



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

JYRI KOSKINEN
LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU PK-YRITYK-
SELLE

Diplomityö

Tarkastaja: professori Kari Koskinen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Teknisten tieteiden tiedekuntaneu-
voston kokouksessa 9. elokuuta
2017

TIIVISTELMÄ

JYRI KOSKINEN: Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu pk-yritykselle
Tampereen teknillinen yliopisto
Diplomityö, 81 sivua, 117 liitesivua
Marraskuu 2017
Konetekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Pääaine: Tuotantotekniikka ja -automaatio
Tarkastaja: professori Kari Koskinen

Avainsanat: laatu, laadunhallinta, laadunhallintajärjestelmä, laadunvarmistus, mittalaitte, kalibrointi, standardi, ISO 9000, ISO 9001, dokumentti, prosessi

Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto on keskeinen keino lisätä yrityksen kilpailukykyä. Erityisesti alihankintateollisuudessa laadunhallintajärjestelmän käyttöönotto edistää uusien asiakassuhteiden syntymistä, koska yhä useammin päähankkijat vaativat, että alihankkijoilla on käytössä laadunhallintajärjestelmä. Laadunhallintajärjestelmän käyttöönotolla yritys viestii tuotettujen tuotteiden ja palveluiden laadunvarmistuksen lisäksi laatuasioihin kiinnitettävän huomiota yrityksen päivittäisessä toiminnassa.

Diplomityössä tutkimuksen lähtökohtana oli kohdeyritys Konepaja Seppo Suomi Oy:n tarve ISO 9000 -standardisarjan viitekehyksen mukaiselle laadunhallintajärjestelmälle sekä mittalaitteiden hallinnan kehittämiseksi. Tutkimusmenetelmiksi valikoituivat kirjallisuustutkimus ja suunnittelutieteellinen, eli konstruktiivinen tutkimus. Kirjallisuustutkimuksessa perehdyttiin prosessiajatteluun, laatuun ja laadun ominaisuuksiin, laadunhallintaan ja -varmistukseen sekä standardisointiin ja ISO 9000 -standardisarjaan.

Työn soveltava osuus muodostui nykytila-analyysistä, laadunhallintajärjestelmän suunnittelusta sekä mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelusta. Nykytila-analyysissä yrityksen prosessit tunnistettiin ja kuvattiin henkilökunnan haastatteluihin sekä havainnointiin perustuen. Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu käsitti SFS-EN ISO 9001:2015 -standardin esittämien vaatimusten kartoittamisen sekä laadunhallintajärjestelmän suunnittelun standardin vaatimusten mukaisesti. Olennainen osa laadunhallintajärjestelmän suunnittelua oli laadunhallintajärjestelmän vaatiman dokumentaation laatiminen. Dokumentaatio muodostui laatukäsikirjasta, menettelyohjeista, työohjeista sekä tallenteista. Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnitteluun sisältyi yrityksen mittalaitteiden kartoittaminen, mittalaittekorttien sekä mittalaiterekisterin laatiminen ja kalibrointijärjestelmän suunnittelu.

Diplomityön tuloksena syntyi suunnitelma Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmälle, laadunhallintajärjestelmän vaatima dokumentaatio sekä mittalaitteiden hallintajärjestelmä. Tuloksille asetetut tavoitteet saavutettiin ja diplomityön tuloksia voidaan hyödyntää tulvaisuudessa, kun laadunhallintajärjestelmän käyttöönotto on ajankohdainen yritykselle.

ABSTRACT

JYRI KOSKINEN: Planning a Quality Management System for a Small and Medium-sized Enterprise

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 81 pages, 117 Appendix pages

November 2017

Master's Degree Programme in Mechanical Engineering

Major: Production Engineering and Automation

Examiner: Professor Kari Koskinen

Keywords: quality, quality management, quality management system, quality assurance, measuring instrument, calibration, standard, ISO 9000, ISO 9001, document, process

Planning and implementing a quality management system is an essential way to improve competitiveness of an enterprise. Especially in the field of subcontracting business the implementation of quality management system promotes the forming of new customer relationships as increasingly often main suppliers require that subcontractors have implemented a quality management system in their business. The implementation of a quality management system is a way for an enterprise to show that quality issues are taken into consideration as a daily basis alongside the quality assurance related to the products and services produced.

The starting point for the study accomplished in this thesis was Konepaja Seppo Suomi Oy's need to build a quality management system which is based on the ISO 9000 framework and the need to improve the control of enterprise's measuring instruments. The research methods chosen to conduct the study were literature survey and constructive study. The literature survey was about process based approach, quality and its characteristics, quality management and assurance, standardization and the ISO 9000 family of standards.

The constructive part of the study included the analysis of the target enterprise's current state, the planning of the quality management system and the planning of the control system for the measuring equipment. In the current state analysis enterprise's processes were identified and process descriptions were made according the information received from the interviews with enterprise's personnel and observations made during analysis. The planning of the quality management system consisted of identifying the requirements of the SFS-EN ISO 9001:2015 standard and planning the quality management system according these requirements. The key part of the planning of the quality management system was creating the necessary documentation for the quality management system. Quality manual, procedures, work instructions and records formed the documentation for the quality management system. The planning of control system for the measuring equipment included the identifying of the measuring equipment used in the enterprise, the creating of data cards and register for the measuring equipment and the planning of the calibration system.

As a result for this thesis a plan for Konepaja Seppo Suomi Oy's quality management system, necessary documentation and the control system for measuring equipment was created. The objectives set for the thesis were achieved and the results of the thesis can be used in the future during the implementation of the quality management system.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Tampereen teknillisessä yliopistossa Konepaja Seppo Suomi Oy:lle.

Diplomityön aiheeksi valikoitui kohdeyrityksen tarpeiden ja omien mielenkiinnon kohteiden mukaisesti laadunhallintajärjestelmän suunnittelu. Oli mielenkiintoista syventyä ISO 9000 -standardisarjan viitekehyksen mukaiseen laadunhallintaan sekä perehtyä käsittälaitteisiin ja niiden kalibrointiin.

Haluan kiittää diplomityöni ohjaajaa Kirsi Anderssonia sekä Konepaja Seppo Suomi Oy:n puolesta ohjaajana toiminutta Teemu Laitista ja yrityksen toimitusjohtaja Jani Suomea sekä muuta yrityksen henkilökuntaa. Ohjaajien ja muiden diplomityön tekemiseen vaikuttaneiden henkilöiden apu oli korvaamatonta.

Lopuksi haluan vielä kiittää perhettäni ja ystäviäni, jotka tukivat minua diplomityön tekemisessä monin tavoin.

Lahdessa, 9.11.2017

Jyri Koskinen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Kilpailukyvyn kehittäminen laadunhallinnan avulla.....	1
1.2	Tutkimuksen taustat	1
1.2.1	Aihe ja rajaukset.....	1
1.2.2	Tutkimusongelma.....	1
1.2.3	Tutkimusasetelma, tutkimusmenetelmät ja aineisto	2
2.	KONEPAJA SEPPO SUOMI OY	3
2.1	Yritysesittely	3
2.2	Tuotteet.....	3
3.	PROSESSIAJATTELU	5
3.1	Prosessin määritelmä ja prosessijohtaminen	5
3.2	Prosessien mallintaminen, analysointi ja kehittäminen.....	6
4.	LAATU JA LAATUJOHTAMINEN	13
4.1	Laadun määritelmä ja ominaisuudet	13
4.2	Laatukustannukset.....	14
4.3	Laatujohtaminen ja laadunhallinnan perusteet.....	17
4.4	Laadunhallintajärjestelmät	19
4.4.1	Dokumentointi	19
4.4.2	Viitekehykset	20
4.5	Laadunvarmistus	21
4.5.1	Mittaus- ja analysointimenetelmät.....	21
4.5.2	Kalibrointi ja mittausten jäljitettävyys.....	27
4.5.3	Mittausepävarmuus	30
5.	KANSAINVÄLISET STANDARDIT	33
5.1	Standardit ja standardisoinnin hyödyt.....	33
5.2	ISO-organisaatio.....	34
5.3	ISO 9000 -standardisarja.....	34
5.3.1	ISO 9000	35
5.3.2	ISO 9001	35
5.3.3	ISO 9004	36
6.	NYKYTILA-ANALYYSI KOHDEYRITYKSESSÄ	37
6.1	Yrityksen prosessit	37
6.1.1	Tilaus-toimitusprosessi	37
6.1.2	Ostoprosessi	38
6.1.3	Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi.....	39
6.1.4	Tuotantoprosessi	40
6.1.5	Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi.....	41
6.2	Laadunhallinta.....	42
7.	KEHITYSKOHTTEIDEN MÄÄRITTELY JA RATKAISUEHDOTUS	44
8.	LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	45

8.1	Suunnittelun lähtökohdat.....	45
8.1.1	Laadunhallintajärjestelmän rakenne	45
8.1.2	Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasot	46
8.1.3	Laadunhallintajärjestelmän vuosi aikataulu.....	46
8.2	Laadunhallintajärjestelmä	48
8.2.1	Toimintaympäristö ja prosessit	48
8.2.2	Johtaminen	52
8.2.3	Suunnittelu	55
8.2.4	Resurssit ja tukitoiminnot	57
8.2.5	Tuotanto	60
8.2.6	Mittaus ja analysointi	64
8.2.7	Jatkuva parantaminen.....	65
8.3	Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelu	66
8.3.1	Suunnittelun lähtökohdat	66
8.3.2	Mittalaitteiden kartoittaminen.....	66
8.3.3	Mittalaitteiden korttien ja mittalaiterekisterin laatiminen.....	67
8.3.4	Kalibrointijärjestelmän suunnittelu.....	67
9.	TULOKSET JA ARVIOINTI.....	78
9.1	Diplomityön tulokset.....	78
9.2	Tulosten arviointi	78
10.	JOHTOPÄÄTÖKSET SEKÄ JATKOTOIMENPITEET.....	80
	LÄHTEET.....	82

LIITE A: KONEPAJA SEPPO SUOMI OY:N LAATUKÄSIKIRJA

LIITE B: TILAUS-TOIMITUSPROSESSIN PROSESSIKUVAUS

LIITE C: RISKIANALYYSI

LIITE D: MAHDOLLISUUKSIEN KÄSITTELY

LIITE E: MUUTOSTEN HALLINNAN MENETTELYOHJE

LIITE F: MUUTOSSUUNNITELMA

LIITE G: TYÖOHJE

LIITE H: POIKKEAMARAPORTTI

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

LIITE L: SISÄISEN AUDITOINNIN KOOSTE

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

LIITE N: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN RAPORTTI

LIITE O: JOHDON KATSELMUKSEN MENETTELYOHJE

LIITE P: JOHDON KATSELMUKSEN RAPORTTI

LIITE Q: MITTALAITEKORTTI

LIITE R: MITTALAITEREKISTERI

LIITE S: MITTALAITTEEN VASTAANOTTOTARKASTUKSEN OHJE

LIITE T: KAARIMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

LIITE U: KALIBROINTIRAPORTTI

LIITE V: SISÄMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

KUVALUETTELO

<i>Kuva 2.1 Konepaja Seppo Suomi Oy:n alihankintana valmistamia tuotteita (Konepaja Seppo Suomi Oy)</i>	<i>4</i>
<i>Kuva 2.2 Konepaja Seppo Suomi Oy:n rakennusteollisuudelle valmistamia työkaluja (Konepaja Seppo Suomi Oy)</i>	<i>4</i>
<i>Kuva 3.1 Prosessi (perustuu lähteeseen Lecklin 2006, s. 124)</i>	<i>5</i>
<i>Kuva 3.2 Prosessi arvoketjun osana (perustuu lähteeseen Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 8)</i>	<i>6</i>
<i>Kuva 3.3 Esimerkki prosessikartasta (Pesonen 2007, s. 134)</i>	<i>7</i>
<i>Kuva 3.4 Prosessin kuvaaminen karkealla tasolla (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 10)</i>	<i>8</i>
<i>Kuva 3.5 Vakiintuneita prosessikuvauksen merkintöjä (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 11)</i>	<i>9</i>
<i>Kuva 3.6 Vuokaavio</i>	<i>10</i>
<i>Kuva 3.7 Uimaratakaavio (perustuu lähteeseen Prosessien kuvaaminen Pk-yrityksissä 2006, s. 26)</i>	<i>10</i>
<i>Kuva 4.1 Esimerkki laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasoista (perustuu lähteeseen Lecklin 2006, s. 31)</i>	<i>20</i>
<i>Kuva 4.2 Mittaus- ja kalibrointitoiminta yrityksessä (perustuu lähteeseen Esala et al. 2003, s. 14)</i>	<i>22</i>
<i>Kuva 4.3 Työntömitan rakenne (SFS-EN ISO 13385-1, s. 3)</i>	<i>24</i>
<i>Kuva 4.4 Kaarimikrometrin rakenne (SFS-EN ISO 3611, s. 2)</i>	<i>25</i>
<i>Kuva 4.5 Kolmipistemikrometrejä (Mitutoyo, s. 16)</i>	<i>25</i>
<i>Kuva 4.6 Tulkkeja (Lehren- und Meßgerätewerk Schmalkalden GmbH)</i>	<i>26</i>
<i>Kuva 4.7 Mittapaloja (Mitutoyo, s. 39)</i>	<i>27</i>
<i>Kuva 4.8 Mittanormaalien hierarkia (Järvinen et al. 2008, s. 16)</i>	<i>30</i>
<i>Kuva 6.1 Tilaus-toimitusprosessi</i>	<i>38</i>
<i>Kuva 6.2 Ostoprosessi</i>	<i>39</i>
<i>Kuva 6.3 Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi</i>	<i>40</i>
<i>Kuva 6.4 Tuotantoprosessi</i>	<i>41</i>
<i>Kuva 6.5 Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi</i>	<i>42</i>
<i>Kuva 8.1 Laadunhallintajärjestelmän rakenne</i>	<i>45</i>
<i>Kuva 8.2 Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasot</i>	<i>46</i>
<i>Kuva 8.3 Laadunhallintajärjestelmän vuosiaikataulu</i>	<i>47</i>
<i>Kuva 8.4 Konepaja Seppo Suomi Oy:n organisaatorakenne</i>	<i>49</i>
<i>Kuva 8.5 SWOT-analyysi-työkalu</i>	<i>50</i>
<i>Kuva 8.6 Kaarimikrometrin kalibroinnin tuloksia esittävä kuvaaja</i>	<i>71</i>
<i>Kuva 8.7 Kolmipistemikrometrin kalibroinnin tuloksia esittävä kuvaaja</i>	<i>74</i>
<i>Kuva 8.8 Mittalaitteiden hallintajärjestelmän toimintaperiaate</i>	<i>77</i>

LYHENTEET JA MERKINNÄT

BPR	engl. Business Process Reengineering, prosessien uudistaminen
CNC	engl. Computerized Numerical Control, tietokoneistettu numeerinen ohjaus
EFQM	engl. European Foundation for Quality Management, voittoa tavoittelematon järjestö
ERP	engl. Enterprise Resource Planning, ERP-järjestelmä, toiminnanohjausjärjestelmä
FINAS	engl. Finnish Accreditation Service, Suomen kansallinen akkreditointielin
FMEA	engl. Failure Mode and Effects Analysis, vika- ja vaikutusanalyysi
HRC	engl. Rockwell Hardness, Rockwell-kovuus (yksikkö)
HV	engl. Vickers Hardness, Vickers-kovuus (yksikkö)
ISO	engl. International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö
LCD	engl. Liquid Crystal Display, nestekidenäyttö
MIKES	Mittatekniikan keskus
PSW	engl. Part Submission Warrant, tuotteen vakuusilmoitus
SWOT	engl. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet, uhkat, sovelletaan SWOT-analyysissä
<i>AV</i>	<i>engl. Appraiser Variation, uusittavuus</i>
<i>EV</i>	<i>engl. Equipment Variation, toistettavuus</i>
<i>k</i>	<i>kattavuuskerroin</i>
<i>RR</i>	<i>engl. Repeatability and Reproducibility, toistettavuus ja uusittavuus</i>

1. JOHDANTO

1.1 Kilpailukyvyn kehittäminen laadunhallinnan avulla

Organisaatioiden toimintaympäristöön ja markkinoihin on kohdistunut suuria muutoksia viime aikoina. Kilpailu kotimaisilla ja kansainvälisillä markkinoilla on kiristynyt ja johtanut siihen, että organisaatioiden toimintaympäristö on jatkuvassa muutoksessa. Tällöin organisaatiot voivat kokea toimintaympäristön ajoittain haastavana tai äärimmäisessä tapauksessa jopa vihamielisenä. Samalla teknologisen kehityksen vauhti on kiihtynyt ja asiakkaista on tullut yhä vaativampia. Tämä on johtanut siihen, että kilpailusta on tullut yhä intensiivisempää ja monimutkaisempaa. Laadukkaan toiminnan on katsottu aina olevan menestyksekkään organisaation tunnusmerkki markkinoilla menestymisen näkökulmasta. 2000-luvulla laadukkaan toiminnan merkitys on korostunut entisestään ja sitä pidetään nykyisin perusedellytyksenä kansainvälisillä markkinoilla menestymiselle. Haasteisiin vastatakseen, organisaatiot ovat omaksuneet erilaisia tapoja kehittää toimintaansa esimerkiksi ottamalla käyttöön johtamis- ja laadunhallintajärjestelmiä. (Oakland 2014, s. 3.)

1.2 Tutkimuksen taustat

1.2.1 Aihe ja rajaukset

Diplomityön aiheena on laadunhallintajärjestelmän suunnittelu tutkimuksen kohdeyritykselle Konepaja Seppo Suomi Oy:lle. Aihe on rajattu SFS-EN ISO 9001:2015 -standardin mukaisen laadunhallintajärjestelmän suunnitteluun sekä yrityksen ja standardin vaatimusten mukaisen dokumentaation laatimiseen laadunhallintajärjestelmälle. Osana laadunhallintajärjestelmän suunnittelua kehitettiin yrityksen mittalaitteiden hallintaa suunnittelemalla mittalaitteiden hallintajärjestelmä.

1.2.2 Tutkimusongelma

Tutkimuksen pääongelma oli laadunhallintajärjestelmän suunnittelu siten, että se täyttää sekä SFS-EN ISO 9001:2015 -standardissa esitetyt että kohdeyrityksen asettamat vaatimukset. Alaongelmia olivat laadunhallintajärjestelmään suunnitteluun liittyvien käytännön toimenpiteiden toteuttaminen, esimerkiksi laadunhallintajärjestelmään liittyvän dokumentaation laatiminen sekä mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelu.

1.2.3 Tutkimusasetelma, tutkimusmenetelmät ja aineisto

Tutkimusasetelma käsittää tutkimuksen toteuttamisen kannalta olennaisten järjestelyiden kuvaamisen sekä menetelmät, joilla pyritään kontrolloimaan tutkimukseen liittyvää vaihtelua (Metsämuuronen 2006, s. 43). Diplomityön tutkimusmenetelmiksi valikoituivat kirjallisuustutkimus ja laadullisista tutkimusmenetelmistä suunnittelutieteellinen, eli konstruktiivinen tutkimus. Suunnittelutieteelliselle tutkimukselle on tyypillistä systeemin muuttaminen alkutilasta tavoitteiden mukaiseen lopputilaan esimerkiksi konstruoimisen tai parantamisen avulla (Järvinen 2011, s. 103). Laadunhallintajärjestelmän suunnittelun näkökulmasta konstruktiivinen tutkimusmenetelmä oli soveltuva, sillä tutkimustyössä oli selkeä lähtötilanne ja tavoitetila, joka saavutettiin konstruktion, eli laadunhallintajärjestelmän suunnittelun avulla.

Tutkimuksen aineisto koostui prosessiajatteluun, laatuun, laadunhallintaan ja laadunhallintajärjestelmiin sekä laadunvarmistukseen liittyvästä kirjallisuudesta ja standardeista, jotka ohjasivat laadunhallintajärjestelmän suunnittelua. Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimintaan liittyvä aineisto hankittiin haastattelujen ja havainnoinnin avulla. Tutkimukseen liittyvän vaihtelun kontrollointi perustui tutkimuksen aineiston, kuten kirjallisuuden sekä haastattelujen kriittiseen tarkasteluun.

2. KONEPAJA SEPPO SUOMI OY

2.1 Yritysesittely

Konepaja Seppo Suomi Oy on alihankintakoneistukseen erikoistunut konepaja. Yritys on perustettu Hartolassa vuonna 1978. Yrityksen ensimmäiset toimitilat sijaitsivat omistajan autotallissa, joista toiminnan laajentuessa Konepaja Seppo Suomi Oy siirtyi omiin toimitiloihin vuonna 1981. Alkuvuosina yritysmuotona oli toiminimi, joka muutettiin vuonna 1987 kommandiittiyhtiöksi. Osakeyhtiöksi yritysmuoto muutettiin vuonna 1999. Konepaja Seppo Suomi Oy:n toiminnan laajentuminen on jatkunut 2010-luvulla, jolloin yritys on investoinut uusiin koneisiin ja laitteisiin sekä toimitiloihin. Yrityksessä työskentelee 13 henkilöä. (Konepaja Seppo Suomi Oy.)

Yrityksen konekanta koostuu moderneista CNC-koneistuskeskuksista sekä -sorveista. Konekantaan kuuluu erikoisuutena jäysteenpoistolinja, joka muodostuu Extrude Hone TEM-P350 -jäysteenpoistounista sekä FinnSonic-ultraäänipesulinjasta. Jäysteenpoistolinjan avulla tuotteiden koneistuksessa syntyvät purseet voidaan poistaa sekä kappaleen sisä- että ulkopinnoilta, mikä on erittäin tärkeää esimerkiksi hydraulikkatuotteiden valmistuksessa. (Konepaja Seppo Suomi Oy.)

2.2 Tuotteet

Konepaja Seppo Suomi Oy valmistaa alihankintana tuotteita kansainvälisille hydraulikka- ja konevalmistajille. Yrityksen oma tuotevalikoima käsittää rakennusteollisuuden käyttöön valmistettavat työkalut esimerkiksi kupariputkien haaroitustyökalut sekä saumausrullan ja spiraaliputkileikkurin. Kuvassa 2.1 on esimerkkejä yrityksen alihankintana valmistamista tuotteista. Kuvaan 2.2 on koottu yrityksen omina tuotteina valmistettavia rakennusteollisuuden käyttöön tarkoitettuja työkaluja. (Konepaja Seppo Suomi Oy.)



Kuva 2.1 Konepaja Seppo Suomi Oy:n alihankintana valmistamia tuotteita (Konepaja Seppo Suomi Oy)

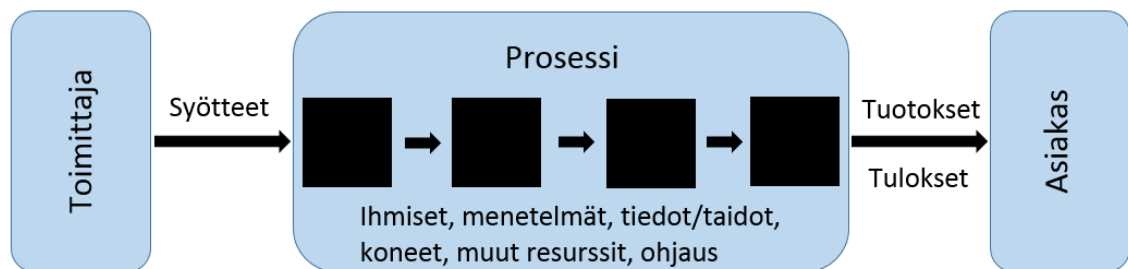


Kuva 2.2 Konepaja Seppo Suomi Oy:n rakennusteollisuudelle valmistamia työkaluja (Konepaja Seppo Suomi Oy)

3. PROSESSIAJATTELU

3.1 Prosessin määrittely ja prosessijohtaminen

Prosessi on toisiinsa liittyvien tehtävien joukko, joka muuttaa toimittajalta saatavia syötteitä, lähtötietoja tai materiaaleja prosessin asiakkaan haluamiksi suoritteiksi. Toimittaja voi olla joko yrityksen sisä- tai ulkopuolinen. Liiketoimintaprosesseiksi kutsutaan prosesseja, jotka tuottavat liiketoiminnan kannalta hyödyllisiä tuloksia. Prosessit ovat luonteeltaan toistuvia tehtäväsarjoja, joita voidaan ohjata, määrittellä sekä mitata. (Lecklin 2006, s. 123-124.) Laamanen (2005, s. 20) korostaa, ettei prosessin määrittelyssä tulisi rajoittua vain toimintaan, vaan prosessin toiminnalle edellytykset luovat resurssit tulisi aina ottaa huomioon. Kuva 3.1 havainnollistaa prosessin toimintaperiaatetta.



Kuva 3.1 Prosessi (perustuu lähteeseen Lecklin 2006, s. 124)

Prosessit voidaan luokitella niiden luonteen mukaan ydinprosesseiksi, tukiprosesseiksi sekä avainprosesseiksi. Ydinprosesseihin sisältyvät prosessit, jotka ovat yhteydessä ulkoiseen asiakkaaseen. Ydinprosesseille on tyypillistä, että ne alkavat ulkoisesta asiakkaasta ja päättyvät ulkoiseen asiakkaaseen. Esimerkkejä ydinprosesseista ovat myynti- ja asiakasprosessit, tuotanto- ja toimitusprosessit sekä tuotekehitysprosessit. Tukiprosesseiksi kutsutaan organisaation sisäisiä prosesseja, jotka eivät ole suoraan yhteydessä ulkoiseen asiakkaaseen. Tukiprosessien asiakas löytyy siis organisaation sisäpuolelta ja tukiprosessien tehtäväksi muodostuu organisaation ydinprosessien tukeminen. Avainprosessi voi olla joko ydin- tai tukiprosessi. Organisaation avainprosesseja ovat kaikki ydinprosessit ja ne tukiprosessit, jotka ovat keskeisessä asemassa organisaation toiminnan ylläpitämisessä. (Pesonen 2007, s. 131.)

Prosessijohtamiseksi kutsutaan johtamismenetelmää, jossa organisaatiota johdetaan prosessien avulla. Organisaation eri osia läpileikkaaville prosesseille määrätään omistajat, joiden tehtävänä on vastata prosessin suorituskyvystä sekä kehittämisestä. Prosessinomistajan tehtävänä on suunnitella ja määrittellä prosessi. Tällä tarkoitetaan sitä, että prosessinomistaja määrittää prosessin sisällön ja muiden prosessien kanssa syntyvät rajapinnat.

Prosessinomistaja vastaa prosessin tuloksen varmistamisesta. Käytännössä tämä tarkoittaa, että prosessin tulokset vastaavat tavoitteita, jotka niille on asetettu. Jos prosessi ei tuota tavoiteltuja tuloksia, prosessinomistaja vastaa prosessin kehittamisestä. Prosessinomistaja hankkii prosessin vaatimat resurssit ja prosessihenkilöstön. Prosessihenkilöstöä tulee olla riittävän paljon ja heillä pitää olla prosessin vaatimaa tietoa ja taitoa. (Lecklin 2006, s. 126, 131.)

3.2 Prosessien mallintaminen, analysointi ja kehittäminen

Yrityksen toimintaympäristö ja asema laajemmassa arvoketjussa ovat lähtökohtana yrityksen keskeisimpien prosessien tunnistamisessa. Prosessien tunnistamisessa voidaan käyttää apuna arvoketjua, arvoverkostoa sekä prosessikarttaa. Arvoketjun muodostavat yritys ja sen asiakkaat sekä alihankkijat. Jos yritys ja sen sidosryhmät muodostavat verkkomaisen rakenteen, voidaan arvoketjun sijasta käyttää termiä arvoverkosto. Tyypillisesti arvoverkosto muodostuu, kun arvoketjuun liittyy yrityksen sidosryhmiksi esimerkiksi kilpailijoita ja lainsäätäjiä. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 8.) Kuva 3.2 havainnollistaa arvoketjua.

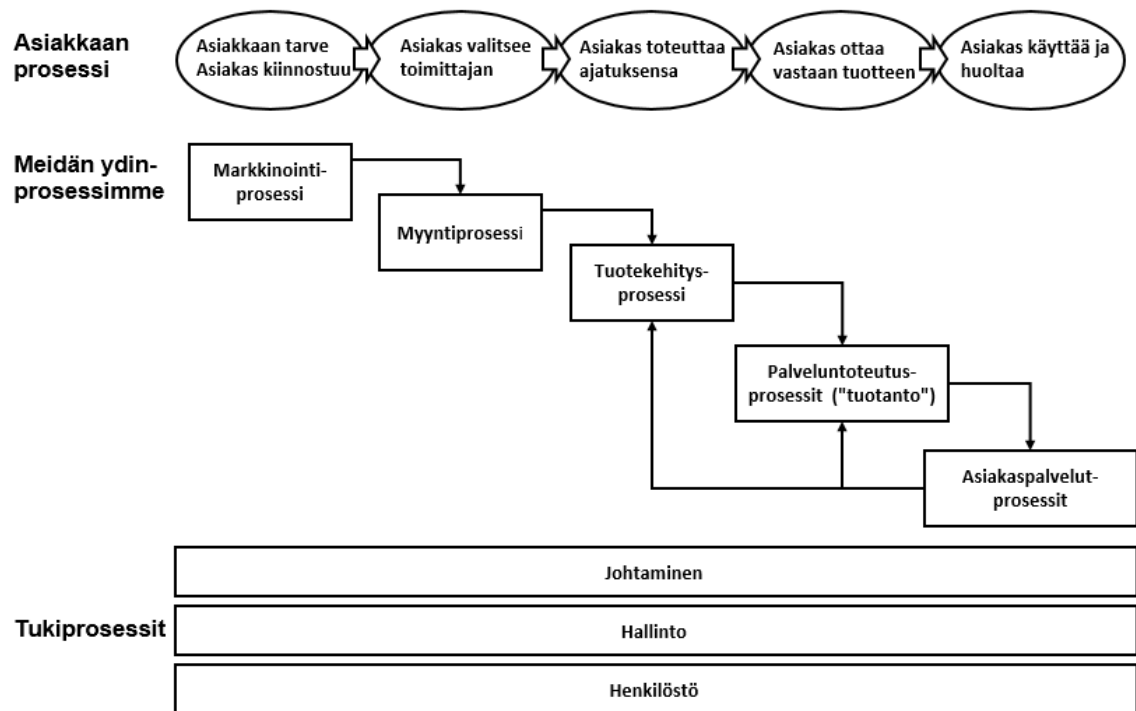


Kuva 3.2 Prosessi arvoketjun osana (perustuu lähteeseen Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 8)

Arvo- ja asiakasketjujen havaitseminen sekä analysointi ovat lähtökohta yrityksen ydinprosessien tunnistamiselle. Prosessien suorat asiakkaat ja sijoittuminen arvoketjuun on tunnistettava sekä prosessien tuottama lisäarvo ja menetelmät, joilla se tuottaa lisäarvoa. Tärkeää on myös tunnistaa miten prosessi kytkeytyy muihin yrityksen prosesseihin ja millainen on prosessin resurssitarve ja tukitoiminnot. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 9.) Prosessit tunnistetaan tyypillisesti fyysisiä tuotteita valmistavissa yrityksissä tavara-virtojen perusteella. Tällöin prosessit muodostavat vaiheistetun ja säännöllisesti toistuvan toimintojen ketjun, joka ulottuu aina tuotteen loppukäyttäjälle, eli asiakkaalle asti. Palveluita tuottavien yritysten kohdalla prosessien tunnistaminen ei ole yhtä helppoa, sillä prosessien toteutumiseen vaikuttaa asiakkaiden mielijohteet. Tämä arvaamaton käyttäytymisen johtaa siihen, että prosessi ei välttämättä toteudu enää siististi peräkkäisinä vaiheina. On myös mahdollista, että osa prosessin vaiheista jää toteutumatta. (Laamanen 2005, s. 20-21.)

Prosessien tunnistamisen ja määrittelyn jälkeen laaditaan prosessikartta, johon sijoitetaan yrityksen keskeisimmät prosessit. Prosessikartan tehtävänä on ohjata yrityksen toimintoja

oikeaan suuntaan kohti asetettuja tavoitteita. Prosessikartan avulla voidaan nähdä prosessien rajat ja liityntäpinnat sekä yhteydet organisaation sisällä ja yhteydet ulkoiisiin sidosryhmiin. Yksi prosessikartan käyttötarkoituksista on kuvata organisaation toimintaa ja sen sisäistä sekä ulkoisten sidosryhmien välistä kommunikaatioita yleisellä tasolla. Prosessikarttaan sijoitetut prosessit kuvataan yksityiskohtaisemmin osaprosessien ja prosessikuvausten avulla. (Lecklin & Laine 2009, s. 41-42.) Kuvassa 3.3 on esimerkki prosessikartasta.



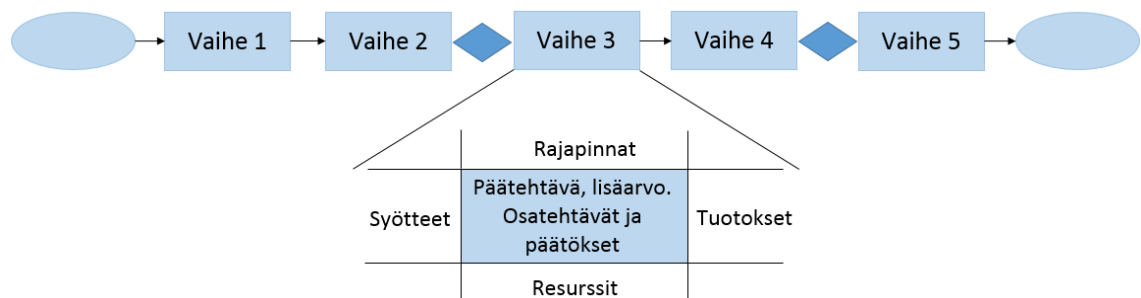
Kuva 3.3 Esimerkki prosessikartasta (Pesonen 2007, s. 134)

Prosessikarttaa käytetään viestinnän apuvälineenä. Olennaista on, että prosessikartan avulla syntyy käsitys toiminnoista, joilla organisaatio tuottaa tuotteita ja palveluita. Toiminta tulee kuvata prosessikartassa siten, että siitä nähdään prosessien väliset vuorovaikutussuhteet. Vuorovaikutteiset prosessit muodostavat verkon, jolloin organisaation toiminnan systeemiluonteen ymmärtäminen on helpompaa. Prosessikarttaa ei tule laatia liian yksityiskohtaisella tasolla, sillä liian suuri prosessien lukumäärä tekee prosessien johtamisesta mahdotonta. (Laamanen 2005, s. 60, 62.)

Prosessin kuvaaminen on menetelmä, jolla pyritään tunnistamaan ja esittämään havainnollisessa muodossa lisäarvoa tuottavat tehtävät ja niiden toiminnan mahdollistavat materiaali- ja tietovirrat. Kuvaaminen aloitetaan syötteiden ja tuotosten, eli prosessin alkua ja loppupisteen tunnistamisella. Prosessin tuottaman lisäarvon, osatehtävien, resurssien sekä rajapintojen tunnistamisella pystytään rajaamaan kuvattavaa prosessia. Yksi tapa kuvata prosessin nykytilaa on eteneminen prosessissa alusta loppua kohti ja seurata miten arvoa lisäävät tehtävät ja niitä tukevat tieto- ja materiaalivirrat toteutuvat. Tavoiteproses-

sin kuvaaminen poikkeaa kuitenkin prosessin nykytilan kuvaamisesta siten, että usein kuvaaminen on helpompaa toteuttaa prosessin lopusta alkua kohti. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 9-10.)


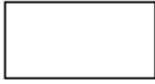
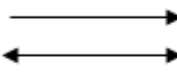






Prosesseja voidaan kuvata karkealla tai yksityiskohtaisella tasolla. Kuvattaessa prosessia karkealla tasolla, tulisi kuvauksen sisältää prosessin vaiheiden ja keskeisten päätösten tunnistaminen, syötteiden ja tuotosten tunnistaminen vaihekohtaisesti, vaiheiden ja päätösten sisällön kuvaaminen karkealla tasolla sekä prosessien rajapintojen, resurssien ja tukitoimintojen tunnistaminen. Kuvaamisen tason ollessa karkea prosessikuvaus suoritetaan vaihe- tai osaprosessitasolla, kuten kuvassa 3.4. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 10.)



Kuva 3.4 Prosessin kuvaaminen karkealla tasolla (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 10)

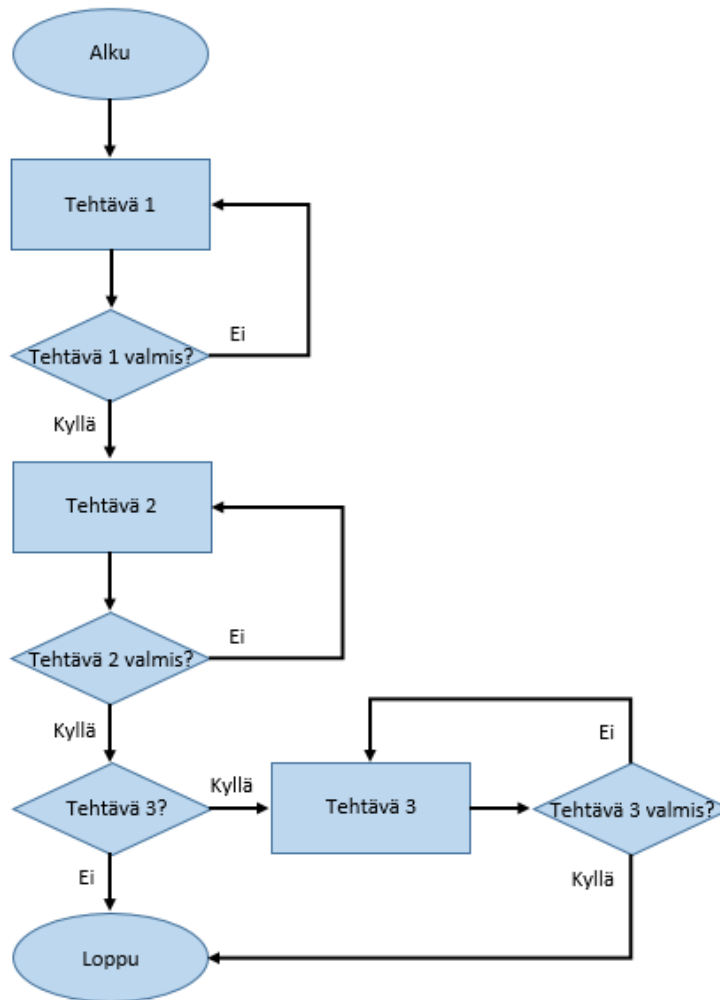
Prosessin yksityiskohtaisempaa kuvaamista vaaditaan, jos prosessi tai sen osa on kriittinen. Tällöin prosessikuvauksessa erotellaan mitattavissa ja ohjeistettavissa olevat tehtävät, tehtävien väliset riippuvuussuhteet sekä roolit ja vastuut. Tarpeelliseksi voidaan myös kokea tehtävän vaatimien välineiden ja tietojen kuvaaminen. Prosessin yksityiskohtainen kuvaaminen soveltuu erityisesti prosesseille, joiden toteuttaminen tulee suorittaa aina samalla tavalla. Vastaavasti epävarmuutta sisältäville prosesseille tai prosesseille, joita ei tarvitse suorittaa aina samalla tavalla, liian yksityiskohtainen kuvaaminen ei ole suositeltavaa. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 10-11.)

Yksityiskohtaiseen prosessien kuvaamiseen soveltuvia kuvaustapoja ovat muun muassa vuokaavio, uimaratakaavio, tehtävämatriisi ja prosessin tekstimuotoinen ohjeistaminen, jonka avulla voidaan liittää visuaaliseen kuvaustapaan yksityiskohtaisempaa tietoa prosessista. Yksityiskohtaisella tasolla prosesseja voidaan kuvata monilla erilaisilla tavoilla ja on olemassa myös organisaation erityistarpeisiin liittyviä kuvauksia. Yleisesti käytetyistä kuvaustavoista mikään ei kuitenkaan ole saavuttanut standarditavan asemaa, vaikkakin vuo- ja uimaratakaavioiden merkinnät ovat vakiintuneet piirtäjien keskuudessa kuvan 3.5 mukaisiksi. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 11.)

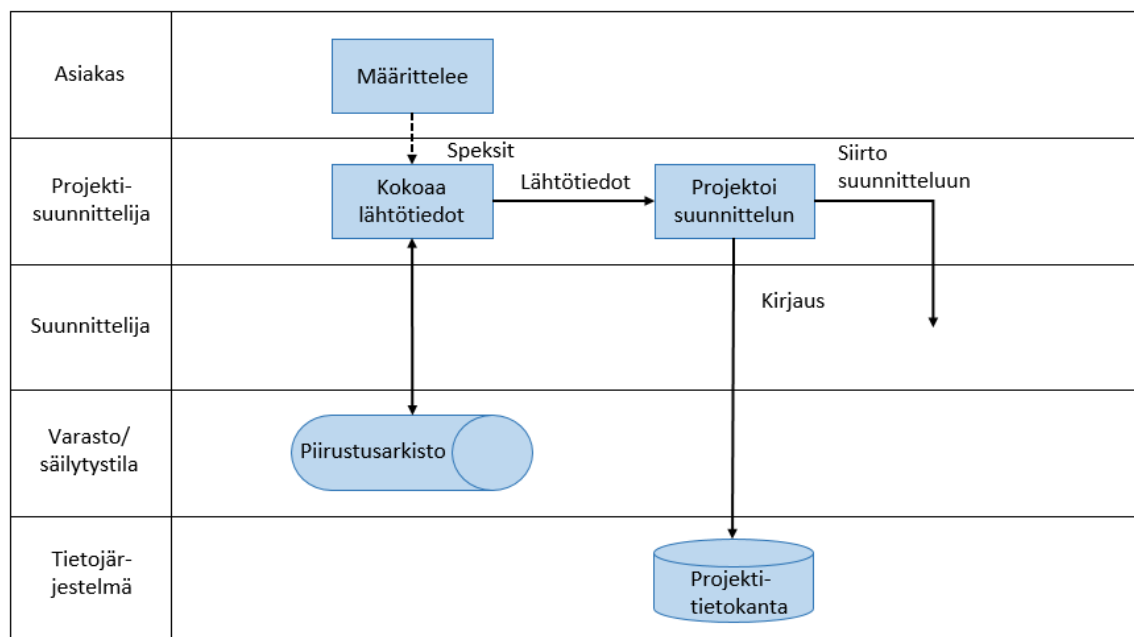
Merkintä	Merkitys
	Aloituspiste tai lopetus
	Tehtävä tai prosessi
	Materiaali- tai tietovirta (voidaan merkitä esim. eri värein tai viivatyypein)
	Päätös
	Dokumentti
	Tietojärjestelmä/varasto
	Varasto
	Data
	Viive, odotus

Kuva 3.5 Vakiintuneita prosessikuvauksen merkintöjä (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 11)

Vuokaavio on kuvaaja, joka esittää prosessin vaiheet määrättyin symbolein muodostaen jatkuvan virran prosessin alkupisteestä aina prosessin loppuun asti. Vuokaaviot soveltuvat hyvin prosessien erilaisten kulkureittien ja haarautumien kuvaamiseen. (Lecklin 2006, s. 179.) Kuvassa 3.6 on esimerkki vuokaaviosta ja kuva 3.7 esittää niin sanottua uimarakaaviota.



Kuva 3.6 Vuokaavio



Kuva 3.7 Uimaratakaavio (perustuu lähteeseen *Prosessien kuvaaminen Pk-yrityksissä 2006*, s. 26)

Prosessien kuvaamisessa on keskeistä erottaa prosessin nykytilan kuvaaminen tavoitetilan kuvaamisesta. Nykytilan kuvaamisessa saatetaan havaita erilaisia puutteita prosessissa tai prosessikuvauksesta saattaa muodostua kaoottinen, epämääräinen tai vaikea. Nykytilan kuvaamisen tarkoituksena on juuri tuoda esille edellä mainittuja piirteitä prosessista, jotta sen kehittämiskohteet voidaan määrittää. Tavoiteprosessin kuvaamisessa päämääränä on kuvata prosessi mahdollisimman yksinkertaisesti sekä varmistaa, että prosessi voidaan toteuttaa kuvauksen mukaisesti. Tavoitteena on, että prosessi on määritetty hyvien käytäntöjen mukaisesti ja se saavuttaa sille asetetut päämäärät. Tavoiteprosessin ei tulisi sisältää ylimääräisiä tehtäviä, resursseja tai järjestelmiä, jotka eivät lisää asiakkaan kokemaa arvoa. (Martinsuo & Blomqvist 2010, s. 13.)

Prosessien ohjaamisen, johtamisen ja hallinnan näkökulmasta on välttämätöntä, että prosesseja mitataan. Tulostulosten avulla mitataan prosessin lopputuotteen laatua esimerkiksi tuotteen ulkoisten ominaisuuksien perusteella. Yleisesti käytettyjä ominaisuuksia ovat esimerkiksi suorituskyky, kestävyys, ulkomitat ja paino. Toisaalta mittareiksi voidaan valita myös asiakkaan kokema arvo, asiakastyytyväisyys sekä menestys markkinoilla. Sisäiset laatumittarit tuottavat tietoa, jota voidaan hyödyntää prosessien arvioinnissa ja kehittämisessä, eli niitä käytetään mittaamaan prosessien kyvykkyyttä taloudellisen tuloksellisuuden mittaamisen sijaan. Valittaessa prosessimittaria tulee sen täyttää seuraavat vaatimukset. Mittarin tulee olla luotettava, yksiselitteinen, ymmärrettävä ja helpokäyttöinen, oikeudenmukainen, edullinen, nopea ja olennainen mitattavan prosessin kannalta. Mittarin on oltava selkeästi tulkittava ja mittaustuloksen manipulointi on pysyttävä estämään. Liian suuri mittareiden lukumäärä voi johtaa siihen, että prosessista mitataan epäolennaisia asioita muutaman olennaisen ja tärkeän kohteen sijaan. Tapauksissa, joissa projektihenkilöstön palkkaus yhdistetään mittariin, tulee mittari toteuttaa siten, että henkilöstö voi oman työpanoksensa kautta vaikuttaa toteutuvaan mittauksen tulokseen. Kustannustehokas mittareiden käyttö on tärkeää ja esimerkiksi tiedonkeruusta syntyvät lisäkustannukset on huomioitava. Mittaustulokset tulee olla nopeasti saatavissa mittauksen päätyttyä. Hyvän mittarin ominaisuuksiin sisältyy kyky ennakoita tulvaisuutta ja ohjata prosessia ennusteen perusteella tavoiteltuun suuntaan. Muutokset prosessissa ja prosessin kehittyminen johtavat siihen, että mittarit eivät ole ikuisia vaan niitä tulee myös kehittää tarpeen mukaan. Kehitystarpeet tulevat ilmi, kun mittareiden toimivuutta seurataan ja arvioidaan säännöllisesti. (Lecklin 2006, s. 151, 153.)

Prosessien kehittäminen ja uudistaminen on tarpeellista, jos nykytilan kuvaamisen perusteella prosessin tuottamien lopputulosten ja tuotosten laatu ei vastaa asiakkaiden vaatimuksia eikä yrityksen asettamia omia tavoitteita. Prosesseja voidaan kehittää parantamalla prosessia pienin askelin esimerkiksi kehittämällä vain yhtä työvaihetta uusien työvälineiden ja tekniikoiden käyttöönotolla, menettelyjen virtaviivaistamisella ja rationalisoinnilla sekä työohjeiden ja proseduurien uusimisella. Laajamittainen prosessien kehittäminen toteutetaan tyypillisesti kehitysprojektina, joka sisältää suurempia kehitystoi-

menpiteitä, kuten prosessin kulun muuttaminen, työvaiheiden yhdistäminen sekä työkentelytavan, tieto- ja johtamisjärjestelmän uudistaminen. Prosessien uudistamisella (Business Process Reengineering, BPR) tarkoitetaan prosessien uudelleensuunnittelua, jossa suunnittelutyö aloitetaan ”puhtaalta pöydältä”. (Lecklin 2006, s. 149-150.)

4. LAATU JA LAATUJOHTAMINEN

4.1 Laadun määritelmä ja ominaisuudet

Laatu voidaan määritellä hyvin monella eri tavalla riippuen näkökulmasta, josta sitä tarkastellaan. ISO 9000 -standardissa esitetty määritelmä laadusta liittyy asiakkaiden ja muiden yrityksen olennaisten sidosryhmien tarpeiden ja odotusten täyttämiseen. Organisaatio täyttää tarpeet ja odotukset tuottamalla asiakkailleen ja muille keskeisille sidosryhmille lisäarvoa toimintansa kautta. Lisäarvon tuottamisen kannalta on olennaista, että organisaatiossa sovelletaan käyttäytymismalleja, asenteita, toimintoja sekä prosesseja, jotka ovat peräisin yrityksen toimintakulttuurista. Laadukkaasti toimiva organisaatio edistää tällaisen toimintakulttuurin syntyä ja kehitystä organisaatiossa. Organisaation tuottaman tuotteen tai palvelun laadun ratkaisee tuotteen tai palvelun kyky täyttää asiakkaan asettamat vaatimukset sekä tuotteen tai palvelun tarkoitetut ja tahattomat vaikutukset organisaation keskeisiin sidosryhmiin. Toiminnallisten ominaisuuksien, kuten käyttötarkoituksen ja toimivuuden lisäksi osan tuotteen tai palvelun laadusta määrittää asiakkaan kokema arvo ja tuotteesta tai palvelusta saatu hyöty. (SFS-EN ISO 9000, s. 6.)

Lecklin (2006, s. 18) mainitsee, että yleinen käsitys laadun määritelmästä on asiakkaan tarpeiden täyttäminen mahdollisimman kustannustehokkaasti. Asiakastyytyväisyyteen tulee siis pyrkiä, mutta se ei saa tapahtua yrityksen kannattavuuden kustannuksella. Laadukas toiminta edellyttää myös jatkuvaa suoritustason parantamista. Parantaminen tulee tehdä mahdollisimman nopeasti kehityksen asettamissa rajoissa. Käsitteenä laatu merkitsee virheettömyyttä, eli toimenpiteet tehdään toistuvasti kerralla oikein. Tällä tavoin toimissa saavutettaisiin lisäksi parempi kokonaislaatu. (Lecklin 2006, s. 18-19.)

Laatukäsitteeseen liittyy useita toisiaan täydentäviä ominaisuuksia ja tunnusmerkkejä. Näitä ominaisuuksia ja tunnusmerkkejä ovat valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, asiakas- sekä ympäristölaatu. Valmistuslaatu kuvaa tuotteen laatua valmistusprosessin näkökulmasta. Tämän näkökulman mukaan laadukas tuote on valmistettu määritysten mukaisesti. Valmistuslaatu on keskeinen näkökulma tuotteiden laadunvalvonnan kannalta. Tuotelaatu on näkökulma, jossa laadun arviointi perustuu siihen, miten hyvin tuote on suunniteltu. Arvolaatu-käsitteen mukaan tuote on sitä laadukkaampi, mitä paremmin se tuottaa asiakkaan sijoittamalle pääomalle arvoa. Olennaista on tuotetun arvon suhde sijoitettuun pääomaan, eli tuote on sitä laadukkaampi, mitä paremman kustannushyötysuhteen se tarjoaa. Kilpailulaatu on näkökulma, jonka avulla voidaan tunnistaa ylilaatu. Laatu on kilpailulaadun näkökulman mukaisesti riittävän hyvä, kun se on yhtä hyvä kilpailijoiden kanssa. Ylilaadun tuottaminen koetaan haitalliseksi, sillä se aiheuttaa tarpeetonta resurssien käyttöä. Asiakaslaatu-käsitteen mukaan laatu on hyvää, kun asiakkaan tarpeet ja odotukset tyydytetään. Ympäristönäkökulma laatuun, eli ympäristölaatu, määräytyy tuotteen

vaikutuksista ympäristöön ja yhteiskuntaan tuotteen elinkaaren aikana. Kaikki laadun näkökulmat ovat tyypillisesti edustettuna yrityksen päivittäisessä toiminnassa. Näkökulma laatuun vaihtelee yrityksen osastosta ja toiminnoista riippuen. Valmistuslaatu kytkeytyy tuotanto-osastoon, tuotelaatu tuotesuunnitteluun, asiakaslaatu markkinointiin ja arvo- sekä kilpailulaatu talousosastoon. (Lecklin 2006, s. 20.)

4.2 Laatumuodotukset

DeFeo & Juran (2014, s. 4) korostavat laadun vaikutusta tulojen ja kustannusten muodostumiseen. Kustannuksia syntyy esimerkiksi toimistoissa ja tuotannossa sattuneiden virheiden sekä tuotteiden toiminnan häiriöiden johdosta. Hyvä laatu vähentää edellä mainittujen ongelmien esiintymistä ja osaltaan myös kustannusten muodostumista. Tuotteiden ja palveluiden myynnistä saataviin tuloihin vaikuttaa suuresti se, miten asiakas kokee laadun. Hyvä laatu tarkoittaa tässä yhteydessä sitä, että tuote tai palvelu täyttää asiakkaan asettamat vaatimukset. Tällöin asiakas kokee, että tuote tai palvelu on laadukas ja ostopäätös syntyy. Parhaassa tapauksessa tuotos koetaan niin laadukkaaksi, että yrityksen on mahdollista saada kilpailijoihin nähden ylivertaisen laadun avulla huomattavasti kilpailijoita parempi hinta tuotteesta ja siten enemmän tuloja. (DeFeo & Juran 2014, s. 4.)

Lecklin (2006, s. 155) määrittelee laatumuodotuksiksi kaikki kustannukset, jotka muodostuvat asiakasvaatimusten täyttymisen varmistamisesta, eli sekä laatua edistävät että huonon laadun aikaansaamat kustannukset. Laatua edistävät kustannukset muodostuvat toimenpiteistä, joiden avulla voidaan ehkäistä ja poistaa virheitä, jotka johtaisivat myöhemmin huonon laadun syntyyn. Tyypillisiä laatua edistäviä kustannuksia ovat esimerkiksi laadunkehittämissuunnitelmien aikana tehtyjen investointien muodostamat kustannukset. Virheiden tekeminen ja liiketoiminnan kannalta epäolennaisiin asioihin keskittyminen muodostavat kustannuksia, jotka katsotaan kuuluvaksi huonon laadun aikaansaamiin kustannuksiin. Laatumuodotukset piiloutuvat usein muiden kustannusten sekaan, joten niiden havaitseminen on vaikeaa. Laatumuodotukset voivat kuitenkin muodostaa suuren osan yrityksen kokonaiskustannuksista, sillä tyypillisesti laatumuodotukset ovat 15-30 % yrityksen liikevaihdosta. Uudistamalla yrityksessä vallitsevia ajatustapoja sekä hyödyntämällä kustannuslaskennan keinoja, voidaan laatumuodotusten havaitsemista helpottaa. (Lecklin 2006, s. 155.) Laatumuodotusten seuraaminen ja vähentäminen eivät kuitenkaan saa johtaa asiakastyytyväisyyden heikentymiseen, vaan tärkeää on, että suunnittelu, valmistus, markkinointi ja itse lopputuote täyttävät asiakkaan vaatimukset. Taitava yritysjohto pyrkii jatkuvaan laatumuodotusten vähentämiseen, huomioiden samalla markkinoiden kilpailutilanteen jatkuvalla toiminnan kehittämisellä sekä uusien tuotteiden lanseeraamisella. Markkinaosuuden säilyttäminen on keskeistä ja sen menettämistä ei voida havaita laatumuodotuksista. (Soin 1998, s. 116.)

Yksityiskohtaisemman laatukustannusten jaottelun avulla saadaan tarkempaa tietoa laatukustannusten muodostumisesta. Lecklin (2006, s. 155) esittää tavan jakaa laatukustannukset neljään ryhmään: ulkoiset virhekustannukset, sisäiset virhekustannukset, laadun ylläpitokustannukset ja huonon laadun ennaltaehkäisykustannukset.

Ulkoiset virhekustannukset muodostuvat korjaavien toimenpiteiden kustannuksista, jotka syntyvät, kun asiakas havaitsee tuotteen tai palvelun vastaanotettuaan virheen tai kokee, ettei tuotteen tai palvelun laatu vastaa odotuksia. Ulkoisten virhekustannusten syntyminen pyritään estämään laadunvarmistuksen avulla, jolloin havaitut virheet voidaan korjata ennen tuotteen tai palvelun toimittamista asiakkaalle. Tällä tavoin voidaan välttää kalliit korjaustoimenpiteet sekä estää yrityksen imagon kärsiminen huonon laadun seurauksena. (Lecklin 2006, s. 156.)

Lecklinin (2006, s. 156) mukaan ulkoisia virhekustannuksia ovat esimerkiksi:

- *takuukustannukset*
- *vahingonkorvaukset*
- *myöhästymissakot*
- *rästitoimitusten kustannukset*
- *viivästymiskorot*
- *alennukset tuotevirheistä*
- *menetettyt tuotot*
- *asiakkaiden havaitsemien virheiden korjauskustannukset*
- *valitusten käsittelykustannukset*
- *palautettujen tuotteiden kustannukset*
- *luottotappiot*

Sisäiset virhekustannukset muodostavat monesti suurimman osan yrityksen laatukustannuksista. Sisäisiin virheisiin katsotaan kuuluvaksi virheet, jotka havaitaan ennen tuotteen tai palvelun toimittamista asiakkaalle. Kustannukset, jotka syntyvät huonosti suunnitellusta toiminnasta ja huolimattomuudesta sekä epäolennaisten asioiden tekemisestä, kuuluvat myös sisäisiin virhekustannuksiin. Sisäisten virheiden etu ulkoisiin virheisiin nähden on se, että niihin voidaan reagoida korjaustoimenpitein ennen tuotteen tai palvelun toimittamista asiakkaalle. (Lecklin 2006, s. 157.)

Sisäisiä virhekustannuksia aiheuttavia tekijöitä ovat Lecklinin (2006, s. 157) mukaan:

- *sisäisesti havaittujen virheiden korjaaminen*
- *virheiden tekeminen*
- *ylityöt/joutoaika*
- *tyhjät kiinteistöt*
- *korjauslinjat/selvitysosastot*
- *tietojärjestelmähäiriöt*

- *virhekappaleet/hylkytavara*
- *aiheettomat poissaolot*
- *toimittajien huono laatu*

Virhekustannuksien syntymistä pyritään estämään laadun ylläpidon keinoin. Laadun ylläpitokustannukset muodostuvat siis tuotteiden tarkastamisen ja laadunvarmistuksen aiheuttamista kustannuksista. Kustannuksia aiheuttavat esimerkiksi:

- *valvonta ja tarkastukset*
- *katselmukset*
- *laadun mittaus*
- *auditoinnit*
- *testaukset ja koeajot*
- *laatutiedon keruu ja analysointi*
- *virheiden käsittelyrutiinit*
- *valvonta- ja mittauslaitteiston ylläpito*

(Lecklin 2006, s. 157.)

Ennaltaehkäisykustannuksia aiheuttavat suunnittelutyö, kehitystyö sekä koulutus, joilla pyritään ennakoivasti pienentämään virheiden ja muiden laatuongelmien esiintymisen todennäköisyyttä. Ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin panostavat yritykset voivat vähentää laadun tarkastukseen ja ylläpitoon käytettäviä resursseja vaikuttamatta negatiivisesti yrityksen laaduntuottokykyyn. Tämä perustuu siihen, että ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin panostavissa yrityksissä virheitä ja muita laatuongelmia esiintyy harvemmin, jolloin niihin reagoiminen vaatii vähemmän resursseja kuin kattava laadun tarkastus ja ylläpito. Ennaltaehkäisykustannuksia muodostavat esimerkiksi:

- *laatukoulutus*
- *toiminnan suunnittelu*
- *prosessien kehittäminen*
- *laadukkaan johtamisjärjestelmän rakentaminen*
- *laatuorganisaatio*
- *työolosuhteiden ja työvälineiden suunnittelu*
- *tiedon keruun ja analysoinnin suunnittelu*
- *laaturaporttien suunnittelu*
- *henkilöstön motivointi*

(Lecklin 2006, s. 157.)

4.3 Laatujohtaminen ja laadunhallinnan perusteet

Laadunhallinta käsittää laatuun liittyvän johtamisen. Asiakaskeskeisyys on tärkeä osa laadunhallintaa, sillä laadunhallinnan tavoitteena on asiakkaiden vaatimusten täyttäminen ja odotusten ylittäminen. ISO 9000 -standardi korostaa asiakaskeskeisyyden merkitystä jatkuvan menestyksen saavuttamiseksi. Jotta organisaatio saavuttaisi jatkuvan menestyksen, tulee sen saavuttaa ensin asiakkaiden ja muiden sidosryhmien luottamus. Organisaation tulee myös säilyttää asiakkaiden ja sidosryhmien luottamus. Lisäarvon tuottaminen asiakkaalle on mahdollista aina kun organisaatio on vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa, joten jatkuvan menestyksen saavuttamiseksi organisaation on tärkeä ymmärtää asiakkaiden nykyiset tarpeet sekä ennakoita tulevia tarpeita. Asiakaskeskeisyyden huomioinnilla on mahdollista saavuttaa monia hyötyjä. Tällaisia hyötyjä ovat esimerkiksi suurempi asiakkaan saama arvo, parantunut asiakastyytyväisyys, asiakasuskollisuus, asiakassuhteiden jatkuvuus, organisaation maine, suurempi asiakaskunta sekä suuremmat tuotot ja markkinaosuus. Osana laadunhallintaa voi olla laatupolitiikan laatiminen sekä laatutavoitteiden asettaminen. Tällöin laadunhallintaan sisältyy tyypillisesti myös laatutavoitteiden saavuttamisen mahdollistavien prosessien laatiminen. Prosessit laaditaan hyödyntämällä laadun suunnittelua, laadunvarmistusta, laadunohjausta ja laadun parantamista. Laadun suunnittelu muodostaa perustan laadunhallinnalle. Laadun suunnitteluun sisältyviä toimintoja ovat laatutavoitteiden asettaminen sekä niiden saavuttamisen mahdollistavien prosessien ja resurssien määrittäminen. Laadunvarmistus käsittää ne laadunhallinnan toiminnot, joiden avulla organisaatioon luodaan luottamus laatuvaatimusten täyttymisestä. Laatuvaatimukset täytetään laadunohjauksen toimenpiteillä. Laadun parantaminen on laadunhallinnan osa, jonka tavoitteena on laadunohjauksen kehittäminen parantamalla organisaation kykyä täyttää laatuvaatimukset. (SFS-EN ISO 9000, s. 8, 19.)

Johdolla on suuri vastuu laadunhallinnassa, sillä johdon tulee määrittää organisaatiolle yhteinen tarkoitus ja ohjata organisaatiota oikeaan suuntaan kohti laatutavoitteiden saavuttamista. Olennaista on myös luoda olosuhteet, joissa tämä on mahdollista ja saada ihmiset osallistumaan toimintaan laatutavoitteiden saavuttamiseksi. Näiden keinojen avulla johto voi yhdenmukaistaa organisaation strategian, politiikan, prosessit ja resurssit. Osaltaan johto voi siis kehittää organisaation kykyä saavuttaa laatutavoitteet vaikuttavammin ja tehokkaammin sekä parantaa prosessien koordinoitua, viestintää ja sekä ihmisten että organisaation toimintakykyä. Ihmisten täysipainoinen osallistuminen organisaation toimintoihin edistää arvon luomista ja tuottamista asiakkaalle ja muille sidosryhmille. Ihmisiä voidaan kannustaa osallistumaan organisaation toimintoihin antamalla tunnustusta ja vaikutusmahdollisuuksia sekä lisäämällä heidän pätevyyttä. Ihmisten täysipainoinen osallistuminen edistää organisaation ihmisten ymmärrystä laatutavoitteista ja lisää motivaatiota saavuttaa ne, edistää osallistumista parantamistoimenpiteisiin, lisää yksilökohtaista kehittymistä, aloitteellisuutta, luovuutta ja tyytyväisyyttä, parantaa organisaation luottamusta ja lisää yhteistyötä sekä edistää arvojen ja kulttuurien huomioon ottamista organisaatiossa. (SFS-EN ISO 9000, s. 9-10.)

ISO 9000 -standardin mukaan organisaation toimintoja tulisi käsitellä ja hallita prosesseina, jotka liittyvät toisiinsa muodostaen toiminnallisen kokonaisuuden. Tällä tavoin on mahdollista saavuttaa johdonmukaiset ja ennustettavat tulokset mahdollisimman vaikuttavasti ja tehokkaasti. Ymmärtämällä prosessimaiseen toimintamalliin perustuvan laadunhallintajärjestelmän toimintaperiaate, voidaan järjestelmä ja sen suorituskyky optimoida tulosten tuottamisen kannalta. Prosessimaisen toimintamallin etuja ovat voimavarojen keskittäminen tärkeimpiin prosesseihin ja parantamismahdollisuuksiin, yhdenmuukaisten ja ennustettavissa olevien tulosten saaminen sekä mahdollisuus optimoida suorituskykyä vaikuttavalla prosessien hallinnalla, tehokkaalla resurssien käytöllä ja vähentämällä toimintojen välisiä esteitä. Soveltamalla toiminnassaan prosessimaista toimintamallia organisaatio voi edistää sidosryhmien luottamuksen syntyä organisaation johdonmukaiseen, vaikuttavaan ja tehokkaaseen toimintaan. (SFS-EN ISO 9000, s. 11.)

Menestyvien organisaatioiden tunnuspiirteisiin kuuluu toiminnan parantaminen. Parantamalla toimintaa organisaatio voi ylläpitää suorituskyvyn nykyistä tasoa, reagoida sisäisten ja ulkoisten olosuhteiden muutoksiin ja luoda uusia mahdollisuuksia. Parantamistoimenpiteiden avulla organisaatio voi parantaa prosessien suorituskykyä, organisaation toimintakykyä sekä asiakastyytyvää asiakastytyvyyttä. Myös perimmäisten syiden selvittämiseen ja määrittämiseen sekä niitä seuraaviin ehkäiseviin ja korjaaviin toimenpiteisiin panostetaan parantamisen johdosta enemmän. Parantamalla toimintaansa organisaatio voi kehittää riskienhallintaa pystyen paremmin ennakoimaan sekä reagoimaan sisäisiin ja ulkoisiin riskeihin ja mahdollisuuksiin. Vähittäisten ja käänteentekevien parannusten toteuttamista harkitaan myös enemmän organisaatiossa ja aikaisemmin opittuja asioita voidaan hyödyntää paremmin parannustoimenpiteissä. Toiminnan parantaminen edistää myös innovointia organisaatiossa. (SFS-EN ISO 9000, s. 11-12.)

ISO 9000 -standardin mukaan organisaatio saavuttaa todennäköisemmin halutut tulokset, kun organisaatiossa tehdyt päätökset perustuvat kerätyn tai hankitun datan ja informaation analysointiin ja arviointiin, eli päätöksenteko on näyttöön perustuvaa. Tällä tavoin voidaan pienentää päätöksenteon epävarmuutta, sillä päätökset tehdään tosiasioihin, näyttöön ja tietojen analysointiin perustuen. Samalla mahdollisesti saavutetaan myös muita hyötyjä, kuten päätöksentekoprosessin parantuminen, prosessien suorituskyvyn ja tavoitteiden saavuttamiskyvyn helpompi arviointi, operatiivisen vaikuttavuuden ja tehokkuuden parantuminen, mielipiteiden ja päätösten katselmoinnin, kyseenalaistamisen ja muuttamisen helpottuminen sekä aikaisempien päätösten vaikuttavuuden entistä parempi osoittaminen. (SFS-EN ISO 9000, s. 12-13.)

Jatkuvaan menestykseen pyrkivän organisaation tulee hallita suhteita keskeisiin sidosryhmiinsä, sillä nämä sidosryhmät vaikuttavat osaltaan organisaation suorituskykyyn. Organisaation suorituskyvyn kannalta olennainen sidosryhmä on esimerkiksi toimittajat. Jos organisaatio hallitsee suhteitaan kaikkiin sidosryhmiin, se voi optimoida eri sidosryhmien vaikutusta organisaation suorituskykyyn ja edistää pyrkimystä jatkuvaan menestykseen. Suhteiden hallinnan avulla organisaatio voi saavuttaa useita hyötyjä, kuten organisaation

ja olennaisten sidosryhmien suorituskyvyn parantuminen, yhteisymmärryksen syntyminen tavoitteista ja arvoista sidosryhmien välillä, resurssien ja pätevyyden jakamisen sekä laatuun liittyvien riskien hallinnan tuoma mahdollisuus tuottaa lisää arvoa sidosryhmille sekä tasainen tuotteiden ja palveluiden tuotanto hyvin hallitun toimitusketjun johdosta. (SFS-EN ISO 9000, s. 13.)

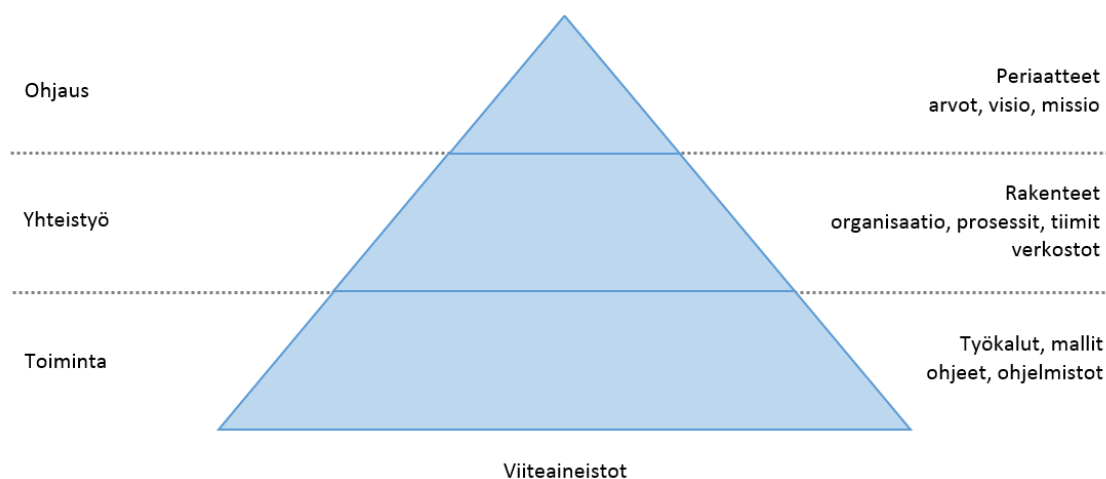
4.4 Laadunhallintajärjestelmät

Laadunhallintajärjestelmä on kokonaisuus, joka muodostuu toiminnoista, joiden avulla organisaatio määrittää tavoitteensa sekä haluttujen tulosten saavuttamiseksi vaadittavat prosessit ja resurssit. Laadunhallintajärjestelmän toiminta perustuu prosessimaiseen toimintamalliin, jossa laadunhallintajärjestelmän avulla hallitaan keskenään vuorovaikutteisia prosesseja ja resursseja päämääränä arvon ja tulosten tuottaminen organisaation olennaisille sidosryhmille. Resurssikäytön optimointi sekä päätöksiin liittyvien seurausten huomiointi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä on mahdollista, kun organisaation ylin johto hyödyntää laadunhallintajärjestelmän toimintoja. Yksi keskeinen laadunhallintajärjestelmän ominaisuus on mahdollisuus päättää kuinka tuotteiden ja palveluiden tuottamisen tarkoitettuja ja tahattomia seurauksia käsitellään. (SFS-EN ISO 9000, s. 7.) Lecklinin mukaan (2006, s. 32) laadunhallintajärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava, että tarvittavat prosessit tunnistetaan, prosessien keskinäinen järjestys ja vuorovaikutussuhteet määritetään, prosessien toiminnan ohjaus varmistetaan, tarvittavien resurssien ja informaation saatavuus varmistetaan, prosesseja seurataan, mitataan ja analysoidaan sekä varmistetaan tulosten saavuttamisen ja prosessien jatkuvan parantamisen vaatimien toimenpiteiden toteuttaminen.

4.4.1 Dokumentointi

Laadunhallintajärjestelmän toiminnan kannalta on olennaista, että laadunhallintajärjestelmä on dokumentoitu organisaation tarpeiden mukaisesti. Organisaation tulee valita missä muodossa ja mitä tietovälinettä käyttäen dokumentointi laaditaan, jotta laadunhallintajärjestelmän dokumentointi vastaisi mahdollisimman hyvin organisaation tarpeita. Tyypillinen tapa toteuttaa dokumentointi on hierarkkisen rakenteen laatiminen, jossa dokumentit on jaettu useaan tasoon kuvan 4.1 mukaisesti. Ylin taso käsittää organisaation ohjauksen kannalta tärkeät asiat, kuten organisaation esittelyn, arvot ja periaatteet, vision, mission, strategian sekä laatupolitiikan. Toiseksi ylin taso muodostuu dokumenteista, joissa kuvataan organisaation rakennetta sekä yhteistyöhön liittyviä toimintoja. Dokumentoinnin näkökulmasta olennaista on laadunhallintajärjestelmään liittyvien prosessien yksityiskohtainen kuvaaminen esimerkiksi prosessikaavioiden avulla. Kolmanneksi ylin taso sisältää päivittäisen toiminnan kannalta keskeiset dokumentit, joita ovat muun muassa työtapakuvaukset ja työohjeet. Dokumenttien sisältämien yksityiskohtaisten kuvauksien ja ohjeiden avulla varmistetaan, että työt tehdään oikein. Esimerkiksi laatuvaatimusten sekä vastuiden ja valtuuksien katsotaan kuuluvan kyseessä olevaan dokumentoinnin

tasoon. Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin alimman tason katsotaan muodostuvan toimintaa tukevista ja ohjaavista viiteaineistoista. Viiteaineistot ovat laadunhallintajärjestelmän prosesseihin ja työkulkuihin liittyvää ulkopuolista aineistoa, kuten koneiden ja ohjelmistojen käsikirjat, normit, suositukset, viranomaismääräykset ja -ohjeet sekä lainsäädäntö. (Lecklin 2006, s. 30.)



Kuva 4.1 Esimerkki laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasoista (perustuu lähteeseen Lecklin 2006, s. 31)

Laadunhallintajärjestelmän dokumentaatioon sisältyy tavallisesti laatukäsikirja. Laatukäsikirjan sisältö muodostuu tyypillisesti laadunhallintajärjestelmän soveltamisalasta, menettelyohjeista sekä prosessien välisten vuorovaikutussuhteiden kuvauksesta. Tavoitteena on, että laatukäsikirjan avulla voidaan edistää organisaation toiminnan kokonaiskuvan ymmärtämistä ja sitä voidaan käyttää apuna päivittäisessä toiminnassa sekä työntekijöiden perehdyttämisessä. Yrityksen tarpeet sekä mahdollisten standardien asettamat vaatimukset tulee huomioida laatukäsikirjan sisältöä ja rakennetta laadittaessa. Laatukäsikirjassa asiat kuvataan riittävän yksityiskohtaisella tasolla välttämällä ohjauksen kannalta epäolennaisiin yksityiskohtiin keskittymistä. Kirjallinen ilmaisu on tiivistä, sisältö on jaoteltu selkeästi ja asioita havainnollistetaan graafisesti esimerkiksi kaavioiden avulla. Tavoitteena on, että laatukäsikirja ei vaadi jatkuvaa päivittämistä, joten toistuvasti muuttuviin ohjeisiin ja menettelytapoihin vain viitataan laatukäsikirjassa. Laatukäsikirjan tulee sisältää tunnistetiedot, joista nähdään voimassa oleva versio sekä version käyttöön hyväksynyt henkilö ja hyväksymisajankohta. Käytettävyyden ja päivittämisen kannalta, laatukäsikirja kannattaa laatia sähköiseen muotoon kirja- tai mappimuodon sijaan. Laatukäsikirja tulee kuitenkin olla tarvittaessa tulostettavissa. (Lecklin 2006, s. 31-32.)

4.4.2 Viitekehykset

On suositeltavaa, että laadunhallintajärjestelmä kytketään yrityksen tarpeita vastaavaan viitekehykseen. Yleisimpiä laadunhallinnan viitekehyksiä ovat ISO 9000 -standardisaraan perustuva laadunhallinta sekä EFQM- ja Malcolm Baldrige -laatupalkintomallit. ISO

9000 -standardisarjaan perustuva laadunhallinnan viitekehys rakentuu kolmen standardin ympärille. Nämä standardit ovat ISO 9000, ISO 9001 ja ISO 9004. Organisaatio voi saada laatusertifikaatin laadunhallintajärjestelmälleen täyttämällä ISO 9001 -standardissa esitetyt vaatimukset. EFQM-malli, eli Euroopan laaturpalkintomalli on laadunhallinnan viitekehys, jossa organisaation toiminnan ja tuloksien arviointi perustuu seuraaviin osa-alueisiin:

- *johtajuus*
- *toimintaperiaatteet ja strategia*
- *henkilöstö*
- *kumppanuudet ja resurssit*
- *prosessit*
- *asiakastulokset*
- *henkilöstötulokset*
- *yhteiskunnalliset tulokset*
- *keskeiset suorituskykytulokset*

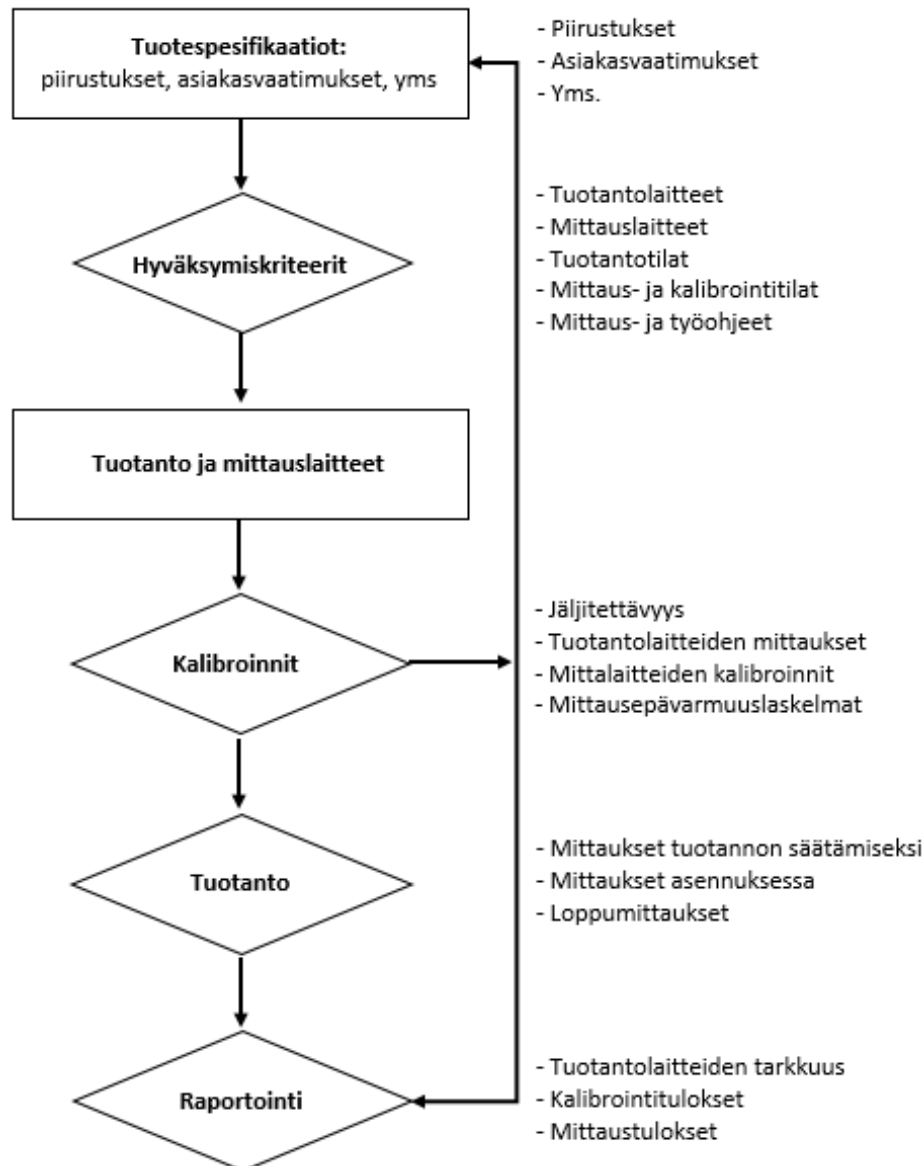
Osa-alueiden toiminta ja tulokset arvioidaan suorituskyvyn perusteella asteikolla 0-100, jolloin yhdenmukainen arviointi luo edellytykset organisaation omien yksiköiden sekä eri organisaatioiden väliselle vertailulle. EFQM-mallia voidaan hyödyntää laadunhallinnassa huolimatta siitä aikooko organisaatio osallistua laaturpalkintokilpailuun, sillä EFQM-malliin perustuvia itsearviointeja voidaan toteuttaa osana laadunhallinnan kehittämistä. Malcolm Baldrige -malli on yhdysvaltalainen laaturpalkintomalli, joka muistuttaa perusteeltaan EFQM-mallia. Erona EFQM-malliin on kuitenkin se, että Malcolm Baldrige -malli on eurooppalaista mallia yksityiskohtaisempi. Malcolm Baldrige -mallin sisältö muodostuu hyvien käytäntöjen kuvaamisesta sekä arviointiin ja kehittämiseen liittyvästä opastuksesta. (Lecklin & Laine 2009, s. 36-39.)

4.5 Laadunvarmistus

4.5.1 Mittaus- ja analysointimenetelmät

Valmistettavien kappaleiden mittatarkkuuden toteamiseksi on olennaista, että mittaaminen on liitetty kuvan 4.2 mukaisesti kiinteäksi osaksi kaikkea tuotantotoimintaa ja erityisesti yrityksen laadunhallintajärjestelmää. Mittaamisella on lisäksi keskeinen rooli tuotannon tehostamisessa sekä tuotteiden kehittämisessä. Vaikka mittaus painottuu valmistukseen, tulisi se huomioida kaikissa yrityksen toiminnoissa esimerkiksi suunnittelussa, tuotteiden toimituksessa sekä huolto- ja varaosapalveluiden järjestämisessä. Tarkoituksenmukainen mittaus- ja kalibrointitoiminta tuo yritykselle monia hyötyjä. Yritys hyötyy ja saavuttaa kilpailuetua esimerkiksi, kun tuotteet valmistuvat suunnitellun aikataulun mukaisesti, kaikki hyväksytyt tuotteet täyttävät niille asetetut vaatimukset, kustannusten

hallitseminen on mahdollista ja mittaustuloksia voidaan hyödyntää tuotekehityksessä. (Esala et al. 2003, s. 6.)



Kuva 4.2 Mittaus- ja kalibrointitoiminta yrityksessä (perustuu lähteeseen Esala et al. 2003, s. 14)

Mittalaitteeksi kutsutaan laitetta, jolla selvitetään kiinnostuksen kohteena olevan suuren arvo vertaamalla fyysisiä arvoja reaalimaailman kohteisiin ja tapahtumiin. Mittayksiköinä käytetään pysyviä vakiokohteita ja tapahtumia, jolloin mittaustulos muodostuu mitattavan kohteen ja vertailuyksikön suhteesta. Mittalaitteet voidaan jakaa mekaanisiin ja optisiin. Mekaanisia mittalaitteita ovat muun muassa työntömitat, mikrometrit, korkeudenmittauslaitteet, mittakellot ja mittauspalat. Optiset mittalaitteet hyödyntävät tyypillisesti infrapunasäteiden ominaisuuksia, mikä mahdollistaa kolmiulotteiset mittaukset, kuten

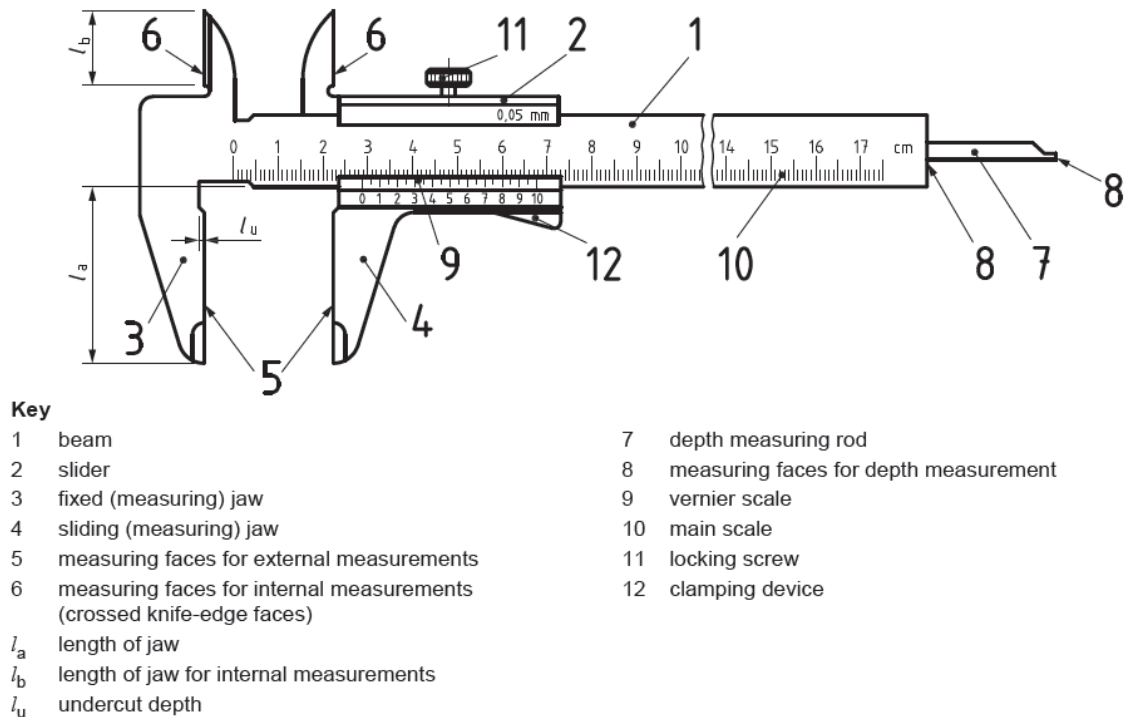
kappaleen muodon, ulottuvuuksien, pinnanmuodon ja partikkelikoon mittauksen. Optinen mittaus mahdollistaa myös pintojen laadun tarkastamisen, värimittaukset ja kuvantavat sovellukset. (Keinänen & Järvinen 2014, s. 11.)

Käsimittalaitteet ovat vakiinnuttaneet asemansa valmistuksen laadunvarmistuksessa. Muihin mittalaitteisiin verrattuna käsimittalaitteet ovat hinnaltaan edullisempia ja niitä voidaan käyttää monipuolisesti. Koska käsimittalaitteita käytetään yleisesti laadunvarmistuksessa, tulee ne liittää yrityksen mittalaitteiden kalibrointijärjestelmään. Kalibrointijärjestelmään liittämisen avulla varmistetaan, että mittalaitteiden mittausepävarmuudet sekä hyväksymisrajat on määritetty ja mittalaitteet kalibroidaan ja huolletaan säännöllisesti. Käsimittalaitteiden käyttäjien ammattitaitoisuus on myös varmistettava, sillä vaikka yleisesti ajatellaan jokaisen työntekijän osaavan käyttää yleisimpiä käsimittalaitteita, asia ei todellisuudessa ole näin itsestään selvää. (Esala et al. 2003, s. 22.)

Valmistuksen laadunvarmistuksessa yleisesti käytettäviä käsimittalaitteita ovat työntömitat, mikrometrit, mittapalat ja tulkit. Nämä mittalaitteet ja niiden ominaisuudet esitellään seuraavissa kappaleissa, sillä ne ovat olennaisia myös diplomityön kannalta.

Työntömitat

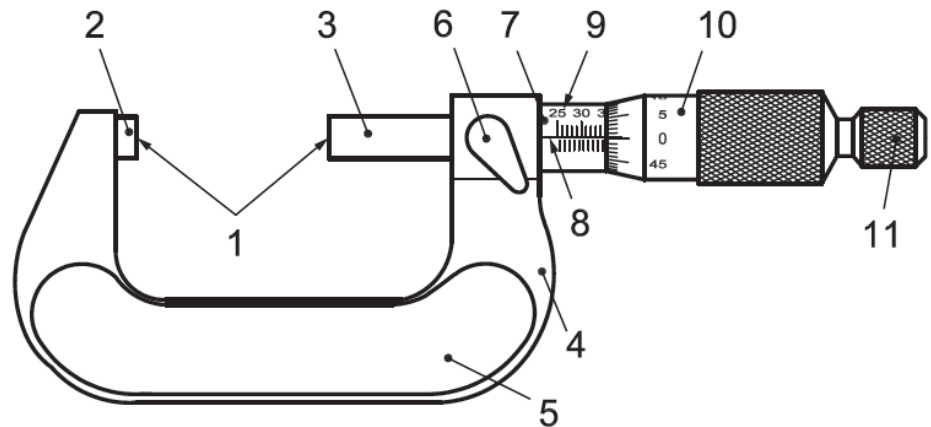
Työntömitat ovat yleisesti käytettyjä mittalaitteita, kun mitataan pituuksia noin 0,05 millimetrin tarkkuudella. Mittalaitteena työntömitta on monipuolinen ja se soveltuu esimerkiksi ulko- ja sisäpuolisten sekä syvyysmittojen mittaamiseen. Työntömitan rakenne koostuu mittalaitteen rungon muodostavasta pinoolista sekä luistista. Pinoolissa ovat mitta-asteikko sekä kiinteä mitta-asteikko ja kiinteä sisämitta-asteikko. Työntömitalla mittaaminen perustuu pinoolin johdepintoja pitkin liukuvaan luistiin, jossa on myös mitta-asteikko ja sisämitta-asteikko. Tyypillisesti luistissa on lisäksi lukitusruuvi tai pikasalpa, jolla mittaustulos voidaan lukita. Mittaustuloksen lukemiseksi luistissa on niin kutsuttu nonius-asteikko. Digitaalisissa työntömitoissa luistiin on sijoitettu LCD-näyttö, josta mittaustulos on luettavissa ja mahdollisesti portti mittaustuloksen siirtämiseen. Syvyysmittauksia varten luistiin on liitetty syvyysmittatanko, jota kutsutaan myös syvyysmittakieleksi. Nonius-asteikko on tyypillisesti 10-, 20- tai 50-jakoinen. Tarkimman, eli 50-jakoisen nonius-asteikon omaavan työntömitan avulla voidaan mitata pituuksia teoriassa 0,02 millimetrin tarkkuudella. Todellisuudessa mittalaitteen rakenne rajoittaa työntömitan mittaustulosten tarkkuuden noin 0,1 millimetriin. Kuva 4.3 havainnollistaa työntömitan rakennetta. Työntömittoja valmistetaan eri mittauspituuksille ja eri käyttösovellutuksiin. Tyypillisin työntömitan mittauspituus on 150 millimetriä, mutta työntömittoja valmistetaan suuremmillakin mittauspituuksilla esimerkiksi 200, 300 ja 1000 millimetriä. Erikoissovellutuksiin valmistettavilla työntömitoilla voidaan mitata esimerkiksi sisäpuolisia uria ja reikävälejä. (Keinänen & Järvinen 2014, s. 55-57, 60.)



Kuva 4.3 Työntömitan rakenne (SFS-EN ISO 13385-1, s. 3)

Mikrometrit

Mikrometri on käsimittalaite, jonka toiminta perustuu suuren valmistustarkkuuden omaavaan mikrometriruuviin sekä sitä pitkin liikuteltavaan mittarumpuun. Mittarummun sisällä oleva hienokierteinen mutteri liikuttaa mittarumpua mikrometriruuvia pitkin. Mikrometriruuvien nousu on tyypillisesti 0,5 millimetriä. Tällöin mittalaitteen rungossa on tyypillisesti yhtä mittarummun kierrosta vastaava 0,5 millimetrin jaollinen mitta-asteikko. Mittaustuloksen lukemiseksi mittarummussa on oma mitta-asteikko, joka on tyypillisesti jaettu 0,01 millimetrin osiin. Digitaalisissa mikrometreissä mittaustulos on luettavissa mittalaitteen näytöstä. Mittaaminen digitaalimikrometreillä on nopeampaa ja riski mittaustuloksen väärinlukemiseen on pienempi verrattuna analogisiin mikrometreihin. Tiedonsiirtomahdollisuuden myötä, digitaalisella mikrometrillä tehtyjen mittausten tulokset voidaan dokumentoida. Mikrometriä mittaustulos on mittalaitteen rakenteesta johtuen yleensä 25 millimetriä pitkä, joten eri pituuksien mittaamiseen tarvitaan useita mikrometrejä. Mitattaessa mikrometrillä, tulee kiinnittää huomiota mittalaitteen kohdistamiseen ja käyttää kitkaruuvia tarkoituksenmukaisen mittaustuloksen saavuttamiseksi. Mittalaitteen nollaus tulee myös tarkistaa ja tarvittaessa säätää hyödyntämällä mittalaitteen mukana tulevia tarkistustulokkeja tai mittapaloja. Mikrometrejä valmistetaan sekä ulko- että sisäpuolisiin mittauksiin. Ulkopuolisiin mittauksiin käytettäviä mikrometrejä ovat esimerkiksi kaarimikrometrit, joiden rakennetta havainnollistaa kuva 4.4. (Keinänen & Järvinen 2014, s. 63-66.)



Key

1 measuring faces	7 sleeve
2 anvil	8 fiducial line
3 measuring spindle	9 analogue indication
4 frame	10 thimble
5 thermally insulating plate	11 fast drive
6 spindle clamp	

Kuva 4.4 Kaarimikrometrin rakenne (SFS-EN ISO 3611, s. 2)

Sisäpuolisiin mittauksiin käytettäviä mikrometrejä ovat muun muassa kaksi- ja kolmepistemikrometrit, joita havainnollistetaan kuvassa 4.5. Lisäksi valmistetaan syvyyden mittaamiseen ja erikoissovelluksiin suunniteltuja mikrometrejä, kuten hammaspyörien, kierteiden, urien, levyjen ja reikien halkaisijoiden mittaamiseen suunniteltuja mikrometrejä. (Keinänen & Järvinen 2014, s. 63, 65.)



Kuva 4.5 Kolmipistemikrometrejä (Mitutoyo, s. 16)

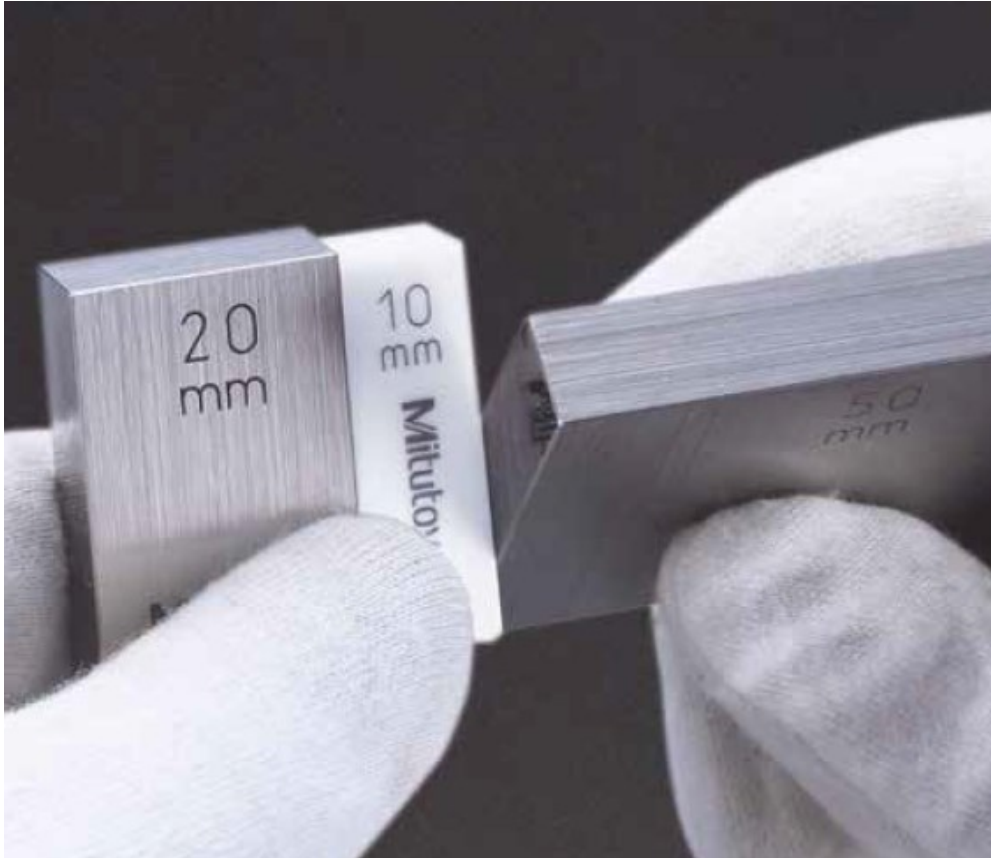
Tulkit ja mittapalat

Tulkeiksi kutsutaan kuvan 4.6 mukaisia mittalaitteita, jotka ovat kiinteämittaisia ja soveltuvat sisä- ja ulkopuolisten pituusmittojen, kuten reikien ja akselien halkaisijoiden tarkastamiseen. Tulkeilla voidaan lisäksi tarkastaa muotoja sekä välyksiä esimerkiksi kierre-, säde- ja rakotulkkeja hyödyntämällä. Valmistuksen laadunvarmistuksen näkökulmasta tulkit nopeuttavat toimintaa, sillä niiden käyttö perustuu kertamittauksen periaatteeseen, jossa käytetään kiinteämittaista mittalaitetta, jonka avulla tarkastetaan mitattava kohde yhdellä mittauskerralla tulkin mitan tai muodon perusteella. Teollisuudessa yleisesti käytettyjä tulkkeja ovat rako-, kulma-, säde-, suutin-, tappi- ja hakatulkit. (Keinänen & Järvinen 2014, s. 71, 74.)



Kuva 4.6 Tulkkeja (*Lehren- und Meßgerätewerk Schmalkalden GmbH*)

Mittapaloiksi kutsutaan kuvan 4.7 mukaisia kiinteämittaisia teräksisiä tai keraamisia korkean valmistustarkkuuden omaavia mittaus- ja kalibrintivälineitä. Mittauksissa voidaan käyttää yhtä tai useampaa mittapalaa. Useaa mittapalaa käytettäessä mittapalat imeytetään yhteen. Teräksiset mittapalat karkaistaan tyypillisesti 800 HV (HRC 64) kovuuteen, jotta niiden mittatarkkuus säilyisi paremmin ja ne kestäisivät käytössä pidempään. Keraamiset mittapalat valmistetaan esimerkiksi volframikarbidikobolttiseoksesta, silikoninitridistä tai zirkoniumoksidista. Teräksisiin mittapaloihin verrattuna keraamiset mittapalat ovat kovempia, mutta kevyempiä. Keraamiset mittapalat eivät ruostu tai magnetoidu ja niiden muoto muuttuu erittäin vähän lämpölaajenemisen seurauksena. Mittapalat säilytetään niille tarkoitetuissa laatikoissa. Teräksiset mittapalat tulee suojata korroosiolta varastoinnin aikana esimerkiksi öljymällä mittapalat huolellisesti. (Keinänen & Järvinen 2014, s. 75-76.)



Kuva 4.7 Mittapaloja (Mitutoyo, s. 39)

4.5.2 Kalibrointi ja mittauksen jäljitettävyys

Kalibroinnilla tarkoitetaan mittavälineen metrologisten ominaisuuksien, kuten mittausepävarmuuden, määrittämistä. Kalibroinnissa mittalaitetta verrataan mittanormaaliin, jolloin saadaan tietää mittalaitteen nimellismittan tai näyttämän poikkeama mittanormaalista ja siirtää mittaussuureiden arvot tai määrittää tarvittavat korjaukset mittalaitteen näyttämään. Mittanormaalien tarkoituksena on suuren mittayksikön tai yhden tai useamman referenssiarvon määrittely, realisointi, säilyttäminen tai toistaminen. Yleisesti käytettyjä mittanormaaleja ovat kiintomitat, mittauslaitteet, vertailumateriaalit sekä mittausjärjestelmät. Kalibroinnin päätteeksi laaditaan kalibrointitodistus ja mittalaite merkitään tavallisesti tarralla, joka osoittaa kalibroimisajankohdan. Mittalaitteiden säännöllinen kalibrointi varmistaa, että eri mittavälineiden tuottamat mittaustulokset ovat yhtäpitäviä ja luotettavia. Näin saadaan myös tietoa mittalaitteiden näyttämän tarkkuustasoista. (Järvinen et al. 2008, s. 14-17.)

Kalibrointien ja mittauksen onnistumisen kannalta on keskeistä kiinnittää huomiota ympäristöolosuhteisiin, joissa kalibroinnit ja mittaukset toteutetaan. Mittaus- ja kalibrointi-tilojen näkökulmasta olennaisia ympäristötekijöitä ovat tilojen toimivuus, lämpötila, kosteus, värähtelyt, valaistus, puhtaus, melu sekä sähköiset ja magneettiset häiriöt. Taulukossa 4.1 esitetään olosuhdevaatimuksia mittaustiloille. (Esala et al. 2003, s. 16.)

Taulukko 4.1 Mittaustilojen olosuhdevaatimukset (Esala et al. 2003, s. 16)

Ominaisuus	Korkeatasoinen kalibrointi	Vaativat mittaukset ja tavalliset kalibroinnit	Normaalit mittaukset ja vaatimattomat kalibroinnit	Välttävät mittaukset
Lämpötila työtasossa	20 °C ± 0,5 °C	20 °C ± 1 °C	19 ... 24 °C	15 ... 25 °C
Lämpötilaerot tilan eri osissa	Maks. 0,6 °C	Maks. 2 °C	Maks. 4 °C	-
Lämpötilan vaihtelu tunnissa	Maks. 0,1 °C	Maks. 0,3 °C	Maks. 1 °C	Maks. 1,5 °C
Lämpötilan vaihtelu vuorokaudessa	Maks. 0,6 °C	Maks. 1 °C	-	-
Ilman suhteellinen kosteus	35 ... 55 %	35 ... 55 %	20 ... 70 %	Maks. 80 %
Värähtelyt	Amplitudi/ Taajuus	0,25 µm/200 Hz ... 3 µm/5 Hz	1 µm/20 Hz ... 3 µm/10 Hz	Ei selvästi havaittavaa tärinää
Valaistus		800 ... 1000 lux	800 ... 1000 lux	500 ... 1500 lux
Puhtaus	Koko	< 0,5 µm	< 5 µm	Puhtaudesta huolehditaan hyvin
	Määrä	3 x 10 ⁷ kpl/m ³	1 x 10 ⁷ kpl/m ³	
Ilman virtausnopeus		< 150 mm/min	< 300 mm/min	Ei selvästi tuntuvaa vetoa
Melu		< 40 dBA	< 50 dBA	< 60 dBA

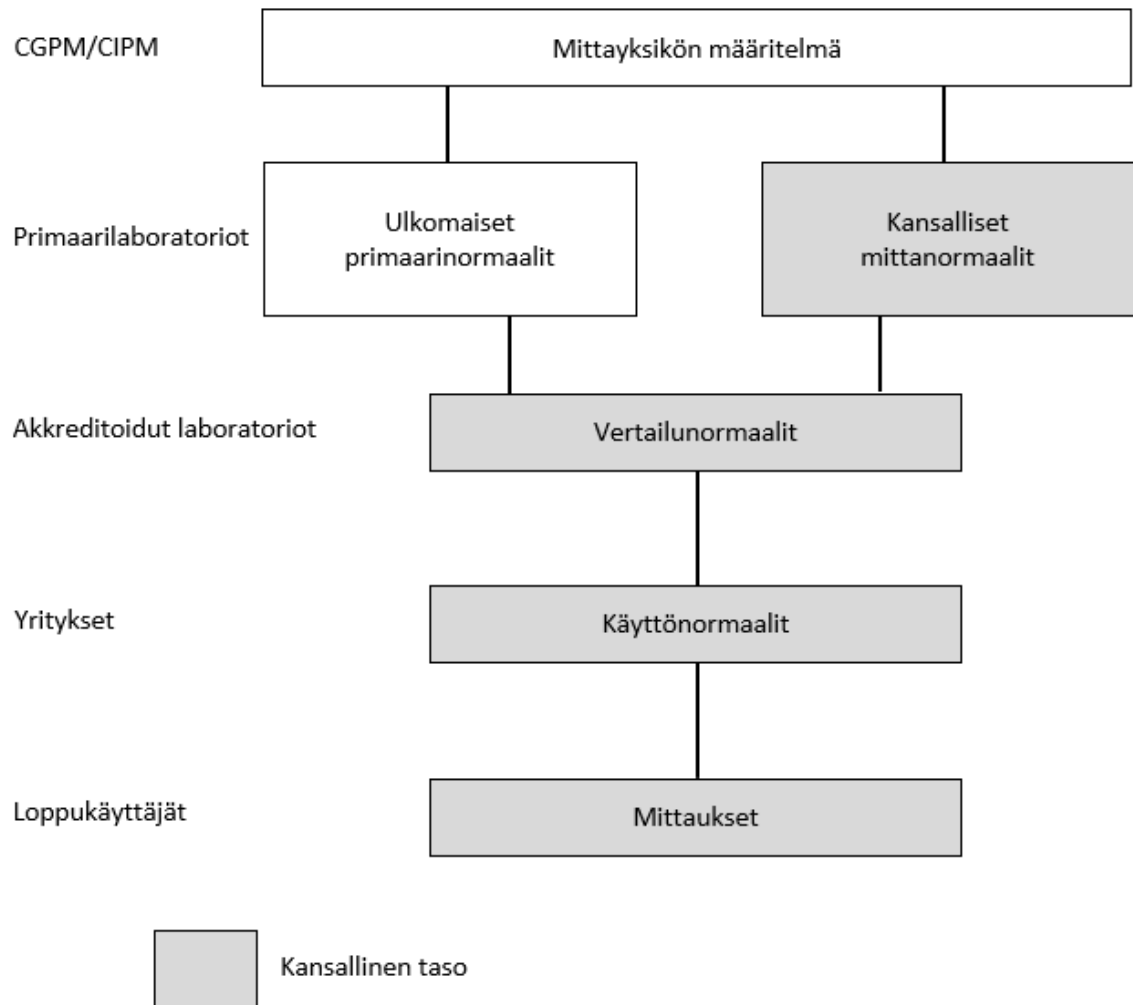
Lämpötilan katsotaan olevan kalibrointien ja mittausten kannalta vaikeimmin hallittava virhelähde. Jotta kalibroinnit ja mittaukset voitaisiin tehdä ilman materiaalien lämpölaajenemisen aiheuttamia virheitä sekä niiden korjaamista, tulee mittaukset tehdä 20 °C lämpötilassa. Mittaus- ja kalibrointitilojen lämpötila tulisi pitää mahdollisimman tasaisena. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lämpötilan nopeiden muutosten ja paikallisten erojen esiintyminen estetään tarkoituksenmukaisella ilmastoinnilla. Mittaus- ja kalibrointitilojen ilman suhteellisen kosteuden suositellaan olevan välillä 35-55 %. Jos ilman suhteellinen kosteus on alle suosituksen, tasaisen lämpötilan ylläpito mittaushuoneessa on haastavaa, kuiva ilma ei sido pölyä riittävän hyvin, kuiva ilma saattaa aiheuttaa ihmisille terveydellistä haittaa ja eräät materiaalit, kuten puu, paperi ja muovit muuttavat mittojaan ilman kosteuden muutosten mukaan. Liian suuri ilman suhteellinen kosteus vastaavasti lisää riskiä rautametallien ruostumiseen. (Esala et al. 2003, s. 17, 19.)

Värähtely on merkittävä virhelähde erityisesti pinnankarheuden mittaamisessa, interferometriin perustuvassa tasomaisuuden ja pituuden mittaamisessa sekä mitattaessa muodonmittauskoneilla esimerkiksi ympyrämäisyyttä tai lieriömäisyyttä. Värähtelyt vaikuttavat mittaustuloksiin tyypillisesti nollapisteen tai yksittäisten mittaustulosten siirtymänä. Haitallista värähtelyä aiheuttavat tavallisesti raskas hakkaava koneistus sekä nosturit ja trukit. Kumi- tai ilmavaimentimilla varustetun kivitasen käyttö poistaa tehokkaasti värähtelyn haittavaikutukset mittauksiin. Mittaus- ja kalibrointitilojen valaistuksen tulee olla riittävä, jotta tiloissa työskentelevien henkilöiden silmät eivät rasittuisi tarkkuutta vaativassa työssä. Valaisimien lämpövaikutus tulee kuitenkin ottaa huomioon esimerkiksi sijoittamalla valaisimet riittävän kauaksi pöytätasosta. Mittaus- ja kalibrointitilojen sekä mittalaitteiden puhtauteen tulee kiinnittää huomiota. Kun tilat pidetään siisteinä, vältytään jatkuvalta putsaamiselta työskentelyn ohessa ja toiminta on tehokasta. Puhtaat mittalaitteet säilyvät pitempään käyttökuntoisina, sillä vähäinenkin määrä likaa lisää kitkaa mittalaitetta käytettäessä. Lisääntynyt kitka kasvattaa mittausvoimia, tekee mittausvoimista epätasaisia ja kuluttaa mittalaitetta. Erittäin herkkiä lialle ovat optiset mittalaitteet.

Puhtautta voidaan edistää siivoamalla, huolellisella työskentelyllä, ylipaineistamalla mitaustilat, suodattamalla mittaustiloihin tuleva ilma, hankkimalla sulkijapumpulla varustettu ovi mittaustiloihin ja imumatot kulkureiteille, välttämällä turhia käyntejä mittaustiloissa, purkamalla pakkaukset ja puhdistamalla kappaleet mittaustilojen ulkopuolella, välttämällä pölyävien materiaalien käyttöä sekä käyttämällä suojavaatetusta. (Esala et al. 2003, s. 19-20.)

Melu sekä sähköiset ja magneettiset häiriöt voivat vaikuttaa mittaus- ja kalibrointitoimintaan. Melu voi häiritä ja väsyttää mittaajia sekä häiritä mittaajien kommunikointia aiheuttaen karkeita virheitä. Tyypillinen melun lähde mittaustiloissa on ilmastointilaitte. Sähköiset ja magneettiset häiriöt haittaavat tyypillisesti sähkö- ja tietoverkkoja, mutta ne voivat myös vaikuttaa konkreettisesti mittauksiin raskaassa teollisuudessa. Voimalaitosten generaattorien aikaansaamat häiriöt esimerkiksi estävät automaattisesti tasaavien optisten mittalaitteiden käytön. (Esala et al. 2003, s. 20.)

Kalibroinnin avulla voidaan varmistaa mittausten jäljitettävyys. Kuvan 4.8 mukainen jäljitettävyysketju syntyy peräkkäisistä vertailuista, joilla varmistetaan mittaustuloksen tai normaalin arvon olevan sidoksissa hierarkkisen jäljitettävyysketjun korkeamman tason vertailumittaan. Jotta mittaukset ovat jäljitettävissä, edellytetään jäljitettävyysketjulta, että se on katkeamaton kalibrointien ketju aina kyseessä olevasta mittalaitteesta primäärinormaanin asti. Jäljitettävyyden kannalta on olennaista, että jokaiseen jäljitettävyysketjun kalibrointiin liitetään tieto mittausepävarmuudesta. Teollisuusyritykset varmistavat mittausten jäljitettävyyden korkeimmalle kansainväliselle jäljitettävyysketjun tasolle asti tyypillisesti hankkimalla kalibrointipalveluita mittanormaallilaboratorioilta sekä akkreditoituilta laboratorioilta. (Järvinen et al. 2008, s. 15-16.) Suomessa merkittävin mittaus toiminnan peruspalveluiden tarjoaja on Mittatekniikan keskus (MIKES). MIKES tarjoaa elinkeinoelämälle sen vaatimat peruspalvelut ja kansallisena mittanormaallilaboratoriona vastaa siitä, että kaikille suureille on saatavissa jäljitettävyys. FINAS on Mittatekniikan keskuksen akkreditointiyksikkö, joka akkreditoi kalibrointilaboratorioita, testaus- ja tarkastuslaboratorioita sekä sertifiointielimiä. Suomalaisen kalibrointiorganisaation toiminta on suunniteltu siten, että tavalliset päivittäiset kalibroinnit pyritään teettämään akkreditoituilla kalibrointilaboratorioilla, joiden kalibrointien jäljitettävyyden takaavat kansalliset mittanormaallilaboratoriot. Tutkimustyön ohella kansalliset mittanormaallilaboratoriot kuitenkin usein tukevat akkreditoituja kalibrointilaboratorioita tekemällä kalibrointeja, joita ei voida toteuttaa akkreditoituissa kalibrointilaboratorioissa esimerkiksi puuttuvien resurssien takia. (Esala et al. 2003, s. 13-14.)



Kuva 4.8 Mittanormaalien hierarkia (Järvinen et al. 2008, s. 16)

4.5.3 Mittausepävarmuus

Mittauksiin sisältyy aina epävarmuus, jonka suuruus vaihtelee tapauksesta riippuen. Mittausepävarmuuden suuruus vaikuttaa moneen asiaan, joten on tärkeää tietää kuinka suuri mittausepävarmuus on kyseessä olevassa mittauksessa. Mikäli mittausepävarmuutta ei tunneta, tuotteen hyväksymisestä tai hylkäämisestä tulee sattumanvaraista. Mittausepävarmuus tulisi huomioida tuotteiden tarkastuksen yhteydessä. Tuotteen valmistajan ja myyjän mittaustuloksen tulee mahtua toleranssialueelle mittausepävarmuus huomioon ottaen. Tällöin mittausepävarmuus käytännössä pienentää valmistuksen toleranssialuetta. Vastaavasti tuotteen ostajan tai vastaanottajan tulee ottaa mittausepävarmuus huomioon tarkastaessaan tuotetta ja olla varma siitä, että mittausepävarmuuden huomioimisen jälkeinkin tuotteen toleranssit ylittyvät ennen reklamointia. Valmistusprosessia säädetessä tulee ottaa huomioon, että valmistusprosessia ei voida säätää tarkemmin kuin sitä pystytään mittaamaan, eli säätö tehdään mittausepävarmuuden asettamissa rajoissa. On siis mahdollista, että valmistusprosessin tarkkuus on suurempi kuin mittauksen tarkkuus. (Esala et al. 2003, s. 56.)

Jotta yrityksen mittaus- ja valmistusprosessit olisivat jäljitettävissä, edellytyksenä on, että mittausepävarmuus tunnetaan. Jäljitettävyyden kannalta on keskeistä, että mittausepävarmuus tunnetaan kaikissa jäljitettävyysetjun kalibroinneissa. Esimerkiksi pituudenmittauskoneen kalibroinnin epävarmuus tulee tietää kalibroitaessa sillä mikrometrin asetusauvoja, jolloin tiedetään mihin mittausepävarmuuteen asetussauvoilla päästään ja mikä on lopulta mikrometrin mittausepävarmuus, kun se kalibroidaan asetussauvoilla. Mittausepävarmuuden määrittämiseksi tulee selvittää syyt, joista se aiheutuu. Syyt havaitaan kokemuksen, teoreettisen virhelähteisiin liittyvän tiedon ja koetoiminnan avulla. Mittausepävarmuus selviää lopulta syiden tunnistamisen jälkeen tilastomatemattisia menetelmiä käyttäen, jolloin mittausepävarmuus voidaan esittää yksiselitteisessä lukumuodossa. Kattavuuskertoimen (k) liittäminen mittausepävarmuuden yhteyteen on välttämätöntä, jotta tiedetään todennäköisyys, jolla saatu mittausulos on mittausepävarmuuden puitteissa totta. Erilaisia kattavuuskertoimia ovat 1, 2 ja 3, joihin liittyvät todennäköisyydet 68,3 %, 95,5 % ja 99,7 %. Mittausepävarmuus koostuu monesta tekijästä, joten sen laskeminen, arviointi tai ilmoittaminen on haastavaa. Tyypillisiä mittausepävarmuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa mittalaite, mittauskohde, mittaja, mittausolosuhteet sekä mittauksessa käytetyt menettelyt. Mittausepävarmuuteen liittyviä yleisiä virhelähteitä ovat esimerkiksi lämpötilat, voimat, asento ja suuntavirheet, lika, magneettisuus sekä mittauskohteen geometriset poikkeamat. (Esala et al. 2003, s. 56.)

Mittausepävarmuuden määrittäminen kokeellisesti

Mittausepävarmuuden yksityiskohtainen määrittäminen vaatii koetoimintaa. Koetoiminnan avulla saadaan selville satunnaisten virheiden muodostama osa mittausepävarmuudesta. Kun kokeita toistetaan ja niiden laajuutta kasvatetaan, muuttuu yhä useampi yksittäisten mittausten systemaattisista virheistä satunnaiseksi. Koetoimintaan liittyy kiinteästi tilastomatematiikka. Esimerkiksi satunnaisvaihtelun selvittäminen on mahdollista mittaustulosten keskihajonnan avulla. Satunnaisten virheiden vaikutuksien paljastamisen lisäksi koetoimintaa voidaan hyödyntää virhelähteiden suunnan ja suuruuden selvittämisessä esimerkiksi tutkimalla hallitusti mittausvoiman, tuennan tai lämpötilan muutosten vaikutuksia. (Esala et al. 2003, s. 59.)

RR-testit ovat määrämuotoisia kansainvälisesti tunnustettuja koemittauksia. Testien nimi tulee englanninkielisistä termeistä repeatability, joka tarkoittaa toistettavuutta ja reproducibility, joka tarkoittaa uusittavuutta. RR-testien avulla voidaan selvittää satunnaisten virheiden suuruus mittauksissa, mutta systemaattiset virheet jäävät ainakin osittain huomioidatta. On olemassa kolme erilaista RR-testiä. Nämä testit ovat lyhyt testi, pitkä testi sekä aistinvarainen testi. (Esala et al. 2003, s. 60.)

Lyhyessä RR-testissä yksi mittaja mittaa useita kappaleita toistaen mittaukset vähintään kolmesti. Kappaleet tulee mitata satunnaisessa järjestyksessä, jotta mittaja ei voi tietää edellistä samalle kappaleelle saamaansa mittausulosta. Mittausulokset taulukoidaan ja saman kappaleen mittausulosten suurimpien erojen keskiarvo kerrotaan RR-kertoimella

5,15 ja tämän jälkeen jaetaan mitattavien kappaleitten ja mittausten toistojen lukumäärän mukaan määräytyvällä vakiolla. Lopputuloksena saatava RR-arvo kuvaa satunnaisvirhettä, joka muodostuu kyseessä olevasta mittaajasta, mittalaitteesta sekä mitattavista työkappaleista 99 % luotettavuustasolla. Tämä vastaa lähinnä kattavuuskertoimella $k = 3$ esiintyvää satunnaispoikkeamaa. (Esala et al. 2003, s. 60.)

Pitkä RR-testi on suoritustavaltaan samanlainen kuin lyhyt testi, mutta pitkässä testissä on yhden mittaajan sijaan useampi mittaaja ja testin tuloksia sekä tuloksista saatavaa tietoa käsitellään eri tavalla. Usean mittaajan käyttö mahdollistaa mittaajasta ja mittalaitteesta aiheutuvien virheiden erottamisen toisistaan. Pitkän RR-testin tuloksena saadaan kolme arvoa EV- (Equipment Variation), AV- (Appraiser Variation) ja RR-arvo (Repeatability and Reproducibility). EV-arvo kuvaa toistettavuutta, jonka katsotaan olevan mittalaittekohtainen ominaisuus. AV-arvo kuvaa uusittavuutta, jonka katsotaan kuvastavan mittaajien ammattitaitoa. RR-arvo kuvaa toistettavuuden ja uusittavuuden yhteisvaikutusta. EV-arvo lasketaan eri mittaajien kappalekohtaisten mittaerojen keskiarvojen keskiarvosta kertomalla se vakiolla, joka määräytyy mittausten toistojen lukumäärän mukaan. AV-arvo lasketaan eri mittaajien kaikkien mittaustulosten absoluuttisten keskiarvojen, EV-arvon, mittaajien lukumäärän sekä mitattujen kappaleiden lukumäärän avulla. Laskenta alkaa keskiarvojen suurimman eron kertomisella vakiolla, jonka arvo määräytyy mittaajien lukumäärän mukaan. Seuraavaksi lukuarvo korotetaan toiseen potenssiin ja siitä vähennetään EV-arvo korotettuna toiseen potenssiin sen jälkeen, kun se on ensin jaettu mittaajien ja kappaleiden lukumäärän tulolla. AV-arvo saadaan lopuksi ottamalla erotuksesta neliöjuuri. RR-arvo saadaan yhdistämällä EV- ja AV-arvot neliöllisesti, eli korottamalla EV- ja AV-arvot toiseen potenssiin, laskemalla saadut lukuarvot yhteen ja ottamalla summasta neliöjuuri. RR-arvoa voidaan verrata valmistettavien kappaleiden toleransseihin. RR-testit ovat hyödyllisiä tuotteiden sarjavalmistuksessa. Erityisen hyödyllisiä RR-testit ovat, kun tuotannossa hyödynnetään tilastollista laadunvalvontaa. Vastavasti kuin lyhyessä RR-testissä, pitkän testin RR-arvo on laskettu 99 % luotettavuustasolle, joka vastaa lähinnä kattavuuskertoimella $k = 3$ esiintyvää satunnaispoikkeamaa. (Esala et al. 2003, s. 61-62.)

Aistinvarainen RR-testi poikkeaa lyhyestä ja pitkästä testistä siten, että se ei liity mittausepävarmuuteen, sillä testi toteutetaan ilman mittauksia. Aistinvaraisessa testissä tarkastus tehdään esimerkiksi ulkonäköön, hajuun, makuun tai tulkkaukseen perustuen. Tämä johtaa siihen, että tulos on joko hyväksytty tai hylätty. Jotta testi olisi luotettava, tarvitaan testikappaleita enemmän kuin lyhyessä ja pitkässä RR-testissä. Testi soveltuu hyvin tuotantoon, jossa tuotteiden valmistusmäärät ovat suuria. Testin tuloksena saadaan tyypillisesti tunnuslukuja, jotka kuvaavat menetelmän luotettavuutta, kun testiin osallistuneet henkilöt suorittavat tarkastuksen. Hyväksymis- tai hylkäysperusteiden muuttumattomuus voidaan varmistaa, kun aistinvarainen RR-testi toteutetaan säännöllisesti käyttämällä jokaisessa testissä toistuvasti samoja testikappaleita. (Esala et al. 2003, s. 62.)

5. KANSAINVÄLISET STANDARDIT

5.1 Standardit ja standardisoinnin hyödyt

Standardi on dokumentti, joka kuvaa sen aihepiirin liittyvien sidosryhmien parhaaksi katsomaa tapaa harjoittaa liiketoimintaa standardin soveltamisalalla. Standardin mukainen tapa toimia turvaa samalla myös sidosryhmien etuja mahdollisimman tasapuolisesti. Ratkaiseva tekijä standardin syntymisessä on sidosryhmien välinen yhteisymmärrys standardin sisällöstä. Standardit on suunnattu yleiseen ja toistuvaan käyttöön, mikä erottaa ne liiketoimintakumppaneiden välisistä yksittäisistä sopimuksista, joiden sisältöä ei voida soveltaa laajemmin koskemaan laajempaa liiketoimintakumppaneiden joukkoa. Tyypillisesti standardien sisältö muodostuu soveltamisalaan liittyvistä säännöistä, ohjeistuksista sekä toimintojen, prosessien ja tuotosten ominaisuuksien kuvauksista. (El-Tawil 2015, s. 2.) Lecklinin (2006, s. 308) mukaan standardien syntyyn on johtanut asiakkaan tarve varmistaa toimittajiltaan vastaanottamien tuotteiden laatu. Toimitusten eräkokojen kasvassa myös resursseja sitoutuu enemmän laadunvarmistuksen toimenpiteisiin tarkastettaessa yksittäisten tuotteiden vaatimustenmukaisuus. Resurssien käyttöä voidaan tehostaa keskittämällä laadunvarmistuksen toimenpiteitä toimittajan valmistusmenetelmiin ja koneisiin valmistettavan tuotteen sijaan, eli tutkia onko toimittajan prosessit kyvykkäitä tuottamaan vaatimustenmukaisia lopputuotteita ja säilyttämään vaaditun laatutason. Standardisoimalla yhteisymmärryksessä syntyneet laatuvaatimukset ja luovuttamalla valvonta sekä kehittäminen puolueettomalle taholle, saadaan laadunvarmistuksen resurssikäyttöä tehostettua huomattavasti ja vapautuneita resursseja on mahdollista käyttää organisaatiota kehittäviin tehtäviin. (Lecklin 2006, s. 308.)

Standardit hyväksyvät valtuutetut toimielimet, jotka myös kokoavat standardisoinnin sidosryhmiä kokoon laatimaan, kehittämään ja päivittämään standardeja. Nämä toimielimet edistävät standardien julkaisemista, järjestävät standardien jakelun käyttäjille sekä säilyttävät kyseisen toimielimen toimialaan liittyvää standardien kokoelmaa. Standardisoinnin yksi päämäärä on tuoda järjestystä vallitseviin olosuhteisiin esimerkiksi tuotteen tai palvelun ominaisuuksien määrittelyn kautta tai hallitsemalla tuote- ja palveluvalikoimaa siten, että valikoima ei ole liian suppea tai kasva liian laajaksi aiheuttaen ylimääräisiä kustannuksia. Standardisoinnin parissa työskentelyyn kuuluu siis tyypillisesti optimin etsiminen kahden ääripään välistä. (El-Tawil 2015, s. 2-3.)

El-Tawil (2015, s. 3) korostaa standardisoinnin merkitystä tuotteiden turvallisuuden varmistamisessa. Väärin valmistetut, pakatut, säilytetyt tai käytetyt tuotteet voivat aiheuttaa ihmisille turvallisuus- ja terveystarpeita. Standardisoinnin avulla voidaan vaatia pakollisten turvallisuusjärjestelyjen liittämistä tuotteeseen, jotta edellä mainitut riskit voidaan välttää. Yksi keskeinen standardisoinnin hyöty on vähimmäislaatuvaatimusten asettaminen tuotteille ja palveluille. Näiden vaatimusten laiminlyönti johtaa siihen, että asiakas ei

koe hyötyvänsä tuotteesta tai palvelusta maksamansa hinnan verran. Kyseinen tilanne merkitsee myös sitä, että asiakkaan rahat sekä tuotantoon käytetyt luonnonvarat menevät hukkaan. (El-Tawil 2015, s. 3-4.)

Standardisointi edistää uusien tuotteiden valmistajien ja palveluntarjoajien markkinoille pääsyä, sillä standardien avulla he saavat käsityksen tuotteiden tai palveluiden ominaisuuksista, joita vaaditaan kohdemarkkinoilla menestymiseksi. Tämä helpottaa merkittävästi suunnittelutyötä ja parantaa onnistumisen todennäköisyyttä kohdemarkkinoilla. Helpompi markkinoille pääsy lisää myös kilpailua, jolla on positiivisia vaikutuksia sekä tuotteiden laatuun että hintaan. Kaupankäyntiä standardisointi helpottaa esimerkiksi sopimusten valmistelussa. Standardeihin voidaan suoraan viitata sopimuksessa, jolloin tuotteen tai hyödykkeen ominaisuuksia ei tarvitse erikseen määritellä sopimukseen. Tuotteiden toimitusten yhteydessä syntyviä riitatilanteita voidaan myös ehkäistä standardien käyttämisellä, sillä standardit sisältävät tuotteiden keskeisimpien ominaisuuksien lisäksi myös menetelmät niiden testaamiseen ja testitulosten lukemiseen. (El-Tawil 2015, s. 4-5.)

Tuotteen osien ja komponenttien välinen yhteensopivuus voidaan varmistaa standardisoinnilla. Yhteensopivuus saavutetaan standardisoidujen sovitteiden käytöllä ja osien tai komponenttien muiden ominaisuuksien, kuten lujuuden, kovuuden, sähköisten ominaisuuksien sekä korroosio- ja kemikaalikestävyuden standardisoinnilla. Standardisointi mahdollistaa myös tuotteiden välisen yhteensopivuuden kun käytetään standardien mukaisia sisään- ja ulostuloliittimiä sekä liitäntöjä tuotteiden välillä. (El-Tawil 2015, s. 5-6.)

5.2 ISO-organisaatio

ISO (International Organization for Standardization) on itsenäinen kansainvälinen järjestö, joka ei toimi minkään maan hallituksen alaisena. ISO:n päätoimipiste sijaitsee Genevessä Sveitsissä. Järjestön muodostaa 163 kansallista toimielintä, joiden toiminnan päämäärä on jakaa asiantuntevaa tietoa kansainvälisten standardien muodossa. Standardien laatiminen perustuu jäsenten vapaaehtoisuuteen ja toimimiseen yhteisymmärryksessä, jotta syntyisi standardeja, jotka sisältävät markkinoiden kannalta olennaista tietoa ja tukevat innovointia sekä tuovat ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin. Kansainvälisiä standardeja ja niihin liittyviä asiakirjoja ISO on julkaissut yli 21 000 kappaletta. ISO vaikuttaa julkaisuiden kautta lähes jokaisella toimialalla esimerkiksi tekniikan, maatalouden ja terveydenhuollon alalla. (About ISO.)

5.3 ISO 9000 -standardisarja

ISO 9000-standardisarjaan kuuluvat kansainväliset laadunhallintaan liittyvät standardit ISO 9000, ISO 9001 ja ISO 9004. Standardien sisältö ohjaa organisaatioita tehokkaiden ja vaikuttavien laadunhallintajärjestelmien rakentamistyössä samalla edistäen organisaatioiden kaupankäyntiä kansainvälisillä markkinoilla. (Selection and use of the ISO 9000

family of standards 2016, s. 1.) ISO 9000-standardisarjaan kuuluvat standardit ovat laadittu siten, että niitä voivat soveltaa kaikki organisaatiot riippumatta niiden tyypistä tai koosta. Standardeja voivat soveltaa siis esimerkiksi tuotteita, komponentteja sekä palveluita tuottavat yritykset, ohjelmistoyritykset, prosessiteollisuuden yritykset ja julkishallinnon toimintoja tuottavat organisaatiot. (El-Tawil 2015, s. 82.) ISO 9000-standardisarjaan kuuluvia standardeja arvioidaan ja päivitetään säännöllisesti asiakaspalautteen sekä laadunhallinnan toimialalla tapahtuvien kehitysaskelten perusteella. Päivitystyön avulla standardit pyritään pitämään ajan tasalla, jotta niitä voidaan tehokkaasti hyödyntää laadunhallintajärjestelmien rakentamisessa. (Selection and use of the ISO 9000 family of standards 2016, s. 25.)

5.3.1 ISO 9000

ISO 9000 -standardin sisältö muodostuu laadunhallintajärjestelmien perusteista ja sanastosta. ISO 9000 -standardissa esitetyt laadunhallintajärjestelmien perusperiaatteet ja käsitteet muodostavat tietopohjan muiden ISO 9000 -standardisarjan standardien tulkitsemiselle. Käyttämällä rinnakkain edellä mainittuja standardeja, on mahdollista rakentaa organisaatioon tehokkaasti ja vaikuttavasti toimiva laadunhallintajärjestelmä. ISO 9000 -standardin näkökulmasta laadunhallintajärjestelmän rakentamisessa avainasemassa ovat laatuun liittyvien keskeisten käsitteiden ymmärtäminen, laadunhallinnan periaatteiden ymmärtäminen, prosessimainen toimintatapa sekä organisaation resurssien hallinta. Soveltamisalaltaan ISO 9000 -standardi on laaja, sillä sen soveltamiseen ei vaikuta organisaation koko, monimutkaisuus tai liiketoimintamalli. (SFS-EN ISO 9000, s. 5.)

5.3.2 ISO 9001

ISO 9001 -standardi sisältää vaatimukset laadunhallintajärjestelmälle. Standardissa esitetyt vaatimukset täydentävät organisaation tuotteille ja palveluille asetettuja vaatimuksia. ISO 9001 -standardi perustuu seitsemään laadunhallinnan periaatteeseen. Nämä periaatteet ovat asiakaskeskeisyys, johtajuus, ihmisten täysipainoinen osallistuminen, prosessimainen toimintamalli, parantaminen, näyttöön perustuva päätöksenteko sekä suhteiden hallinta. (SFS-EN ISO 9001, s. 5-6.)

Asiakaskeskeisyydellä tarkoitetaan organisaation toimintatapaa, jossa asiakkaiden tarpeiden täyttämisen ja odotusten ylittämisen katsotaan olevan laadunhallinnan keskeisin tavoite ja keino saavuttaa jatkuva menestys. Jatkuvan menestyksen kannalta asiakaskeskeiseen ajattelutapaan liittyvät myös asiakkaiden luottamuksen hankkiminen ja säilyttäminen sekä tulevaisuuden tarpeiden ennakointi. (ISO 9001:2015. How to use it 2015, s. 4.)

5.3.3 ISO 9004

ISO 9004 -standardi ohjeistaa luomaan organisaatioon edellytykset jatkuvalla menestykselle laadunhallinnan keinoin. Standardi korostaa, että jatkuva menestys voidaan saavuttaa, jos organisaatio kykenee täyttämään toistuvasti asiakkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien tarpeet ja odotukset jatkuvasti muuttuvassa toimintaympäristössä. Vaikuttavan johtamisen sekä organisaation toimintaympäristön havainnoinnin esitetään standardissa olevan oppimisen, parantamisen ja innovoinnin ohella keskeisiä keinoja jatkuvan menestyksen saavuttamisessa. ISO 9004 -standardista käy ilmi itsearviointien merkitys arvioidessa organisaation kypsyystasoa. Standardi ohjeistaa huomioimaan itsearvioinnissa johtajuuden, strategian, johtamisjärjestelmän, resurssit ja prosessit. Keskeistä itsearvioinnissa on myös organisaation vahvuuksien ja heikkouksien sekä parannus- ja innovaatiomahdollisuuksien määrittäminen. (SFS-EN ISO 9004, s. 8.)

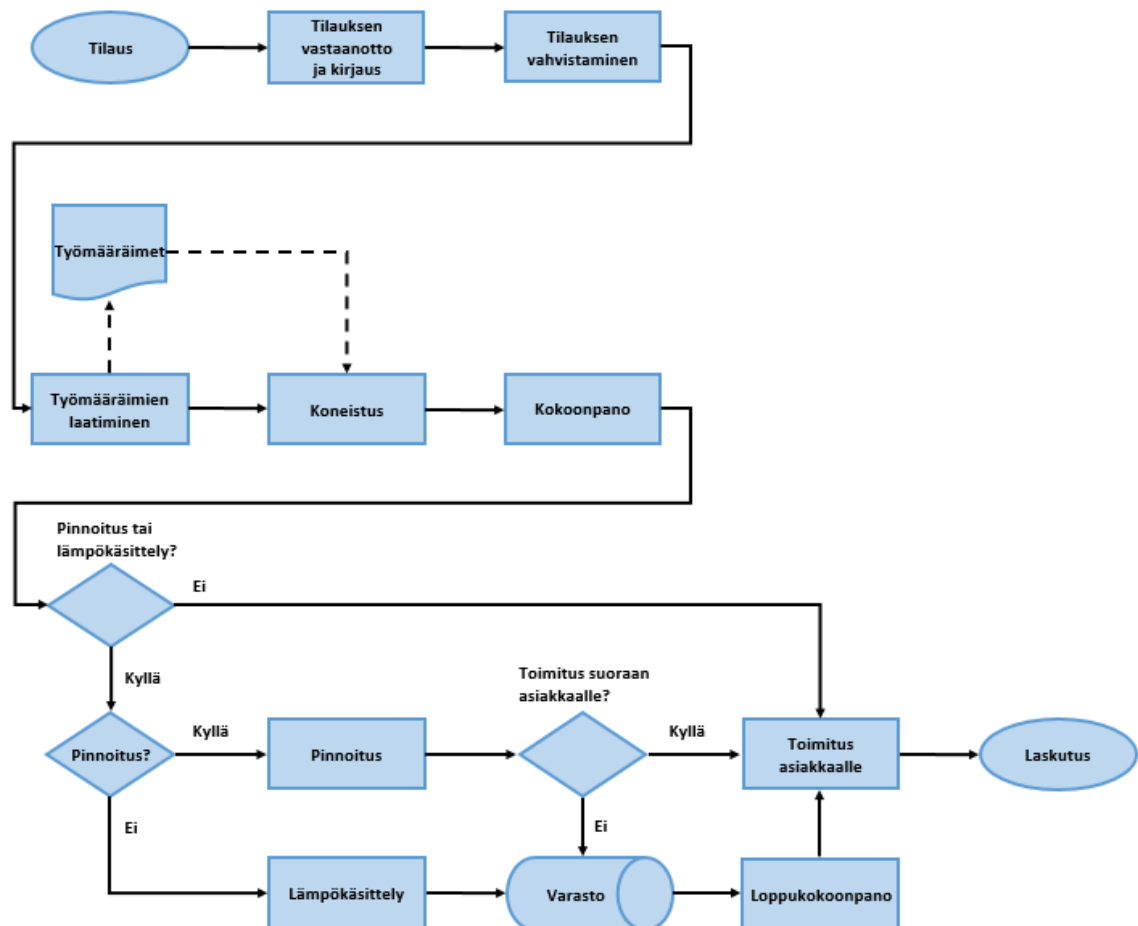
6. NYKYTILA-ANALYYSI KOHDEYRITYKSESSÄ

6.1 Yrityksen prosessit

Nykytila-analyysi aloitettiin tutustumalla Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimintaan prosessien kuvaamisen kautta. Yrityksen prosessien tunnistaminen ja kuvaaminen on keskeistä laadunhallintajärjestelmän suunnittelun kannalta, sillä ISO 9001 -standardi edellyttää prosessimaista toimintatapaa. Tavoitteena oli tunnistaa liiketoiminnan kannalta keskeisimmät prosessit ja kuvata ne havainnollistavalla tavalla, jolloin kuvauksia voidaan hyödyntää myöhemmin prosessikuvauksien ja laatukäsikirjan laatimisessa. Konepaja Seppo Suomi Oy:n liiketoiminnan kannalta keskeisiksi prosesseiksi tunnistettiin tilaus-toimitusprosessi, ostoproessi, tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi, tuotantoproessi sekä myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi. Prosessien kuvaamiseen käytettiin vuokaaviotekniikkaa.

6.1.1 Tilaus-toimitusprosessi

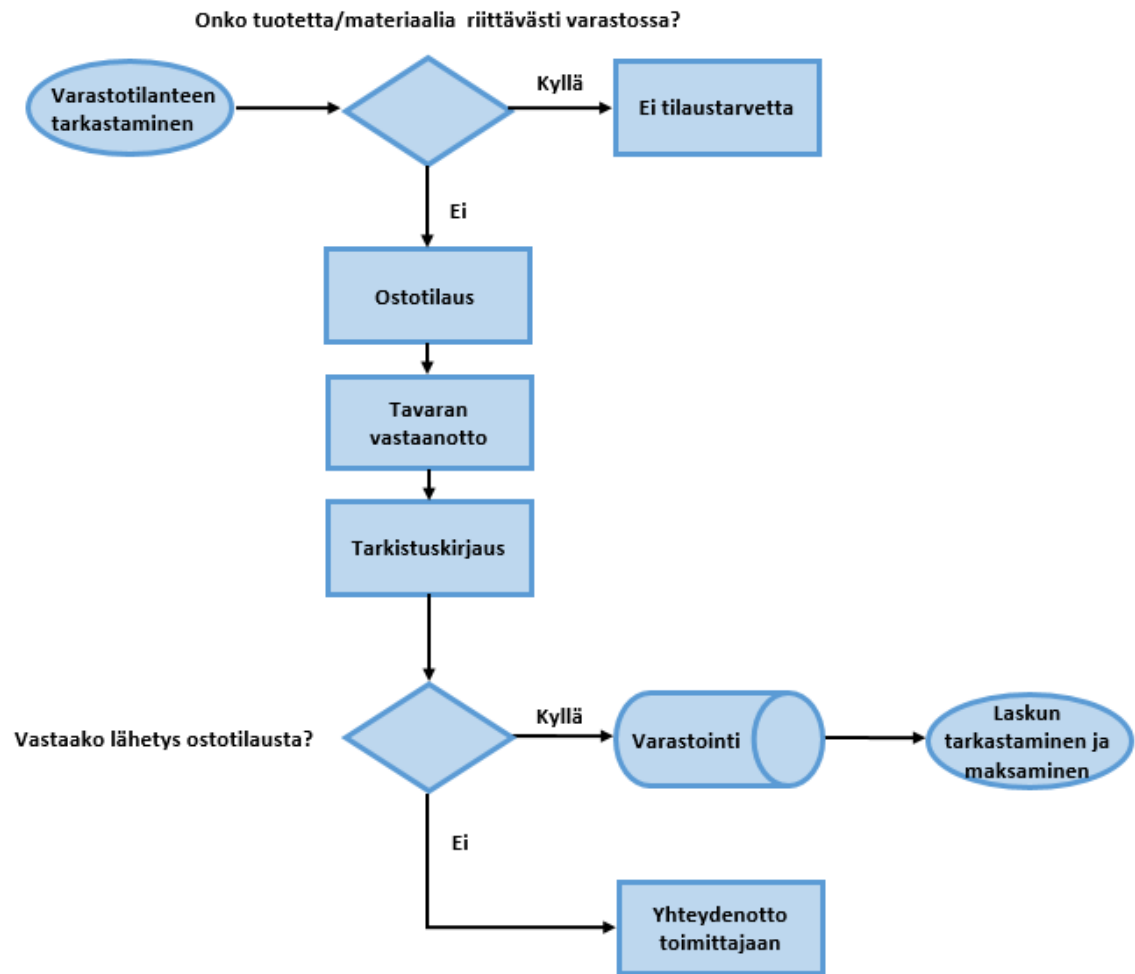
Tilaus-toimitusprosessi käynnistyy asiakkaan tekemästä tilauksesta. Konepaja Seppo Suomi Oy ottaa tilauksen vastaan ja tilaus kirjataan yrityksen tietojärjestelmään. Seuraava prosessin vaihe on tilauksen vahvistaminen. Tilauksen vahvistamisen yhteydessä tarkistetaan ja vahvistetaan tilauksen hinta- ja toimitusaikatiedot sekä lähetetään asiakkaalle tilausvahvistus. Tämän jälkeen tilauksen sisältämien tuotteiden valmistamiseksi laaditaan työmääräimet. Tuotteiden valmistus alkaa koneistuksella, jonka jälkeen tehdään tarvittaessa kokoonpano sekä pinta- tai lämpökäsittely. Tuotteet, joita ei pinta- tai lämpökäsitellä ovat valmiita toimitettavaksi asiakkaalle koneistuksen ja mahdollisen kokoonpanon jälkeen. Pinta- ja lämpökäsittelyt Konepaja Seppo Suomi Oy teettää niihin erikoistuneilla yrityksillä. Pinnoitettavat tuotteet toimitetaan pääosin suoraan asiakkaalle pintakäsittelyn jälkeen. Lämpökäsiteltävät tuotteet palaavat tyypillisesti takaisin Konepaja Seppo Suomi Oy:lle, jossa suoritetaan tuotteiden loppukokoonpano. Tilaus-toimitusprosessin päättävät tuotteiden toimittaminen asiakkaalle ja laskutus. Kuvassa 6.1 esitetään Konepaja Seppo Suomi Oy:n tilaus-toimitusprosessi vuokaavion muodossa.



Kuva 6.1 Tilaus-toimitusprosessi

6.1.2 Ostoprosessi

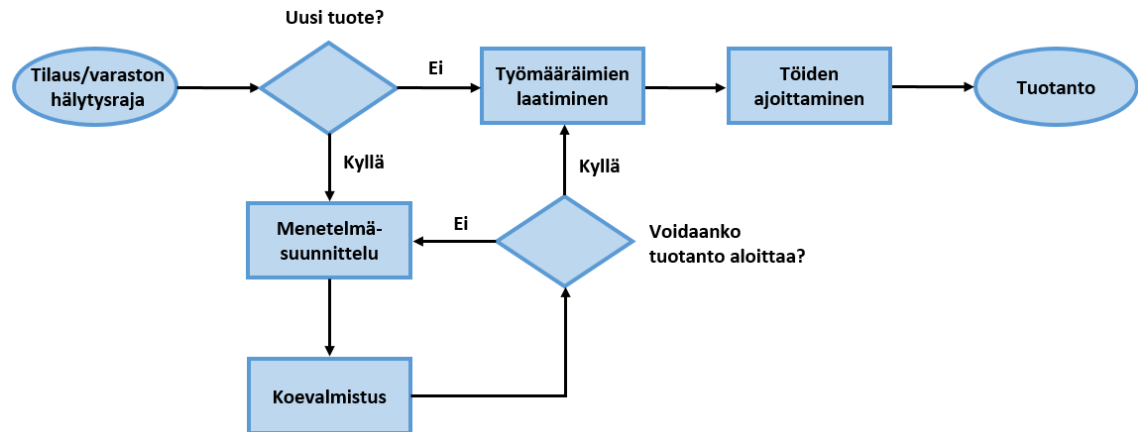
Ostoprosessin avulla yritys hankkii raaka-aineita, osia ja komponentteja tuotteiden valmistamiseksi sekä työkaluja ja tarvikkeita valmistuksen käyttöön. Ostoprosessi alkaa varastotilanteen tarkastamisesta. Prosessin ensimmäisessä vaiheessa tarkastetaan tuotteiden ja raaka-aineiden riittävyys tulevien tilauksien valmistamiseksi. Jos varastossa ei ole riittävästi tuotteita tai raaka-aineita, tehdään ostotilaus tavarantoimittajalle. Tilattujen tuotteiden ja raaka-aineiden saapuessa Konepaja Seppo Suomi Oy:lle, lähetys otetaan vastaan ja sen sisältö tarkastetaan. Lähetysten tarkastamisen yhteydessä tehdään tarkistuskirjaus, jossa saapuneet tuotteet ja raaka-aineet kirjataan yrityksen tietojärjestelmään. Jos lähetys vastaa ostotilausta, tuotteet ja raaka-aineet varastoidaan. Muissa tapauksissa, esimerkiksi havaittaessa puutteita tai ylimääräisiä tuotteita lähetyksessä, otetaan yhteys tavarantoimittajaan. Varastoinnin jälkeen ostoprosessi päättyy laskun tarkastamiseen ja maksamiseen. Kuvassa 6.2 havainnollistetaan Konepaja Seppo Suomi Oy:n ostoprosessin vaiheita vuokaavion avulla.



Kuva 6.2 Ostoprosessi

6.1.3 Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi

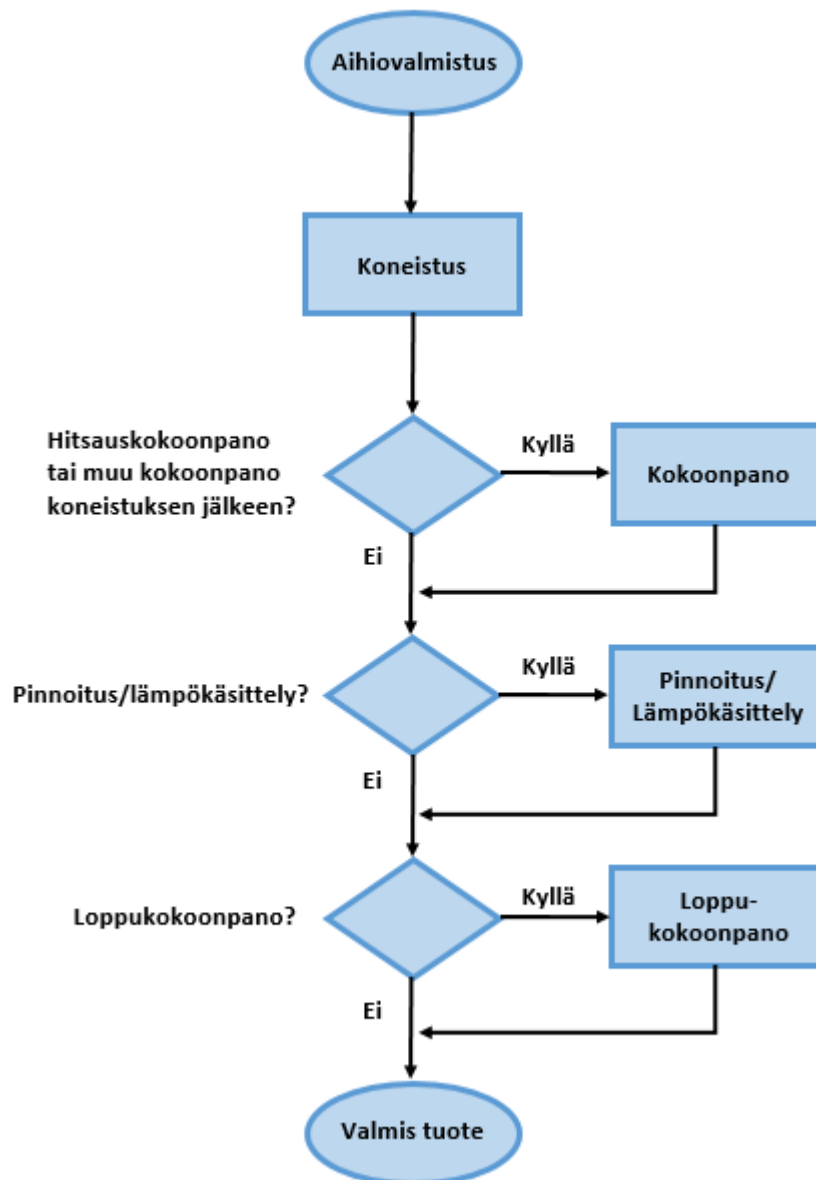
Asiakkaan tekemä tilaus tai varaston hälytysrajan saavuttaminen toimivat tuotannon impulsseina. Jos kyseessä on tuote, jota on aikaisemmin valmistettu, prosessi etenee suoraan työmääräimien laatimiseen. Työmääräimien laatimisen jälkeen työt järjestetään tuotteiden toimituspäivän perusteella järjestykseen lyhimmästä toimitusajasta pitempään ja tuotanto aloitetaan. Jos kyseessä on uusi tuote, prosessi etenee asiakkaan tekemän tilauksen jälkeen menetelmäsuunnitteluun. Menetelmäsuunnittelu käsittää tuotteen valmistamiseen tarvittavien työkalujen, koneiden ja valmistusmenetelmien valinnan sekä työkappaleiden kiinnittämisen ja työstöohjelmien suunnittelun. Menetelmäsuunnittelua seuraa tuotteen koevalmistus. Koevalmistuksen jälkeen tuote hyväksytään tuotantoon tai sen valmistamista kehitetään edelleen. Kuvassa 6.3 esitetään tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi vuokaavion muodossa.



Kuva 6.3 Tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi

6.1.4 Tuotantoprosessi

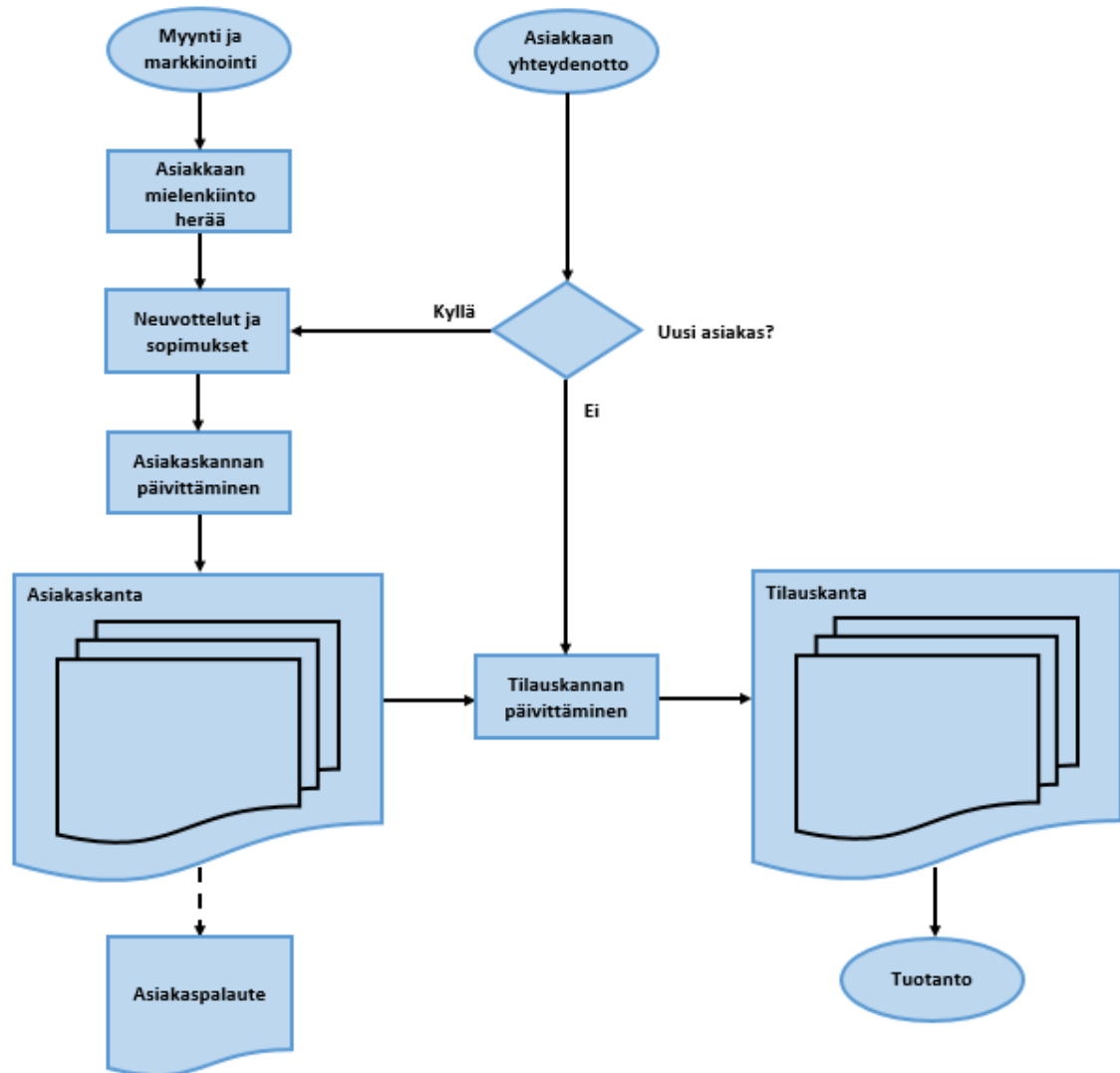
Tuotantoprosessi alkaa aihiovalmistuksesta. Aihiovalmistuksen työvaiheita ovat raaka-aineiden nouto varastosta ja sahaaminen sopivan mittaisiksi aihioiksi koneistusta varten. Aihiot koneistetaan valmistettavasta tuotteesta riippuen joko sorvilla tai koneistuskeskukella. Koneistuksen jälkeen suoritetaan tarvittaessa jäysteenpoisto. Tämän jälkeen koneistaja tekee osille tarvittavat mittaukset ja osat voivat edetä tuotantoprosessissa eteenpäin. Prosessin eteneminen koneistuksen jälkeen riippuu hyvin paljon valmistettavasta tuotteesta. Osa tuotteista valmistuu heti koneistuksen jälkeen, osa tuotteista vaatii vielä useita prosessin vaiheita ennen valmistumista. Koneistusta seuraa tarvittaessa kokoonpano esimerkiksi hitsauskokoonpano. Koneistusta ja mahdollista kokoonpanoa seuraava prosessin vaihe on pinnoitus tai lämpökäsittely. Pinnoitukseen tai lämpökäsittelyyn toimitetaan osat, jotka vaativat kyseisen käsittelyn. Tämän jälkeen tuotteet ovat joko valmiita tai ne viimeistellään suorittamalla loppukokoonpano. Kuvassa 6.4 havainnollistetaan vuokaaviota apuna käyttäen erilaisia tuotantoprosessin etenemisvaihtoehtoja.



Kuva 6.4 Tuotantoprosessi

6.1.5 Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi

Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessin avulla (kuva 6.5) Konepaja Seppo Suomi Oy hankkii tilauksia ja uusia asiakkaita sekä ylläpitää asiakassuhteita. Prosessi käynnistyy joko myynti- ja markkinointityön herättämästä asiakkaan kiinnostuksesta tai asiakkaan omatoimisesta yhteydenotosta yritykseen. Jos kyseessä on uusi asiakas, prosessi etenee neuvotteluihin ja tarvittavien sopimuksien tekemiseen. Tämän jälkeen asiakkaan tiedot päivitetään yrityksen asiakaskantaan ja tilauskantaan lisätään asiakkaan tekemät tilaukset. Jos asiakas kuuluu Konepaja Seppo Suomi Oy:n asiakaskantaan, prosessin kulku etenee asiakkaan yhteydenotosta suoraan tilauskannan päivittämiseen. Prosessin päättää tilauksien siirtäminen tuotantoon. Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessiin sisältyy myös asiakaspalautteen kerääminen ja katselmointi.



Kuva 6.5 Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi

6.2 Laadunhallinta

Konepaja Seppo Suomi Oy ei ole vielä ottanut käyttöön sertifioitua laadunhallintajärjestelmää. Yritys toteuttaa laadunhallintaa esimerkiksi toimittamalla mittauspöytäkirjoja asiakkailleen uusien tuotteiden ensimmäisen valmistuserän mukana. Asiakkaan toivomukset laadunhallinnan suhteen huomioidaan ja esimerkiksi FMEA-analyysia (Failure Mode and Effects Analysis) sekä PSW-raporttia (Part Submission Warrant) on hyödynnetty tuotannossa asiakkaan toivomuksesta.

Keskeisimmät Konepaja Seppo Suomi Oy:n käyttämät suorituskykymittarit ovat toimitusvarmuus ja asiakastyytyväisyys. Toimitusvarmuutta seurataan kuukausittain. Asiakastyytyväisyyttä mitataan asiakaspalautteiden ja asiakkaiden kanssa järjestettyjen tapaamisten aikana saatujen tietojen perusteella.

Laadunvarmistuksessa tärkein rooli on koneistajilla. Koneistajat mittaavat osat koneistuksen jälkeen ja vastaavat tuotteiden vaatimustenmukaisuudesta. Mittaamisessa käytetään konepajoille tyypillisiä käsimittalaitteita, kuten työntömittoja, kaarimikrometrejä, kolmipistemikrometrejä ja kierretulkkeja. Koneistajat asettavat ja tarkastavat mittalaitteiden näyttämän asetusmittojen, -renkaiden ja mittapalojen avulla.

7. KEHITYSKOORTEIDEN MÄÄRITTELY JA RATKAISUEHDOTUS

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallinnan kehittämiseksi valittiin pääkehityskohdeeksi ISO 9001 -standardin mukaisen laadunhallintajärjestelmän suunnittelu ja laatukäsikirjan laatiminen. Yrityksellä ei ole ennestään olemassa laatukäsikirjaa, joten sen laatiminen on merkittävä askel kohti ISO 9001 -sertifioitua laadunhallintajärjestelmän rakentamista. Laatukäsikirjan ja muiden laadunhallintajärjestelmään liittyvien dokumenttien laatimisella saavutetaan myös keskeinen diplomityön tavoite – mahdollisuus tarjota asiakkaille aikaisempaa enemmän dokumentoitua tietoa tuotteisiin, laadunvarmistukseen sekä yrityksen prosesseihin liittyen. Laatukäsikirja laaditaan sähköiseen muotoon, jotta sen muokkaaminen ja päivittäminen onnistuu mahdollisimman vaivattomasti. Laadunhallintajärjestelmään liittyvistä dokumenteista rakennetaan ”Laadunhallintajärjestelmä”-kansio yrityksen tietojärjestelmään.

Sertifioitua laadunhallintajärjestelmän rakentaminen yritykseen on suuri kehitysprojekti, joten diplomityö on rajattu SFS-EN ISO 9001:2015 -standardin vaatimusten mukaisen laadunhallintajärjestelmän suunnitteluun, laatukäsikirjan ja muiden laadunhallintajärjestelmään liittyvien dokumenttien laatimiseen sekä mittalaitteiden hallinnan kehittämiseen. Tavoitteena on, että tutkimuksen tuloksena syntynyt laadunhallintajärjestelmä sekä siihen liittyviä dokumentteja voidaan tulevaisuudessa hyödyntää, jos kehitysprojektiin ryhdytään ja laadunhallintajärjestelmä päätetään rakentaa ja sertifioida. Diplomityön soveltavassa osassa kuvataan täten siis laadunhallintajärjestelmän tavoitetila.

Mittalaitteiden hallinnan kehittäminen käsittää mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelun Konepaja Seppo Suomi Oy:lle. Yrityksellä on käytössään laaja valikoima käsimittalaitteita, joiden hallinnan kehittäminen on koettu tärkeäksi kehityskohdeeksi. Mittalaitteiden hallinta on myös olennainen osa laadunhallintajärjestelmää, sillä käsimittalaitteilla varmistetaan Konepaja Seppo Suomi Oy:n valmistamien tuotteiden vaatimustenmukaisuus. Mittalaitteiden hallintajärjestelmä perustuu mittalaitteiden yksilöintiin tunnuksella sekä jokaiselle mittalaitteelle laadittavaan mittalaitteekorttiin, josta käy ilmi mittalaitteen perustiedot sekä kalibrointitiedot. Konepaja Seppo Suomi Oy:llä on valmius kalibroida itse osa mittavälineistä mittapalasarjan ja asetusrenkaiden avulla. Kalibrointeihin laaditaan ohjeistus ja tarvittavat Excel-työkirjat. Mittalaitteekorttien tiedot syötetään mittalaiterekisteriin, joka toimii yhteenvedona yrityksen mittalaitteista. Mittalaiterekisteristä nähdään kerralla kaikki yrityksen käytössä olevat mittalaitteet, niiden perustiedot ja kalibrointien tila.

8. LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

8.1 Suunnittelun lähtökohdat

8.1.1 Laadunhallintajärjestelmän rakenne

Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu aloitettiin kartoittamalla SFS-EN ISO 9001:2015 -standardissa esitetyt vaatimukset laadunhallintajärjestelmälle ja kirjaamalla vaatimukset ylös tarkistuslistaan, joka toimisi muistilistana suunnittelutyön aikana. Vaatimusten kartoittamisen jälkeen hahmoteltiin laadunhallintajärjestelmän rakenne (kuva 8.1).

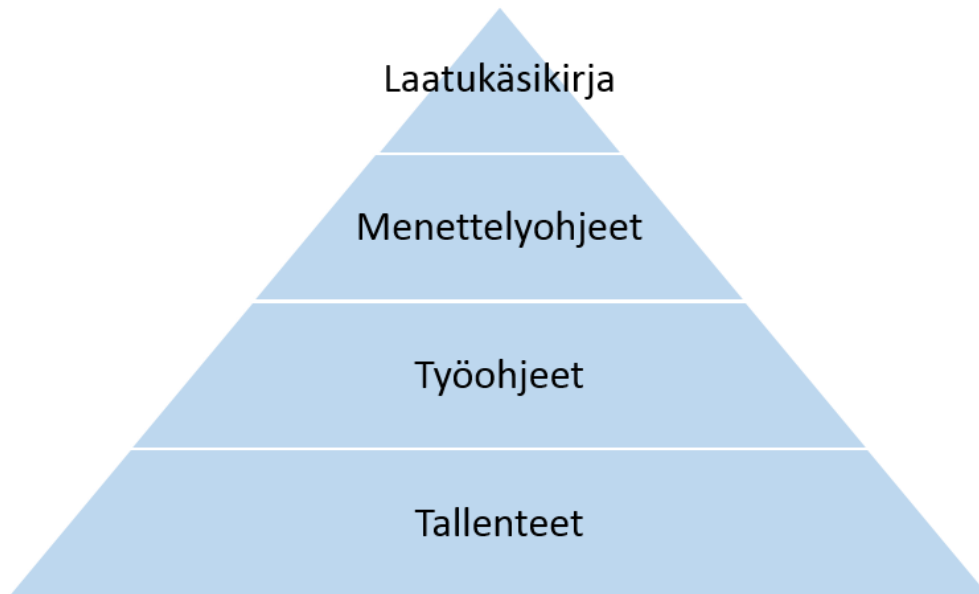


Kuva 8.1 Laadunhallintajärjestelmän rakenne

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän rakenne noudattaa ISO 9001 -standardin mukaista jakoa seitsemään osa-alueeseen. Nämä seitsemän laadunhallintajärjestelmän osa-alueita ovat toimintaympäristö ja prosessit, johtaminen, suunnittelu, resurssit ja tukitoiminnot, tuotanto, mittaus ja analysointi sekä jatkuva parantaminen. Laadunhallintajärjestelmän suunnittelun kannalta koettiin, että suunnittelu on hyvä jakaa ISO 9001 -standardin kappaleiden mukaisiin kokonaisuuksiin, jolloin suunnittelussa voitiin hyödyntää systemaattista etenemistapaa edeten standardissa kappale kerrallaan.

8.1.2 Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasot

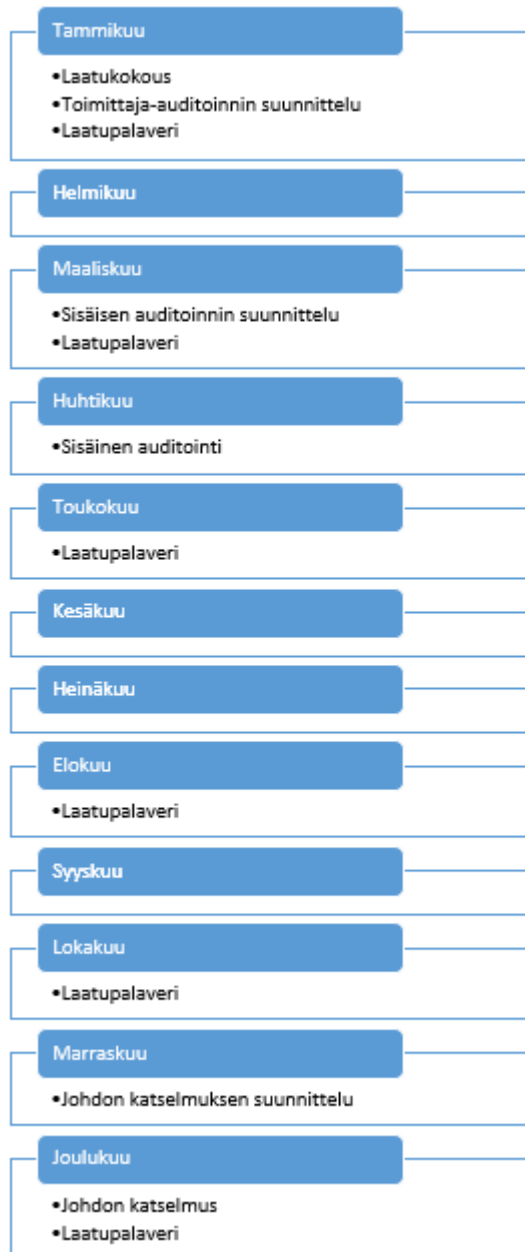
Laadunhallintajärjestelmän toiminnan ja vaatimustenmukaisuuden kannalta on keskeistä, että laadunhallintajärjestelmä on dokumentoitu tarvittavassa laajuudessa. Toisaalta dokumentoinnin ei tulisi muodostua liian raskaaksi ja yrityksen henkilökunnan työpanosta sitovaksi. Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän dokumentointi koostuu kuvan 8.2 mukaisesta neljästä tasosta. Laatukäsikirja (liite A) muodostaa ylimmän dokumentoinnin tason. Laatukäsikirjassa kuvataan Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmä. Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin toisen tason muodostavat menettelyohjeet, joissa kuvataan yrityksen prosessit ja proseduurit. Dokumentoinnin kolmannen tason muodostavat työohjeet. Työohjeet ovat menettelyohjeita yksityiskohtaisempia ja ne on suunniteltu käytettäväksi työpaikalla. Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin neljännen tason muodostavat tallenteet. Tallenteet tukevat laadunhallintajärjestelmän toimintaa ja ne toimivat näyttönä suoritetuista toimenpiteistä.



Kuva 8.2 Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasot

8.1.3 Laadunhallintajärjestelmän vuosiakataulu

Laadunhallintajärjestelmän toiminnan kannalta olennaiset tapahtumat ja tehtävät sijoitettiin kuvassa 8.3 esitettyyn vuosiakatauluun. Vuosiakatauluun sijoitettiin laatukokous, toimittaja-auditoinnin suunnittelu, sisäisen auditoinnin suunnittelu ja toteutus, johdon katselmuksen suunnittelu ja toteutus sekä kuusi laatupalaveria.



Kuva 8.3 Laadunhallintajärjestelmän vuosaikataulu

Tammikuussa järjestettävään laatukokoukseen osallistuvat Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto ja laatuvaastava. Laatukokouksessa analysoidaan viimeisimmän johdon katselmuksen tulokset ja arvioidaan saavutettiin edellisen vuoden laatutavoitteet. Alkavalle vuodelle asetetaan uudet laatutavoitteet ja yrityksen laatu politiikka sekä prosessien suorituskyky mittarit tarkistetaan. Laatukokouksen päätteeksi tehdään laadunhallintajärjestelmän kehittämistä koskevat päätökset ja määritetään kehitystoimenpiteet.

Toimittaja-auditoinnin suunnittelu tammikuussa käsittää auditointiohjelman tarkistamisen toimittaja-auditointien osalta sekä toimittaja-auditoinnin suunnitelman laatimisen. Toimittaja-auditointeja tehdään vuoden aikana aina tarvittaessa, ilman erillistä aikatau-

lua. Maaliskuussa toteutettava sisäisen auditoinnin suunnittelu koostuu auditointiohjelman tarkistamisesta sisäisen auditoinnin osalta sekä sisäisen auditoinnin suunnitelman laatimisesta. Sisäinen auditointi, jossa arvioidaan yrityksen laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuutta, järjestetään vuosittain huhtikuussa. Marraskuussa toteutetaan johdon katselmuksen suunnittelu, jossa yrityksen johto suunnittelee laadunhallintajärjestelmän katselmuksen ja hankkii tarvittavat dokumentit joulukuussa järjestettävään johdon katselmuksen. Toimittaja-auditointien, sisäisen auditoinnin sekä johdon katselmuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen osallistuvat sekä yritysjohto että laatuvaastaava, jolla on päävastuu edellä mainituista tehtävistä ja tapahtumista. Sisäiseen auditointiin osallistuu myös yrityksen henkilöstö.

Laatupalaverit järjestetään noin joka toinen kuukausi. Laatupalaveriisiin osallistuvat sekä yrityksen johto että henkilöstö. Laatupalaverien sisältö käsittää laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden arvioinnin, laadunhallintajärjestelmästä tiedottamisen ja viestimisen sekä muutostarpeiden ja kehitysehdotusten esittämisen. Laatupalaverien järjestäminen on johdolle tehokas tapa tiedottaa henkilökuntaa laadunhallintajärjestelmästä ja viestiä laadunhallintajärjestelmään liittyvistä asioista.

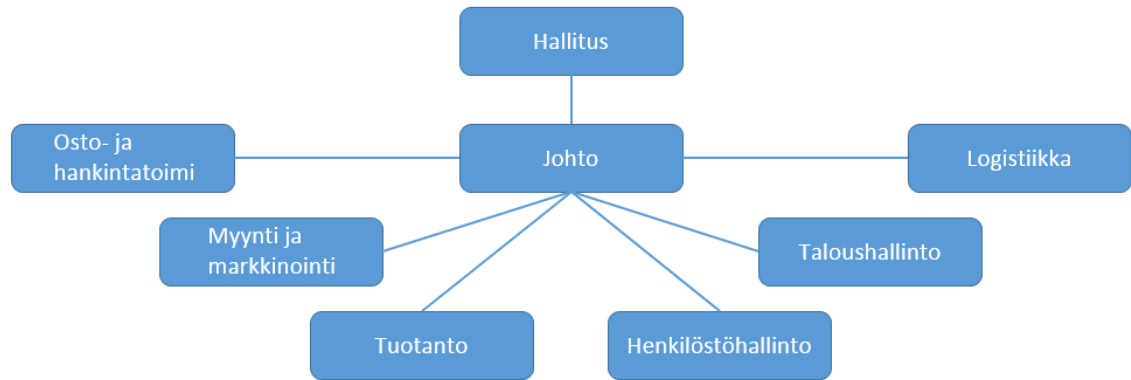
8.2 Laadunhallintajärjestelmä

Seuraavissa kappaleissa kuvataan Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän osa-alueet sekä niihin liittyvä dokumentointi.

8.2.1 Toimintaympäristö ja prosessit

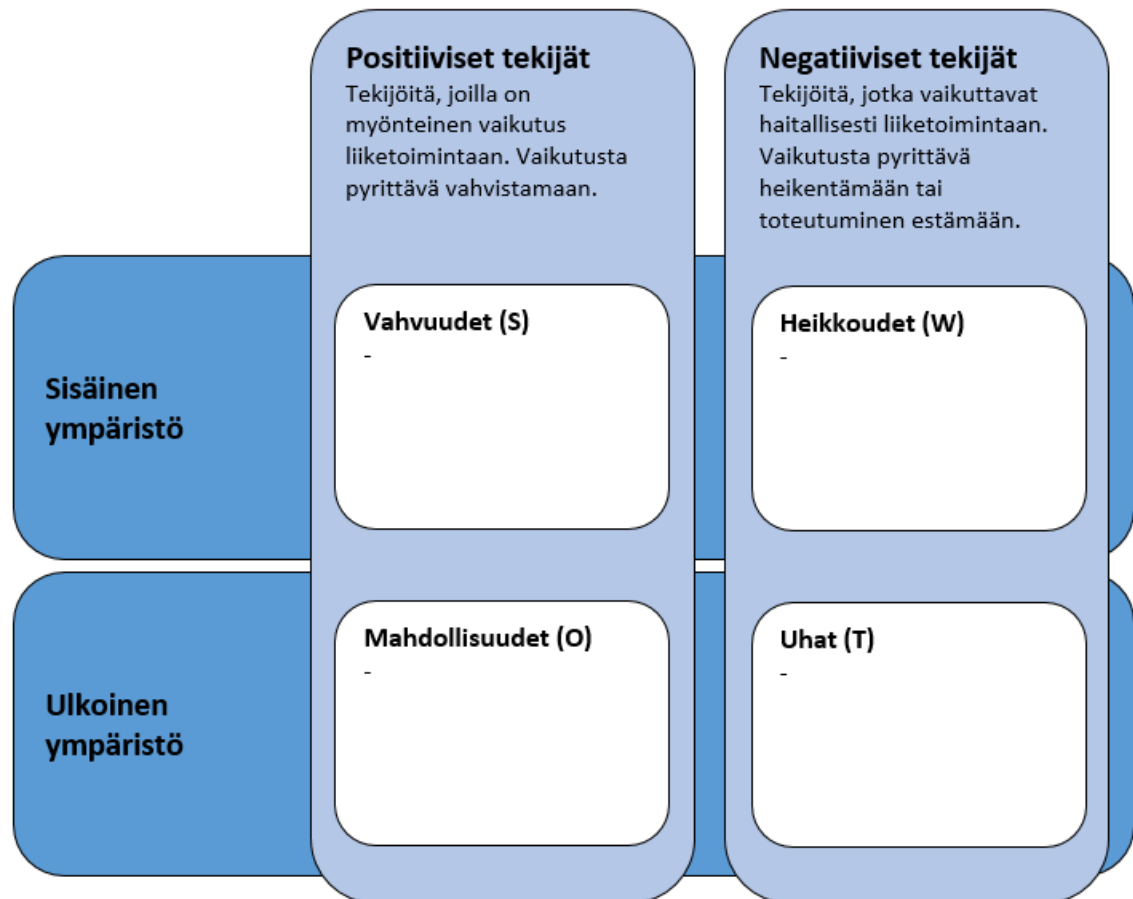
Organisaation toimintaympäristö muodostuu kaikista sisäisistä ja ulkoisista tekijöistä, joilla on vaikutus organisaation tarkoitukseen ja strategian toteuttamiseen. Laadunhallintajärjestelmän näkökulmasta organisaation toimintaympäristöön katsotaan kuuluvaksi myös sisäiset ja ulkoiset tekijät, jotka voivat vaikuttaa laadunhallintajärjestelmän kykyyn tuottaa organisaation haluamia tuloksia. Organisaation tulee määrittää edellä mainitut sisäiset ja ulkoiset tekijät sekä seurata ja katselmoida tekijöihin liittyvää tietoa. (SFS-EN ISO 9001, s. 10.)

Organisaation ja sen toimintaympäristön ymmärtämiseksi laadittiin kuvan 8.4 mukainen kaavio Konepaja Seppo Suomi Oy:n organisaatorakenteesta. Yrityksen ylimmän johdon muodostaa Konepaja Seppo Suomi Oy:n hallitus. Operatiivisen toiminnan johtamisesta vastaa yritysjohto, joka vastaa osto- ja hankintatoimesta, myynnistä ja markkinoinnista, tuotannosta, henkilöstö- ja taloushallinnosta sekä logistiikasta.



Kuva 8.4 Konepaja Seppo Suomi Oy:n organisaatiorakenne

Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimintaympäristön määrittämiseksi sekä organisaatioon vaikuttaviin sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin liittyvän tiedon seuraamiseksi laadittiin SWOT-analyysi-työkalu (kuva 8.5). SWOT-analyysissä arvioidaan organisaation toimintaympäristöä neljästä eri näkökulmasta. Yrityksen sisäistä toimintaympäristöä arvioidaan vahvuuksien ja heikkouksien perusteella. Ulkoista toimintaympäristöä arvioidaan mahdollisuuksien ja uhkien perusteella. Vahvuudet ja mahdollisuudet ovat positiivisia tekijöitä, joilla on tai voi olla myönteinen vaikutus yrityksen liiketoimintaan. Heikkoudet ja uhat ovat vastaavasti negatiivisia tekijöitä, jotka vaikuttavat tai voivat vaikuttaa haitallisesti liiketoimintaan. Positiivisten tekijöiden vaikutusta on pyrittävä vahvistamaan ja negatiivisten tekijöiden vaikutusta pyrittävä heikentämään tai toteutuminen estämään. SWOT-analyysi-työkalu laadittiin ensisijaisesti Konepaja Seppo Suomi Oy:n strategisen suunnittelun tueksi, mutta sitä voidaan hyödyntää päätöksenteon tukena myös päivittäisessä operatiivisessa toiminnassa. Keskeistä toimintaympäristön ymmärtämisen kannalta on säännöllinen SWOT-analyysien toteuttaminen ja analyysien tulosten katselmointi. Tavoitteeksi asetettiin, että yrityksen johto toteuttaa SWOT-analyysin aina kun yrityksen toimintaympäristössä havaitaan muutos.



Kuva 8.5 SWOT-analyysi-työkalu

Organisaation sidosryhmät muodostavat keskeisen osan organisaation toimintaympäristöstä. Organisaation on ymmärrettävä sidosryhmien tarpeet ja odotukset, sillä ne voivat vaikuttaa organisaation kykyyn tuottaa vaatimustenmukaisia tuotteita ja palveluita. Tuotteiden ja palveluiden vaatimustenmukaisuus käsittää asiakkaiden sekä lakien ja viranomaisten määrittämien vaatimusten noudattamisen. Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten ymmärtämiseksi organisaation tulee määrittää laadunhallintajärjestelmän kannalta olennaiset sidosryhmät sekä sidosryhmien vaatimukset. Organisaation on ylläpidettävä tietoa sidosryhmistä seuraamalla säännöllisesti sidosryhmiä ja sidosryhmien vaatimuksia. Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten ymmärtämisen kannalta olennaista on myös sidosryhmiin liittyvän tiedon säännöllinen katselmointi. (SFS-EN ISO 9001, s. 11.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n sidosryhmiin liittyvän tiedon dokumentoimiseksi laadittiin asiakirja, johon kirjattiin yrityksen laadunhallintajärjestelmän kannalta olennaiset sidosryhmät sekä sidosryhmien tarpeet ja odotukset. Asiakirjassa eritellään sidosryhmät niiden tyyppin mukaan yksittäisten yritysten kirjaamisen sijaan. Tarkastelun tason koettiin olevan riittävä, sillä yksittäisten yritysten tarpeiden ja odotuksien seuraaminen, kirjaaminen ja katselmointi vaatisivat hyötyyn nähden liian suuren työpanoksen. Sidosryhmiin liittyvän tiedon ylläpitäminen määritettiin yrityksen johdon vastuulle.

Organisaation tulee määritellä laadunhallintajärjestelmän soveltamisala, jossa määritetään miten laadunhallintajärjestelmää sovelletaan yrityksen toimintaan ja minkälaisia rajoituksia mahdollisesti laadunhallintajärjestelmään tehdään. Lähtökohtana on, että laadunhallintajärjestelmän tulee noudattaa kaikkia ISO 9001 -standardissa esitettyjä vaatimuksia, jos ne ovat sovellettavissa organisaation määrittelemään laadunhallintajärjestelmän soveltamisalaan. Laadunhallintajärjestelmän soveltamisalasta tulee ylläpitää dokumentoitua tietoa, josta käy ilmi tuotteet ja palvelut, jotka soveltamisala kattaa sekä perustelut soveltamisalan määrittelyn aikana tehdyille rajoituksille. Laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan tulee olla käytettävissä organisaatioissa. (SFS-EN ISO 9001, s. 11.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän soveltamisala määriteltiin kattamaan kaikki yrityksen tuottamat tuotteet ja palvelut sekä Opintien että Risulantien toimipisteissä. Laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan dokumentoimiseksi, soveltamisala kirjattiin laatukäsikirjaan. Tällä tavoin mahdollistettiin soveltamisalan vaivaton ylläpito ja varmistettiin, että yrityksen henkilökunta on tietoinen soveltamisalasta. Laatukäsikirjan jakelun myötä soveltamisalan katsottiin olevan aina tarvittaessa henkilökunnan saatavilla päivittäisen toiminnan tueksi.

Kun organisaatio soveltaa prosessimaista toimintamallia, sen toiminnot muodostavat kokonaisuuden, joka koostuu vuorovaikutteisista prosesseista sekä prosessien hallinnasta. Prosessimainen toimintamalli edistää ennustettavien ja johdonmukaisten tulosten saavuttamista organisaatioissa. (SFS-EN ISO 9000, s. 11.) Laadunhallintajärjestelmän rakentamiseksi organisaation on määritettävä laadunhallintajärjestelmään sisältyvät prosessit, prosessien keskinäiset vuorovaikutussuhteet sekä varmistettava laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuus ylläpitämällä ja parantamalla laadunhallintajärjestelmää jatkuvasti ISO 9001 -standardin asettamien vaatimusten mukaisesti. Prosessien suunnitelman mukaisen toiminnan varmistamiseksi sekä prosessien toiminnan tukemiseksi organisaation tulee laatia ja ylläpitää riittävässä laajuudessa dokumentoitua tietoa prosesseihin liittyen. (SFS-EN ISO 9001, s. 12.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmään sisältyviksi ydinprosesseiksi määritettiin nykytila-analyysin tuloksien perusteella tilaus-toimitusprosessi, ostoproessi, tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi, tuotantoproessi sekä myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi. Prosessien järjestyksen, vuorovaikutussuhteiden ja prosessien välisten rajapintojen määrittämiseksi laadittiin prosessikartta (laatukäsikirjan liite 1). Prosessikarttaan lisättiin tukiprosesseiksi tunnistetut johtaminen- ja hallinto-prosessit. Johtaminen-prosessiin sisällytettiin parantamisprosessi, joka käsittää laadunhallintajärjestelmän jatkuvan parantamisen ISO 9001 -standardissa esitettyjen vaatimusten noudattamiseksi. Hallinto-prosessiin sisällytettiin sekä henkilöstö- että taloushallinto.

Laadunhallintajärjestelmään sisältyvien prosessien dokumentoimiseksi ja prosessien toiminnan tueksi jokaisesta laadunhallintajärjestelmän ydinprosessista laadittiin liitteen B

mukainen prosessikuvaus. Prosessikuvaukset ovat menettelyohjeita, joista käy ilmi prosessien perustiedot, kuten prosessin omistaja, syötteet, resurssitarve, tuotokset sekä prosessin kulku. Prosessikuvauksiin sisältyvät myös prosessin suorituskykymittareiden kuvaus sekä prosessiin liittyvien riskien ja mahdollisuuksien analysointi.

8.2.2 Johtaminen

Jotta organisaation olisi mahdollista saavuttaa laatutavoitteet, tulee johdon varmistaa, että organisaatioon syntyy tavoitteiden saavuttamisen edellyttämät olosuhteet, joissa organisaation jäseniä ohjataan täysipainoiseen osallistumiseen ja yhteisen päämäärän tavoittelemiseen (SFS-EN ISO 9000, s. 9). Organisaation ylimmän johdon on sitouduttava laadunhallintajärjestelmän rakentamiseen ja ylläpitoon. Lisäksi ylimmän johdon on osoitettava johtajuutta vastaamalla siitä, että laadunhallintajärjestelmä on vaikuttava, laatupolitiikka on laadittu, laatutavoitteet on asetettu, laadunhallintajärjestelmän vaatimukset on yhdistetty organisaation liiketoimintaprosesseihin, prosessimainen toimintatapa ja riskiperusteinen ajattelutapa leviävät organisaatiossa sekä laadunhallintajärjestelmän toiminnan vaatimat resurssit ovat olemassa ja käytettävissä. Keskeistä on myös, että johto viestii aktiivisesti laadunhallinnan vaikuttavuuden merkityksestä sekä siitä, miten olennaista on, että laadunhallintajärjestelmä säilyy vaatimustenmukaisena. Organisaation ylin johto vastaa siitä, että laadunhallintajärjestelmä saavuttaa halutut tulokset sekä siitä, että laadunhallintajärjestelmää parannetaan jatkuvasti ja sen vaikuttavuutta lisätään esimerkiksi kannustamalla ja tukemalla ihmisiä laadunhallintajärjestelmän parantamisessa ja vaikuttavuuden lisäämisessä. Organisaation ylimmän johdon tulee tehdä yhteistyötä ja tukea toisiaan johtajuudessa. (SFS-EN ISO 9001, s. 13.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdon määritettiin olevan vastuussa laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuudesta ja suorituskyvystä sekä siitä, että laadunhallintajärjestelmä tuottaa haluttuja tuloksia. Johdon katsottiin vastaavan laadunhallintajärjestelmän prosessien hallinnasta ja että prosessit täyttävät niille asetetut vaatimukset. Prosessien toiminnan edellyttämien resurssien olemassa ja käytettävissä olon varmistaminen määritettiin johdon vastuulle. Osoituksena laadunhallintajärjestelmään sitoutumisesta, johdon määritettiin vastaavan laadunhallintajärjestelmän ylläpidosta sekä parantamisesta jatkuvan parantamisen keinoin. Johdon tehtäväksi määritettiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n laatupolitiikan laatiminen sekä vuosittainen laatutavoitteiden asettaminen. Keskeiseksi asiaksi koettiin myös, että yrityksen johto vastaa laadunhallintajärjestelmästä viestimisestä. Johto viestii muulle organisaatiolle laadunhallintajärjestelmästä sekä hyödyistä, joita saavutetaan vaikuttavan ja vaatimustenmukaisen laadunhallintajärjestelmän toiminnan avulla. Viestintä käsittää päivittäisen laadunhallintajärjestelmään liittyvän viestinnän lisäksi kuusi kertaa vuodessa järjestettävän laatupalaverin, jossa johto käy läpi henkilöstön kanssa laadunhallintajärjestelmään liittyviä asioita. Viestinnän ohella, johdon tehtäväksi katsottiin henkilöstön tukeminen ja kannustaminen laadunhallintajärjestelmän ylläpitä-

misessä sekä vaikuttavuuden lisäämisessä ja suorituskyvyn parantamisessa sekä prosessimaisen toimintamallin ja riskiperusteisen ajattelutavan omaksumisessa. Olennaiseksi asiaksi katsottiin, että yrityksen johto pyrkii vuorovaikutteiseen toimintaan henkilöstön ja muun johdon kanssa tukemalla ja ohjaamalla toimintaa tavoitteiden saavuttamista kohti.

Asiakaskeskeisyys, eli organisaation pyrkimys asiakkaiden vaatimusten noudattamiseen ja odotusten ylittämiseen, on yksi keskeisimmistä laadunhallinnan tavoitteista sekä tärkeä tekijä jatkuvan menestyksen saavuttamiseksi. Asiakaskeskeinen toimintatapa edistää pitkien asiakassuhteiden syntymistä, kun asiakkaiden luottamus säilytetään vaatimusten noudattamisen, odotusten ylittämisen, lisäarvon tuottamisen ja asiakkaiden tulevien tarpeiden ennakoimisen myötä. (SFS-EN ISO 9000, s. 8.) Organisaation ylin johto vastaa siitä, että asiakaskeskeisyys muodostuu toiminnan lähtökohdaksi organisaatiossa varmistamalla, että asiakkaiden ja muiden sidosryhmien vaatimukset ymmärretään ja niitä noudatetaan päivittäin sekä korostamalla asiakastyytyväisyyden lisääntymisen merkitystä. Johdon tulee toteuttaa riskiperusteista ajattelutapaa tunnistamalla ja käsittelemällä riskejä ja mahdollisuuksia, jotka liittyvät organisaation kykyyn tuottaa vaatimustenmukaisia tuotteita ja palveluita sekä kykyyn lisätä asiakastyytyväisyyttä. (SFS-EN ISO 9001, s. 13.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdon sitoutuminen asiakaskeskeisyyteen kirjattiin laatu-käsikirjaan. Laatu-käsikirjassa mainitaan, että asiakastyytyväisyys ja sen jatkuva lisääntyminen ovat Konepaja Seppo Suomi Oy:n toiminnan keskeisiä päämääriä. Johdon tehtäväksi määritettiin asiakaskeskeisen ajattelutavan leviämisen edistäminen yrityksessä sekä asiakkaiden ja muiden sidosryhmien vaatimusten määrittämisen, ymmärtämisen ja noudattamisen varmistaminen. Asiakastyytyväisyyden lisäämiseen sekä tuotteiden ja palveluiden vaatimustenmukaisuuteen liittyvien riskien tunnistaminen ja käsittely katsottiin olennaiseksi osaksi ISO 9001 -standardin edellyttämää riskiperusteista ajattelutapaa. Riskiperusteisen ajattelutavan soveltaminen päivittäisessä toiminnassa määritettiin johdon vastuulle.

Laadunhallintajärjestelmän vaikuttavan toiminnan kannalta on olennaista, että organisaatiolle laaditaan ylimmän johdon toimesta laatu-politiikka, joka tukee organisaation strategiaa ja ei ole ristiriidassa organisaation tarkoituksen tai toimintaympäristön kanssa (SFS-EN ISO 9001, s. 13). Organisaation laatu-politiikassa ylin johto määrittää mikä on laadun merkitys organisaation toiminnan kannalta ja mihin suuntaan johto ohjaa organisaatiota laatuun liittyvissä asioissa. Laatu-tavoitteiden asettamisessa laatu-politiikalla on keskeinen merkitys. Jotta laatu-tavoitteet olisivat tarkoituksenmukaisia, tulisi niiden olla yhdistettävissä organisaation laatu-politiikkaan. (SFS-EN ISO 9000, s. 23.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:lle laadittiin laatu-politiikka, joka liitettiin laatu-käsikirjaan. Laatu-käsikirjan jakelun myötä, laatu-politiikka on sekä yrityksen että sen sidosryhmien saatavilla. Laatu-politiikka heijastaa yrityksen arvoja korostamalla korkealaatuisten ja

vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamisen sekä asiakkaiden tarpeiden ja odotusten täyttämisen merkitystä asiakastyytyväisyyden saavuttamisessa ja lisäämisessä. Laatu-
politiikassa huomioidaan asiakkaiden lisäksi myös muut yrityksen sidosryhmät sekä ympä-
ristö. Laadunhallintajärjestelmän merkitystä yrityksen laadukkaan toiminnan edellytyk-
senä korostetaan laatu-
politiikassa. Laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikutta-
vuuden varmistamiseksi laatu-
politiikasta käy ilmi Konepaja Seppo Suomi Oy:n sitoutu-
minen laadunhallintajärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen jatkuvan parantamisen kei-
noin. Johdon tehtäväksi määritettiin laatu-
politiikasta viestiminen esimerkiksi laatu-
pala-
verien aikana. Ylimmän johdon katsottiin vastaavan siitä, että yrityksessä toimitaan laa-
tu-
politiikan mukaisesti ja jokainen yrityksen työntekijä ymmärtää laatu-
politiikan sisällön.

Organisaation ylimmän johdon tulee nimetä vastuuhenkilöt organisaation keskeisiin
toimintoihin ja viestiä toimintoihin liittyvistä vastuista ja valtuuksista. Johto vastaa siitä,
että jokainen vastuuhenkilö ymmärtää oman vastuualueensa ja siihen liittyvät valtuudet.
(SFS-EN ISO 9001, s. 14.)

Vastuiden ja valtuuksien määrittämiseksi laadittiin taulukon 8.1 mukainen vastuumatriisi,
josta käyvät ilmi Konepaja Seppo Suomi Oy:n liiketoiminnan kannalta olennaisimmat
toiminnot ja toimintoihin määritetyt vastuuhenkilöt. Laadunhallintajärjestelmän ylläpi-
dosta, dokumentoinnista, vaatimustenmukaisuudesta sekä jatkuvasta parantamisesta vas-
taavaksi henkilöksi määritettiin laatu-
vastaava, joka nimetään laadunhallintajärjestelmän
implementoinnin tullessa ajankohtaiseksi. Laatu-
vastaava toimii kiinteästi yhteistyössä
yrityksen johdon kanssa, mutta tehtävä päätettiin pitää erillään varsinaisesta yritys-
joh-
dosta. Tällöin laatu-
vastaavaksi voidaan nimittää sekä johdon että henkilöstön jäsen. Ko-
ne-
paja Seppo Suomi Oy:n ylimmän johdon katsottiin olevan laatu-
vastaavan ohella vas-
tuussa laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuudesta, suorituskyvystä, vaatimustenmukai-
suudesta ja laadunhallintajärjestelmästä viestimisestä. Johdon määritettiin vastaavan siitä,
että yrityksessä on laadunhallintajärjestelmän toiminnan edellyttämät olosuhteet esimer-
kiksi tarvittava tietämys, pätevyys ja resurssit.

Taulukko 8.1 Konepaja Seppo Suomi Oy:n vastuumatriisi

Toiminto	Vastuuhenkilö(t)
Osto- ja hankintatoimi (sorvaus)	T.L.
Osto- ja hankintatoimi (jyrsintä)	J.S.
Myynti ja markkinointi	J.S. ja T.L.
Tuotanto (sorvaus)	J.T.
Tuotanto (jyrsintä)	J.S.
Henkilöstöhallinto	J.S.
Taloushallinto (laskutus)	T.L.
Taloushallinto (laskujen maksu)	J.S.
Logistiikka	T.L.

8.2.3 Suunnittelu

ISO 9001 -standardin mukaan (2015, s. 14) organisaation tulee soveltaa riskiperusteista ajattelutapaa laadunhallintajärjestelmän suunnittelun aikana määrittämällä laadunhallintajärjestelmän suorituskykyyn ja vaikuttavuuteen liittyvät riskit ja mahdollisuudet sekä suunnittelemalla riskeihin ja mahdollisuuksiin liittyvät toimenpiteet ja arvioimalla toimenpiteiden vaikuttavuutta.

Riskien ja mahdollisuuksien analysoimiseksi Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmään laadittiin Microsoft Excel -pohjainen työkalu (liitteet C ja D). Riskit ja mahdollisuudet -työkalun toiminta perustuu Excel-työkirjan kahteen välilehteen, joista toinen laadittiin riskien käsittelyyn ja toinen vastaavasti mahdollisuuksien käsittelyyn. Työkalu suunniteltiin yrityksen johdon päivittäisen työskentelyn tueksi ja se soveltuukin esimerkiksi yrityksen toimintaympäristöön ja sidosryhmiin liittyvien riskien ja mahdollisuuksien arviointiin ja käsittelyyn.

Riskien käsittely jaettiin työkalussa kolmeen vaiheeseen. Nämä kolme vaihetta ovat riskin tunnistaminen, estävien ja vähentävien toimenpiteiden määrittäminen sekä riskin arviointi. Riskin tunnistaminen -vaiheessa työkaluun kirjataan riski, sen aiheuttaja ja riskin seuraus. Riskin tunnistamisen jälkeen määritetään estävät ja vähentävät toimenpiteet. Riskin arviointi -vaiheessa riskin vaikutusta Konepaja Seppo Suomi Oy:n liiketoimintaan arvioidaan riskin vakavuuden ja esiintymien todennäköisyyden perusteella. Sekä vakavuus että esiintymisen todennäköisyys arvioidaan lukuarvoilla 1-10. Vakavuuden ja esiintymisen todennäköisyyden lukuarvojen avulla työkalu laskee riskille riskiluvun. Työkalu on laadittu siten, että riskiluku on välillä 10-100. Mitä suurempi riskiluku on, sitä vakavamaksi riski on Konepaja Seppo Suomi Oy:n liiketoiminnan kannalta tunnistettu. Riskiluvun perusteella yrityksen johto voi varautua riskeihin ja ohjata resursseja kriittisten riskien toteutumisen estämiseen tai vaikutusten vähentämiseen. Riskit ja mahdollisuudet -työkalussa voidaan tarvittaessa muuttaa riskien vakavuuden ja esiintymisen todennäköisyyden painokertoimia riskiluvun laskennassa, mikäli esimerkiksi toisen ominaisuuden arviointiin sisältyy suuri epävarmuus. ISO 9001 -standardin vaatimusten mukaisesti työkaluun liitettiin riskiin liittyvien estävien ja vähentävien toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi, joka päättää riskin käsittelyn. Arviointi toteutetaan lukuarvoin 1-10, jossa arvo 1 tarkoittaa, että toimenpiteiden vaikuttavuus oli pieni ja vastaavasti arvo 10, että vaikuttavuus oli suuri.

Mahdollisuuksien käsittely toteutettiin työkalussa vastaavalla tavalla kuin riskien käsittely. Käsittely alkaa mahdollisuuden tunnistamisesta ja seurauksien määrittämisestä, joiden jälkeen siirrytään mahdollisuuksien arviointiin. Mahdollisuuksien arviointiin valittiin kolme arviointikriteeriä. Nämä arviointikriteerit ovat taloudellinen kannattavuus, hyöty-riski-suhde ja kilpailuetu. Taloudellisen kannattavuuden arviointi perustuu mahdollisuuden tuomien lisätulojen arviointiin suhteessa panoksiin, joita mahdollisuuden hyödyntä-

minen vaatii. Hyöty-riski-suhteen arviointi perustuu mahdollisuuden arviointiin taloudellista näkökulmaa laajemmin esimerkiksi tilanteissa, joissa mahdollisuuden hyödyntämisellä voi olla vaikutuksia yrityksen strategian toteuttamiseen, yrityksen arvoihin tai ympäristöön. Kilpailuedun avulla yrityksen johto arvioi mahdollisuuden potentiaalia kilpailuedun muodostamiseen esimerkiksi tilanteissa, joissa on mahdollisuus ottaa käyttöön uusia teknologioita, kasvattaa markkinaosuutta tai hankkia uusia yhteistyökumppaneita. Arviointikriteerit pisteytetään lukuarvoin 1-10. Lukuarvojen perusteella työkalu laskee mahdollisuuden kehityspotentiaalia kuvaavan arvon, joka on välillä 10-100. Mitä suurempi arvo on, sitä paremmaksi mahdollisuus on tunnustettu Konepaja Seppo Suomi Oy:n liiketoiminnan kehittämisen näkökulmasta. Arviointikriteerien painokertoimia on mahdollista muuttaa tarvittaessa.

Riskien ja mahdollisuuksien käsittelyn merkitys koettiin laadunhallintajärjestelmän kannalta tärkeäksi, joten laatukäsikirjaan päätettiin liittää kuvaus riskien ja mahdollisuuksien käsittelystä Excel-työkalun avulla. Laatukäsikirjassa mainitaan myös, että työkalun avulla Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto voi kohdistaa resursseja mahdollisimman tehokkaasti riskien ja mahdollisuuksien käsittelemiseksi sekä korostetaan, että työturvallisuuden liittyvien riskien käsittely aloitetaan välittömästi riskin tunnistamisen jälkeen.

Organisaation tulee asettaa ISO 9001 -standardin mukaan laatupolitiikkaan perustuvat laatutavoitteet ja suunnitella toimenpiteet laatutavoitteiden saavuttamiseksi. Laatutavoitteiden tulee olla mitattavissa ja niitä tulee seurata säännöllisesti. Olennaista on, että laatutavoitteista viestitään organisaatiossa ja niistä ylläpidetään ajankohtaista dokumentoitua tietoa. (SFS-EN ISO 9001, s. 15.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laatutavoitteiden asettaminen määritettiin yrityksen johdon tehtäväksi. Laatutavoitteet asetetaan vuosittain tammikuussa pidettävässä laatukokouksessa. Laatukäsikirjassa korostetaan laatutavoitteiden ohjaavan yrityksen henkilökuntaa työskentelemään kohti yhteistä päämäärää, joka on laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden lisääminen. Johdon katsottiin vastaavan siitä, että laatutavoitteet ovat yhteensopivia Konepaja Seppo Suomi Oy:n laatupolitiikan ja strategian kanssa, sekä että laatutavoitteiden saavuttamisen mahdollistavat toimenpiteet suunnitellaan. Laatutavoitteista viestiminen päätettiin toteuttaa kirjaamalla laatutavoitteet laatukäsikirjaan ja viestimällä laatutavoitteista laatupalaverissa.

Vuoden 2018 laatutavoitteiksi asetettiin:

- Ei reklamaatioita
- Toimitusvarmuuden parantaminen 5 %
- Vaatimuksista poikkeavien tuotteiden osuus alle 1 %
- Ei työtapaturmia

ISO 9001 -standardin vaatimusten mukaisesti (2015, s. 15, 23, 26) laadunhallintajärjestelmää, tuotteiden ja palveluiden suunnittelua ja kehittämistä tai tuotantoa koskevat muutokset on toteutettava suunnitelmallisesti ja hallitusti.

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän, tuotteiden ja palveluiden suunnittelun ja kehittämisen sekä tuotannon muutostarpeita varten laadittiin liitteen E mukainen menettelyohje, josta käy ilmi miten muutokset tulee toteuttaa suunnitellusti ja hallitusti. Muutosten hallinta käsittää muutossuunnitelman (liite F) laatimisen, muutosten toteuttamisen suunnitelman mukaisesti sekä muutosten vaikutusten arvioinnin. Johdon vastuu muutoksien tarkoituksenmukaisuudesta sekä seurauksista kirjattiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n laatukäsikirjaan. Muutosten hallinnan kannalta katsottiin tarpeelliseksi, että kaikki muutokset hyväksytetään Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdolla.

8.2.4 Resurssit ja tukitoiminnot

Laadunhallintajärjestelmän rakentamisen, implementoinnin, toiminnan ja jatkuvan parantamisen tueksi organisaation käytettävissä on oltava tarvittavat resurssit. Keskeisimpiä resursseja ovat henkilökunta, infrastruktuuri, työympäristö sekä mittauksen ja seurannan resurssit. (SFS-EN ISO 9001, s. 16.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n ammattitaitoisen henkilökunnan merkitystä korostettiin laatukäsikirjassa korkealaatuisten ja vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamisessa. Henkilökunnan määritettiin vastaavan laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuudesta sekä prosessien suorituskyvystä ja ohjauksesta toimimalla oman tehtävänkuvansa mukaisesti. Henkilökunnan sitoutuminen laadunhallintajärjestelmän ja sen prosessien jatkuvaan parantamiseen käy myös ilmi laatukäsikirjasta. Yrityksen olennaisiin toimintoihin liittyvät roolit määritettiin taulukon 8.1 mukaiseen vastuumatriisiin.

Konepaja Seppo Suomi Oy:n infrastruktuuriin katsottiin kuuluvan sekä Risulantien että Opintien toimipisteet, yrityksen konekanta sekä toimintaa tukevat viestintä-, ohjelmisto- ja tietotekniikkaresurssit. Laatukäsikirjassa korostetaan modernien toimitilojen ja konekannan luovan edellytykset laadunhallintajärjestelmän sekä sen prosessien toiminnalle ja vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamiselle. Yrityksen konekanta päätettiin kartoittaa ja lisätä osaksi laatukäsikirjaa, jolloin yrityksen käytössä olevat koneet ja laitteet sekä niiden valmistustekniset ominaisuudet voidaan nähdä yhdestä dokumentista.

Vaatimustenmukaisten ja korkealaatuisten tuotteiden valmistuksen kannalta olennaiseksi tekijäksi katsottiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n siisti ja viihtyisä työympäristö. Työturvallisuuden, viihtyvyyden ja valmistuksen kannalta tärkeiksi olosuhdetekijöiksi määritettiin hyvä valaistus, sopiva lämpötila ja ilmanvaihto. Laatukäsikirjassa korostetaan, että jokainen yrityksen työntekijä vastaa viihtyisästä työympäristöstä pitämällä yllä järjestystä ja siisteyttä omalla työpisteellään sekä yhteisissä tiloissa esimerkiksi huolehtimalla siitä,

että raaka-aineet, keskeneräiset ja valmiit tuotteet sekä työkalut ja tarvikkeet säilytetään niille tarkoitetuilla varastopaikoilla.

Mikäli organisaation tuottamien tuotteiden ja palveluiden vaatimustenmukaisuus todetaan mittaukseen tai seurantaan perustuen, tulee organisaation hankkia ja varata käyttöön tarvittavat mittauksen ja seurannan resurssit. Olennaista on, että resurssien avulla voidaan tuottaa oikeita ja luotettavia tuloksia mittauksen ja seurannan kohteista. (SFS-EN ISO 9001, s. 16.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittauksen ja seurannan resurssien katsottiin muodostuvan laajasta mittalaittevalikoimasta, jolla todetaan tuotteiden vaatimustenmukaisuus. Mittalaitteiden hallintaa kehitettiin suunnittelemalla Konepaja Seppo Suomi Oy:lle mittalaitteiden hallintajärjestelmä. Mittalaitteiden hallintajärjestelmä on kuvattu yksityiskohtaisesti kappaleessa 8.3 Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelu.

Jotta laadunhallintajärjestelmä ja sen prosessit olisivat suorituskykyisiä ja tuottaisivat vaatimukset täyttäviä tuotteita ja palveluita, tulee organisaatiolla olla tarvittava tietämys, jota ylläpidetään ja tarvittaessa täydennetään. Laadunhallintajärjestelmään ja sen prosesseihin liittyvillä henkilöillä tulee olla tietämyksen lisäksi tarvittava pätevyys työtehtäviin. Mikäli vaadittavaa pätevyyttä ei ole, tulee organisaation hankkia pätevyys esimerkiksi kouluttamalla nykyisiä työntekijöitä tai hankkimalla uusia työntekijöitä. (SFS-EN ISO 9001, s. 17-18.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n henkilökunnan tietämyksen ja pätevyyden katsottiin perustuvan laadunhallintajärjestelmän prosesseihin ja toimintoihin liittyvään koulutukseen ja työkokemukseen. Valmistettavia tuotteita koskeviin vaatimuksiin liittyvä tietämys hankitaan suoraan asiakkailta, jolloin vaatimusten lisäksi voidaan ottaa huomioon myös asiakkaan toiveet ja tällä tavoin lisätä asiakastyytyväisyyttä. Yrityksen johdon katsottiin vastaavan siitä, että yrityksellä on laadunhallintajärjestelmän toiminnan ja vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamisen edellyttämä tietämys ja pätevyys. Johto vastaa tarvittaessa tietämyksen päivittämisestä ja tarvittavien pätevyyksien hankkimisesta. Laatukäsikirjassa korostetaan uusien työntekijöiden huolellisen perehdyttämisen merkitystä ja sitä, miten olennaista on, että uusilla työntekijöillä on tarvittava tietämys laadunhallintajärjestelmästä.

Organisaation jäsenten tietoisuus laatupolitiikasta, laatutavoitteista sekä laadunhallintajärjestelmän parantamisen ja vaatimustenmukaisuuden tuomista eduista luo perusedellytykset laadunhallintajärjestelmän toiminnalle. Tietoisuutta voidaan lisätä viestinnän avulla, joten on olennaista, että organisaatio määrittää laadunhallintajärjestelmään liittyvän sisäisen ja ulkoisen viestinnän. (SFS-EN ISO 9001, s. 18.)

Laadunhallintajärjestelmään liittyvän tietoisuuden edistäminen määritettiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdon ja laatuvaastaavan tehtäväksi. Henkilöstön tiedottamisella var-

mistetaan laadunhallintajärjestelmän suorituskyky ja vaikuttavuus, kun henkilöstö on tietoinen laatupolitiikasta, laatutavoitteista, vastuista ja valtuuksista sekä laadunhallintajärjestelmään liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista. Laatukäsikirjassa korostetaan henkilöstön olevan keskeinen voimavara laadunhallintajärjestelmän parantamisessa, kun heillä on tarvittava tietoisuus laadunhallintajärjestelmän parantamismahdollisuuksista. Tietoisuuden lisäämiseksi laadunhallintajärjestelmään liittyväksi sisäiseksi viestinnäksi määritettiin laatukokous, laatupalaverit, johdon katselmus sekä päivittäinen henkilökunnan välinen laadunhallintajärjestelmään liittyvä viestintä, kuten esimerkiksi keskustelut. Laadunhallintajärjestelmään liittyväksi ulkoiseksi viestinnäksi määritettiin laadunhallintajärjestelmästä viestiminen Konepaja Seppo Suomi Oy:n sidosryhmille laatukäsikirjan jake-lun myötä sekä päivittäinen yrityksen ja sidosryhmien välinen viestintä, kuten sähköpostitse ja puhelimitse tehtävät tilaukset ja kyselyt.

ISO 9001 -standardi määrittelee (2015, s. 18), että laadunhallintajärjestelmän tulee sisältää standardin vaatimuksien mukainen dokumentoitu tieto sekä dokumentoitu tieto, jonka organisaatio kokee tukevan laadunhallintajärjestelmän vaikuttavaa toimintaa. Dokumentoitua tietoa luotaessa ja päivitettäessä on varmistettava dokumentoidun tiedon vaatimustenmukaisuus ja tiedon asianmukainen hallinta (SFS-EN ISO 9001, s. 19).

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmään liittyvän dokumentoidun tiedon luomisen, päivittämisen ja hallinnan ohjeistus päätettiin liittää osaksi yrityksen laatukäsikirjaa. ISO 9001 -standardin vaatimuksien mukaisesti dokumentit päätettiin yksilöidä tunnistetiedoilla, jotka sijoitetaan dokumentin ylä- tai alatunnisteeseen. Tunnistetiedoista käyvät ilmi dokumentin otsikko, laatija, päivämäärä, versio sekä dokumentin hyväksyjä sekä hyväksymispäivämäärä. Dokumenttien yksilöinti tunnistetiedoilla mahdollistaa sen, että dokumentti on tunnistettavissa myöhempää käyttöä varten ja dokumentin versiohistoria voidaan jäljittää. Organisaation ulkopuolista alkuperää olevat dokumentit, jotka vaikuttavat laadunhallintajärjestelmän toimintaan, päätettiin yksilöidä vastaavalla tavalla kuin organisaation sisäiset dokumentit. Dokumentoidun tiedon ensisijaiseksi kieleksi valittiin suomi ja tallennusmuodoiksi Microsoft Word- tai Excel-tiedostomuodot. Dokumentoitu tieto, joka on tarkoitettu vain luettavaksi, määritettiin julkaistavan pdf-tiedostomuodossa, jolloin tahattomat muutokset tai dokumentin väärinkäyttö voidaan estää. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi päätettiin toteuttaa sähköisessä muodossa, joten muissa muodoissa olevat esimerkiksi paperiset dokumentit, jotka liittyvät olennaisesti laadunhallintajärjestelmän toimintaan tulee muuttaa sähköiseen muotoon esimerkiksi skannaamalla. Paperiset dokumentit, joita ei muuteta sähköiseen muotoon, päätettiin säilyttää arkistossa, josta ne tarvittaessa on helppo löytää. Uusien dokumenttien sekä olemassa olevien dokumenttien päivitettyjen versioiden tarkoituksenmukaisuuden ja tietojen oikeellisuuden varmistamiseksi päätettiin, että dokumentit tulee tarkistuttaa ja hyväksyttää Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdon edustajalla tai laativastaavalla.

Laadunhallintajärjestelmän dokumentoidun tiedon hallitsemiseksi, dokumentoidun tiedon käyttöoikeudet määritettiin taulukkoon 8.2. Käyttöoikeuksien määrittämisen katsottiin olevan laadunhallintajärjestelmän näkökulmasta keskeistä, sillä siten voidaan suojata tiedot väärinkäytöltä ja tahattomilta muutoksilta sekä säilyttää luottamukselliset tiedot salaisina. Tarkoituksenmukaisen dokumentoidun tiedon hallinnan katsottiin mahdollistavan sen, että tarvittava tieto on aina käyttökelpoisena saatavilla. Laadunhallintajärjestelmän dokumenttien säilytysajaksi määritettiin 10 vuotta, jonka jälkeen laatuvaastaavan tehtävänä on hävittää vanhentuneet dokumentit.

Taulukko 8.2 Dokumentoidun tiedon käyttöoikeudet

Dokumentoidun tiedon käyttöoikeudet			
	Laatukäsikirja		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X		
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
	Menettelyohjeet		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X		
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
	Työohjeet		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X	X	X
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
	Tallenteet		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X	X	X
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
* vain julkiseksi luokitellut dokumentit			

8.2.5 Tuotanto

Vaativuudenmukaisten tuotteiden ja palveluiden tuottaminen edellyttää, että organisaatio soveltaa prosessimaista toimintamallia suunnittelemalla ja toteuttamalla tuotantoon liittyvät prosessit ja ohjaamalla näitä prosesseja. Prosessimaisen toimintamallin lisäksi organisaation tulee hyödyntää riskiperusteista ajattelutapaa ja toteuttaa muutokset hallitusti. Olennaista on, että organisaatio määrittää tuotteita ja palveluita koskevat vaatimukset,

suunnittelee ja toteuttaa tarvittavat suunnittelu- ja kehitysprosessit tuotteiden ja palveluiden suunnittelemiseksi sekä tuottamiseksi ja ohjaa ulkoistettuja prosesseja sekä ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palvelujen tuotantoa. (SFS-EN ISO 9001, s. 19-21, 23.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmään määritettiin kuuluvaksi tuotannon suunnittelu- ja -ohjausprosessi, joka luo edellytykset vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamiselle. Prosessi käsittää tuotteita koskevien vaatimusten määrittämisen, tuotantoprosessin kriteerien määrittämisen, tuotteiden hyväksymistä koskevien kriteerien määrittämisen sekä tarvittavien valmistuksen ja mittauksen resurssien määrittämisen sekä varaamisen. Tuotantoprosessin ohjauksen avulla Konepaja Seppo Suomi Oy varmistaa prosessin kriteerien mukaisen toiminnan ja prosessin tuottamien tuotteiden vaatimustenmukaisuuden. Tuotannon tueksi laadittiin liitteen G mukaiset työohjeet yrityksen keskeisimmille tuotteille. Laatukäsikirjassa korostetaan riskiperusteista ajattelutapaa ja muutosten hallittua toteutusta.

Konepaja Seppo Suomi Oy viestii asiakkaidensa kanssa tuotteisiin ja palveluihin liittyvistä asioista tapaamisissa sekä puhelinkeskustelujen ja sähköpostiviestien välityksellä. Yrityksen ja asiakkaiden välisen viestinnän katsottiin olevan tärkeä keino varmistaa valmistettavien tuotteiden ja palveluiden vaatimustenmukaisuus. Tuotteita koskevat vaatimukset on määritetty yksityiskohtaisesti työpiirustuksiin ja tuotteiden toimitusehtoihin. Vaatimusten katselmoinnin määritettiin olevan johdon vastuulla ennen tuotteiden toimitamiseen sitoutumista. Vaatimusten katselmoinnin avulla Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto varmistaa, että kaikki tilausta koskevat vaatimukset on mahdollista täyttää. Johdon määritettiin vastaavan myös siitä, että vaatimusten muuttuessa, muutokset päivitetään vaatimuksiin liittyviin dokumentteihin ja muutoksista tiedotetaan asianosaisia henkilöitä.

Laadunhallintajärjestelmään ei liitetty erillistä tuotteiden ja palveluiden suunnittelu- ja kehitysprosessia, sillä Konepaja Seppo Suomi Oy:n toiminnan pääpainon katsottiin olevan alihankintavalmistuksessa sekä työkaluvalmistuksessa, joka perustuu olemassa olevan tuotevalikoiman valmistamiseen. Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessin määritettiin olevan tuotteiden ja palveluiden kannalta keskeinen suunnittelu- ja kehitysprosessi, sillä prosessi sisältää menetelmäsuunnittelun. Menetelmäsuunnitteluun määritettiin kuuluvan raaka-aineiden ja komponenttien valitseminen, valmistusmenetelmien ja tarvittavien työkalujen valitseminen, työkappaleen kiinnityksen suunnittelu, työstöparametrien valitseminen, hyväksymiskriteerien määrittäminen, laadunvarmistuksen menetelmien suunnittelu sekä valmiiden tuotteiden toimittamisen suunnittelu. Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessin suorituskyvyn varmistaminen määritettiin yrityksen johdon vastuulle. Johdon tehtävänä on katselmoida säännöllisesti, että tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi toimii sille asetettujen kriteerien mukaisesti.

Ulkoistettujen prosessien ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palveluiden tuotannon ohjaaminen katsottiin Konepaja Seppo Suomi Oy:ssä toteutettavan määrittämällä vaatimukset ja viestimällä niistä toimittajille. Pinnoitusten vaatimustenmukaisuus varmistetaan

toimittajan laatiman työvaihekortin avulla. Työvaihekortista käyvät ilmi ulkoistetun prosessin työvaiheet, niiden suorittamisajankohdat sekä työvaiheen suorittanut henkilö. Laatuksikirjassa korostetaan aktiivisen ja vuorovaikutteisen viestinnän olevan keskeisin keino ulkoisten toimittajien prosessien sekä ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palveluiden tuottamisen hallintaan. Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimittajien vaatimustenmukaisuuden, suorituskyvyn ja yhteistyökumppaniksi soveltuvuuden arvioimiseksi laadittiin suunnitelma toimittaja-auditoinnille. Toimittaja-auditointi kuvataan yksityiskohtaisesti kappaleessa 8.2.6 Mittaus ja analysointi.

ISO 9001 -standardin mukaan (2015, s. 25-26) organisaation on järjestettävä tuotteiden valmistamiselle hallitut olosuhteet, varmistettava tuotosten yksilöinti ja tunnistettavuus, hallittava asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuutta, järjestettävä tuotoksille asianmukainen säilytys ja järjestettävä tarvittavat toimituksen jälkeiset toiminnot.

Konepaja Seppo Suomi Oy:n tuotannonohjaustavaksi määritettiin tuotteesta riippuen varasto- tai tilausohjaus. Alihankintana valmistetut tuotteet ohjautuvat pääosin tilausohjautuvasti, kun taas työkaluvalmistusta ohjataan tyypillisesti varasto-ohjautuvasti. Tuotannonohjaus ja tuotannosuunnittelu päätettiin sisällyttää yhteen prosessiin, jossa tuotannosuunnittelu käsittää pääosin menetelmäsuunnittelun ja tuotannonohjaus töiden ajoittamisen. Tuotannonohjaukseen katsottiin kuuluvaksi töiden järjestäminen toimituspäivämäärien mukaiseen järjestykseen ja työmääraimien laatiminen.

Keskeneräisten ja valmiiden tuotteiden sekä eri tilauksien tuotteiden tunnistamiseksi katsottiin soveltuvan huolellinen varastointi sekä tuotteisiin liittyvien dokumenttien kuljettaminen tuotteiden mukana aina valmistuksesta varastointiin asti. Konepaja Seppo Suomi Oy:n tuotteilta ei edellytetty tutkimuksen aikaan jäljitettävyyttä. Jos tulevaisuudessa yrityksen valmistamien tuotteiden on oltava jäljitettävissä, määritettiin, että tuotteet tulee yksilöidä tunnuksin ja laadunhallintajärjestelmään lisätään tuotteiden jäljitettävyyttä tukeva dokumentoitu tieto. Asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuuden hallitsemiseksi määritettiin, että Konepaja Seppo Suomi Oy estää asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuuden sekoittumisen yrityksen omaisuuteen säilyttämällä omaisuudet erillään toisistaan ja tarvittaessa merkitsemällä asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuuden. Yrityksen ulkopuolista alkuperää olevan omaisuuden hallitsemiseksi katsottiin, että Konepaja Seppo Suomi Oy laatii sopimuksen omaisuuden hallintaan ja käsittelyyn liittyen asiakkaan tai ulkoisen toimittajan kanssa ja noudattaa omaisuuden käsittelyssä sopimusta. Mikäli asiakkaan tai ulkoisen toimittajan omaisuutta katoaa, vaurioituu tai se ei jostakin syystä sovellu yrityksen käyttöön, määritettiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n laatuvaatimusten mukaiseksi asiakkaan tai ulkoisen toimittajan tiedottaminen asiasta sekä poikkeamaraportin laatiminen.

Tuotteiden vaatimustenmukaisuuden kannalta katsottiin tärkeäksi, että valmiita ja keskeneräisiä tuotteita käsitellään ja säilytetään asianmukaisesti. Asianmukaisen käsittelyn ja säilyttämisen katsottiin suojaavan tuotteita kolhuilta, likaantumiselta ja ruostumiselta.

Laatukäsikirjassa korostetaan huolellisen pakkaamisen ja asiakkaiden esittämien vaatimusten noudattamisen merkitystä tuotteiden toimituksessa, jotta tuotteet säilyisivät vaatimustenmukaisina perille asti ja asiakastyytyväisyys lisääntyisi. Toimituksen jälkeiset toiminnot määritettiin järjestettävän tarvittaessa asiakkaan ja Konepaja Seppo Suomi Oy:n välisen sopimuksen mukaisesti.

Tuote tai palvelu voidaan luovuttaa asiakkaalle vasta, kun sen on todettu täyttävän kaikki tuotetta tai palvelua koskevat vaatimukset. Vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet, joiden suorittaminen hyväksytysti osoittaa tuotoksen täyttävän sille asetetut vaatimukset. Erityistilanteissa tuotteen tai palvelun luovuttaminen on mahdollista asiakkaan poikkeuslupaan perustuen. Organisaation tulee tunnistaa vaatimuksista poikkeavat tuotokset ja käsitellä niitä toimenpiteillä, joilla estetään poikkeavien tuotosten eteneminen tuotannossa tai päätyminen asiakkaalle asti. (SFS-EN ISO 9001, s. 26-27.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdon määritettiin katselmoivan tuotteet ennen niiden luovuttamista asiakkaalle. Katselmoinnissa varmistetaan tuotteiden vaatimustenmukaisuus ja että kaikki tuotteisiin liittyvät toimenpiteet on toteutettu tarkoituksenmukaisesti. Tuotteiden toimitusta edeltävään katselmukseen sekä tuotteiden luovutukseen liittyvään dokumentoituun tietoon katsottiin kuuluvan PSW- (Part Submission Warrant) sekä mittausraportit.

Poikkeavien tuotteiden ohjauksen määritettiin muodostuvan poikkeavan tuotteen tunnistamisesta, merkitsemisestä ja vaatimustenmukaisista tuotteista erottamisesta. Edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi määritettiin yrityksen johdon ja laatuvaastaavan tehtäväksi raportoida poikkeamasta sekä määrittää ja toteuttaa poikkeaman käsittelemiseksi tarvittavat toimenpiteet. Poikkeamasta raportoidaan ensisijaisesti Konepaja Seppo Suomi Oy:n ERP-järjestelmästä löytyvän työkalun avulla. Tilanteita varten, joissa ERP-järjestelmän käyttö ei ole mahdollista, laadittiin liitteen H mukainen poikkeamaraportti-lomakepohja. Poikkeavien tuotteiden tunnistamisen keinoksi katsottiin soveltuvan jatkuva tuotteiden vaatimustenmukaisuuden katselmointi, jossa Konepaja Seppo Suomi Oy:n henkilökunta seuraa tuotteiden vaatimustenmukaisuutta vertaamalla tuotteen ominaisuuksia vaatimukseen liittyvään dokumentoituun tietoon esimerkiksi työpiirustuksiin. Laatukäsikirjassa esitetään niin sanottu sisäisen asiakkuuden periaate, jonka katsottiin soveltuvan hyvin vaatimustenmukaisuuden katselmointiin valmistuksen aikana. Sisäisen asiakkuuden periaatteen mukaisesti Konepaja Seppo Suomi Oy:n työntekijät ajattelevat seuraavan työvaiheen tekijän olevan asiakas ja katselmoivat tuotteiden vaatimustenmukaisuuden sekä ennen että jälkeen oman työvaiheen. Tällä tavoin päätettiin varmistaa, että vaatimuksista poikkeavat tuotteet tunnistetaan ja niitä käsitellään asianmukaisesti. Laatuvaastaavan tehtäväksi asetettiin havaittuun poikkeamaan reagointiin liittyvien toimenpiteiden määrittäminen. Toimenpiteiden tarkoituksenmukaisuuden varmistamiseksi päätettiin, että yrityksen johto hyväksyy laatuvaastaavan esittämät toimenpiteet. Toimenpiteitä voivat olla esimer-

kiksi tuotteen tai valmistusmenetelmän korjaaminen, tuotannon keskeyttäminen tai tuotteiden palauttaminen. Asiakkaan tiedottaminen poikkeamasta määritettiin toimenpiteeksi aina, kun toimitettavissa tuotteissa havaitaan poikkeama vaatimuksista.

8.2.6 Mittaus ja analysointi

Organisaation tulee määrittää mitä laadunhallintajärjestelmään liittyviä toimintoja mitataan ja seurataan sekä suunnitella ja toteuttaa tarvittavat mittauksen ja seurannan järjestelyt. ISO 9001 -standardi edellyttää, että laadunhallintajärjestelmän suorituskykyä ja vaikuttavuutta arvioidaan ja asiakastyytyväisyyttä seurataan. Mittauksen ja seurannan avulla kerättyjä tietoja tulee käsitellä analysoimalla ja arvioimalla tietoa. (SFS-EN ISO 9001, s. 27.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n liiketoiminnan kannalta keskeisimmäksi suorituskykymitariksi valittiin toimitusvarmuus. Toimitusvarmuuden mittaaminen katsottiin toteutettavaksi kuukausittain. Jokaiselle kuukaudelle asetetaan tavoitearvo, jonka toteutumista seurataan. Yrityksen johdon tehtäväksi määritettiin toimitusvarmuuden mittaamisesta viestiminen. Johto vastaa, että yrityksen henkilökunta on tietoinen toimitusvarmuuden mittaamisesta ja siitä, että mittauksen ja seurannan tulokset ovat saatavilla henkilökunnalle. Asiakastyytyväisyyden seuraaminen määritettiin yrityksen johdon vastuulle. Johto seuraa asiakastyytyväisyyttä asiakaspalautteeseen ja asiakastapaamisiin liittyvään tietoon perustuen.

ISO 9001 -standardi edellyttää (2015, s. 28), että organisaatiolla tulee olla auditointiohjelma, jossa määritellään laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden, suorituskyvyn ja vaikuttavuuden kannalta olennaisten auditointien suunnittelu ja toteutus. Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden, suorituskyvyn ja vaikuttavuuden arvioimiseksi laadittiin liitteen I mukainen auditointiohjelma. Yrityksen auditointiohjelmaan sisällytettiin sisäinen auditointi ja toimittaja-auditoinnit. Auditointiohjelmassa määritetään auditointeihin liittyvät roolit ja vastuut sekä auditointien laajuus, menettelyt ja resurssit sekä kuvataan auditointeihin liittyvä viestintä ja dokumentointi. Auditointiohjelman ylläpito määritettiin laatuvaastaavan tehtäväksi.

Laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden, suorituskyvyn ja vaikuttavuuden arvioimiseksi organisaation on suunniteltava ja toteutettava säännöllisesti sisäisiä auditointeja (SFS-EN ISO 9001, s. 28). Sisäisten auditointien järjestämiseksi laadittiin liitteessä J esitetty auditointisuunnitelma sisäiselle auditoinnille. Auditointisuunnitelmassa määritellään sisäisen auditoinnin tavoite, soveltamisala, auditointikriteerit, aikataulu ja kuvataan sisäisen auditoinnin menetelmät, roolit ja vastuut sekä tarvittavat resurssit. Liitteeksi auditointisuunnitelmaan laadittiin sisäisen auditoinnin työasiakirjat, jotka muodostavat auditointinäytön. Laatuvaastaavan tehtäväksi määritettiin sisäisen auditoinnin suunnitelman sekä liitteen K mukaisen auditointiraportin laatiminen. Lisäksi laatuvaastaavan

tehtäväksi päätettiin liitteen L mukaisen sisäisen auditoinnin tuloksien koosteen laatiminen johdon katselmusta varten.

Toimittaja-auditointien toteuttamiseksi laadittiin vastaavasti liitteessä M esitetty auditointisuunnitelma. Auditointisuunnitelma sisältää toimittaja-auditoinnin tavoitteet, soveltamisalan, auditointikriteerit, aikataulun sekä toimittaja-auditointeihin liittyvät roolit ja vastuut sekä auditointien resurssitarpeen. Auditointisuunnitelman liitteeksi laadittiin toimittaja-auditoinnin työasiakirja, jossa toimittajan suorituskykyä ja soveltuvuutta Konepaja Seppo Suomi Oy:n yhteistyökumppaniksi arvioidaan toimittajan ominaisuuksien, tuotteiden ja palveluiden sekä hinnoittelun ja toimitusprosessin näkökulmista. Toimittaja-auditoinnissa arviointi päätettiin toteuttaa toimittajan ominaisuuksien pisteyttämiseen perustuen, jolloin lopuksi saatava kokonaispistemäärä kertoo kuinka hyvin toimittaja vastaa Konepaja Seppo Suomi Oy:n tarpeita. Työasiakirja muodostaa täten siis toimittaja-auditointien auditointinäytön. Laativastaavan tehtäväksi määritettiin toimittaja-auditointien suunnittelu ja toteuttaminen sekä dokumentointi ja auditointeihin liittyvä tiedottaminen ja viestintä. Toimittaja-auditointien raportointiin laadittiin liitteen N mukainen raporttipohja. Laativastaavan määritettiin vastaavan toimittaja-auditointien raportoinnista.

Johdon katselmuksessa varmistetaan säännöllisesti laadunhallintajärjestelmän soveltuvuus, tarkoituksenmukaisuus, vaikuttavuus ja yhteensopivuus organisaation strategian kanssa. Johdon katselmukseen osallistuu organisaation ylin johto, joka katselee laadunhallintajärjestelmän johdon katselmusta varten määritettyjen lähtötietojen perusteella ja muodostaa katselmuksen tuloksena laadunhallintajärjestelmän parantamiseen ja muutokseen liittyvät päätökset ja toimenpiteet. (SFS-EN ISO 9001, s. 29.)

Johdon katselmuksen toteuttamiseksi laadittiin Konepaja Seppo Suomi Oy:lle johdon katselmuksen menettelyohje (liite O). Menettelyohjeella varmistettiin, että johdon katselmus toteutetaan vaatimustenmukaisesti ja suunnitelmallisesti. Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimitusjohtajan määritettiin vastaavan johdon katselmuksen suunnittelusta, toteuttamisesta ja raportoinnista. Johdon katselmuksen tuloksien dokumentoimiseksi laadittiin liitteessä P esitetty raporttipohja. Raportointi ja henkilökunnan tiedottaminen johdon katselmuksen tuloksista määritettiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimitusjohtajan tehtäväksi.

8.2.7 Jatkuva parantaminen

Asiakasvaatimusten jatkuvan noudattamisen ja asiakastyytyväisyyden lisäämiseksi organisaation tulee valita ja toteuttaa parantamistoimenpiteitä tuotteisiin ja palveluihin sekä laadunhallintajärjestelmään liittyen. Parantamisen kannalta on olennaista, että organisaatio käsittelee havaittuja poikkeamia tarvittavin korjaavin toimenpitein ja arvioi toimenpiteiden vaikuttavuutta sekä ylläpitää poikkeamiin liittyvää dokumentoitua tietoa. Organisaation tulee omaksua jatkuvan parantamisen mahdollistamat hyödyt, jotka saavutetaan parantamalla toistuvasti laadunhallintajärjestelmän soveltuvuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja vaikuttavuutta. (SFS-EN ISO 9001, s. 29-30.)

Konepaja Seppo Suomi Oy:n tuottamiin tuotteisiin ja palveluihin sekä yrityksen laadunhallintajärjestelmään liittyvien parantamismahdollisuuksien tunnistamisen ja hyödyntämisen katsottiin olevan merkittävä keino lisätä asiakastyytyvää ja täyttää toistuvasti asiakkaiden vaatimukset. Johtaminen-tukiprosessiin lisättiin aliprosessiksi parantamisprosessi, jonka toteuttamisessa sovelletaan jatkuvan parantamisen keinoja. Laatukäsikirjassa korostetaan innovoinnin merkitystä liiketoiminnan ja laadunhallintajärjestelmän parantamisessa. Johdon tehtäväksi määritettiin yrityksen työntekijöiden kannustaminen innovointiin sekä parantamismahdollisuuksien etsimiseen, jotta johto voisi saada entistä monipuolisempia näkemyksiä ja ideoita yrityksen toimintojen kehittämiseen. Havaittuihin poikkeamiin Konepaja Seppo Suomi Oy:n määritettiin reagoivan korjaavan toimenpiteen avulla. Korjaavan toimenpiteen avulla yritys estää tai vähentää poikkeamien aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ja seurauksia. Oikeiden toimenpiteiden määrittämisen kannalta keskeiseksi koettiin se, että poikkeaman vaikutukset ja seuraukset ymmärretään ja poikkeaman syy pystytään selvittämään mahdollisimman nopeasti. Yrityksen johdon tai laatuvaastaavan katsottiin vastaavan siitä, että havaitut poikkeamat sekä poikkeaman johdosta tehdyt toimenpiteet ja niiden tulokset dokumentoidaan laatimalla poikkeamara-portti.

8.3 Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelu

8.3.1 Suunnittelun lähtökohdat

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän osaksi päätettiin suunnitella mittalaitteiden hallintajärjestelmä. Mittalaitteiden hallinnan kehittäminen koettiin tarpeelliseksi ISO 9001 -standardissa esitettyjen vaatimusten noudattamiseksi ja asiakkaiden toiveiden täyttämiseksi. Yrityksen asiakkaat ovat toivoneet, että esimerkiksi mittalaitteisiin liittyvää dokumentoitua tietoa, kuten kalibrointitodistuksia olisi saatavilla. Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteivalikoima koostuu mittapalasarjoista, työntömitoista, kaari-mikrometreistä, sisämikrometreistä ja kierretulkeista. Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelu jaettiin mittalaitteiden kartoittamiseen, mittalaitteiden ja mittalaiterekisterin laatimiseen sekä kalibrointijärjestelmän suunnitteluun.

8.3.2 Mittalaitteiden kartoittaminen

Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteiden kartoittamiseksi sekä Risulantien että Opin-tien toimipisteiden mittalaitteet ja niiden ominaisuudet kirjattiin ylös. Jokaisen mittalaitteen valmistaja, malli, mittausalue, tarkkuus ja sarjanumero pyrittiin selvittämään ja kirjaamaan ylös, jotta ne voitaisiin dokumentoida laadunhallintajärjestelmään. Mittalaitteisiin liittyvät lisävarusteet, kuten asetusmitat ja työkalut kirjattiin myös ylös mittalaitteiden kartoituksen yhteydessä.

8.3.3 Mittalaittekorttien ja mittalaiterekisterin laatiminen

Mittalaitteet päätettiin yksilöidä antamalla jokaiselle Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteelle tunnus ja laatimalla mittalaitteelle liitteen Q mukainen mittalaittekortti, josta käyvät ilmi mittalaitteen perustiedot, kalibrointitiedot sekä lisätiedot. Mittalaittekorttien laatimisen jälkeen koottiin mittalaitteiden tiedot mittalaiterekisteriin (liite R). Mittalaiterekisteri laadittiin, jotta voitaisiin nähdä kaikki yrityksen käytössä olevat mittalaitteet, niiden perustiedot ja kalibroinnin tila yhdestä dokumentista. Mittalaitteiden tunnuksien laatimisessa katsottiin hyödylliseksi, että tunnuksesta käy ilmi mittalaitteen tyyppi ja mittausalue. Esimerkiksi tunnus UM050075-2 muodostuu mittalaitteen tyyppistä UM (ulko-mikrometri), mittausalueesta 050075 (50-75 mm) sekä juoksevan numeroinnin osasta 2, jolla yksilöidään saman tyyppin ja mittausalueen omaavat mittalaitteet. Tunnusten antamiseksi ja uusien mittalaitteiden lisäämiseksi mittalaittejärjestelmään laadittiin liitteen S mukainen ohje vastaanottotarkastukselle.

Vastaanottotarkastuksella varmistetaan, että mittalaitte on käyttökuntoinen ja siihen liittyvät tiedot on dokumentoitu asianmukaisesti laadunhallintajärjestelmän käytettäväksi. Vastaanottotarkastus käsittää mittalaitteen vastaanoton, jossa tarkastetaan toimituksen sisältö esimerkiksi puuttuvien tuotteiden varalta. Toimituksen sisällön tarkastamisen jälkeen tarkastetaan mittalaitteen sekä sen osien kunto ja toiminta mahdollisten kuljetusvaurioiden tai valmistusvirheiden varalta. Mittalaitteen tarkastamisen jälkeen mittalaitteelle annetaan tunnus, laaditaan mittalaittekortti ja mittalaiterekisteriin lisätään uuden mittalaitteen tiedot. Vastaanottotarkastuksen päätteeksi mittalaitte merkitään kaivertamalla tunnus mittalaitteeseen, jonka jälkeen mittalaitte varastoidaan. Mittalaitteiden asianmukaista säilyttämistä päätettiin korostaa vastaanottotarkastuksen ohjeessa, jotta varmistetaan, että mittalaitteet ovat aina tarvittaessa käyttökuntoisia ja niiden käyttöikä on pitkä. Säilyttämisen kannalta olennaiseksi katsottiin mittalaitteiden suojeleminen liialta, kosteudelta, kolhuilta ja virittämiseltä.

8.3.4 Kalibrointijärjestelmän suunnittelu

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunvarmistuksen kannalta katsottiin keskeiseksi, että tuotteiden vaatimustenmukaisuuden toteamisessa käytetyt mittalaitteet olisi kalibroitu ja kalibrointeihin liittyen olisi saatavilla dokumentoitua tietoa, jolla voitaisiin osoittaa tarvittaessa mittaustulosten oikeellisuus ja luotettavuus. Yrityksellä todettiin olevan valmius kalibroida itse kaarimikrometrit sekä sisämikrometrit, joita Konepaja Seppo Suomi Oy käyttää pääosin tuotteiden vaatimustenmukaisuuden toteamisessa. Kalibroinneissa käytettäväksi mittanormaaleiksi määritettiin kaarimikrometreille mittapalasarja sekä sisämikrometreille asetusrenkaat ja -mitat. Mittausten jäljitettävyyttä kansainvälisiin mittanormaaleihin ei tutkimuksen aikana edellytetty. Jäljitettävyyden hankkimisen katsottiin kuitenkin olevan tarvittaessa mahdollista teettämällä mittanormaalien kalibroinnit kalibrointipalveluja tarjoavalla yrityksellä tai kalibrointilaboratoriolla.

Kaarimikrometrien kalibrointi

Kaarimikrometrien kalibroimiseksi laadittiin liitteen T mukainen kalibrointiohje ja Excel-työkirjaan perustuva kalibrointityökalu. Kalibrointi aloitetaan puhdistamalla huolellisesti mittalaite, mittapalat ja muut kalibroinnissa käytettävät välineet ja siirtämällä ne kaksi tuntia ennen kalibroinnin alkamista kalibrointiin soveltuvaan tilaan, jonka lämpötila on 20 °C. Kaarimikrometrin kunto tarkastetaan silmämääräisesti naarmujen ja kolhujen varalta kiinnittäen erityishuomiota mittauspintoihin. Mittalaitteen nollaus tarkastetaan ja tarvittaessa asetetaan uudelleen. Kaarimikrometrin toiminnan varmistamiseksi tarkastetaan asteikkorummun ja mittauskaran liike sekä mittauskaran lukituksen ja räikän toiminta.

Mittalaitteen ja kalibrointivälineiden lämpötilan tasoittumisen aikana avataan yrityksen tietojärjestelmästä kaarimikrometrin kalibrointiin laadittu Excel-työkirja. Mittalaitteiden hallintajärjestelmään laadittiin erilliset Excel-työkirjat eri kaarimikrometrien mittausalueille, joista valitaan kalibroitavan mittalaitteen mukaan oikea. Työkirjaan syötetään kalibroinnin ja mittalaitteen tiedot taulukon 8.3 mukaisesti Mittauspöytäkirja-välilehdelle. Kalibroinnin tietoihin kuuluvat päivämäärä, paikka, kalibroinnin suorittaja, kalibroinnissa sovellettu kalibrointiohje sekä hyväksytty vaihteluväli mittalaitteen näyttämälle. Mittalaitteen näyttämän vaihteluväliä ei sidottu tutkimuksen aikana standardeihin, sillä sitä ei edellytetty Konepaja Seppo Suomi Oy:ltä. Hyväksytyn vaihteluvälin määrittäminen katsottiin toteutettavaksi mittalaitteen metrologisten ominaisuuksien, kuten mittausalueen ja näyttämän tarkkuuden perusteella. Mittalaitteen tietoihin kuuluvat mittalaitteen tunnus, tyyppi, mittausalue, näyttämän tarkkuus, valmistaja, malli, sarjanumero ja sijainti.

Taulukko 8.3 Kalibroinnin ja kaarimikrometrin tietojen syöttäminen

Kalibroinnin tiedot	
Päivämäärä	27.10.2017
Paikka	Hartola
Kalibroinnin suorittaja	J.K.
Kalibrointiohje	Kalibrointiohje_kaarimikrometri_v1.0.docx
Hyväksytty vaihteluväli [μm]	20

Mittalaitteen tiedot	
Tunnus	UM000025-3
Tyyppi	Kaarimikrometri
Mittausalue [mm]	0-25
Tarkkuus [mm]	0,01
Valmistaja	Mitutoyo
Malli	-
Sarjanumero	86230111
Sijainti	Risulantie

Kalibrointiin liittyvät mittaukset voidaan aloittaa, kun mittalaite ja kalibrointivälineet ovat olleet kaksi tuntia kalibrointitilassa. Mittapaloista muodostetaan työkirjassa esitetyt mitat, joista jokainen mitataan kolme kertaa. Mittaustulokset kirjataan työkirjan mittauspöytäkirjaan taulukon 8.4 mukaisesti. Työkirja laadittiin siten, että se laskee kolmesta mittaustuloksesta keskiarvon, jota se vertaa mittalaitteen näyttämän hyväksytyyn vaihteluväliin.

Taulukko 8.4 Kaarimikrometrin kalibroinnin mittauspöytäkirja

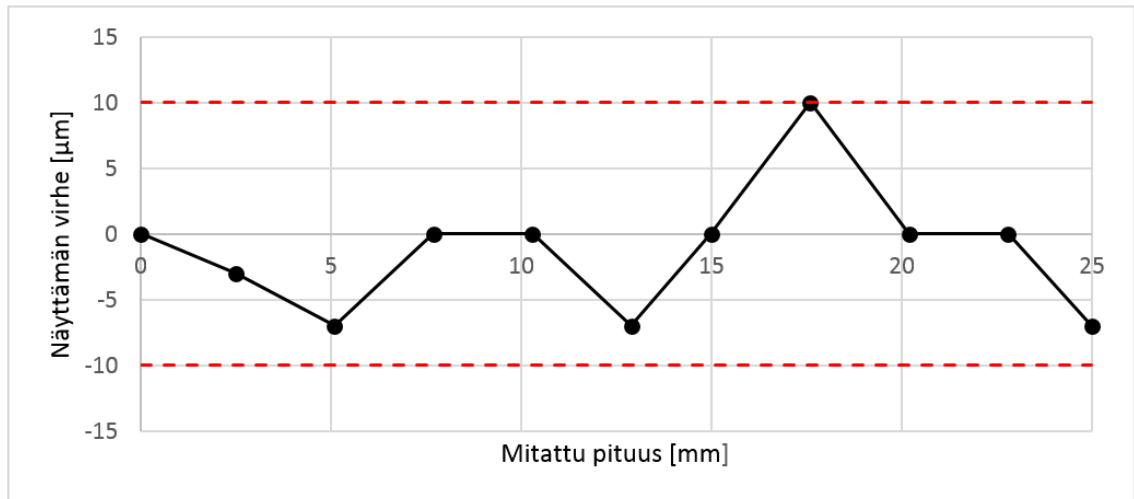
Mittauspöytäkirja				
Mittanormaali L [mm]	Mittaustulos 1	Mittaustulos 2	Mittaustulos 3	Mittaustulosten keskiarvo
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
2,50	2,49	2,50	2,50	2,497
5,10	5,09	5,10	5,09	5,093
7,70	7,70	7,70	7,70	7,700
10,30	10,30	10,30	10,30	10,300
12,90	12,90	12,89	12,89	12,893
15,00	15,00	15,00	15,00	15,000
17,60	17,61	17,61	17,61	17,610
20,20	20,20	20,20	20,20	20,200
22,80	22,80	22,80	22,80	22,800
25,00	24,99	25,00	24,99	24,993

Mittausten ja mittaustulosten kirjaamisen jälkeen kalibroinnin tulokset on luettavissa työkirjan Raportti-välilehdeltä. Kalibrointi on suoritettu hyväksytysti, jos yksikään mittaustulosten keskiarvoista ei ylitä hyväksyttyä mittalaitteen näyttämän vaihteluväliä. Taulukko 8.5 havainnollistaa kalibroinnin tuloksien esittämistä taulukon muodossa.

Taulukko 8.5 Kaarimikrometrin kalibroinnin tulokset taulukoituna

Mittanormaali L [mm]	Mittaustulos [mm]	Näyttämän virhe [μm]
0,000	0,000	0
2,500	2,497	-3
5,100	5,093	-7
7,700	7,700	0
10,300	10,300	0
12,900	12,893	-7
15,000	15,000	0
17,600	17,610	10
20,200	20,200	0
22,800	22,800	0
25,000	24,993	-7
Hyväksytty vaihteluväli [μm]	Ylempi hylkäämisraja [μm]	Alempi hylkäämisraja [μm]
20	10	-10

Kalibroinnin tulosten havainnollistamiseksi työkirjan Raportti-välilehdelle laadittiin kuvaaja, josta nähdään kalibroinnin tulokset graafisessa muodossa (kuva 8.6). Hyväksytty mittalaitteen näyttämän vaihteluväli merkittiin punaisilla katkoviivoilla kuvaajaan. Kalibrointi päätetään tulosten tulkittamisen jälkeen tallentamalla työkirja ja tulostamalla kalibrointiraportti (liite U).



Kuva 8.6 Kaarimikrometrin kalibroinnin tuloksia esittävä kuvaaja

Sisämikrometrien kalibrointi

Sisämikrometrien kalibrointi päätettiin toteuttaa vastaavalla tavalla kuin kaarimikrometrien. Kalibrointia varten laadittiin liitteen V mukainen kalibrointiohje sekä Excel-työkirjaan perustuva kalibrointityökalu. Kalibrointiprosessi on vastaava kuin edellä esitetty kaarimikrometrin kalibrointi, käsittäen mittalaitteen ja kalibrointivälineiden puhdistamisen, viemisen kalibrointiin soveltuvaan tilaan, jonka lämpötila on 20 °C sekä mittalaitteen kunnon, toiminnan ja nollauksen tarkastamisen.

Sisämikrometreille laadittiin eri mittausalueita varten omat kalibrointityökirjat, joista valitaan sopiva työkirja kalibroitavan mittalaitteen mukaan. Työkirjaan syötetään Mittauspöytäkirja-välilehdelle taulukon 8.6 mukaisesti kalibroinnin ja mittalaitteen tiedot. Kalibroinnin tietoihin kuuluvat päivämäärä, paikka, kalibroinnin suorittaja, kalibroinnissa sovellettu kalibrointiohje sekä hyväksytty vaihteluväli mittalaitteen näyttämälle. Mittalaitteen tietoihin kuuluvat mittalaitteen tunnus, tyyppi, mittausalue, näyttämän tarkkuus, valmistaja, malli, sarjanumero ja sijainti.

Taulukko 8.6 Kalibroinnin ja kolmipistemikrometrin tietojen syöttäminen

Kalibroinnin tiedot	
Päivämäärä	26.10.2017
Paikka	Hartola
Kalibroinnin suorittaja	J.K.
Kalibrointiohje	Kalibrointiohje_sisämikrometri_v1.0.docx
Hyväksytty vaihteluväli [μm]	20

Mittalaitteen tiedot	
Tunnus	SM012016-1
Tyyppi	Sisämikrometri (kolmipistemikrometri)
Mittausalue [mm]	12-16
Tarkkuus [mm]	0,005
Valmistaja	Mitutoyo
Malli	Holtest
Sarjanumero	05899
Sijainti	Risulantie

Tietojen syöttämisen jälkeen voidaan aloittaa kalibroinnin mittaukset, edellyttäen, että mittalaite ja kalibrointivälineet ovat olleet kalibrointitilassa kaksi tuntia, jotta niiden lämpötila on tasoittunut ympäristön kanssa. Sisämikrometrien kalibrointi suoritetaan kahdella eri tavalla riippuen mittalaitteen mittausalueesta. Lyhyen mittausalueen omaavien sisämikrometrien esimerkiksi kolmipistemikrometrien, kalibrointi perustuu mittauksen toistettavuuden testaamiseen. Toistettavuus testataan mittaamalla 10 kertaa sama asetusrenkas. Kalibrointi on suoritettu hyväksytysti, jos yksikään mittauksista ei ylitä mittalaitteen näyttämälle määritettyä hyväksyttyä vaihteluväliä. Pitemmän mittausalueen omaavien sisämikrometrien, kuten tikkumikrometrien ja mittausleuallisten sisämikrometrien kalibrointi toteutetaan mittaamalla sisämikrometrin mittausalueen mukaisesti mahdollisimman monta eri asetusrengasta tai hyödyntämällä kalibroituja kaarimikrometrejä. Jokainen mitta mitataan kalibroinnin aikana kolmesti, joista työkirja laskee keskiarvon ja vertaa sitä mittalaitteen näyttämän hyväksyttyyn vaihteluväliin. Kalibrointi on suoritettu hyväksytysti, jos yksikään mittausten keskiarvoista ei ylitä mittalaitteen näyttämän hyväksyttyä vaihteluväliä. Mittaustulokset syötetään Excel-työkirjan Mittauspöytäkirja-välilehdelle taulukon 8.7 mukaisesti.

Taulukko 8.7 Kolmipistemikrometrin kalibroinnin mittauspöytäkirja

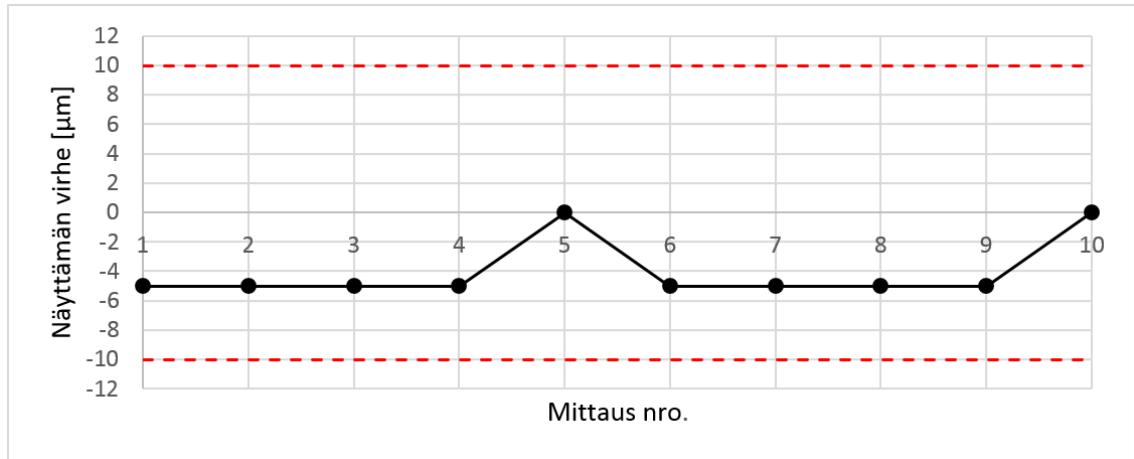
Mittauspöytäkirja		
Mittanormaali D [mm]	16,000	Mittanormaalina käytetään 15,999 mm asetusrengasta, joka pyöristetään laskennassa mittalaitteen tarkkuuden vuoksi arvoon 16,000 mm.
Mittaus nro.	Mittaustulos [mm]	
1	15,995	
2	15,995	
3	15,995	
4	15,995	
5	16,000	
6	15,995	
7	15,995	
8	15,995	
9	15,995	
10	16,000	

Mittaustulosten kirjaamisen jälkeen kalibroinnin tulos on nähtävissä työkirjan Raportti- välilehdeltä. Tulokset esitetään taulukossa 8.8.

Taulukko 8.8 Kolmipistemikrometrin kalibroinnin tulokset taulukoituna

Mittanormaali D [mm]	16,000	
Mittaus nro.	Mittaustulos [mm]	Näyttämän virhe [µm]
1	15,995	-5
2	15,995	-5
3	15,995	-5
4	15,995	-5
5	16,000	0
6	15,995	-5
7	15,995	-5
8	15,995	-5
9	15,995	-5
10	16,000	0
Keskiarvo	15,996	
Keskihajonta	0,002	
Hyväksytty vaihteluväli [µm]	Ylempi hylkäämisraja [µm]	Alempi hylkäämisraja [µm]
20	10	-10

Sisämikrometrin kalibroinnin tuloksia havainnollistamaan laadittiin kuvan 8.7 mukainen kuvaaja, josta nähdään kalibroinnin tulokset vastaavalla tavalla kuin kaarimikrometrin kalibroinnin yhteydessä. Kalibroinnin tulosten tulkittamisen jälkeen kalibrointi päätetään tallentamalla työkirja ja tulostamalla kalibroitiraportti.



Kuva 8.7 Kolmipistemikrometrin kalibroinnin tuloksia esittävä kuvaaja

Mittalaitteen näyttämän hyväksytyn vaihteluvälin määrittäminen kalibroinneissa

Kalibroinnissa sovellettava hyväksytty vaihteluväli mittalaitteen näyttämälle päätettiin määrittää pitkään RR-testiin perustuen. Tällä tavoin varmistetaan, että hyväksytty vaihteluväli on soveltuva kyseessä olevan mittalaitteen kalibrointiin, kun huomioidaan sekä mittalaitteesta että mittaajasta muodostuva mittausepävarmuus. RR-testiä varten laadittiin Excel-työkirjaan perustuva työkalu. Seuraava esimerkki havainnollistaa miten hyväksytty mittalaitteen näyttämän vaihteluväli määritettiin kaarimikrometrille RR-testin avulla.

Esimerkki. RR-testi

RR-testissä kolme mittaajaa mittasi 10 työkappaletta. Jokaisen työkappaleen mittaus toistettiin kolmesti, jolloin mittaustuloksia kertyi yhteensä 90. Työkappaleena oli holkki, jonka ulkohalkaisija (22 mm) mitattiin kaarimikrometrillä. Taulukossa 8.9 esitetään RR-testin lähtötiedot ja taulukossa 8.10 esitetään mittaustulokset kirjattuna mittauspöytäkirjaan.

Taulukko 8.9 RR-testin lähtötiedot

Testin tiedot		
Päivämäärä ja paikka	26.10.2017 Hartola	
Mittausten toistomäärä	3	
Mitattavien kappaleiden lkm.	10	
Mittaajien lukumäärä	3	
Mitattava kappale	Holkki (D22 mm)	
Toleranssi [mm]	0,4	
Mittalaitteen tiedot		
Tunnus	UM000025-3	
Tyyppi	Kaarimikrometri	
Mittausalue	0-25	
Tarkkuus	0,01	
Vakiot		
	D ₄	2,58
	K ₁	3,05
	K ₂	2,7

Taulukko 8.10 RR-testin mittauspöytäkirja

Mittauspöytäkirja													
Kappale nro.	Mittaja 1				Mittaja 2				Mittaja 3				
	1. mittaus	2. mittaus	3. mittaus	Ero	1. mittaus	2. mittaus	3. mittaus	Ero	1. mittaus	2. mittaus	3. mittaus	Ero	
1	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,03	22,02	22,02	0,010
2	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,02	22,02	22,02	0,010
3	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,02	22,02	22,02	0,010
4	22,00	22,00	22,00	0,000	22,00	22,00	22,00	0,000	22,00	22,00	22,00	22,00	0,000
5	22,02	22,02	22,03	0,010	22,02	22,03	22,02	0,010	22,02	22,03	22,03	22,03	0,010
6	22,01	22,01	22,01	0,000	22,01	22,01	22,01	0,000	22,02	22,01	22,01	22,01	0,010
7	22,02	22,02	22,02	0,000	22,02	22,01	22,01	0,010	22,04	22,02	22,05	22,05	0,030
8	22,01	22,01	22,01	0,000	22,01	22,01	22,02	0,010	22,02	22,03	22,03	22,03	0,010
9	22,04	22,04	22,04	0,000	22,04	22,04	22,04	0,000	22,04	22,04	22,04	22,04	0,000
10	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,03	22,03	0,000	22,03	22,03	22,03	22,03	0,000
Σ	220,220	220,220	220,230	0,010	220,220	220,220	220,220	0,030	220,260	220,220	220,250	220,250	0,090

Mittaustulosten kirjaamisen jälkeen Excel-työkirja laskee EV-, AV- ja RR-arvot sekä niiden suhteen työkappaleen toleranssiin (taulukko 8.11). EV-arvoksi saatiin RR-testin perusteella 0,013 mm, AV-arvoksi 0,006 mm ja RR-arvoksi 0,014 mm. Suhteutettuna työkappaleen toleranssiin vastaavat arvot olivat 3,3 %, 1,5 % ja 3,6 %. Tuloksista havaittiin, että mittalaitteesta ja mittajaista johtuva vaihtelu (RR-arvo) on pientä työkappaleen toleranssialueeseen verrattuna. Tästä pääteltiin mittauksen tarkkuuden riittävän erinomaisesti kyseessä olevalle työkappaleelle. RR-arvoon perustuen 25 mm mittausalueen omaavien kaarimikrometrien kalibroinnissa päätettiin käyttää 0,020 mm hyväksymisväliä. Hyväksymisväli määritettiin tarkoituksella suuremmaksi kuin RR-arvo. Määrittämisessä otettiin huomioon mittalaitteen näyttämän tarkkuus, joka oli 0,01 mm sekä virhelähteet, joiden vaikutusta ei voida havaita RR-testistä. RR-testin tuloksena saadaan mittalaitteen näyttä-

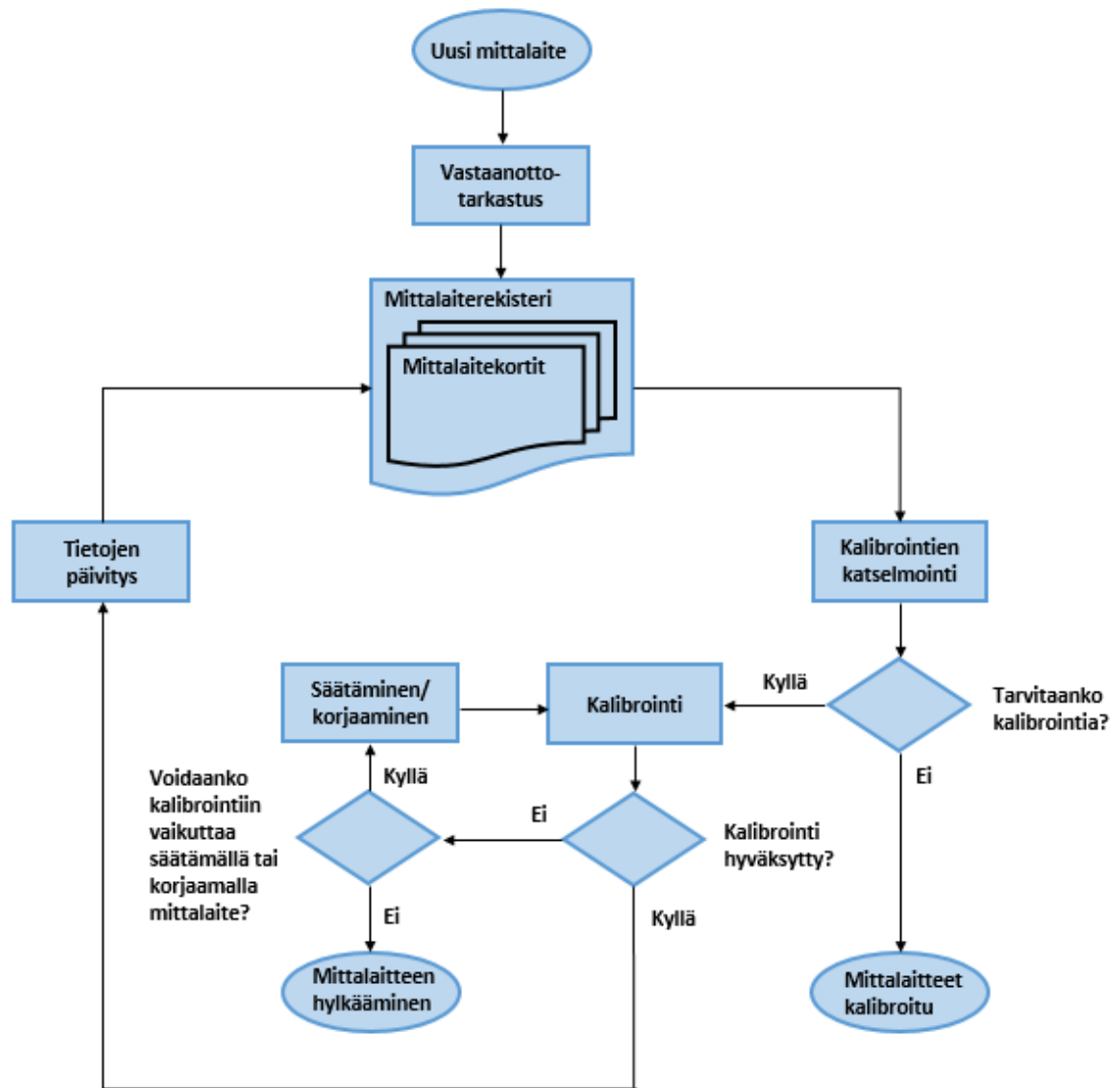
män hyväksymisvälille oikea suuruusluokka, josta voidaan määrittää tarkempi hyväksymisväli, kun otetaan huomioon kyseessä olevaan mittaukseen liittyviä epävarmuustekijöitä.

Taulukko 8.11 RR-testin tulokset

Tulokset									
Σ_1	660,670			Σ_2	660,660			Σ_3	660,730
X_1	22,022			X_2	22,022			X_3	22,024
R_1	0,001			R_2	0,003			R_3	0,009
ΣR_{123}	0,0130			X_{max}	22,0243				
R	0,0043			X_{min}	22,0220				
$UCL_R (R \times D_4)$	0,0112			$X_{max}-X_{min}$	0,0023				
EV = Toistettavuus (laitevaihtelu)				AV = Uusittavuus					
EV	0,013	mm	$(R \times K_1)$	AV	0,006	mm	$(\sqrt{(X_{max}-X_{min} \times K_2)^2 - ((EV)^2 / (n \times r))})$		
EV%	3,3	%	$(EV \times 100 / TOL)$	AV%	1,5	%	$(AV \times 100 / TOL)$		
RR = Toistettavuus ja uusittavuus									
RR	0,014	mm	$(\sqrt{EV^2 + AV^2})$						
RR%	3,6	%	$(RR \times 100 / TOL)$						

Kalibrointien katselmointi ja mittalaitteiden hallintajärjestelmän ylläpito

Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteiden käyttökuntoisuuden sekä oikeiden ja luotettavien mittaustulosten varmistamiseksi määritettiin, että mittalaitteiden kalibrointeja on katselmoitava säännöllisesti ja tarvittavat kalibroinnit suoritetaan itse tai hankitaan kalibrointipalveluita tarjoavilta yrityksiltä tai kalibrointilaboratorioilta. Mittalaitteiden hallintajärjestelmän toimintaperiaatetta havainnollistamaan laadittiin kuvan 8.8 mukainen vuokaavio. Vuokaaviosta käy ilmi, että mittalaitteiden hallintajärjestelmän toiminnan kannalta on olennaista, että mittalaiterekisteri on ajan tasalla ja sisältää kaikki Konepaja Seppo Suomi Oy:n käytössä olevat mittalaitteet. Uudet mittalaitteet lisätään järjestelmään vastaanottotarkastuksen kautta, jossa varmistetaan mittalaitteiden käyttökuntoisuus ja asianmukainen dokumentointi. Kalibrointien katselmoinnin perusteella määritetään onko järjestelmässä tarvetta mittalaitteiden kalibroinnille. Mikäli kaikkien järjestelmään kuuluvien mittalaitteiden kalibroinnit ovat voimassa, yrityksen mittalaitteiden katsotaan olevan käyttökelpoisia valmistettavien tuotteiden vaatimustenmukaisuuden toteamiseen. Jos katselmoinnin yhteydessä havaitaan tarve kalibrointiin esimerkiksi mittalaitteen kalibrointijakson lähestyessä kohti loppua, kalibroidaan mittalaite itse tai hankitaan kalibrointi palveluna toimittajalta. Tarvittavien kalibrointien jälkeen kalibrointitiedot päivitetään mittalaitteekortteihin ja mittalaiterekisteriin. Mittalaite hylätään ja poistetaan järjestelmästä, mikäli se ei täytä kalibroinnin vaatimuksia ja mittalaitteen säätämällä tai korjaamisella ei todeta olevan vaikutusta hyväksytyyn kalibrointituloksen saavuttamiseen.



Kuva 8.8 Mittalaitteiden hallintajärjestelmän toimintaperiaate

9. TULOKSET JA ARVIOINTI

9.1 Diplomityön tulokset

Diplomityön tuloksena syntyi suunnitelma Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmälle sekä laadunhallintajärjestelmän ylläpitoa ja toimintaa tukeva dokumentaatio. Laadunhallintajärjestelmä käsittää mittalaitteiden hallintajärjestelmän, joka suunniteltiin kattamaan sekä mittalaitteiden että laadunhallintajärjestelmän asettamat vaatimukset. Laadunhallintajärjestelmä suunniteltiin kansainvälisen SFS-EN ISO 9001:2015 -standardin vaatimusten mukaiseksi, jotta laadunhallintajärjestelmän sertifiointi olisi tarvittaessa mahdollista. Laadunhallintajärjestelmään liittyvä dokumentaatio käsittää laatu-käsikirjan, menettelyohjeet, työohjeet ja tallenteet. Dokumenttien laatimista ohjasi ISO 9001 -standardi, jonka perusteella laadittiin laadunhallintajärjestelmän toiminnan kannalta riittävä dokumentaatio.

Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelun tuloksena syntyivät mittalaitteikortit yrityksen käsimittalaitteille, mittalaiterekisteri sekä mittalaitteiden kalibrointijärjestelmä. Mittalaitteiden hallintajärjestelmää laadittaessa huomioitiin, että se täyttää sekä yrityksen mittalaitteille asettamat että ISO 9001 -standardissa esitetyt vaatimukset. Mittalaitteiden kalibroinnissa pyrittiin minimoimaan kalibrointikustannukset, joten kalibroinnit suunniteltiin toteutettavaksi käsimittavälineiden osalta itse käyttämällä mittanormaaleina yrityksen käytössä olevia mittapalasarjoja sekä asetusrenkaita ja -mittoja. Mittalaitteiden hallintajärjestelmän toiminnan tueksi laadittiin tarvittava dokumentaatio, joka koostuu mittalaitteikorteista, mittalaiterekisteristä, kalibrointiohjeista sekä kalibrointityökirjoista.

9.2 Tulosten arviointi

Diplomityön tavoitteena oli suunnitella Konepaja Seppo Suomi Oy:lle SFS-EN ISO 9001:2015 -standardiin perustuva laadunhallintajärjestelmä sekä kehittää yrityksen käytössä olevien mittalaitteiden hallintaa esimerkiksi kalibroinnin osalta. Keskeiseksi koettiin myös, että asiakkaille ja muille sidosryhmille voitaisiin tarjota aiempaa enemmän dokumentoitua tietoa yrityksen prosesseihin, tuotteisiin ja laadunvarmistukseen liittyen.

Diplomityön näkökulmasta aihe oli laaja ja tarjosi haasteita. Aihepiirin laajuudesta sekä ajoittaisista haasteista huolimatta, diplomityölle asetetut tavoitteet saavutettiin. Tutkimuksen alussa tehty kirjallisuustutkimus loi riittävän tietopohjan laadunhallintajärjestelmän suunnittelemiseksi. Itse suunnittelutyötä ohjasi ISO 9001 -standardi, jonka sisäistäminen oli diplomityön tekemisen kannalta keskeistä. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi oli yksi olennaisimmista diplomityön osakokonaisuuksista. Tärkein yksittäinen laadunhallintajärjestelmän dokumentti on laatu-käsikirja. Laadittaessa laatu-käsikirjaa, ta-

voitteeksi asetettiin, että laatukäsikirja olisi mahdollisimman ytimekäs, mutta siinä kuvailtaisiin silti laadunhallintajärjestelmä riittävän yksityiskohtaisesti. Tavoite saavutettiin hyödyntämällä kuvia, taulukoita sekä viittaamalla laatukäsikirjassa asiayhteyteen liittyviin laadunhallintajärjestelmän dokumentteihin, joista saadaan tarvittaessa yksityiskohtaisempaa tietoa. Tavoitteena siis oli, että laatukäsikirja kuvaa laadunhallintajärjestelmän yleisellä tasolla ja ohjaa dokumentteihin, joista käy ilmi yksityiskohtaisempaa tietoa laadunhallintajärjestelmästä. Tällä tavoin laatukäsikirjaa voidaan jakaa myös Konepaja Seppo Suomi Oy:n ulkopuolisille sidosryhmille, kuten esimerkiksi asiakkaille, säilyttäen salaiset ja luottamukselliset tiedot erillisinä dokumentteina yrityksen tietojärjestelmässä.

Muita laadunhallintajärjestelmän dokumentteja laadittaessa huomioitiin, että dokumentointi soveltuu mahdollisimman hyvin pk-yrityksen käyttöön. Käytännössä tämän katsottiin tarkoittavan sitä, että dokumentointi olisi mahdollisimman kevyttä, eikä sitoisi yrityksen resursseja tarpeettoman paljon. Laadunhallintajärjestelmän dokumenttien laatimiseen varattiin riittävästi aikaa, sillä huolellisesti laadittujen dokumenttien katsottiin olevan merkittävä osa laadunhallintajärjestelmän rakentamista. Puutteelliset tai virheelliset dokumentit voivat aiheuttaa viivästyksiä ja lisätyötä laadunhallintajärjestelmän implementointivaiheessa. Työmäärältään laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin laatiminen muodosti suurimman osan diplomityön kokonaistyömäärästä. Diplomityön tuloksena syntynyt dokumentaatio sisältää laadunhallintajärjestelmän toiminnan kannalta olennaiset dokumentit. Dokumentaatio on laadittu ISO 9001 -standardin esittämien vaatimusten mukaiseksi, jolloin laadunhallintajärjestelmä on tarvittaessa mahdollista sertifioida tulevaisuudessa. Konepaja Seppo Suomi Oy:n päättäessä aloittaa laadunhallintajärjestelmän rakentamisen, valmis laadunhallintajärjestelmän dokumentaatio edistää projektin toteuttamista nopeuttamalla ja pienentämällä projektin työmäärää.

Mittalaitteiden hallintajärjestelmän suunnittelun tavoitteena oli Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteiden kartoittaminen sekä kalibroinnin ja dokumentoinnin kehittäminen. Tavoitteet saavutettiin suunnittelemalla yrityksen mittalaitteiden hallintaan järjestelmä, joka sisältää mittalaitteiden kartoituksen yhteydessä laaditut mittalaitetekortit ja mittalaiterekisterin sekä kalibrointiohjeet ja -työkirjat. Tavoitteena oli lisäksi toteuttaa kehitystoimenpiteet mahdollisimman kustannustehokkaasti. Mittalaitteiden hallintajärjestelmä toteuttaminen ei vaatinut investointeja, sillä kehitystyö onnistui kustannustehokkaasti hyödyntämällä yrityksen käytössä olevia resursseja. Käsimittalaitteiden kalibrointi kannattaa toteuttaa itse, sillä tutkimuksen aikana ei vaadittu mittausten jäljitettävyyttä kansainvälisiin mittanormaaleihin. Mikäli tulevaisuudessa jäljitettävyyttä vaaditaan, voidaan yrityksen mittanormaalit, kuten mittapalasarjat sekä asetusrenkaat ja -mitat kalibroida ulkoisen kalibrointilaboratorion toimesta. Kun mittalaitteet kalibroidaan itse, kustannussäästöjä syntyy esimerkiksi kalibrointikustannuksien ja toimituskustannuksien välttämistä. Säästöjä syntyy myös siitä, että kalibroinnissa olevien mittalaitteiden tilalle ei tarvitse hankkia korvaavia mittalaitteita kalibroinnin ajaksi.

10. JOHTOPÄÄTÖKSET SEKÄ JATKOTOIMENPITEET

Diplomityön tuloksena syntynyt laadunhallintajärjestelmän suunnitelma ja dokumentaatio luovat perustan Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän rakentamiselle kehitysprojektin tullessa ajankohtaiseksi. Diplomityö on laadunhallintajärjestelmän rakentamisen näkökulmasta hyödyllinen esimerkiksi siksi, että tutkimuksessa on perehdytty huolellisesti SFS-EN ISO 9001 -standardiin ja laadunhallintajärjestelmään liittyvä dokumentaatio on laadittu tutkimuksen aikana valmiiksi. Tutkimustuloksia voidaan siis hyödyntää heti laadunhallintajärjestelmän rakentamisen alkaessa, mikä vähentää huomattavasti yrityksen henkilökunnan työmäärää projektin alkuvaiheessa. Laadunhallintajärjestelmän implementointi soveltuisikin hyvin esimerkiksi opinnäytetyönä toteutettavaksi, jolloin diplomityön tulokset muodostaisivat jatkotutkimuksen aineiston. Mittalaitteiden hallintajärjestelmän avulla varmistetaan yrityksen käytössä olevien mittalaitteiden asianmukainen hallinta, kalibrointi sekä mittalaitteisiin liittyvä dokumentaatio. Järjestelmä on Konepaja Seppo Suomi Oy:lle hyödyllinen, sillä se varmistaa, että mittaukset ovat luotettavia, toistettavia sekä tarvittaessa jäljitettävissä. Ajan tasalla pidetty mittalaitteiden hallintajärjestelmä on hyödyllinen yrityksen kannalta myös siksi, että sen avulla tiedetään mitä mittalaitteita yrityksen käytössä on, niiden metrologiset ominaisuudet ja perustiedot sekä mittalaitteiden kalibrointien tila.

Tutkimus osoitti, että laadunhallintajärjestelmä ja sen vaatima dokumentaatio on mahdollista luoda pienelle ja keskisuurelle yritykselle verrattain kohtuullisella työmäärällä ja kustannuksilla. Usein tämän kokoluokan yrityksissä laadunvarmistus on kunnossa, mutta laadunvalvontaan liittyvä dokumentaatio on puutteellista tai se puuttuu kokonaan. Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu ja implementointi voidaan kokea kustannuksiltaan ja työmäärältään hyötyyn nähden liian suureksi investoinniksi. Haasteena voidaan nähdä myös yrityksen henkilökunnan motivointi kasvavaan dokumentoinnin määrään ja ajankäytön osittaiseen siirtymiseen tuotannollisista tehtävistä mittauspöytäkirjojen ja poikkeamaraporttien laadintaan. Dokumentoinnin tulee olla yrityksen omien vaatimusten sekä ISO 9001 -standardin vaatimusten mukaisia, jotta sekä pienet että suuret yritykset ovat samalla lähtöviivalla kilpailutilanteessa. Tutkimuksen aikana nousi kuitenkin toistuvasti esiin kysymys dokumentoinnin laajuudesta ja siitä, voisiko pienille yrityksille olla olemassa kevyempi laadunhallinnan standardi, sillä dokumentaatiosta ja sen ylläpidosta ei tulisi muodostua itseisarvoa toiminnan kehittämisen kustannuksella.

Jatkotoimenpidesuosituksena Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdon tulisi määritellä, milloin laadunhallintajärjestelmän rakentaminen ja implementointi on ajankohtaista ja sertifioidaanko laadunhallintajärjestelmä. Olennaista on arvioida laadunhallintajärjestelmän

tuomien hyötyjen suhdetta riskeihin. Arvioinnissa tulisi huomioida esimerkiksi taloudelliset hyödyt ja riskit sekä yrityksen toimintaympäristöön liittyvät hyödyt ja riskit, kuten kilpailijat. Laadunhallintajärjestelmän rakentamiseen ja implementointiin liittyvät roolit ja vastuut tulee määrittää ennen projektin alkua, esimerkiksi määrittämällä yritykselle laatuvaastava. Laadunhallintajärjestelmän rakentamiseen ja implementointiin tarvittavat resurssit on keskeistä määrittää, hankkia ja varata hyvissä ajoin, jotta yllättävät resurssitarpeet eivät aiheuta viivästyksiä tai lisäkustannuksia projektin aikana.

Laadunhallintajärjestelmä tuo yritykselle monia hyötyjä, vaikka sitä ei sertifioitaisi. Näitä hyötyjä ovat muun muassa laadunhallinnan kehittyminen, laadunvarmistuksen kehittyminen, henkilökunnan tietämyksen lisääntyminen laatuasioissa, virheiden vähentyminen sekä laatuksustannusten pienentyminen. Laadunhallintajärjestelmän toiminnan kannalta on olennaista, että johto sitoutuu laadunhallintajärjestelmään ja lisää henkilöstön tietämystä viestimällä ja tiedottamalla laadunhallinnan merkityksestä ja laadunhallintajärjestelmästä.

LÄHTEET

About ISO. International Organization for Standardization. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 18.10.2016): <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>

DeFeo, J. A. & Juran, J. M. (2014). Juran's Quality Essentials For Leaders. McGraw-Hill Education, s. 4.

El-Tawil, A. (2015). Standards and Quality. Singapore, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., s. 2-82.

Esala, V. P., Lehto, H. & Tikka, H. (2003). Konepajatekniset mittaukset ja kalibroinnit. Helsinki, Teknologiainfo Teknova Oy, s. 6-62.

ISO 9001:2015. How to use it (2015). International Organization for Standardization, s. 4. Saatavissa: http://www.iso.org/iso/iso_9001-2015_-_how_to_use_it.pdf

Järvinen, J., Eerola, S. & Kaukonen, M. (2008). Metrologiasta lyhyesti. Espoo, Mittatekniikan keskus, s. 14-17. Saatavissa (viitattu 11.9.2017): http://www.mikes.fi/mikes/Oppaat/metrologiasta_lyhyesti_nettiin.pdf

Järvinen, P. & Järvinen, A. (2011). Tutkimustyön metodeista. Tampere, Opinpajan kirja, s. 103.

Keinänen, T. & Järvinen, M. (2014). Mittaustekniikka. Helsinki, Sanoma Pro Oy, s. 11-76.

Konepaja Seppo Suomi Oy. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 25.8.2017): <http://www.konepajasepposuomi.fi/>

Laamanen, K. (2005). Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – ideasta käytäntöön. Helsinki, Suomen Laatu keskus Oy. 6. p., s. 20-62.

Lecklin, O. (2006). Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki, Talentum Media Oy, s. 18-308.

Lecklin, O. & Laine, R. O. (2009). Laadunkehittäjän työkalupakki. Innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen. Helsinki, Talentum Media Oy, s. 36-42.

Lehren- und Meßgerätewerk Schmalkalden GmbH. Products. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 26.9.2017): <http://www.lehrmess.de/en/products.html>

Martinsuo, M. & Blomqvist, M. (2010). Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Tampereen teknillinen yliopisto, s. 8-13.

Metsämuuronen, J. (2006). Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Helsinki, International Methelp Ky, s. 43.

Mitutoyo. Käsimittalaitteet. Opas asianmukaiseen käyttöön, huoltoon ja hoitoon. Neuss, Mitutoyo Europe GmbH, s. 16-39.

Oakland, J. S. (2014). Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases. Abingdon, Routledge. 4. p., s. 3.

Pesonen, H. (2007). Laatu! Asiantuntijaorganisaation laatuopas. Infor Oy, s. 131-134.

Prosessien kuvaaminen Pk-yrityksissä (2006). Kuopio, QL Laatu toiminta Oy, s. 26.

Selection and use of the ISO 9000 family of standards (2016). International Organization for Standardization, s. 1-25. Saatavissa: http://www.iso.org/iso/selection_and_use_of_iso_9000_family_of_standards_2016_en.pdf

Soin, S. S. (1998). Total Quality Essentials. Using Quality Tools and Systems to Improve and Manage Your Business. McGraw-Hill Companies. 2. p., s. 116.

SFS-EN ISO 3611. 2010. Geometrical product specifications (GPS). Dimensional measuring equipment: Micrometers for external measurements. Design and metrological characteristics (ISO 3611:2010). Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS, 18 s.

SFS-EN ISO 9000. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS, 115 s.

SFS-EN ISO 9001. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS, 76 s.

SFS-EN ISO 9004. 2009. Organisaation johtaminen jatkuvaan menestykseen. Laadunhallintaan perustuva toimintamalli. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS, 83 s.

SFS-EN ISO 13385-1. 2011. Geometrical product specifications (GPS). Dimensional measuring equipment. Part 1: Callipers; Design and metrological characteristics (ISO 13385-1:2011). Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS, 21 s.



**KONEPAJA
SEPPÖ SUOMI OY**


Laatukäsikirja

SFS-EN ISO 9001:2015

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Konepaja Seppo Suomi Oy	1
1.2	Laatukäsikirja.....	1
2	ORGANISAATIO JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ.....	2
2.1	Organisaatio	2
2.2	Toimintaympäristö	2
3	LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ	4
3.1	Soveltamisala	4
3.2	Rakenne ja prosessit.....	4
3.2.1	Tilaus-toimitusprosessi.....	7
3.2.2	Ostoprosessi	8
3.2.3	Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi.....	9
3.2.4	Tuotantoprosessi.....	10
3.2.5	Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi	11
3.3	Vuosiaikataulu	12
3.4	Dokumentointi.....	14
4	JOHDON VASTUU.....	16
4.1	Johdon sitoutuminen laadunhallintajärjestelmään	16
4.2	Asiakaskeskeisyys.....	16
4.3	Laatupolitiikka	16
4.4	Vastuut ja valtuudet	17
4.5	Suunnittelu.....	17
4.5.1	Riskit ja mahdollisuudet	17
4.5.2	Laatutavoitteiden asettaminen	18
4.5.3	Muutokset.....	19
5	RESURSSIT JA TUKITOIMINNOT	20
5.1	Henkilökunta	20
5.2	Infrastruktuuri.....	20
5.3	Työympäristö	25
5.4	Mittaus ja seuranta	25
5.5	Tietämys ja pätevyys	27
5.6	Tietoisuus ja viestintä	28
5.6.1	Henkilöstön tietoisuus	28
5.6.2	Viestintä	28

5.7	Dokumentoidun tiedon luonti, päivitys ja hallinta	29
5.7.1	Dokumentoidun tiedon luonti ja päivitys	29
5.7.2	Dokumentoidun tiedon hallinta	29
6	TUOTTEET JA PALVELUT	31
6.1	Tuotteiden ja palveluiden tuottaminen	31
6.1.1	Suunnittelu ja ohjaus	31
6.1.2	Viestintä asiakkaan kanssa	31
6.1.3	Vaatimukset ja katselmoinnit	31
6.2	Suunnittelu ja kehittäminen	32
6.3	Ulkoistetut prosessit ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden sekä palveluiden ohjaus ja arviointi	32
6.4	Tuotanto	33
6.4.1	Ohjaus	33
6.4.2	Tuotosten tunnistettavuus ja jäljitettävyys	33
6.4.3	Asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuus	34
6.4.4	Tuotosten säilytys	34
6.4.5	Toimituksen jälkeiset toiminnot	34
6.4.6	Muutosten hallinta	34
6.5	Tuotosten luovutus	35
6.6	Poikkeavien tuotosten ohjaus	35
7	SUORITUSKYKY	37
7.1	Seuranta, mittaus, analysointi ja arviointi	37
7.2	Sisäinen auditointi	37
7.3	Johdon katselmus	37
8	PARANTAMINEN	39
8.1	Parantamismahdollisuudet	39
8.2	Korjaavat toimenpiteet	39
8.3	Jatkuva parantaminen	40
	LIITTEET	41
	LIITE 1. PROSESSIKARTTA	42
	LIITE 2. LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN DOKUMENTIT	43

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0


1 JOHDANTO

1.1 Konepaja Seppo Suomi Oy

Konepaja Seppo Suomi Oy on vuonna 1978 perustettu perheyritys. Kotoa autotallista alkunsa saanut toiminimi muutti omiin toimitiloihin 1981. Yritysmuoto muutettiin 1987 kommandiittiyhtiöksi ja 1999 osakeyhtiöksi. Konepaja Seppo Suomi Oy tekee laadukasta alihankintakoneistusta nykyaikaisella CNC-konekannalla. Alihankintakoneistuksen lisäksi yritys valmistaa omina tuotteina työkaluja rakennusteollisuudelle.

1.2 Laatukäsikirja

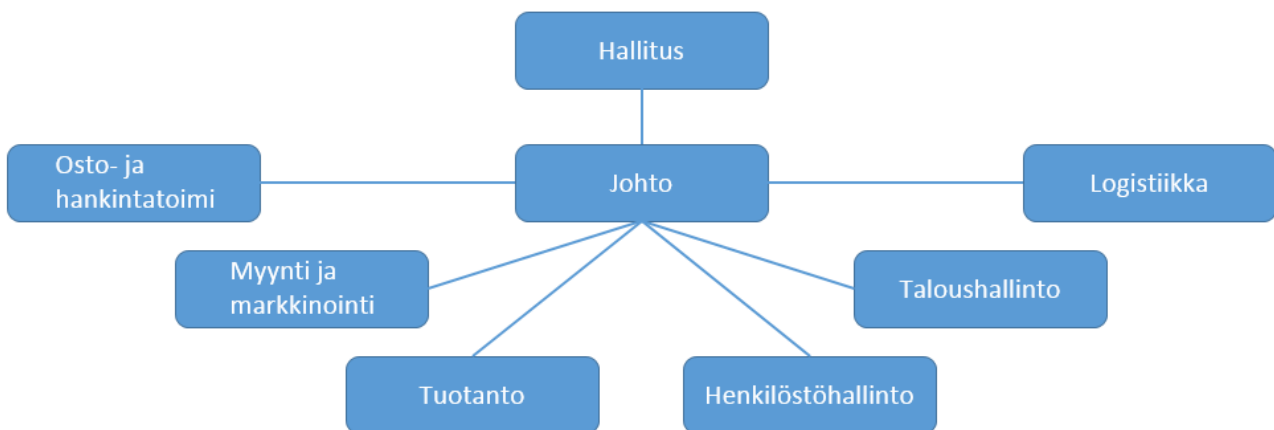
Tässä laatukäsikirjassa kuvataan Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmä. Lähtökohtana yrityksen laadunhallintajärjestelmän rakentamisessa on ollut kansainvälinen SFS-EN ISO 9001:2015 -standardi. Laadunhallintajärjestelmän rakentamista on ohjannut standardissa esitetyt vaatimukset sekä yrityksen toiminnan erityispiirteet. Laatukäsikirja on laadittu sekä yrityksen sisäisten että ulkopuolisten henkilöiden käytettäväksi. Yrityksen sisäisessä käytössä laatukäsikirjaa voidaan hyödyntää päivittäisessä toiminnassa esimerkiksi prosessikuvauksien sekä ohjeistuksien muodossa. Laatukäsikirja viestii yrityksen ulkopuolisille tahoille ja sidosryhmille Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadukkaasta toiminnasta, joka käsittää korkealaatuisten tuotteiden valmistamisen asiakkaille sekä laatuasioiden huomioon ottamisen päivittäisessä toiminnassa.

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

2 ORGANISAATIO JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ

2.1 Organisaatio

Konepaja Seppo Suomi Oy:n organisaatorakenne on esitetty kuvassa 1. Yrityksen ylimmän johdon muodostaa Konepaja Seppo Suomi Oy:n hallitus. Operatiivista toimintaa johtaa yritysjohto, joka vastaa osto- ja hankintatoimesta, myynnistä ja markkinoinnista, tuotannosta, henkilöstöhallinnosta, taloushallinnosta ja logistiikasta.



Kuva 1. Konepaja Seppo Suomi Oy:n organisaatorakenne

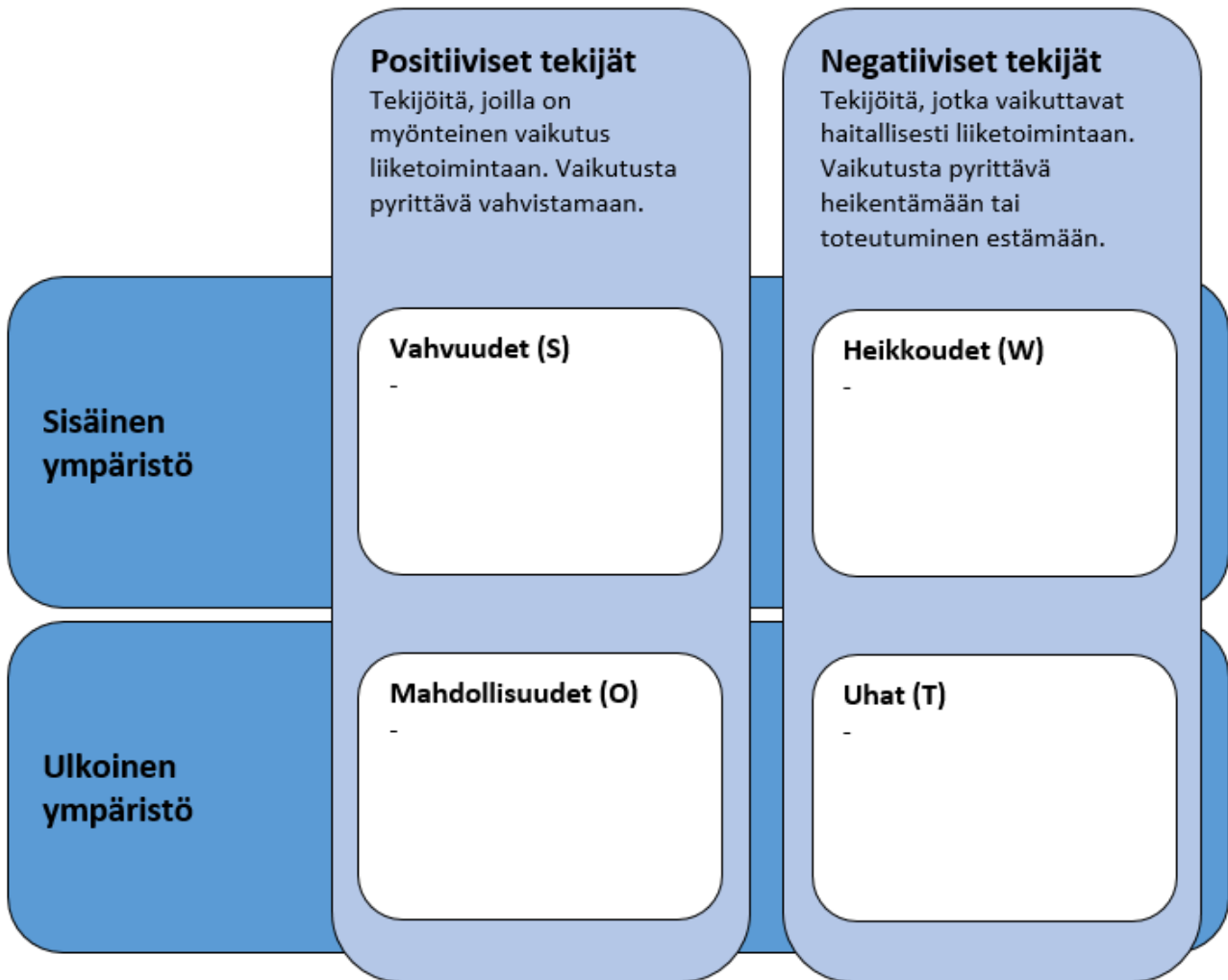
2.2 Toimintaympäristö

Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimintaympäristö on organisaation sisäisistä sekä ulkopuolista tekijöistä muodostuva kokonaisuus. Toimintaympäristö muuttuu jatkuvasti, jolloin sen seuraaminen ja muutoksiin reagointi on keskeisessä roolissa yrityksen strategian toteuttamisessa. Yrityksen johto soveltaa toimintaympäristön määrittämisessä niin sanottua SWOT-analyysia (ks. kuva 2), jonka avulla arvioidaan yrityksen sisäinen ja ulkoinen ympäristö vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien analysointiin perustuen. SWOT-analyysi toteutetaan aina, kun yrityksen toimintaympäristössä havaitaan muutoksia, joilla voi olla vaikutus yrityksen liiketoimintaan tai strategian toteuttamiseen.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0



Kuva 2. SWOT-analyysi

Konepaja Seppo Suomi Oy:n sidosryhmät ovat keskeinen osa yrityksen toimintaympäristöä. Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten täyttäminen on mahdollista seuraamalla sidosryhmiä sekä sidosryhmien tarpeisiin ja odotuksiin liittyvää tietoa. Sidosryhmistä ylläpidetään dokumentoitua tietoa, jota katselmoidaan säännöllisesti.

Dokumentit:

- SWOT-analyysi.xlsx
- Sidosryhmät.docx



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3 LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ

3.1 Soveltamisala

Laadunhallintajärjestelmä on käytössä Konepaja Seppo Suomi Oy:n Risulantien ja Opintien toimipisteissä (ks. taulukko 1) ja se kattaa kaikki yrityksen tuottamat tuotteet ja palvelut. Tällä tavoin Konepaja Seppo Suomi Oy varmistaa korkealaatuisten tuotteiden ja palveluiden tuottamisen sekä asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeiden ja odotusten täyttämisen.

Risulantien toimipiste	Opintien toimipiste
Risulantie 1 19600 HARTOLA	Opintie 3 19600 HARTOLA

Taulukko 1. Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimipisteiden osoitetiedot

3.2 Rakenne ja prosessit

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmä koostuu kuvan 3 mukaisesti seitsemästä osa-alueesta, jotka ovat toimintaympäristö ja prosessit, johtaminen, suunnittelu, resurssit ja tukitoiminnot, tuotanto, mittaus ja analysointi sekä parantaminen. Laadunhallintajärjestelmä perustuu prosessimaiseen toimintamalliin ja jatkuvaan parantamiseen.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0



Kuva 3. Laadunhallintajärjestelmän rakenne

Konepaja Seppo Suomi Oy:n ydinprosesseja ovat:

- Tilaus-toimitusprosessi
- Ostoprosessi
- Tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi
- Tuotantoprosessi
- Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi

Yrityksen tukiprosesseja ovat:

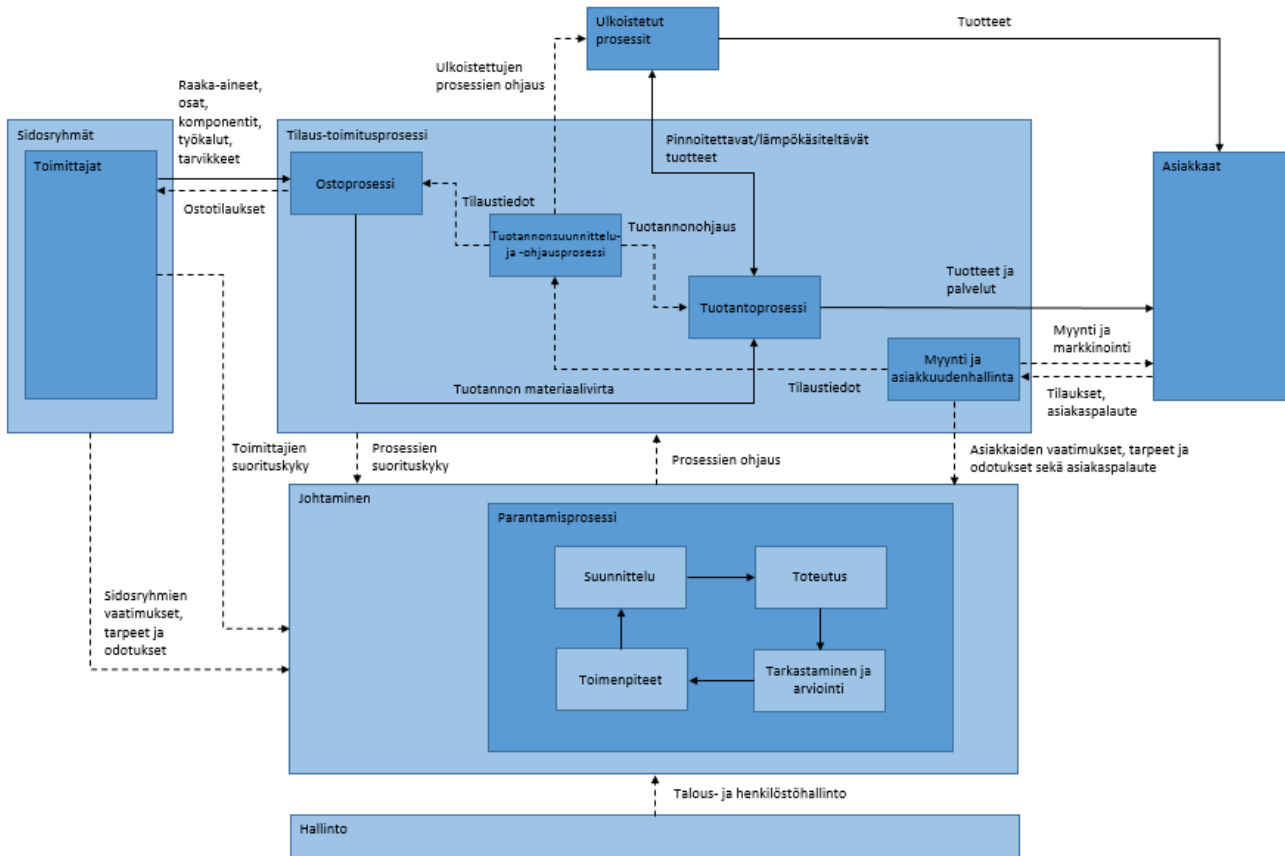
- Johtaminen
- Hallinto



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Kuvassa 4 yrityksen prosesseista on muodostettu prosessikartta, jossa esitetään Konepaja Seppo Suomi Oy:n ydin- ja tukiprosessit sekä niiden keskinäinen järjestys ja prosessien rajapinnat. Prosessikartta on liitetty laatukäsikirjan liitteeksi 1.



Kuva 4. Konepaja Seppo Suomi Oy:n prosessikartta

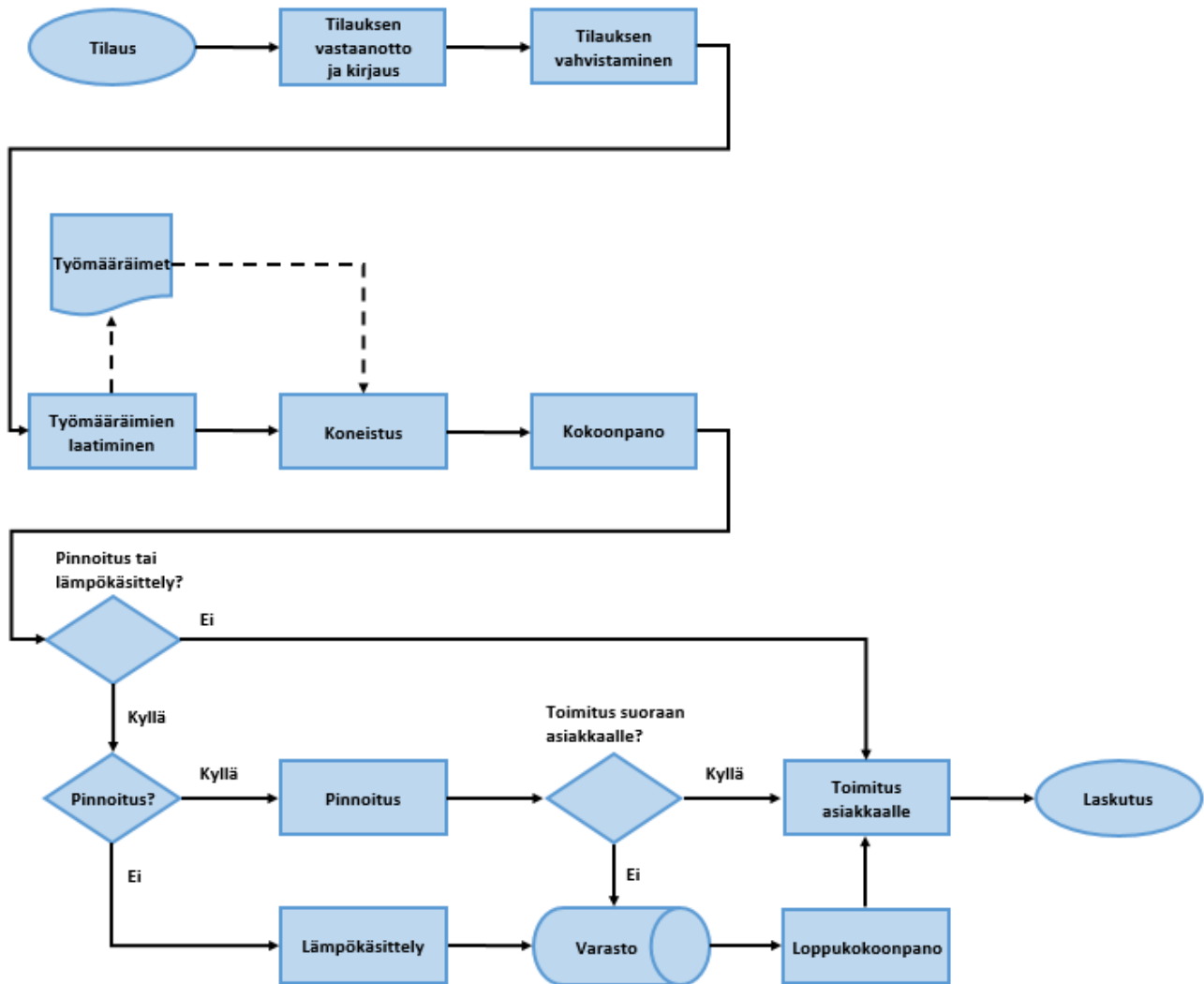


Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.2.1 Tilaus-toimitusprosessi

Kuvassa 5 on esitetty Konepaja Seppo Suomi Oy:n tilaus-toimitusprosessi. Laadunhallintajärjestelmän prosessit on dokumentoitu yksityiskohtaisesti yrityksen tietojärjestelmään prosessikuvauksina.



Kuva 5. Tilaus-toimitusprosessi

Dokumentit:

- Prosessikuvaus_tilaus-toimitusprosessi_v1.0.docx

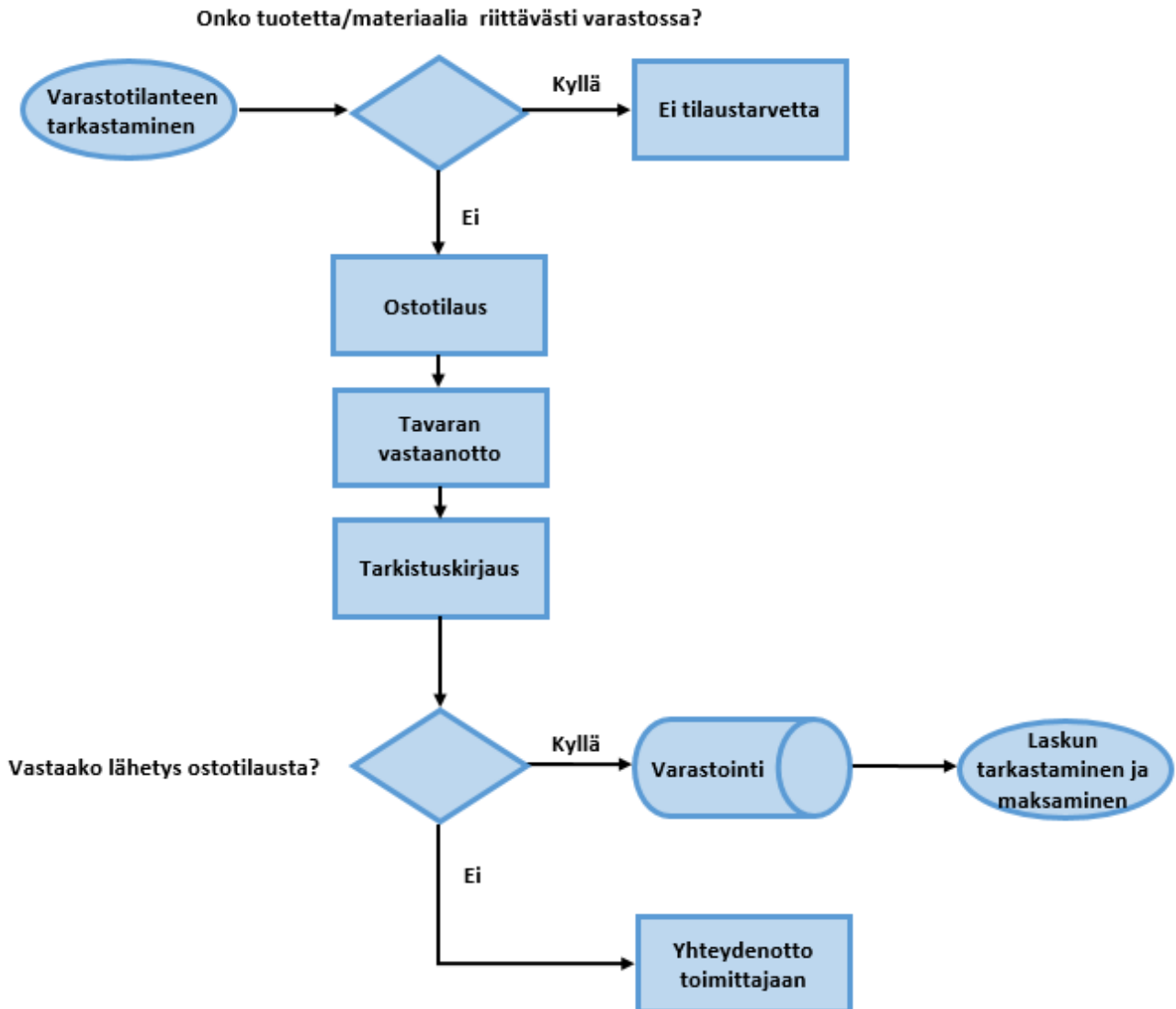


Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.2.2 Ostoprosessi

Kuvassa 6 on esitetty Konepaja Seppo Suomi Oy:n ostoprosessi.



Kuva 6. Ostoprosessi

Dokumentit:

- Prosessikuvaus_ostoprosessi_v1.0.docx

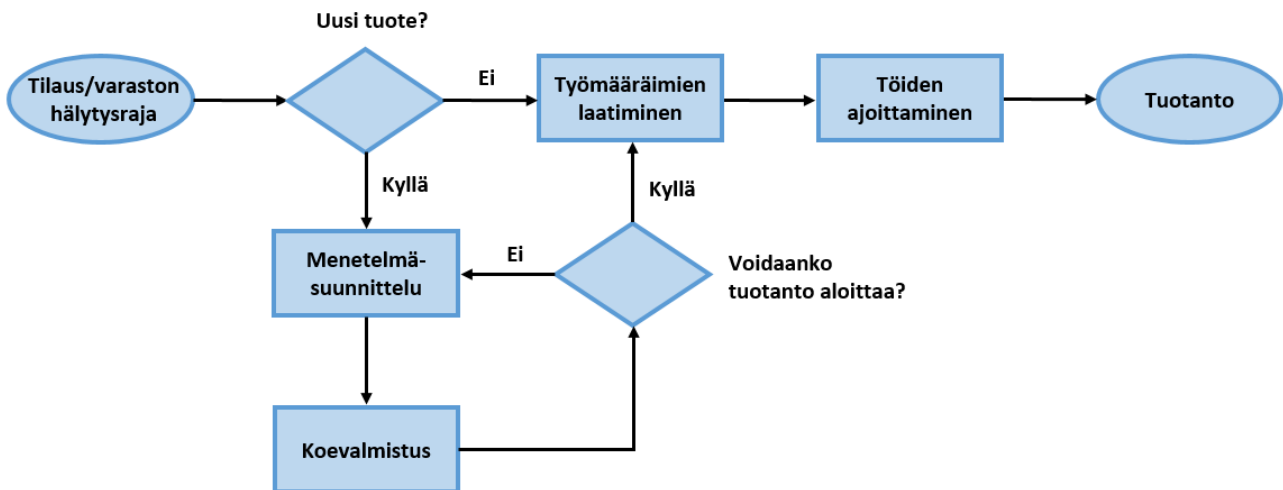


Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.2.3 Tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi

Kuvassa 7 on esitetty Konepaja Seppo Suomi Oy:n tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi.



Kuva 7. Tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi

Dokumentit:

- Prosessikuvaus_tuotannonsuunnittelu- ja -ohjausprosessi_v1.0.docx

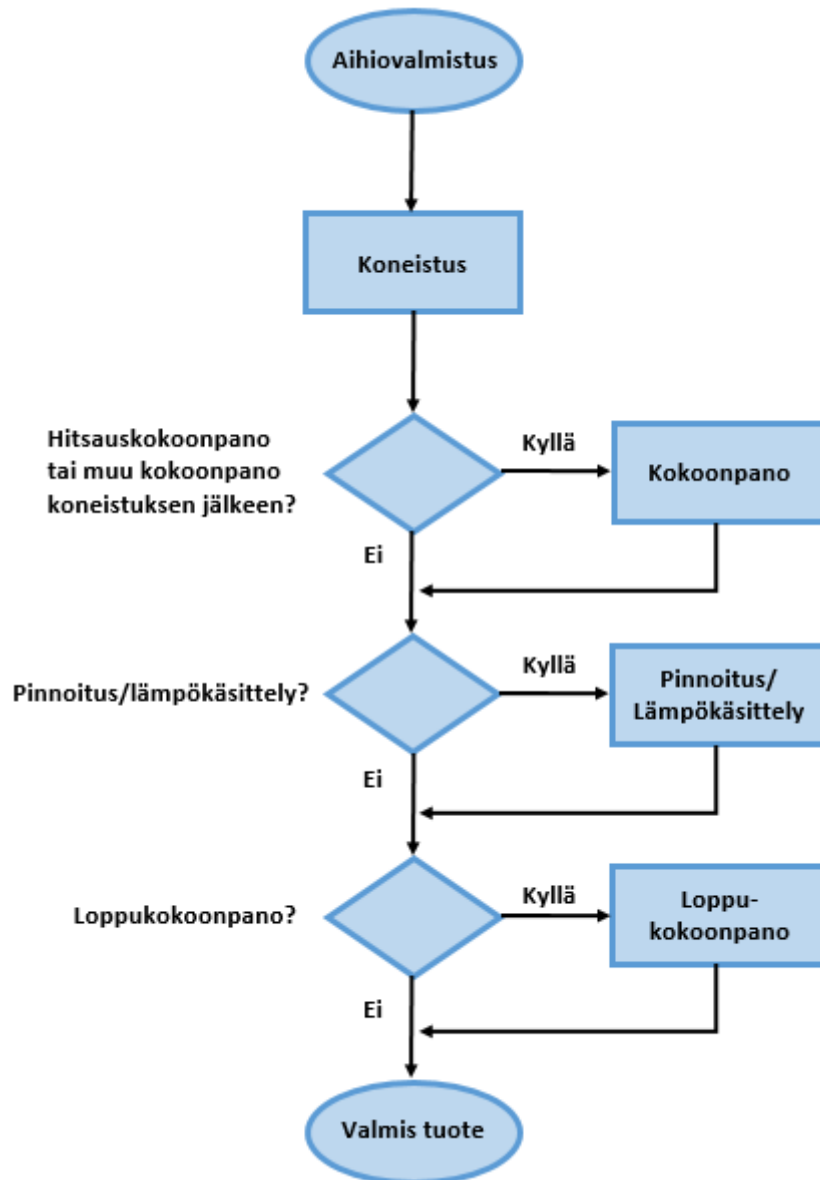


Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.2.4 Tuotantoprosessi

Kuvassa 8 on esitetty Konepaja Seppo Suomi Oy:n tuotantoprosessi.



Kuva 8. Tuotantoprosessi

Dokumentit:

- Prosessikuvaus_tuotantoprosessi_v1.0.docx

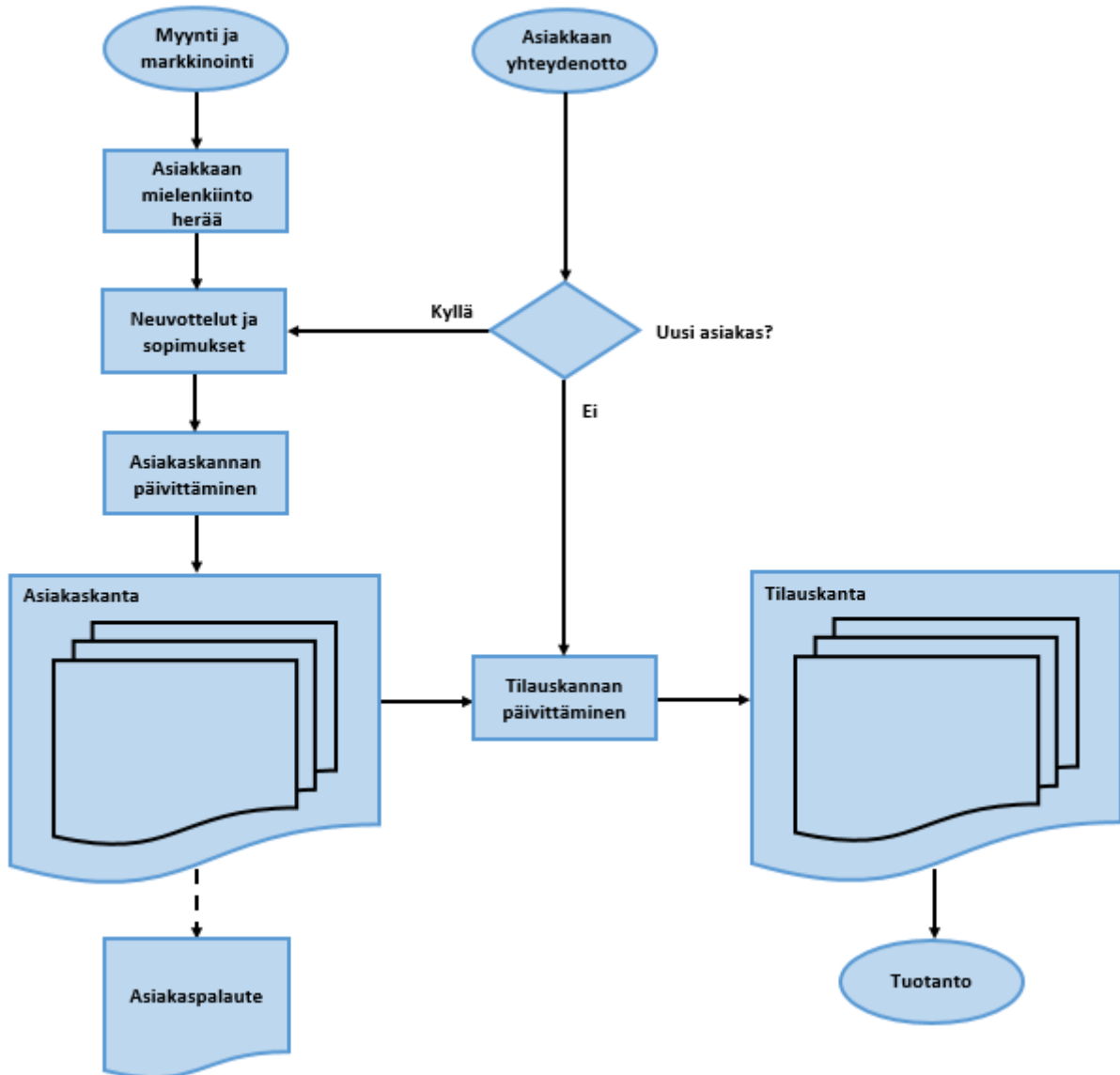


Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.2.5 Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi

Kuvassa 9 on esitetty konepaja Seppo Suomi Oy:n myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi.



Kuva 9. Myynti ja asiakkuudenhallinta -prosessi

Dokumentit:

- Prosessikuvaus_myynti_ja_asiakkuudenhallinta_v1.0.docx



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.3 Vuosiaikataulu

Kuva 10 sisältää vuosiaikataulun, johon on ajoitettu laadunhallintajärjestelmään liittyvät keskeisimmät tehtävät ja tapahtumat esimerkiksi laatukokous, laatupalaverit, auditoinnit sekä johdon katselmus. Yksityiskohtainen laadunhallintajärjestelmän vuosiaikataulu on tallennettu yrityksen tietojärjestelmään.

Dokumentit:

- Vuosiaikataulu_v1.0.docx




Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

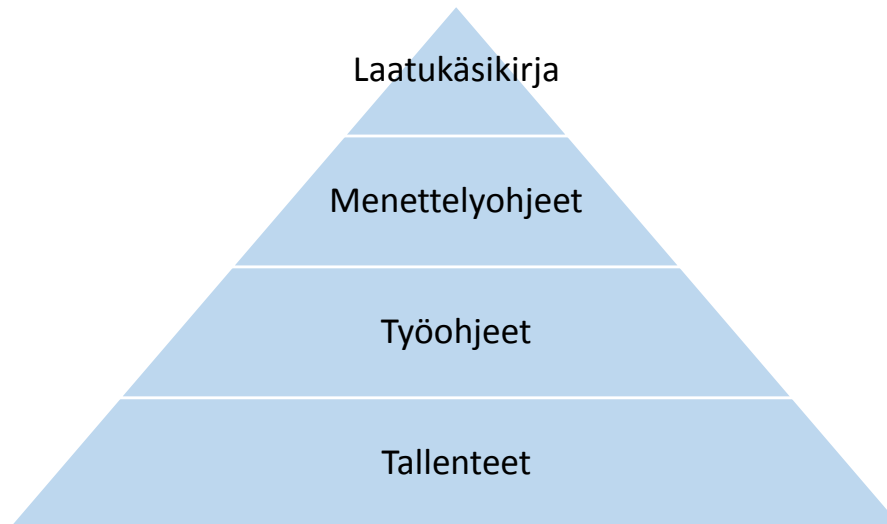


Kuva 10. Laadunhallintajärjestelmän vuosiakataulu

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

3.4 Dokumentointi

Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi koostuu kuvan 11 mukaisista dokumenteista.



Kuva 11. Laadunhallintajärjestelmän dokumentoinnin tasot

Laatukäsikirja muodostaa perustan Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmälle. Laatukäsikirjassa kuvataan organisaatio ja sen toimintaympäristö, laadunhallintajärjestelmän rakenne, tuotteiden toteuttaminen, johdon vastuu, resurssit ja tukitoiminnot, dokumentointi, organisaation tietoisuus ja viestintä, suorituskykymittarit ja parantaminen.

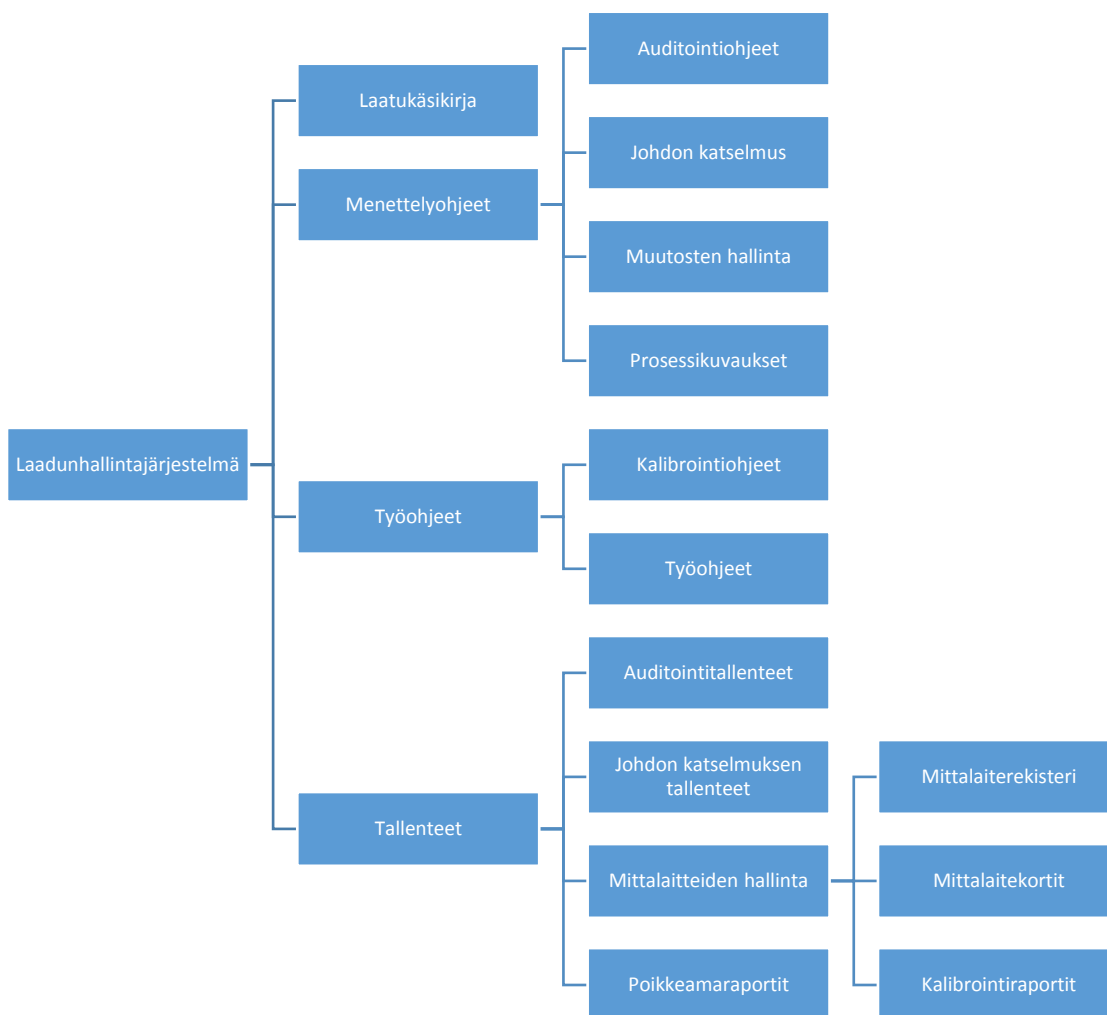
Menettelyohjeet käsittävät prosessikuvaukset laadunhallintajärjestelmän prosesseista. Menettelyohjeissa prosessit kuvataan yleisellä tasolla, jolloin niistä voidaan nähdä helposti Konepaja Seppo Suomi Oy:n keskeisimmät prosessit, niiden väliset vuorovaikutukset sekä prosessien syötteen, resurssit ja tuotokset. Työohjeisiin sisältyvät yksityiskohtaiset työpai-koilla käytettäväksi tarkoitetut ohjeet. Työohjeissa työt on kuvattu työvaihekohtaisella ta-solla, jolloin niitä voidaan hyödyntää tukemaan päivittäistä työskentelyä sekä työn yksityis-kohtaisemmassa tarkastelussa esimerkiksi uuden työntekijän perehdyttämisessä. Tallen-teet käsittävät kaikki laadunhallintajärjestelmää tukevat tallenteet, kuten mittalaitetekortit, mit-talaiterekisterin, kalibrintiraportit, poikkeamaraportit sekä auditointitallenteet.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Jatkuvan dokumentoinnin ylläpidon avulla varmistetaan, että laadunhallintajärjestelmän prosessit ovat toimintakykyisiä. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi on toteutettu sähköisessä muodossa rakentamalla Laadunhallintajärjestelmä-kansio, johon on koottu kaikki laadunhallintajärjestelmään liittyvät dokumentit (ks. kuva 12).



Kuva 12. Laadunhallintajärjestelmän dokumentaation kansiorakenne

Dokumentoidun tiedon luomiseen, muokkaamiseen ja päivittämiseen liittyvät vastuut ja valtuudet on määritetty kappaleessa 5.7.2 Dokumentoidun tiedon hallinta.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

4 JOHDON VASTUU

4.1 Johdon sitoutuminen laadunhallintajärjestelmään


Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän suorituskyky ja vaikuttavuus varmistetaan yritysjohdolla, joka on sitoutunut laadunhallintajärjestelmän ylläpitoon ja jatkuvaan parantamiseen. Johto laatii Konepaja Seppo Suomi Oy:n laatupolitiikan ja asettaa laatutavoitteet sekä varmistaa, että laadunhallintajärjestelmä saavuttaa halutut tulokset. Yrityksen johto edistää prosessiajattelun leviämistä organisaatiossa ja varmistaa, että yrityksen prosessit ovat laadunhallintajärjestelmän vaatimusten mukaisia. Johto vastaa laadunhallintajärjestelmän vaatimien resurssien määrittämisestä ja niiden saatavuuden varmistamisesta. Yrityksen johto tukee henkilöstöä laadunhallintajärjestelmän ylläpidossa ja sen vaikuttavuuden lisäämisessä. Johto viestii henkilöstölle riskiperusteisen ajattelutavan käytön, laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuden sekä vaatimusten noudattamisen mahdollistamista hyödyistä.

4.2 Asiakaskeskeisyys

Asiakastyytyväisyys ja sen jatkuva lisääntyminen ovat Konepaja Seppo Suomi Oy:n toiminnan keskeisiä päämääriä. Yrityksen johto edistää asiakaskeskeisyyttä organisaatiossa ja varmistaa, että asiakkaiden ja muiden sidosryhmien vaatimukset määritetään, ymmärretään ja niitä noudatetaan jatkuvasti. Johto huomioi toiminnassa riskit ja mahdollisuudet, jotka liittyvät asiakastyytyväisyyden lisäämiseen.

4.3 Laatupolitiikka

Konepaja Seppo Suomi Oy tarjoaa korkealaatuista alihankintakoneistusta asiakkailleen. Korkea laatu ja jatkuvasti lisääntyvä asiakastyytyväisyys saavutetaan noudattamalla tinkimättömästi asiakkaan määrittämiä laatuvaatimuksia ja -standardeja sekä täyttämällä asiakkaan tarpeet ja odotukset. Asiakkaiden lisäksi Konepaja Seppo Suomi Oy huomioi toiminnassaan muut yrityksen sidosryhmät sekä ympäristön. Edellytykset laadukkaalle toiminnalle tarjoaa Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmä. Laadunhallintajärjestelmän

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

suorituskyky ja vaikuttavuus varmistetaan sitoutumalla laadunhallintajärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen jatkuvan parantamisen keinoin.

4.4 Vastuut ja valtuudet

Konepaja Seppo Suomi Oy:n vastuumatriisi (ks. taulukko 2) sisältää yrityksen toiminnot ja niistä vastaavat vastuuhenkilöt.

Toiminto	Vastuuhenkilö(t)
Osto- ja hankintatoimi (sorvaus)	T.L.
Osto- ja hankintatoimi (jyrsintä)	J.S.
Myynti ja markkinointi	J.S. ja T.L.
Tuotanto (sorvaus)	J.T.
Tuotanto (jyrsintä)	J.S.
Henkilöstöhallinto	J.S.
Taloushallinto (laskutus)	T.L.
Taloushallinto (laskujen maksu)	J.S.
Logistiikka	T.L.

Taulukko 2. Vastuumatriisi.

4.5 Suunnittelu

4.5.1 Riskit ja mahdollisuudet

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmä huomioi liiketoimintaan sisältyvät riskit ja mahdollisuudet. Riskien ja mahdollisuuksien hallinnan avulla yritysjohto vahvistaa liiketoimintaan kohdistuvia toivottavia vaikutuksia ja vastaavasti estää tai vähentää ei-toivottuja vaikutuksia. Riskien ja mahdollisuuksien hallinta toteutetaan Excel-työkirjan avulla. Työkirjassa on kaksi välilehteä, joista toinen soveltuu riskienhallintaan ja toinen mahdollisuuksien käsittelyyn. Riskit-välilehdellä tunnistetaan riskit, määritetään estävät ja vähentävät toimenpiteet ja arvioidaan riskin vakavuutta. Tuloksena saadaan jokaiselle tunnistetulle riskille niin sanottu riskiluku, joka kuvaa riskin vakavuutta. Riskiluku määrää riskiin reagoinnin. Mer-



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

kittävät ja vakavat riskit käynnistävät estävät ja vähentävät toimenpiteet välittömästi. Keski-suurien riskien estämiseen ja vähentämiseen liittyvät toimenpiteet käynnistyvät riskienhallinnan resurssien vapautuessa merkittävien ja vakavien riskien estämis- ja vähentämistoimenpiteistä. Vähäiset ja merkityksettömät riskit ovat tyypiltään sellaisia, että niiden vaikutukset eivät ole vakavia tai niiden toteutumisen todennäköisyys on pieni. Näihin riskeihin varaudutaan etukäteen tarvittavin toimenpitein ja riskien toteutumista valvotaan jatkuvasti. Työturvallisuuteen liittyviin riskeihin puututaan Konepaja Seppo Suomi Oy:ssä välittömästi käynnistämällä riskin toteutumisen estävät toimenpiteet.

Mahdollisuudet-välilehden avulla arvioidaan tunnistettuja liiketoiminnan parantamismahdollisuuksia sekä niiden seurauksia. Arviointikriteereinä ovat taloudellinen kannattavuus, hyöty-riski-suhde sekä saavutettava kilpailuetu. Arvioinnin lopputuloksena saadaan lukuarvo, joka kuvaa mahdollisuuden kehityspotentiaalia. Työkirja soveltuu mahdollisuuksien käsittelyyn karkealla tasolla ja sitä voidaan käyttää jatkoanalysointiin johtavien mahdollisuuksien valinnassa. Mahdollisuus voi olla esimerkiksi uuden tuotteen valmistaminen, uuden valmistusmenetelmän käyttöönotto, tuotannon kehittäminen tai uuden asiakkaan löytäminen.

Dokumentit:

- Riskit_ja_mahdollisuudet.xlsx

4.5.2 Laatutavoitteiden asettaminen

Laatutavoitteiden asettamisella Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto varmistaa, että jokainen organisaation jäsen työskentelee kohti yhteistä päämäärää – laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden lisäämistä. Laatutavoitteet asetetaan tammikuussa pidettävässä laatukokouksessa. Yrityksen johto varmistaa, että asetetut laatutavoitteet ovat yhteensopivia yrityksen laatupolitiikan ja strategian kanssa. Johto määrittää laatutavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet, resurssit, vastuut, aikataulut sekä arviointikriteerit. Laatutavoitteista viestitään organisaatiolle laatukäsikirjan ja kuusi kertaa vuodessa järjestettävien laatupalavereiden avulla.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Laatutavoitteet 2018:


- Ei reklamaatioita
- Toimitusvarmuuden parantaminen 5 %
- Vaatimuksista poikkeavien tuotteiden osuus alle 1 %
- Ei työtaturmia

4.5.3 Muutokset

Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden ylläpidon ja parantamisen kannalta on laadunhallintajärjestelmään tehtävä ajoittain muutoksia. Pienet muutokset toteutetaan yksittäisinä kehitystöinä, kun taas suuremmat muutokset kehitysprojekteina. Johto vastaa jokaisen laadunhallintajärjestelmään tehtävän muutoksen tarkoituksenmukaisuudesta ja muutoksen aiheuttamista seurauksista, jotta varmistetaan laadunhallintajärjestelmän eheys, resurssien saatavuus sekä laadunhallintajärjestelmän toiminnan kannalta olennaisten vastuiden ja valtuuksien määrittäminen ja jakaminen. Kaikki muutokset hyväksytetään yrityksen johdolla.

Dokumentit:

- Muutosten_hallinta_ohje_v1.0.docx
- Muutossuunitelma_pohja_v1.0.docx

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

5 RESURSSIT JA TUKITOIMINNOT

5.1 Henkilökunta

Konepaja Seppo Suomi Oy:n ammattitaitoinen henkilökunta on avainasemassa korkealaatuisten ja vaatimukset täyttävien tuotteiden valmistamisessa. Henkilökunta vastaa laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuudesta ja prosessien suorituskyvystä sekä ohjauksesta toimimalla oman tehtävänkuvansa mukaisesti ja pyrkimällä parantamaan jatkuvasti laadunhallintajärjestelmää ja sen prosesseja.

5.2 Infrastrukturi

Konepaja Seppo Suomi Oy:llä on kaksi toimipistettä Hartolassa. Toimipisteiden osoitteet ovat Risulantie 1 ja Opintie 3. Modernit toimitilat luovat edellytykset laadunhallintajärjestelmän prosessien toiminnalle ja vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamiselle. Tuotteiden vaatimustenmukaisuus varmistetaan modernin CNC-konekannan avulla (ks. taulukot 3 ja 4). Toiminnan tueksi on järjestetty tarvittavat viestintä-, ohjelmisto- ja tietotekniikkaresurssit.

Risulantien konekanta			
Merkki	Malli	Tyyppi	Ominaisuudet
Mori Seiki	NL1500MC/500	CNC-sorvi	vuosimalli = 2005 max. sorvaushalkaisija = 386 mm max. sorvauspituus = 515 mm max. tankosyöttö = D52 mm pyörivät työkalut
Mori Seiki	NLX2500Y/700	CNC-sorvi	vuosimalli = 2011 max. sorvaushalkaisija = 356 mm max. sorvauspituus = 700 mm max. tankosyöttö = D80 mm pyörivät työkalut y-akseli



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Mori Seiki	NL3000Y/1250	CNC-sorvi	vuosimalli = 2005 max. sorvaushalkaisija = 420 mm max. sorvauspituus = 1250 mm max. tankosyöttö = D90 mm pyörivät työkalut y-akseli
Mori Seiki	SL-25 MC	CNC-sorvi	vuosimalli = 1995 max. sorvaushalkaisija = 340 mm max. sorvauspituus = 550 mm max. tankosyöttö = D68 mm pyörivät työkalut
Mori Seiki	SL-203 SMC	CNC-sorvi	vuosimalli = 2000 max. sorvaushalkaisija = 390 mm max. pituusliike = 324 mm max. tankosyöttö = D65 mm tankosyöttölaite pyörivät työkalut
Mori Seiki	SL-250 BMC	CNC-sorvi	vuosimalli = 1997 max. sorvaushalkaisija = 390 mm max. sorvauspituus = 1000 mm max. tankosyöttö = D73 mm pyörivät työkalut
Mori Seiki	SL-300 BMC	CNC-sorvi	vuosimalli = 1998 max. sorvaushalkaisija = 420 mm max. sorvauspituus = 700 mm max. tankosyöttö = D90 mm pyörivät työkalut
AFM		kärkisorvi	



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Tokarka	TUR 630 A	kärkisorvi	vuosimalli = 1991 max. sorvaushalkaisija = 630 mm kärkiväli = 3000 mm karaporaus = 140 mm pakat karan molemmin puolin
Wafum Wroclaw	TUR 50	kärkisorvi	
Mori Seiki	SV-500 B/40	koneistuskeskus	vuosimalli = 1998 pystykarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 1020 mm Y = 510 mm Z = 510 mm 4. akseli (max. D250 mm) 40-asemainen työkalumakasiini
Jarocin	FWD32U	jyrsin	
KASTO	KASTOtwinn A 2	automaattivanne- saha	vuosimalli = 2005 max. sahaushalkaisija = 260 mm
Bomar	STG 240 G	vannesaha	vuosimalli = 2003
Carif	260 BSA	vannesaha	vuosimalli = 2003
IMET	Vega TN 250	vannesaha	
KASTO	HBS 150/170	saha	
EFD	MINAC 18/25	induktiokuumen- nin	vuosimalli = 2002
ESAB	Aristo Mig 4004i Pulse	hitsausvirtalähde	
ESAB	Aristo Feed 3004	langansyöttölaite	
Kemppi	Kempomat 220	MIG-hitsauskone	
Strands	S 40	pylväsporakone	
Widmek	w-50b	pylväsporakone	

Taulukko 3. Risulantien toimipisteen konekanta



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Opintien konekanta			
Merkki	Malli	Tyyppi	Ominaisuudet
Fastems	MLS-MD	FMS-järjestelmä	vuosimalli = 2016 joustava valmistusjärjestelmä 2 palettivistettä 4 kuormalavavistettä
DMG Mori	NHX4000	koneistuskeskus	vuosimalli = 2016 vaakakarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 560 mm Y = 560 mm Z = 660 mm paletti = 400 x 400 mm Liitetty FMS-järjestelmään
Mori Seiki	NH5000/40	koneistuskeskus	vuosimalli = 2006 vaakakarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 560 mm Y = 560 mm Z = 660 mm paletti = 500 x 500 mm 6-asemainen palettirata 150-asemainen työkalumakasiini
Mori Seiki	SH-403	koneistuskeskus	vuosimalli = 2002 vaakakarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 560 mm Y = 510 mm Z = 510 mm paletti = 400 x 400 mm 40-asemainen työkalumakasiini



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Mori Seiki	SH-403	koneistuskeskus	vuosimalli = 2001 vaakakarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 560 mm Y = 510 mm Z = 510 mm paletti = 400 x 400 mm 60-asemainen työkalumakasiini
Norte	VS4000	koneistuskeskus	vuosimalli = 1983 pystykarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 3500 mm Y = 600 mm Z = 650 mm
Wele	SB-416M	koneistuskeskus	vuosimalli = 2013 pystykarainen koneistuskeskus työstöalue: X = 4060 mm Y = 1600 mm Z = 800 mm
KASTO	KASTOwin A 3.3	automaattivanne- saha	vuosimalli = 2016 max. sahaushalkaisija = 330 mm
KASTO	KASTOwin A 4x5	automaattivanne- saha	vuosimalli = 2013 max. sahaushalkaisija = 440 mm
KASTO	SBA 260 AU	vannesaha	vuosimalli = 1997 max. sahaushalkaisija = 260 mm
FinnSonic	W VII-960/300 HD MBT200	ultraäänipesu- linja	vuosimalli = 2016
Extrude Hone	TEM-P350	jäysteenpoisto- uuni	vuosimalli = 2008 uunin pesä = D250 x 400 mm
Finnblast	FB 350	raepuhalluskone	vuosimalli = 2005



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Kone		siltanostin	nostokapasiteetti = 10 t
Kone		siltanostin	nostokapasiteetti = 10 t
Konecranes		siltanostin	nostokapasiteetti = 5 t
Demag		nostin	nostokapasiteetti = 1 t

Taulukko 4. Opintien toimipisteen konekanta

5.3 Työympäristö

Konepaja Seppo Suomi Oy:n työympäristön siisteyteen ja viihtyvyyteen panostetaan, jotta voidaan valmistaa vaatimustenmukaisia tuotteita ja lisätä yrityksen henkilökunnan työviihtyvyyttä. Toimitiloissa on kiinnitetty huomiota valmistuksen ja työturvallisuuden kannalta keskeisiin olosuhdetekijöihin, kuten hyvään valaistukseen, ilmanvaihtoon ja sopivaan lämpötilaan. Raaka-aineet, keskeneräiset ja valmiit tuotteet sekä työkalut ja tarvikkeet säilytetään niille tarkoitetuilla varastopaikoilla, joista ne ovat helposti löydettävissä tarvittaessa. Työympäristön viihtyvyydestä vastaa omalta osaltaan jokainen yrityksen työntekijä, pitämällä yllä järjestystä ja siisteyttä työpisteellään sekä yhteisissä tiloissa.

5.4 Mittaus ja seuranta

Keskeisin osa Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunvarmistusta on laaja mittalaittevalikoima, jolla varmistetaan valmistettavien tuotteiden vaatimustenmukaisuus. Mittalaitteiden hallinnassa käytetään järjestelmää (ks. kuva 13), jossa mittalaitteet on yksilöity tunnuksien avulla ja niille on laadittu mittalaittekortit. Mittalaittekortit sisältävät yksityiskohtaiset tiedot mittalaitteen ominaisuuksista ja niiden kalibroinnin tilasta. Mittalaitteet on merkattu kaivertamalla tunnus mittalaitteeseen. Mittalaitteiden hallinnan avulla voidaan varmistaa valmistuksessa suoritettavien mittausten luotettavuus ja jäljitettävyys. Kaikki Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteet on kirjattu mittalaiterekisteriin, josta voidaan kerralla nähdä mitä mittalaitteita yrityksen käytössä on, niiden ominaisuudet ja kalibroinnin tila.

Konepaja Seppo Suomi Oy:llä on valmius kalibroida itse osa yrityksen käytössä olevista mittalaitteista. Itse kalibroitavia mittalaitteita ovat kaari- ja sisämikrometrit. Mittalaitteiden kalibroinnissa hyödynnetään mittapalasarjaa ja asetusrenkaita. Mittalaitteen näyttämän hyväk-

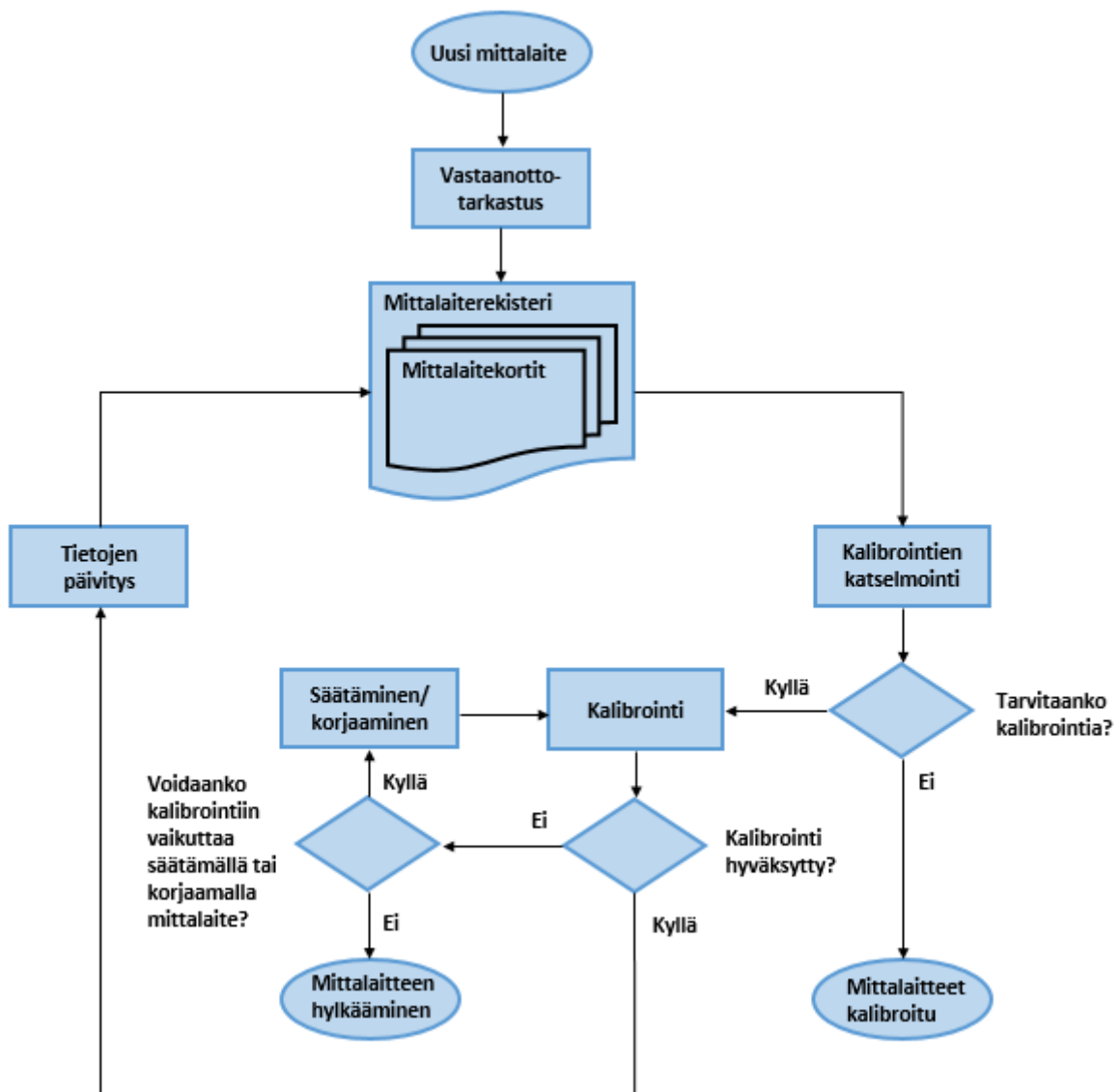


Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

symisväli määritetään kalibrointeja varten RR-testillä. Muiden mittalaitteiden kalibroinnit teetetään kalibrointipalveluja tarjoavalla yrityksellä. Ohjeet kaari- ja sisämikrometriä kalibrointiin löytyvät yrityksen tietojärjestelmästä.

Mittalaitteiden hallintajärjestelmää pidetään yllä laatuvaastavan toimesta, joka vastaa mittalaitteiden kalibroinneista, uusien mittalaitteiden lisäämisestä järjestelmään sekä mittalaiterekisterin päivittämisestä. Uusien mittalaitteiden vastaanoton yhteydessä niille suoritetaan vastaanottotarkastus. Ohje vastaanottotarkastukseen löytyy yrityksen tietojärjestelmästä.



Kuva 13. Mittalaitteiden hallintajärjestelmä



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Mittalaitteet säilytetään niiden säilyttämiseen varatuissa paikoissa, jossa ne ovat suojassa kalibrointiin ja toimintaan vaikuttavilta tekijöiltä, kuten kolhuilta, likaantumiselta, kosteudelta ja virittämiseltä. Jos mittalaitteelle on olemassa suojakotelo, säilytetään mittalaitetta tässä kotelossa. Pitkään käyttämättömänä varastossa säilytettävät mittalaitteet voidellaan huolellisesti, jotta ehkäistään korroosio tai mittalaitteen jumittuminen. Asianmukaisella mittalaitteiden säilyttämisellä varmistetaan mittalaitteiden pitkä käyttöikä ja, että ne ovat aina tarvittaessa käyttökuntoisia.

Dokumentit:

- Mittalaittekortit
- Mittalaittekortti_pohja_v1.0.docx
- Mittalaiterekisteri.docx
- Mittalaitteen_vastaanottotarkastuksen_ohje_v1.0.docx
- Kalibrointiohje_sisämikrometri_v1.0.docx
- Kalibrointiohje_kaarimikrometri_v1.0.docx
- RR-testi.xlsx

5.5 Tietämys ja pätevyys

Konepaja Seppo Suomi Oy:n työntekijöiden tietämys ja pätevyys laadunhallintajärjestelmään liittyviin prosesseihin sekä valmistettaville tuotteille asetettuihin vaatimuksiin on hankittu koulutuksen ja työkokemuksen avulla. Valmistettaville tuotteille asetetuista vaatimuksista saadaan tietoa suoraan asiakkailta, jolloin tuotteiden valmistuksessa voidaan huomioida asiakkaiden vaatimukset sekä toiveet, ja lisätä tällä tavoin asiakastyytyväisyyttä. Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto vastaa siitä, että organisaatiossa on tarvittava tietämys ja pätevyys vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamiseksi. Työntekijöiden tietämystä ja pätevyyttä lisätään tarvittaessa esimerkiksi koulutuksen avulla. Uudet työntekijät perehdytetään työtehtäviinsä huolellisesti ennen töiden aloittamista ja heitä tiedotetaan laadunhallintajärjestelmästä. Johto vastaa uusien pätevyyksien hankkimiseen liittyvistä toimenpiteistä ja arvioi toimenpiteiden seurauksia. Yrityksen henkilökunnan pätevyyksistä ylläpidetään dokumentoitua tietoa.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

5.6 Tietoisuus ja viestintä

5.6.1 Henkilöstön tietoisuus

Henkilöstöä tiedotetaan laadunhallintajärjestelmästä ja sen keskeisimmistä osa-alueista, kuten laatupolitiikasta, laatutavoitteista, vastuista ja valtuuksista sekä laadunhallintajärjestelmään liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista. Henkilöstön tietoisuus laadunhallintajärjestelmästä on ratkaisevassa asemassa laadunhallintajärjestelmän hyvän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden aikaansaamisessa sekä erityisesti suorituskyvyn ja vaikuttavuuden parantamisessa. Parantaminen on mahdollista, kun henkilöstö on tietoinen keinoista, joilla voi omalta osaltaan lisätä laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuutta ja suorituskykyä. Henkilöstöä tiedotetaan hyödyistä, joita saavutetaan parantamalla laadunhallintajärjestelmän suorituskykyä ja vaikuttavuutta sekä haitallisista seurauksista, joita vaatimusten noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa. Tiedottaminen toteutetaan laatukäsikirjan ja kuusi kertaa vuodessa järjestettävien laatupalaverien avulla. Tiedottamisesta vastaa Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto ja laatuvaastaava.

5.6.2 Viestintä

Laadunhallintajärjestelmään liittyvä sisäinen viestintä käsittää kerran vuodessa järjestettävän laatukokouksen, noin joka toinen kuukausi järjestettävät laatupalaverit, vuoden lopuksi järjestettävän johdon katselmuksen sekä päivittäisen laadunhallintajärjestelmään liittyvän viestinnän, kuten yrityksen henkilökunnan väliset keskustelut. Laadunhallintajärjestelmään liittyvä Konepaja Seppo Suomi Oy:n ulkoinen viestintä käsittää laadunhallintajärjestelmästä viestimisen olennaisille sidosryhmille laatukäsikirjan jakelun avulla sekä päivittäisen yrityksen ja sidosryhmien välisen viestinnän, kuten tilaukset ja kyselyt sähköpostin sekä puhelimen välityksellä.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

5.7 Dokumentoidun tiedon luonti, päivitys ja hallinta

5.7.1 Dokumentoidun tiedon luonti ja päivitys

Dokumentoitua tietoa luotaessa tai päivitettäessä, dokumentti yksilöidään tunnistetiedoilla, jotka sijoitetaan esimerkiksi dokumentin ylä- tai alatunnisteeseen. Tunnistetiedoista käyvät ilmi dokumentin otsikko, laatija, päivämäärä, versio sekä dokumentin hyväksyjä ja hyväksymispäivämäärä. Tunnistetietojen avulla varmistetaan, että dokumentti asianmukaisesti yksilöity ja tunnistettavissa myöhempää käyttöä varten ja sen versiohistoria on jäljitettävissä. Laadunhallintajärjestelmään liittyvät organisaation ulkopuolista alkuperää olevat dokumentit yksilöidään vastaavalla tavalla kuin organisaation sisäiset dokumentit. Uudet dokumentit sekä olemassa olevien dokumenttien päivitetyt versiot tarkistutetaan ja hyväksytetään vastuhenkilöllä esimerkiksi johdon edustajalla tai laatuvaastavalla.

Dokumentoitu tieto laaditaan ensisijaisesti suomenkieliseksi ja tallennusmuodoksi valitaan Microsoft Word tai Excel -tiedostomuoto. Vain luettaviksi tarkoitettuihin dokumentteihin suositellaan pdf-tiedostomuotoa. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi on toteutettu sähköisessä muodossa, joten muussa muodossa oleva laadunhallintajärjestelmään ja sen suunnitteluun liittyvä tieto on muutettava sähköiseen muotoon esimerkiksi skannaamalla. Paperiset dokumentit sijoitetaan arkistoon, jossa ne ovat helposti tunnistettavissa ja käyttökelpoisina saatavilla, kun dokumentteja tarvitaan.

5.7.2 Dokumentoidun tiedon hallinta

Laadunhallintajärjestelmän dokumentoitu tieto on tallennettuna Konepaja Seppo Suomi Oy:n tietojärjestelmään Laadunhallintajärjestelmä-kansioon. Dokumentoidun tiedon käyttöoikeudet on määritetty taulukossa 5.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Dokumentoidun tiedon käyttöoikeudet

	Laatukäsikirja		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X		
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
	Menettelyohjeet		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X		
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
	Työohjeet		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X	X	X
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
	Tallenteet		
	Jakelu/pääsy tietoihin	Uuden tiedon luominen	Päivitys
Johto	X	X	X
Henkilöstö	X	X	X
Ulkopuoliset sidosryhmät	X*		
* vain julkiseksi luokitellut dokumentit			

Taulukko 5. Laadunhallintajärjestelmän dokumentoidun tiedon käyttöoikeudet

Dokumentoidun tiedon hallinnan avulla varmistetaan, että tiedot on suojattu väärinkäytöltä tai tahattomilta muutoksilta ja luottamukselliset tiedot säilyvät salattuina. Asianmukainen dokumentoidun tiedon hallinta mahdollistaa sen, että tarvittava tieto on aina käyttökelpoisena saatavilla. Laadunhallintajärjestelmän dokumenttien säilytysaika on 10 vuotta ja niiden hävittämisestä vastaa yrityksen laatuvaastava. Yhteenvedo laadunhallintajärjestelmän dokumenteista on esitetty liitteessä 2.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

6 TUOTTEET JA PALVELUT

6.1 Tuotteiden ja palveluiden tuottaminen

6.1.1 Suunnittelu ja ohjaus

Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessin avulla varmistetaan edellytykset vaatimustenmukaisten tuotteiden valmistamiseen. Prosessi käsittää tuotteita koskevien vaatimusten määrittämisen, kriteerien määrittämisen tuotantoprosessille, tuotteiden hyväksymistä koskevien kriteerien sekä valmistuksen ja mittauksen vaatimien resurssien määrittämisen ja varaamisen. Tuotantoprosessin ohjaamisen avulla varmistetaan, että prosessi täyttää sille asetetut kriteerit ja tuottaa vaatimustenmukaisia tuotteita. Prosessien muuttaminen toteutetaan hallitusti ja muutoksen seurauksia sekä mahdollisia haittavaikutuksia arvioidaan etukäteen.

6.1.2 Viestintä asiakkaan kanssa

Tuotteisiin ja palveluihin liittyvistä asioista viestitään Konepaja Seppo Suomi Oy:n ja asiakkaiden kesken tapaamisten, puhelinkeskustelujen sekä sähköpostiviestien välityksellä. Viestintä käsittää esimerkiksi tiedustelut, sopimukset, tilaukset sekä edellä mainittujen asioiden muutosten käsittelyyn. Lisäksi yrityksen ja asiakkaan väliseen viestintään sisältyy asiakkaan omaisuuden käsittelyyn ja hallintaan, poikkeustilanteisiin liittyvien erityisvaatimusten ja -menettelyjen määrittämiseen sekä asiakaspalautteen keräämiseen liittyvä viestintä. Aktiivisen viestinnän avulla varmistetaan tuotteisiin ja palveluihin liittyvän tiedonkulun toteutuminen.

6.1.3 Vaatimukset ja katselmoinnit

Asiakkaille tarjottavien tuotteiden vaatimukset on määritetty yksityiskohtaisesti tuotteiden työpiirustuksissa ja toimitusehdoissa. Säännöllisellä vaatimusten katselmoinnilla Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto varmistaa, että vaatimukset ovat asianmukaisia ja ne pystytään



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

täyttämään. Vaatimusten katselmointi toteutetaan ennen sitoutumista tuotteiden toimittamiseen asiakkaalle, jotta varmistetaan että kaikki tilaukseen liittyvät vaatimukset on mahdollista täyttää. Vaatimuksien muuttuessa johto vastaa siitä, että muutokset päivitetään vaatimukseen liittyviin dokumentteihin ja muutoksista tiedotetaan asianosaisille henkilöille.

6.2 Suunnittelu ja kehittäminen

Konepaja Seppo Suomi Oy:n toiminnan pääpaino on alihankintavalmistuksessa ja työkaluvalmistuksessa. Työkaluvalmistus käsittää pääosin olemassa olevan tuotevalikoiman tuotteiden valmistamisen, joten erillistä suunnittelu- ja tuotekehitysprosessia ei ole sisällytetty laadunhallintajärjestelmään. Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessi sisältää menetelmäsuunnittelun, jolla varmistetaan alihankintana valmistettavien tuotteiden vaatimustenmukaisuus. Menetelmäsuunnittelu käsittää tuotteiden raaka-aineiden ja komponenttien valitsemisen, valmistusmenetelmien ja tarvittavien työkalujen valitsemisen, työkappaleiden kiinnityksen suunnittelun, työstöparametrien valinnan, hyväksymiskriteerien määrittämisen, laadunvarmistuksen menetelmien suunnittelun sekä valmiiden tuotteiden toimittamisen suunnittelun. Tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessin katselmoinnin avulla varmistetaan, että prosessi säilyy suorituskykyisenä ja kykenee tuottamaan vaatimustenmukaisia tuloksia.

6.3 Ulkoistetut prosessit ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden sekä palveluiden ohjaus ja arviointi

Konepaja Seppo Suomi Oy varmistaa ulkoistettujen prosessien ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden sekä palveluiden vaatimustenmukaisuuden määrittämällä vaatimukset ja viestimällä niistä toimittajille. Vaatimuksista viestitään toimittajille tuotteiden työpiirustuksien avulla. Pinnoitusten vaatimustenmukaisuus varmistetaan työvaihekortin avulla. Toimittaja täyttää työvaihekortin, joka sisältää ulkoistetun prosessin työvaiheet, työvaiheiden suorittamisajankohdat ja kuittauksen työvaiheen suorittaneelta henkilöltä. Aktiivinen ja vuorovaikutteinen viestintä on keskeisin keino ulkoisten toimittajien prosessien ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palveluiden tuottamisen hallintaan, jotta ne soveltuisivat yhdistettäväksi Konepaja Seppo Suomi Oy:n omiin tuotteisiin. Vaatimustenmukaisuutta ja toimittajan suorituskykyä sekä so-



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

veltuvuutta yhteistyökumppaniksi seurataan ja arvioidaan säännöllisesti toteutettavilla toimittaja-auditoinneilla. Auditointiohjelma ja toimittaja-auditoinnin suunnitelma sekä raporttipohja löytyvät yrityksen tietojärjestelmästä.

Dokumentit:

- Auditointiohjelma_v1.0.docx
- Auditointisuunnitelma_toimittaja-auditointi_v1.0.docx
- Toimittaja-auditoinnin_raportti_pohja_v1.0.docx

6.4 Tuotanto

6.4.1 Ohjaus

Konepaja Seppo Suomi Oy:n tuotantoa ohjataan tuotannosuunnittelu- ja -ohjausprosessin avulla. Tuotantoa ohjataan varasto- tai tilausohjautuvasti riippuen valmistettavasta tuotteesta. Tuotteiden valmistusta ohjataan ajoittamalla työt toimituspäivämäärien mukaan järjestykseen ja laatimalla töistä työmääräimet. Valmistettaviin tuotteisiin liittyvät vaatimukset käyvät ilmi työpiirustuksista sekä työmääräimistä. Tuotteiden vaatimustenmukaisuus varmistetaan valmistuksen aikana suoritettavilla mittauksilla sekä valmiiden tuotteiden vaatimustenmukaisuuden katselmoinnilla ennen tuotteiden toimittamista asiakkaalle.

6.4.2 Tuotosten tunnistettavuus ja jäljitettävyys

Tuotoksien tunnistettavuus valmiiden tuotteiden ja keskeneräisten tuotteiden osalta varmistetaan estämällä tuotannon eri vaiheissa olevien sekä eri tilauksien tuotteiden sekoittuminen keskenään ja säilyttämällä tuotteiden mukana dokumentteja, joista käyvät ilmi tilauksen tiedot sekä tuotteita koskevat vaatimukset. Jos tuotteiden on oltava jäljitettävissä, ne yksilöidään tunnuksilla ja niistä ylläpidetään dokumentoitua tietoa.



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

6.4.3 Asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuus

Asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuus säilytetään erillään Konepaja Seppo Suomi Oy:n omaisuudesta ja tarvittaessa merkitään sekoittumisen estämiseksi. Asiakkaiden ja ulkoisten toimittajien omaisuutta käsitellään ja hallitaan asiakkaan tai ulkoisen toimittajan kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti. Jos asiakkaan tai ulkoisen toimittajan omaisuutta katoaa, vaurioituu tai se ei sovellu käyttöön, ilmoitetaan asiakkaalle tai ulkoiselle toimittajalle asiasta ja tapahtumasta laaditaan poikkeamaraportti laatuvaastaavan toimesta.

6.4.4 Tuotosten säilytys

Sekä valmiit että keskeneräiset tuotteet säilytetään siten, että tuotteet säilyvät vaatimusten mukaisina. Asianmukaisella säilyttämällä ja käsittelyllä estetään tuotteiden kolhiintuminen, likaantuminen sekä ruostuminen. Lähetykset pakataan huolellisesti ja asiakkaiden esittämien vaatimusten mukaisesti, jotta tuotteet eivät vaurioituisi kuljetuksen aikana.

6.4.5 Toimituksen jälkeiset toiminnot


Konepaja Seppo Suomi Oy toteuttaa toimituksen jälkeiset toiminnot asiakkaiden kanssa tehtyjen sopimusten mukaisesti.

6.4.6 Muutosten hallinta

Kaikki tuotantoon liittyvät muutokset katselmoidaan ja hyväksytetään Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdolla. Hallitusti toteutetuilla muutoksilla varmistetaan valmistettavien tuotteiden ja tuotantoprosessin vaatimustenmukaisuus. Muutosten katselmoinnista ylläpidetään dokumentoitua tietoa.

Dokumentit:

- Muutosten_hallinta_ohje_v1.0.docx
- Muutossuunitelma_pohja_v1.0.docx

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

6.5 Tuotosten luovutus

Tuotteiden luovutusta asiakkaalle edeltää katselmointi, jossa tuotteiden vaatimustenmukaisuus varmistetaan. Tuotteet luovutetaan asiakkaalle, kun katselmuksessa on todettu tuotteiden täyttävän kaikki niille asetetut vaatimukset. Katselmukseen ja tuotteiden luovutukseen liittyvästä tiedosta ylläpidetään dokumentoitua tietoa esimerkiksi PSW-raporttien (Part Submission Warrant) ja mittausraporttien muodossa.

6.6 Poikkeavien tuotosten ohjaus

Vaatimuksista poikkeavien tuotteiden ohjaus käsittää poikkeavien tuotteiden tunnistamisen, niiden merkitsemisen ja erottamisen vaatimustenmukaisista tuotteista, raportoinnin sekä vaadittavien toimenpiteiden määrittämisen ja toteuttamisen. Poikkeavien tuotteiden tunnistamisessa keskeisin menetelmä on tuotteiden vaatimustenmukaisuuden katselmointi. Katselmoinnissa todetaan tuotteiden vaatimustenmukaisuus vertaamalla tuotteen ominaisuuksia tuotteelle asetettuihin vaatimuksiin. Tuotteita koskevista vaatimuksista ylläpidetään dokumentoitua tietoa esimerkiksi työpiirustuksien muodossa. Vaatimustenmukaisuuden katselmointi toteutetaan tuotteita vastaanotettaessa ja luovuttaessa. Tuotannon aikana Konepaja Seppo Suomi Oy:n työntekijät katselmoivat tuotteiden vaatimustenmukaisuutta vastaanottaessaan tuotteita työpisteelleen ja työvaiheen jälkeen ennen tuotteen siirtymistä seuraavaan työvaiheeseen. Tällä tavoin noudatetaan niin sanottua sisäisen asiakkuuden periaatetta, jossa seuraavan työvaiheen tekijä ajatellaan asiakkaaksi.

Poikkeavan tuotteen tunnistamisen jälkeen, tuote merkitään asianmukaisesti ja siirretään pois vaatimustenmukaisen tuotteiden joukosta. Tällä tavoin estetään vaatimuksista poikkeavan tuotteen siirtyminen eteenpäin tuotannossa tai sen toimittaminen asiakkaalle. Havaitusta poikkeamasta tiedotetaan välittömästi laatuvaastaavalle ja poikkeamasta laaditaan poikkeamaraportti ERP-järjestelmässä olevan työkalun avulla. Jos ERP-järjestelmän käyttö ei ole mahdollista, laaditaan poikkeamasta raportti yrityksen tietojärjestelmästä löytyvän raporttipohjan avulla.

Laatuvaastaava määrittää toimenpiteet, joilla reagoidaan havaittuun poikkeamaan, hyväksyytään toimenpiteet johdolla ja vastaa, että toimenpiteet toteutetaan suunnitellusti. Poikkeaman



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

luonteesta riippuen toimenpiteet voivat olla esimerkiksi tuotteen tai valmistusmenetelmän korjaaminen, tuotannon keskeyttäminen tai tuotteiden palauttaminen. Poikkeamista tiedotetaan asiakkaalle aina, kun toimitettavan tuotteen vaatimustenmukaisuudessa havaitaan poikkeama.

Dokumentit:

- Poikkeamaraportti_pohja_v1.0.docx



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

7 SUORITUSKYKY

7.1 Seuranta, mittaus, analysointi ja arviointi

Keskeisin Konepaja Seppo Suomi Oy:n suorituskykymittari on toimitusvarmuus, jota mitataan kuukausittain. Toimitusvarmuudelle on asetettu kuukausittaiset tavoitteet joiden täyttymistä seurataan ja tuloksista viestitään yrityksen henkilökunnalle. Toimitusvarmuuden lisäksi mitataan asiakastyytyvyyttä asiakaspalautteiden ja asiakastapaamisten avulla saatuu tietoon perustuen.

7.2 Sisäinen auditointi

Konepaja Seppo Suomi Oy:ssä toteutetaan vuosittain huhtikuussa sisäinen auditointi, jossa yrityksen johto ja henkilöstö arvioivat laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuutta, suorituskykyä ja vaikuttavuutta. Auditointiohjelma ja sisäisen auditoinnin suunnitelma sekä tarvittavat raporttipohjat löytyvät yrityksen tietojärjestelmästä.

Dokumentit:

- Auditointiohjelma_v1.0.docx
- Auditointisuunnitelma_sisäinen_auditointi_v1.0.docx
- Sisäisen_auditoinnin_raportti_pohja_v1.0.docx
- Sisäisen_auditoinnin_kooste_pohja_v1.0.docx

7.3 Johdon katselmus

Johdon katselmuksessa Konepaja Seppo Suomi Oy:n ylin johto katselmoi laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn, vaikuttavuuden ja vaatimustenmukaisuuden. Tavoitteena on varmistaa, että laadunhallintajärjestelmä soveltuu edelleen yrityksen käyttöön, on tarkoituksenmukainen ja sopii yhteen yrityksen strategian kanssa.

Keskeinen osa johdon katselmusta on sisäisen auditoinnin ja toimittaja-auditointien tulosten katselmointi. Katselmoinnin perusteella tehdään laadunhallintajärjestelmän suoritusky-



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

vyn ja vaikuttavuuden parantamiseen liittyvät päätökset ja määritetään toteuttavat toimenpiteet. Johto laatii johdon katselmuksen tuloksista raportin ja tiedottaa tuloksista yrityksen henkilökuntaa tammikuussa järjestettävässä laatukokouksessa.

Dokumentit:

- Johdon_katselmuksen_ohje_v1.0.docx
- Johdon_katselmuksen_raportti_pohja_v1.0.docx



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

8 PARANTAMINEN

8.1 Parantamismahdollisuudet


Tunnistamalla ja hyödyntämällä parantamismahdollisuudet Konepaja Seppo Suomi Oy pyrkii jatkuvaan asiakastyytyvyyden lisäämiseen ja asiakasvaatimusten täyttämiseen. Parantamistoimenpiteet liittyvät tuotteiden ja palveluiden parantamiseen. Tällä varmistetaan asiakkaiden vaatimusten täytyminen nyt ja tulevaisuudessa sekä laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden parantaminen. Samalla varmistetaan, että laadunhallintajärjestelmä vastaa sille asetettuja vaatimuksia. Innovointi on keskeinen osa yrityksen liiketoiminnan ja laadunhallintajärjestelmän parantamista. Yrityksen johto kannustaa koko henkilökuntaa osallistumaan innovointiin ja parantamismahdollisuuksien etsimiseen, jolloin voidaan saada monipuolisia näkemyksiä ja ideoita liiketoiminnan ja laadunhallintajärjestelmän kehittämiseen.

8.2 Korjaavat toimenpiteet

Havaittuihin poikkeamiin reagoidaan välittömästi ja poikkeamia käsitellään niin sanotulla korjaavalla toimenpiteellä, jolla estetään tai vähennetään haitallisia vaikutuksia ja seurauksia. Poikkeaman vaikutusten ja seurausten ymmärtäminen mahdollistaa oikeat toimenpiteet poikkeamien hallitsemiseksi. Poikkeaman syy pyritään löytämään mahdollisimman nopeasti, jolloin voidaan estää poikkeaman uudelleenesiintyminen. Havaittu poikkeama kirjataan poikkeamaraporttiin, johon sisältyy myös poikkeaman johdosta tehdyt toimenpiteet ja niiden tulokset.

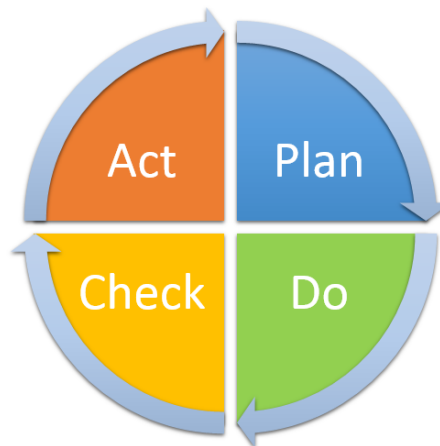
Dokumentit:

- Poikkeamaraportti_pohja_v1.0.docx

	Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

8.3 Jatkuva parantaminen

Laadunhallintajärjestelmä säilyy suorituskykyisenä ja vaikuttavana, kun sitä parannetaan jatkuvan parantamisen keinoin. Jatkuvassa parantamisessa noudatetaan niin sanottua PDCA-mallia (Plan, Do, Check, Act), joka soveltuu laadunhallintajärjestelmän systemaattiseen kehittämiseen (ks. kuva 14). Plan-vaiheessa suunnitellaan laadunhallintajärjestelmän parantamiseksi toteutettavat toimenpiteet, jotka toteutetaan Do-vaiheessa. Check-vaiheessa toimenpiteiden vaikutuksia analysoidaan ja Act-vaiheessa tehdään tarvittaessa korjaukset toimenpiteisiin. Tämän jälkeen parantamisprosessi jatkuu uudelleen Plan-vaiheesta. Jatkuvaan parantamiseen liittyen ylläpidetään dokumentoitua tietoa Excel-työkirjan avulla. Työkirjaan kirjataan parannuksiin sekä havaittuihin poikkeamiin ja niihin liittyviin toimenpiteisiin liittyvää tietoa, määritetään toimenpiteiden vastuuhenkilöt ja seurataan toimenpiteiden toteuttamista.



Kuva 14. PDCA-malli

Dokumentit:

- Jatkuva_parantaminen.xlsx



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

LIITTEET

Liite 1. Prosessikartta

Liite 2. Laadunhallintajärjestelmän dokumentit



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija

Päivämäärä

Hyväksyjä

Päivämäärä

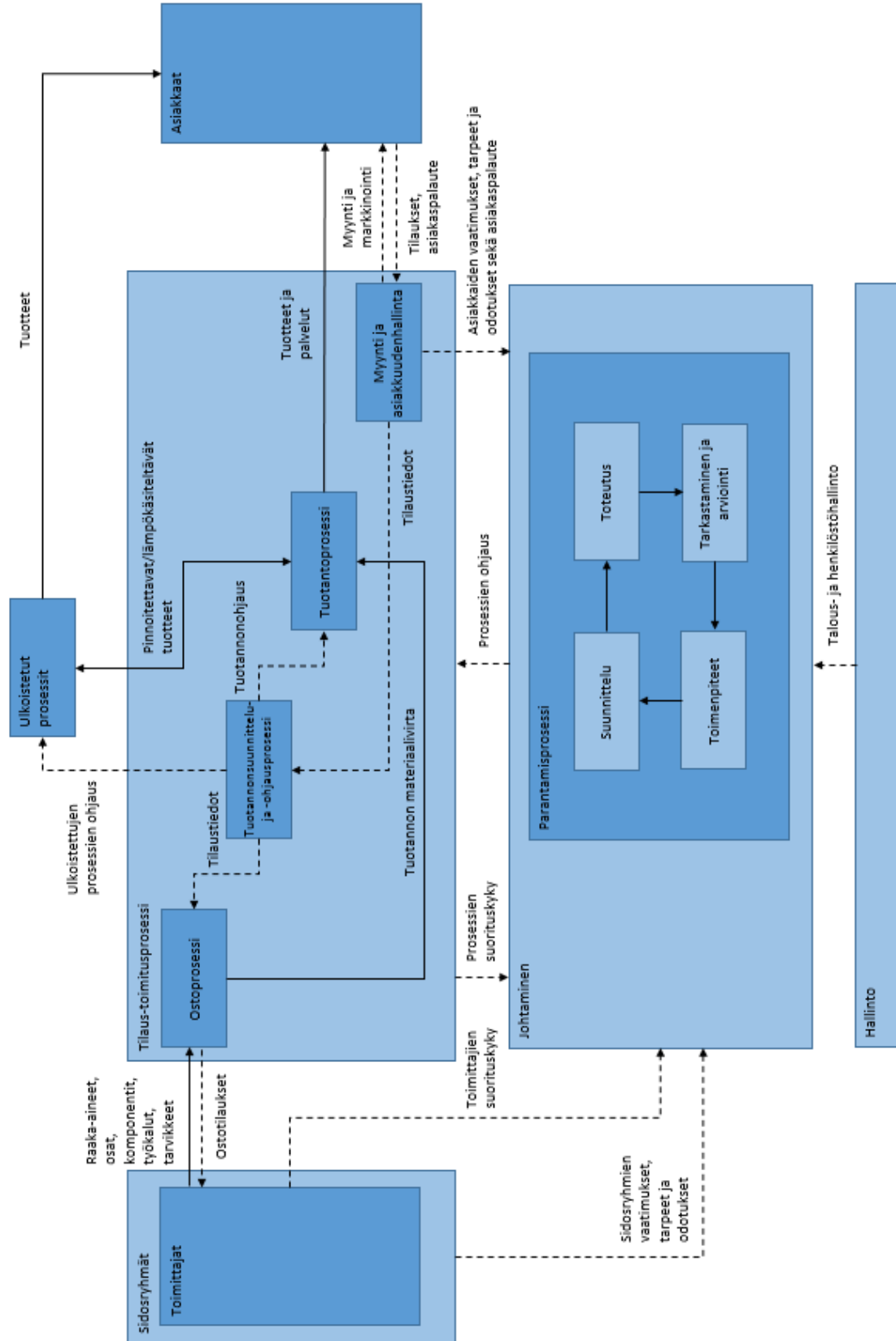
Versio

Jyri Koskinen

2.11.2017

1.0

LIITE 1. PROSESSIKARTTA





Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

LIITE 2. LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN DOKUMENTIT

Dokumentti	Tiedostokansio
Auditointiohjelma_v1.0.docx	Auditointiohjeet
Auditointisuunnitelma_sisäinen_auditointi_v1.0.docx	Auditointiohjeet
Auditointisuunnitelma_toimittaja-auditointi_v1.0.docx	Auditointiohjeet
Jatkuva_parantaminen.xlsx	Laadunhallintajärjestelmä
Johdon_katselmuksen_ohje_v1.0.docx	Johdon katselmus
Johdon_katselmuksen_raportti_pohja_v1.0.docx	Johdon katselmus
Kalibrointiohje_kaarimikrometri_v1.0.docx	Kalibrointiohjeet
Kalibrointiohje_sisämikrometri_v1.0.docx	Kalibrointiohjeet
Mittalaitkortit	Mittalaitkortit
Mittalaitkortti_pohja_v1.0.docx	Mittalaitkortit
Mittalaiterekisteri.docx	Mittalaitteiden hallinta
Mittalaitteen_vastaanottotarkastuksen_ohje_v1.0.docx	Mittalaitteiden hallinta
Muutosuunnitelma_pohja_v1.0.docx	Muutosten hallinta
Muutosten_hallinta_ohje_v1.0.docx	Muutosten hallinta
Poikkeamaraportti_pohja_v1.0.docx	Poikkeamaraportit
Prosessikuvaus_myynti_ja_asiakkuudenhallinta_v1.0.docx	Prosessikuvaukset
Prosessikuvaus_ostoprosessi_v1.0.docx	Prosessikuvaukset
Prosessikuvaus_tilaus-toimitusprosessi_v1.0.docx	Prosessikuvaukset
Prosessikuvaus_tuotannosuunnittelu_ja_ohjausprosessi_v1.0.docx	Prosessikuvaukset
Prosessikuvaus_tuotantoprosessi_v1.0.docx	Prosessikuvaukset
Riskit_ja_mahdollisuudet.xlsx	Laadunhallintajärjestelmä
Ristiviittaustaulukko_v1.0.docx	Laadunhallintajärjestelmä
RR-testi.xlsx	Laadunhallintajärjestelmä



Laatukäsikirja SFS-EN ISO 9001:2015

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	2.11.2017			1.0

Sidosryhmät.docx	Laadunhallintajärjestelmä
Sisäisen_auditoinnin_kooste_pohja_v1.0.docx	Auditointiohjeet
Sisäisen_auditoinnin_raportti_pohja_v1.0.docx	Auditointiohjeet
SWOT-analyysi.xlsx	Laadunhallintajärjestelmä
Toimittaja-auditoinnin_raportti_pohja_v1.0.docx	Auditointiohjeet
Työohje_pohja_v1.0.docx	Työohjeet
Työohje_Cromax-akselit_v1.0.docx	Työohjeet
Työohje_esikoneistettu_aihio_v1.0.docx	Työohjeet
Työohje_hydraulilohko_v1.0.docx	Työohjeet
Vuosiaikataulu_v1.0.docx	Laadunhallintajärjestelmä



Prosessikuvaus

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	5.5.2017			1.0

LIITE B: TILAUS-TOIMITUSPROSESSIN PROSESSIKUVAUS

1 TILAUS-TOIMITUSPROSESSI

Konepaja Seppo Suomi Oy:n tilaus-toimitusprosessi sisältää asiakkaiden tekemien tilauksien käsittelyn, tuotannon, valmiin tuotteen toimittamisen asiakkaalle sekä laskutuksen.

2 PROSESSIN TIEDOT

2.1 Prosessin omistaja

Tilaus-toimitusprosessin omistajana on Konepaja Seppo Suomi Oy:n johto.

2.2 Syötteen

- Tilaustiedot
- Raaka-aineet, osat ja komponentit
- Ihmisten työpanos
- Energia

2.3 Resurssit

- Toimitilat
- Koneet ja laitteet
- Työkalut
- Tietojärjestelmät
- Logistiikka

2.4 Tuotokset

- Valmis tuote toimitettuna asiakkaalle
- Laskutettu tilaus



Prosessikuvaus

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	5.5.2017			1.0

LIITE B: TILAUS-TOIMITUSPROSESSIN PROSESSIKUVAUS

2.5 Prosessin kulku

Tilaus-toimitusprosessi käynnistyy asiakkaan tekemästä tilauksesta. Konepaja Seppo Suomi Oy ottaa tilauksen vastaan ja tilaus kirjataan yrityksen tietojärjestelmään. Seuraava prosessin vaihe on tilauksen vahvistaminen. Tilauksen vahvistamisen yhteydessä tarkistetaan ja vahvistetaan tilauksen hinta- ja toimitusaikatiedot sekä lähetetään asiakkaalle tilausvahvistus. Tämän jälkeen tilauksen sisältämien tuotteiden valmistamiseksi laaditaan työmääräimet. Tuotteiden valmistus alkaa koneistuksella, jonka jälkeen tehdään tarvittaessa kokoonpano sekä pinta- tai lämpökäsittely. Tuotteet, joita ei pinta- tai lämpökäsitellä ovat valmiita toimitettavaksi asiakkaalle koneistuksen ja mahdollisen kokoonpanon jälkeen. Pinta- ja lämpökäsittelyt Konepaja Seppo Suomi Oy teettää niihin erikoistuneilla yrityksillä. Pinnoitettavat tuotteet toimitetaan pääosin suoraan asiakkaalle pintakäsittelyn jälkeen. Lämpökäsiteltävät tuotteet palaavat tyypillisesti takaisin Konepaja Seppo Suomi Oy:lle, jossa suoritetaan tuotteiden loppukokoonpano. Tilaus-toimitusprosessin päättävät tuotteiden toimittaminen asiakkaalle ja laskutus. Kuvassa 1 esitetään Konepaja Seppo Suomi Oy:n tilaus-toimitusprosessi vuokaavion muodossa.



Prosessikuvaus

Laatija

Jyri Koskinen

Päivämäärä

5.5.2017

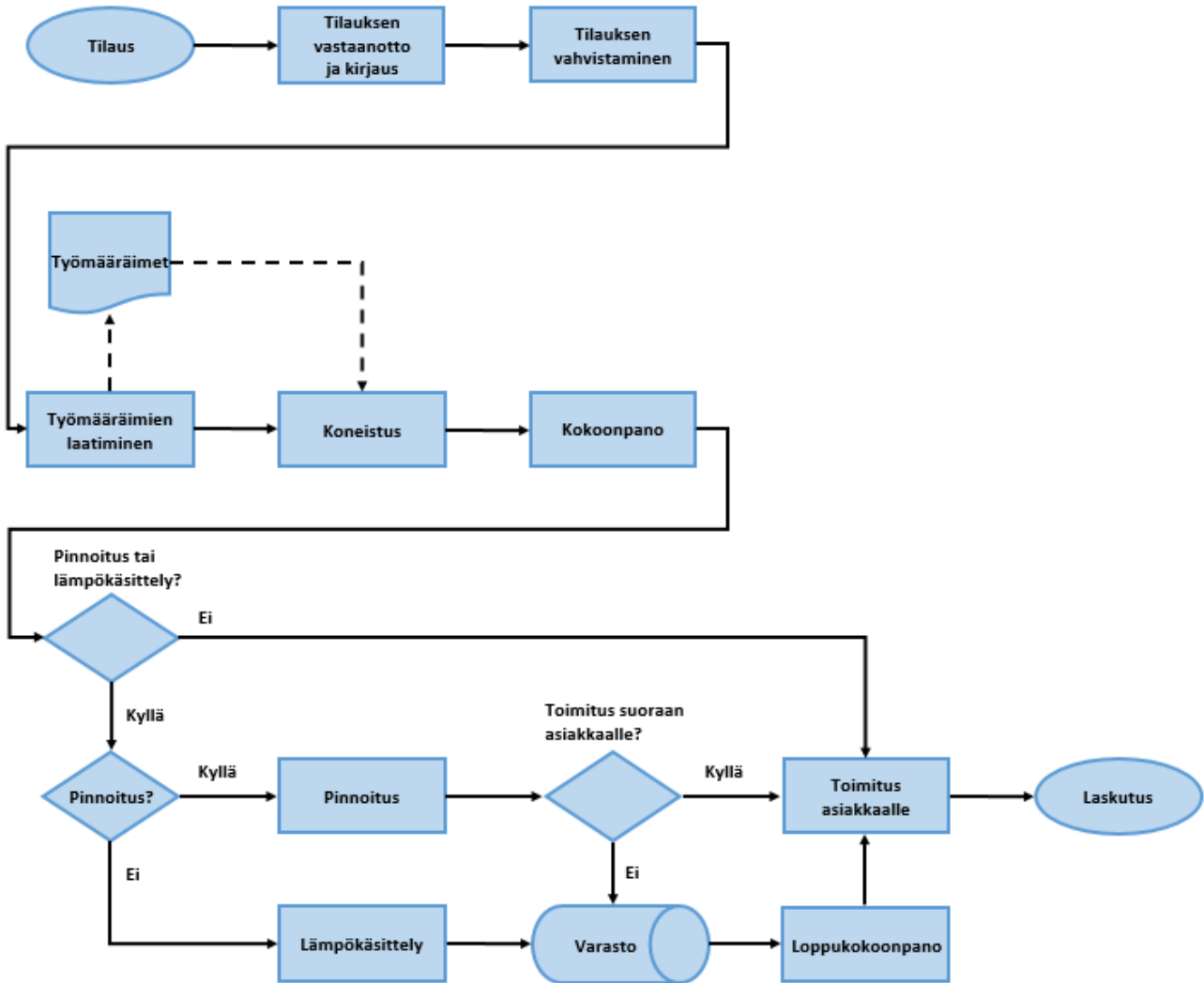
Hyväksyjä

Päivämäärä


Versio

1.0

LIITE B: TILAUS-TOIMITUSPROSESSIN PROSESSIKUVAUS



Kuva 1. Tilaus-toimitusprosessi

	Prosessikuvaus				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	5.5.2017			1.0

LIITE B: TILAUS-TOIMITUSPROSESSIN PROSESSIKUVAUS

2.6 Mittaaminen

Tilaus-toimitusprosessin suorituskykyä mitataan toimitusvarmuuden avulla.

2.7 Prosessiin liittyvät riskit ja mahdollisuudet

Taulukossa 1 esitetään tilaus-toimitusprosessiin liittyvät riskit, riskin suuruus sekä ehkäisevät ja estävät toimenpiteet.

Riski	Riskin suuruus	Ehkäisevät/estävät toimenpiteet

Taulukko 1. Tilaus-toimitusprosessiin liittyvät riskit

Taulukossa 2 esitetään tilaus-toimitusprosessiin liittyvät mahdollisuudet, mahdollisuuksien arvot ja seuraukset.

Mahdollisuus	Arvo	Seuraukset

Taulukko 2. Tilaus-toimitusprosessiin liittyvät mahdollisuudet



Muutosten hallinta

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	8.5.2017			1.0

LIITE E: MUUTOSTEN HALLINNAN MENETTELYOHJE

1 JOHDANTO

Jotta laadunhallintajärjestelmä säilyisi suorituskykyisenä ja vaikuttavana, tulee siihen ajoittain tehdä muutoksia. Muutokset voivat olla esimerkiksi yksittäisiä laadunhallintajärjestelmän parantamistoimenpiteitä tai korjaavia toimenpiteitä poikkeamien käsittelemiseksi.

2 MUUTOSTEN HALLINTA

2.1 Muutosten suunnittelu

Muutoksen suunnittelu käsittää seuraavat vaiheet:

- Muutoksen tarkoituksen ja mahdollisten seurausten määrittäminen
- Laadunhallintajärjestelmän eheyden varmistaminen
- Resurssien saatavuuden varmistaminen
- Muutoksen edellyttämien vastuiden ja valtuuksien jakaminen tai uudelleenmäärittäminen
- Muutossuunnitelman laatiminen

Muutossuunnitelma hyväksytetään Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdolla. Johto vastaa, että muutokset ovat tarkoituksenmukaisia ja niiden toteuttamiseen on olemassa tarvittavat resurssit.

2.2 Muutosten toteutus

Muutokset toteutetaan suunnitelman mukaisesti. Toteuttamisen jälkeen arvioidaan saavutettiin tavoitteet, jotka muutokselle asetettiin. Arviot kirjataan muutossuunnitelmaan.

3 DOKUMENTIT

- Muutossuunnitelma_pohja_v1.0.docx



Muutosuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	8.5.2017			1.0

LIITE F: MUUTOSSUUNNITELMA

1 JOHDANTO

Laadunhallintajärjestelmään tehtävät muutokset on toteutettava hallitusti, jotta laadunhallintajärjestelmä säilyisi suorituskykyisenä ja vaikuttavana. Muutossuunnitelma tulee hyväksyttäväksi Konepaja Seppo Suomi Oy:n johdolla ennen muutostoimenpiteiden käynnistämistä.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Muutoksen kohde

2.2 Muutoksen syy



Muutossuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	8.5.2017			1.0

LIITE F: MUUTOSSUUNNITELMA

3 MUUTOKSEN TOTEUTTAMINEN

3.1 Muutoksen toteuttamisesta vastaavat henkilöt

--

3.2 Toimenpiteet

--

3.3 Muutoksen vaatimat resurssit

--



Muutossuunnitelma


Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	8.5.2017			1.0

LIITE F: MUUTOSSUUNNITELMA

4 ARVIOINTI

4.1 Muutoksen mahdolliset seuraukset

4.2 Muutoksen vaikutus vastuisiin ja valtuuksiin

	Työohje				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.10.2017			1.0

LIITE G: TYÖOHJE

1 TYÖN TIEDOT

1.1 Perustiedot

Työn nimi	Akselit
Työn kuvaus	Cromax-akselit
Vastuhenkilö	T.L.

1.2 Syötteen

Piirustukset	Nimiketunnusten mukaiset piirustukset
Raaka-aineet	Cromax 482IH
Osat ja komponentit	Telkilevy

1.3 Tuotokset

Tuotteet	Akselikokoonpano
Palvelut	-

1.4 Resurssit

Henkilöstö	3 henkilöä (sahaus, sorvaus, hitsaus)
Tilat	Risulantie
Koneet ja laitteet	Saha, NC-sorvi, MIG-hitsauskone
Työkalut ja tarvikkeet	Työstöterät, hitsauslanka
Mittaus ja seuranta	Käsimittalaitteet, työnumeron kuittausjärjestelmä
Tietojärjestelmät	Toiminnanohjausjärjestelmä



Työohje


Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.10.2017			1.0

LIITE G: TYÖOHJE

2 TYÖVAIHEET

2.1 Työvaihe 1

Perustiedot	
Työvaiheen nimi	Sahaus
Vastuuhenkilö	Sahaustyöntekijä
Syötteet	
Piirustukset	Nimiketunnuksen mukaiset piirustukset
Raaka-aineet	Cromax 482IH-akseli
Osat ja komponentit	-
Tuotokset	
Tuotteet	Akseliahio
Palvelut	-
Resurssit	
Henkilöstö	1 henkilö
Tilat	Risulantie
Koneet ja laitteet	Induktiohehkutusrenkas ja manuaalisaha
Työkalut ja tarvikkeet	Sahanterät
Mittaus ja seuranta	Käsimitalaitteet ja työnumeron kuittaus
Tietojärjestelmät	Toiminnanohjausjärjestelmä
Työvaiheen suorittaminen	
1.	Materiaalin poiminta raaka-ainevarastosta
2.	Hehkutus
3.	Sahaus työmääräimen määräämään mittaan
4.	Mittausseuranta
5.	Aihoiden siirto seuraavalle työpisteelle

	Työohje				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.10.2017			1.0

LIITE G: TYÖOHJE

2.2 Työvaihe 2

Perustiedot	
Työvaiheen nimi	Sorvaus
Vastuhenkilö	Koneistaja
Syötteet	
Piirustukset	Nimiketunnuksen mukaiset piirustukset
Raaka-aineet	-
Osat ja komponentit	Sahatut aihiot
Tuotokset	
Tuotteet	Puolivalmis akseli
Palvelut	-
Resurssit	
Henkilöstö	1 henkilö
Tilat	Risulantie
Koneet ja laitteet	NC-sorvi
Työkalut ja tarvikkeet	Työstöterät
Mittaus ja seuranta	Käsimittalaitteet ja työnumeron kuittaus
Tietojärjestelmät	Toiminnanohjausjärjestelmä
Työvaiheen suorittaminen	
1.	Nimikkeen mukaisen asetteen teko
2.	Ensimmäisen kappaleen sorvaus mittauksia varten
3.	Sarjan sorvaus
4.	Mittausseuranta (kierteiden tulkkaus, mitat)
5.	Aihoiden siirto seuraavalle työpisteelle




Työohje

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.10.2017			1.0

LIITE G: TYÖOHJE

2.3 Työvaihe 3

Perustiedot	
Työvaiheen nimi	Hitsaus
Vastuhenkilö	Hitsaaja
Syötteet	
Piirustukset	Nimiketunnuksen mukaiset piirustukset
Raaka-aineet	-
Osat ja komponentit	Puolivalmis akseli ja telkilevy
Tuotokset	
Tuotteet	Kokoonpanokuvan mukainen tuote
Palvelut	-
Resurssit	
Henkilöstö	1 henkilö
Tilat	Risulantie
Koneet ja laitteet	MIG-hitsauskone
Työkalut ja tarvikkeet	Hitsauslanka
Mittaus ja seuranta	Hitsaussauman laadunvalvonta ja hitsausparametrien seuranta
Tietojärjestelmät	Toiminnanohjausjärjestelmä, hitsauskone
Työvaiheen suorittaminen	
1.	Tuotetyypin mukaisen hitsausohjelman valinta
2.	Hitsaus
3.	Hitsausprosessin laadunvalvonta
4.	Kuonan poisto jäähtyneille tuotteille
5.	Valmiin tuotteen siirto lähettämöön

	Työohje				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.10.2017			1.0

LIITE G: TYÖOHJE

3 LAADUNVARMISTUS

3.1 Vaatimustenmukaisuuden toteaminen

Tuotosten vaatimuksenmukaisuus tarkastetaan ennen työvaiheen aloittamista silmämääräisesti ja tarvittaessa mittaamalla. Työvaiheen suorittamisen jälkeen tuotoksen vaatimustenmukaisuus todetaan katselmoimalla ja mittaamalla tuotokset. Tuotoksia koskevat vaatimukset on esitetty työpiirustuksissa.

3.2 Vaatimuksista poikkeavien tuotosten käsittely

Vaatimuksista poikkeavat tuotokset on erotettava vaatimuksenmukaisista tuotoksista, jotta ne eivät sekoittuisi keskenään. Poikkeavat tuotokset siirretään erilleen vaatimuksenmukaisista tuotoksista ja tarvittaessa merkitään, jotta niiden tahaton käyttö estetään. Vaatimuksista poikkeavia tuotoksia käsitellään poikkeaman tyypistä riippuen, joko korjaamalla tai hylkäämällä tuotos. Havaitusta poikkeamasta laaditaan poikkeamaraportti.



Poikkeamaraportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	10.4.2017			1.0

LIITE H: POIKKEAMARAPORTTI

LAATUPOIKKEAMA

Päivämäärä	
Havaittaja	
Tilausnumero	
Toimittaja	

Kuvaus poikkeamasta:

Poikkeaman syy:

Korjaavat ja/tai ehkäisevät toimenpiteet sekä poikkeusluvut:

LISÄTIEDOT

Laatuvastaavan allekirjoitus _____ pvm. _____



Auditointiohjelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

1 SISÄINEN AUDITOINTI

Konepaja Seppo Suomi Oy:ssä toteutetaan vuosittain huhtikuussa sisäinen auditointi, jossa yrityksen johto ja henkilöstö arvioivat laadunhallintajärjestelmän suorituskykyä ja vaikuttavuutta.

1.1 Roolit ja vastuut

1.1.1 Laativastaava

Sisäisen auditoinnin suunnittelun, toteuttamisen ja viestinnän päävastuu on laativastavalla. Laativastaava aloittaa sisäisen auditoinnin laatimalla auditointisuunnitelman vuosiaikataulun mukaisesti maaliskuussa ja vastaa sisäisen auditoinnin läpiviennistä huhtikuussa sekä auditointihavaintojen raportoinnista ja esittämisestä yrityksen johdolle ja henkilöstölle toukokuun laatupalaverissa. Laativastaava valmistelee sisäisen auditoinnin tuloksista koosteen johdon katselmusta varten, joka pidetään vuosiaikataulun mukaisesti joulukuussa. Laativastaava määrittää sisäisen auditoinnin tavoitteet, laajuuden, tyyppin, aikataulun, auditointimenetelmät, auditointikriteerit, auditointiryhmät, auditoinnin vaatimat resurssit, auditointiin liittyvät riskit sekä auditoinnin roolit siten, että auditointiryhmien pätevyys on riittävä auditointiin ja he ovat riippumattomia auditoinnin kohteesta. Auditointinäytön dokumentointi ja arkistointi kuuluvat laativastaavan tehtäviin. Laativastaavan tulee huolehtia tietoturvasta ja luottamuksellisen tiedon hallinnasta.

1.1.2 Johto

Johto vastaa siitä, että auditoinnin vaatimat resurssit ovat olemassa ja käytettävissä. Johto varmistaa laativastaavan pätevyyden auditoinnin hallintaan ja tukee sisäisen auditoinnin suunnittelussa sekä toteuttamisessa laativastaavaa. Johto varmistaa, että henkilöstö on tietoinen sisäisestä auditoinnista ja vastaa viestinnästä henkilöstölle laativastaavan ohella. Auditoinnin aikana johdon tulee toimia siten, että auditoinnin tulokset ovat oikeudenmukaisia ja riippumattomia. Työskentelyn tulee olla huolellista, rehellistä ja vastuullista.



Auditointiohjelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

1.1.3 Henkilöstö

Henkilöstö osallistuu sisäiseen auditointiin auditointisuunnitelman mukaisesti. Auditoinnin aikana henkilöstön tulee toimia siten, että auditoinnin tulokset ovat oikeudenmukaisia ja riippumattomia. Henkilöstö vastaa, että työt tehdään auditoinnin aikana huolellisesti, rehellisesti ja vastuullisesti.

1.2 Laajuus


Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmä on rakennettu täyttämään SFS-EN ISO 9001:2015 -standardissa esitetyt vaatimukset. Sisäisen auditoinnin tarkoituksena on laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden, suorituskyvyn ja vaikuttavuuden arviointi.

1.3 Menettelyt

Sisäisen auditoinnin menettelyt käsittävät auditoinnin suunnittelun ja aikataulutuksen, pää-auditoijan ja auditoidijien valitsemisen, auditointiryhmien muodostamisen, vastuiden ja tehtävien määrittämisen, näytteenottomenetelmien määrittämisen, auditoinnin suorittamisen, auditointiin liittyvän viestinnän ja raportoinnin toteuttamisen, auditoinnin tallenteiden ja dokumenttien hallinnan sekä auditointiohjelman suorituskyvyn sekä vaikuttavuuden seurannan ja parantamisen.

1.4 Resurssit

Laatuvastaava määrittää sisäisen auditoinnin vaatimat resurssit, kuten taloudelliset resurssit, henkilöstöresurssit (pätevyys, asiantuntemus) sekä auditoinnin vaatimat kone-, laite- ja viestintäresurssit. Yrityksen johto varmistaa tarvittavien resurssien saatavuuden. Yrityksen johdon tulee perehtyä tarkasti auditointisuunnitelmaan ja tarvittaessa esittää parannusehdotuksia. Johdon tulee hyväksyä auditointisuunnitelma ennen sisäisen auditoinnin toteuttamista.

	Auditointiohjelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

1.5 Tiedotus ja viestintä

Sisäisestä auditoinnista tiedotetaan laatuvaastavan ja yrityksen johdon toimesta laatupalaverissa. Auditointiohjelma on saatavissa yrityksen tietojärjestelmästä. Auditointiohjelmaa koskeva viestintä toteutetaan keskusteluiden, puhelimen ja sähköpostin välityksellä.

1.6 Dokumentointi

Sisäisen auditoinnin dokumentointi muodostuu seuraavista dokumenteista ja tallenteista:

- Auditointiohjelma_v1.0.docx
- Auditointisuunnitelma_sisäinen_auditointi_v1.0.docx
- Auditointinäyttö (sisäisen auditoinnin työasiakirjat 1-6)
- Sisäisen_auditoinnin_raportti_pohja_v1.0.docx
- Sisäisen_auditoinnin_kooste_pohja_v1.0.docx

Dokumenttien ja tallenteiden säilytysaika on 10 vuotta.



Auditointiohjelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

2 TOIMITTAJA-AUDITOINTI

Toimittaja-auditoinnin avulla Konepaja Seppo Suomi Oy kehittää yrityksen ja sen toimittajien välistä yhteistyötä ja varmistaa uusia toimittajia valittaessa yhteistyökumppanin soveltuvuuden. Toimittaja-auditointi suoritetaan jokaiselle Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimittajalle kerran vuodessa tai tarvittaessa useammin, jos esimerkiksi muutokset toimintaympäristössä tai havaittu poikkeama laadussa herättävät tarpeen uudelleenarviointiin. Uusia toimittajia valittaessa, jokainen toimittaja auditoidaan ja valinta tehdään auditoinnin tulosten perusteella.


2.1 Roolit ja vastuut

2.1.1 Laatuvaastaava

Päävastuu toimittaja-auditoinnista on laatuvaastavalla. Laatuvaastaava suunnittelee, toteuttaa ja toimii pääauditoijana toimittaja-auditoinneissa sekä viestii ja raportoi auditointien tuloksista yrityksen johdolle ja henkilöstölle. Laatuvaastaava vastaa siitä, että toimittaja-auditointi on tarkoituksenmukainen ja tulokset ovat luotettavia. Kehitystarpeiden ilmetessä, laatuvaastaava suunnittelee ja toteuttaa tarvittavat toimittaja-auditointiin liittyvät kehitystoimenpiteet.

2.1.2 Johto

Johto tarkastaa ja hyväksyy toimittaja-auditoinnin suunnitelman ja tukee laatuvaastavaa auditoinnin suunnittelun ja toteuttamisen aikana. Johto varmistaa että toimittaja-auditoinnin vaatimat resurssit on olemassa ja varaa ne toimittaja-auditoinnin käytettäväksi. Osto- ja hankintatoimintojen parissa työskentelevät johdon edustajat osallistuvat toimittaja-auditointeihin. Johto seuraa jatkuvasti yrityksen ja toimittajien välistä yhteistyötä. Jos johto havaitsee laatu- tai toimintapoikkeamia tai muita yrityksen ja toimittajan väliseen yhteistyöhön vaikuttavia tekijöitä, tulee johdon esittää toimittajan uudelleenarviointia laatuvaastavalle. Johto perehtyy toimittaja-auditoinnin tuloksiin ja vastaa jatkotoimenpiteiden suunnittelusta ja toteuttamisesta.

	Auditointiohjelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

2.1.3 Henkilöstö

Henkilöstön asiantuntemusta ja kokemusta toimittajan tuotteista tai palveluista tarvitaan usein toimittaja-auditoinneissa. Tällöin henkilöstö osallistuu toimittaja-auditointiin auditoijan roolissa. Henkilöstön tulee toimia auditoinnin aikana rehellisesti, jotta voidaan varmistaa auditointien tuloksien luotettavuus.

2.2 Laajuus

Toimittaja-auditointi käsittää seuraavat Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimittajat:


- Raaka-aine- ja materiaalitoyimittajat
- Osa- ja komponenttitoimittajat
- Kone- ja laitetoyimittajat
- Työkalu- ja tarviketoyimittajat

2.3 Menettelyt

Toimittaja-auditoinnin menettelyt muodostuvat toimittaja-auditoinnin suunnittelusta ja aikataulutuksesta, auditoitavan toimittajan ja auditoijien valitsemisesta, vastuiden ja tehtävien määrittämisestä, näyteenottomenetelmien määrittämisestä, auditoinnin suorittamisesta, auditointiin liittyvän viestinnän ja raportoinnin toteuttamisesta sekä dokumenttien ja tallenteiden hallinnasta.

2.4 Resurssit

Laatuvastaava määrittää toimittaja-auditoinnin vaatimat resurssit, kuten taloudelliset resurssit, henkilöstöresurssit (pätevyys, asiantuntemus) sekä auditoinnin vaatimat kone-, laite- ja viestintäresurssit. Yrityksen johto varmistaa, että tarvittavat resurssit ovat olemassa ja käytävissä toimittaja-auditointiin. Yrityksen johdon tulee tarkastaa auditointisuunnitelma ja tarvittaessa esittää parannusehdotuksia. Johdon tulee hyväksyä toimittaja-auditoinnin suunnitelma ennen auditointien suorittamista.

	Auditointiohjelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE I: AUDITOINTIOHJELMA

2.5 Tiedotus ja viestintä

Toimittaja-auditoinneista ja niiden tuloksista tiedotetaan laatuvaastavan ja yrityksen johdon toimesta laatuvalavereissa. Auditointiohjelma on saatavissa yrityksen tietojärjestelmästä. Auditointiohjelmaa koskeva viestintä toteutetaan keskusteluiden, puhelimen ja sähköpostin välityksellä.

2.6 Dokumentointi

Toimittaja-auditoinnin dokumentointi muodostuu seuraavista dokumenteista ja tallenteista:

- Auditointiohjelma_v1.0.docx
- Auditointisuunnitelma_toimittaja-auditointi_v1.0.docx
- Auditointinäyttö (toimittaja-auditoinnin työasiakirjat)
- Toimittaja-auditoinnin_raportti_pohja_v1.0.docx

Dokumenttien ja tallenteiden säilytysaika on 10 vuotta.



Auditointisuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA

1 SISÄINEN AUDITOINTI

1.1 Tavoitteet

Sisäisen auditoinnin tavoitteena on tarkastella laadunhallintajärjestelmän kykyä täyttää kansainvälisessä SFS-EN ISO 9001:2015 -standardissa esitetyt vaatimukset sekä arvioida laadunhallintajärjestelmän suorituskykyä ja vaikuttavuutta. Tavoitteena on siis arvioida vastaako yrityksen toiminta laatukäsikirjassa kuvattua toimintamallia.

1.2 Soveltamisala

Sisäisen auditoinnin soveltamisala käsittää kaikki Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimipisteet ja yrityksen laadunhallintajärjestelmään sisältyvät prosessit.

1.3 Auditointikriteerit

Auditointikriteerejä ovat ISO 9001 -standardissa esitetyt laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset sekä laadunhallintajärjestelmän suorituskyky- ja vaikuttavuusmittareiden tavoitearvot. Auditointikriteerit esitellään yksityiskohtaisesti sisäisen auditoinnin työasiakirjoissa 1-6.

ISO 9001 -vaatimukset:

- Sisäisen auditoinnin työasiakirja 1
 - Organisaation ja sen toimintaympäristön ymmärtäminen (4.1)
 - Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten ymmärtäminen (4.2)
 - Laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan määrittäminen (4.3)
 - Laadunhallintajärjestelmä ja sen prosessit (4.4)
 - Johtajuus ja sitoutuminen (5.1)
 - Laatu politiikka (5.2)
 - Organisaation roolit, vastuut ja valtuudet (5.3)



Auditointisuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA

- Sisäisen auditoinnin työasiakirja 2
 - Riskien ja mahdollisuuksien käsittely (6.1)
 - Laatumavoitteet ja niiden saavuttamiseen tarvittavien toimien suunnittelu (6.2)
 - Muutosten suunnittelu (6.3)
- Sisäisen auditoinnin työasiakirja 3
 - Resurssit (7.1)
 - Pätevyys (7.2)
 - Tietoisuus (7.3)
 - Viestintä (7.4)
 - Dokumentoitu tieto (7.5)
- Sisäisen auditoinnin työasiakirja 4
 - Toiminnan suunnittelu ja ohjaus (8.1)
 - Tuotteita ja palveluja koskevat vaatimukset (8.2)
 - Tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja kehittäminen (8.3)
 - Ulkoistettujen prosessien ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palveluiden ohjaus (8.4)
- Sisäisen auditoinnin työasiakirja 5
 - Tuotanto ja palveluiden tuottaminen (8.5)
 - Tuotteiden ja palveluiden luovutus (8.6)
 - Poikkeavien tuotosten ohjaus (8.7)
- Sisäisen auditoinnin työasiakirja 6
 - Seuranta, mittaus, analysointi ja arviointi (9.1)
 - Sisäinen auditointi (9.2)
 - Johdon katselmus (9.3)
 - Parantaminen (10)

1.4 Aikataulu

Sisäinen auditointi käynnistyy vuosiaikataulun mukaisesti maaliskuussa. Aikataulussa on esitetty sisäisen auditoinnin aloittamisajankohdasta lukien sisäisen auditoinnin jaksoon sisältyvät viikkokohtaiset toiminnot sekä toimintaan osallistujat ja vastuuhenkilöt.



Auditointisuunnitelma

Laatija

Jyri Koskinen

Päivämäärä

9.2.2017

Hyväksyjä


Päivämäärä

Versio

1.0

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Viikko	Toiminta	Osallistujat	Vastuuhenkilöt
1	Auditointisuunnitelman laatiminen, auditointiryhmien määrittäminen ja tehtävienjako sekä työasiakirjojen laatiminen	Laatuvastaava	Laatuvastaava
2	Auditointisuunnitelman ja asiakirjojen katselmointi sekä hyväksyminen	Johto	Johto
3	Sisäisen auditoinnin vaatimien resurssien määrittäminen ja varraaminen	Johto, laatuvas- taava	Johto
4	Sisäisestä auditoinnista tiedottaminen laatupalaverissa	Johto, laatuvas- taava	Laatuvastaava
	Sisäisen auditoinnin valmistelut	Laatuvastaava, henkilöstö	Laatuvastaava
5	Sisäisen auditoinnin aloituskokous	Johto, laatuvas- taava, henkilöstö	Johto, Laatuvas- taava
	Tiedon kerääminen (auditointinäyttö)	Johto, laatuvas- taava, henkilöstö	Johto, Laatuvas- taava
6	Auditointihavaintojen ja johtopäätösten muodostaminen	Laatuvastaava	Laatuvastaava
7	Auditointiraportin laatiminen ja jakelu	Laatuvastaava	Laatuvastaava
	Lopetuskokous	Johto, laatuvas- taava, henkilöstö	Johto, laatuvas- taava

	Auditointisuunnitelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA


1.5 Menetelmät

Sisäisen auditoinnin tiedonkeruumenetelmiä ovat haastattelut, havainnointi sekä asiakirjojen katselmointi. Tiedot kerätään työasiakirjoihin, jotka muodostavat auditointinäytön. Pääauditoijana toimiva laativastaava vertaa auditointinäyttöä auditointikriteereihin ja muodostaa niiden perusteella auditointihavainnot.

1.6 Roolit ja vastuut

Roolit ja vastuut on kuvattu seuraavassa taulukossa

Henkilö	Rooli	Vastuu
Laativastaava	Pääauditoija	Sisäisen auditoinnin suunnittelu ja toteuttaminen sekä dokumentointi, tiedottaminen ja viestintä
Johdon edustaja	Tekninen asiantuntija	Auditointisuunnitelman ja asiakirjojen katselmointi sekä hyväksyminen, resurssienhallinta, tiedottaminen, viestintä sekä pääauditoijan tukeminen sisäisen auditoinnin suunnittelussa ja toteuttamisessa
Henkilöstö	Auditointiryhmän jäsen	Laatukäsikirjaan tutustuminen, tiedon kerääminen auditoinnin aikana sekä pääauditoijan avustaminen valmisteluissa

	Auditointisuunnitelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Auditointiryhmät muodostetaan sisäisessä auditoinnissa siten, että jokaista työasiakirjaa (6 kpl) kohden perustetaan auditointiryhmä, joka arvioi työasiakirjan perusteella Konepaja Seppo Suomi Oy:n laadunhallintajärjestelmää.

1.7 Resurssit

Sisäisen auditoinnin resurssitarve on esitetty seuraavassa taulukossa

Henkilöresurssit		
Henkilö	Määrä	Työtunnit/hlö
Johdon edustaja	1	20
Laatuvastaava	1	60
Henkilöstö	10	10
Muut resurssit		
Auditoinnin ja kokouksien tilaresurssit		
Dokumentoinnin ja dokumenttienhallinnan resurssit		
Viestinnän resurssit		

1.8 Työasiakirjat

Näytteenottomenetelmänä sisäisessä auditoinnissa on auditoinnin aikaisten tietojen kerääminen työasiakirjoihin. Työasiakirjat muodostavat sisäisen auditoinnin auditointinäytön, jota verrataan auditointikriteereihin auditointihavaintojen muodostamiseksi. Jotta sisäisen auditoinnin auditointihavainnot olisivat luotettavia, tulee auditointinäytön olla todennettavissa esimerkiksi auditoitavaan kohteeseen liittyviin asiakirjoihin. Työasiakirjoja on yhteensä 6 erilaista, joissa jokaisessa käsitellään eri osia laadunhallintajärjestelmästä. Työasiakirjat ovat muodoltaan tarkistuslistoja tai kysymyslomakkeita. Työasiakirjojen säilytysaika on 1 vuosi sisäisen auditoinnin aloittamisesta. Liitteet 1-6 sisältävät sisäisen auditoinnin työasiakirjat.



Auditointisuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE J: SISÄISEN AUDITOINNIN SUUNNITELMA

2 LIITTEET

Liite 1. Sisäisen auditoinnin työasiakirja 1

Liite 2. Sisäisen auditoinnin työasiakirja 2

Liite 3. Sisäisen auditoinnin työasiakirja 3

Liite 4. Sisäisen auditoinnin työasiakirja 4

Liite 5. Sisäisen auditoinnin työasiakirja 5

Liite 6. Sisäisen auditoinnin työasiakirja 6

Liitteet on poistettu diplomityön raportista työasiakirjojen suuren sivumäärän johdosta.



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

1 AUDITOINNIN TIEDOT

Päivämäärä		Paikka	
Pääauditoija			
Viiteasiakirjat	SFS-EN ISO 9001:2015, sisäisen auditoinnin työasiakirjat 1-6		

Auditointiryhmät		
Ryhmä nro.	Jäsenet	Työasiakirja nro.
1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

2 AUDITOINTIHAVAINNOT

2.1 Sisäisen auditoinnin työasiakirja 1

Auditointikriteerit	Täyttyvätkö vaatimukset?	
	Kyllä	Ei
4.1 Organisaation ja sen toimintaympäristön ymmärtäminen		
4.2 Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten ymmärtäminen		
4.3 Laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan määrittäminen		
4.4 Laadunhallintajärjestelmä ja sen prosessit		
5.1 Johtajuus ja sitoutuminen		
5.2 Laatupolitiikka		
5.3 Organisaation roolit, vastuut ja valtuudet		

Havaitun poikkeaman kuvaus:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

2.2 Sisäisen auditoinnin työasiakirja 2

	Täyttyvätkö vaatimukset?	
Auditointikriteerit	Kyllä	Ei
6.1 Riskien ja mahdollisuuksien käsittely		
6.2 Laatuavoitteet ja niiden saavuttamiseen tarvittavien toimien suunnittelu		
6.3 Muutosten suunnittelu		

Havaitun poikkeaman kuvaus:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

2.3 Sisäisen auditoinnin työasiakirja 3

	Täyttyvätkö vaatimukset?	
Auditointikriteerit	Kyllä	Ei
7.1 Resurssit		
7.2 Pätevyys		
7.3 Tietoisuus		
7.4 Viestintä		
7.5 Dokumentoitu tieto		

Havaitun poikkeaman kuvaus:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

2.4 Sisäisen auditoinnin työasiakirja 4

	Täyttyvätkö vaatimukset?	
Auditointikriteerit	Kyllä	Ei
8.1 Toiminnan suunnittelu ja ohjaus		
8.2 Tuotteita ja palveluja koskevat vaatimukset		
8.3 Tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja kehittäminen		
8.4 Ulkoistettujen prosessien ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palveluiden ohjaus		

Havaitun poikkeaman kuvaus:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

2.5 Sisäisen auditoinnin työasiakirja 5

	Täyttyvätkö vaatimukset?	
Auditointikriteerit	Kyllä	Ei
8.5 Tuotanto ja palveluiden tuottaminen		
8.6 Tuotteiden ja palveluiden luovutus		
8.7 Poikkeavien tuotosten ohjaus		

Havaitun poikkeaman kuvaus:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

2.6 Sisäisen auditoinnin työasiakirja 6

	Täyttyvätkö vaatimukset?	
Auditointikriteerit	Kyllä	Ei
9.1 Seuranta, mittaus, analysointi ja arviointi		
9.2 Sisäinen auditointi		
9.3 Johdon katselmus		
10 Parantaminen		

Havaitun poikkeaman kuvaus:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE K: SISÄISEN AUDITOINNIN RAPORTTI

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisäisestä auditoinnista:



Sisäisen auditoinnin kooste

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE L: SISÄISEN AUDITOINNIN KOOSTE

1 AUDITOINNIN TIEDOT

Päivämäärä		Paikka	
Pääauditoija			
Viiteasiakirjat	SFS-EN ISO 9001:2015, sisäisen auditoinnin työasiakirjat 1-6		

Auditointiryhmät		
Ryhmä nro.	Jäsenet	Työasiakirja nro.
1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6



Sisäisen auditoinnin kooste

Laatija

Jyri Koskinen

Päivämäärä

9.2.2017

Hyväksyjä

Päivämäärä

Versio

1.0

LIITE L: SISÄISEN AUDITOINNIN KOOSTE

2 AUDITOINTIHAVAINNOT

Auditointikriteerit	Täyttyvätkö vaatimukset?	
	Kyllä	Ei
4.1 Organisaation ja sen toimintaympäristön ymmärtäminen		
4.2 Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten ymmärtäminen		
4.3 Laadunhallintajärjestelmän soveltamisalan määrittäminen		
4.4 Laadunhallintajärjestelmä ja sen prosessit		
5.1 Johtajuus ja sitoutuminen		
5.2 Laatupolitiikka		
5.3 Organisaation roolit, vastuut ja valtuudet		
6.1 Riskien ja mahdollisuuksien käsittely		
6.2 Laatuvaatimukset ja niiden saavuttamiseen tarvittavien toimien suunnittelu		
6.3 Muutosten suunnittelu		
7.1 Resurssit		
7.2 Pätevyys		
7.3 Tietoisuus		
7.4 Viestintä		
7.5 Dokumentoitu tieto		
8.1 Toiminnan suunnittelu ja ohjaus		
8.2 Tuotteita ja palveluja koskevat vaatimukset		
8.3 Tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja kehittäminen		
8.4 Ulkoistettujen prosessien ja ulkoisesti tuotettujen tuotteiden ja palveluiden ohjaus		
8.5 Tuotanto ja palveluiden tuottaminen		
8.6 Tuotteiden ja palveluiden luovutus		
8.7 Poikkeavien tuotosten ohjaus		
9.1 Seuranta, mittaus, analysointi ja arviointi		
9.2 Sisäinen auditointi		
9.3 Johdon katselmus		
10 Parantaminen		



Sisäisen auditoinnin kooste

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE L: SISÄISEN AUDITOINNIN KOOSTE

Kuvaus havaituista poikkeamista:

Jatkotoimenpiteet (esim. korjaavat toimenpiteet):



Sisäisen auditoinnin kooste


Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	9.2.2017			1.0

LIITE L: SISÄISEN AUDITOINNIN KOOSTE

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisäisestä auditoinnista:

--

	Auditointisuunnitelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

1 TOIMITTAJA-AUDITOINTI

1.1 Tavoitteet

Toimittaja-auditoinnin tavoitteena on arvioida toimittajien suorituskykyä ja soveltuvuutta Konepaja Seppo Suomi Oy:n yhteistyökumppaniksi. Tavoitteena on, että toimittaja-auditointia hyödynnetään yhteistyön kehittämisessä sen sijaan, että se rajoittuisi pelkästään toimittajan arvioinnissa käytettäväksi työkaluksi. Uusia toimittajia valittaessa, tavoitteena on, että toimittajan valinta perustuu toimittaja-auditointien tuloksiin.

1.2 Soveltamisala

Toimittaja-auditointeja toteutetaan kaikissa Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimipisteissä seuraaville toimittajille:

- Raaka-aine- ja materiaalitoyimittajat
 - XXXXXX
 - XXXXXX
 - XXXXXX
- Osa- ja komponenttitoimittajat
 - XXXXXX
 - XXXXXX
 - XXXXXX
- Kone- ja laitetoyimittajat
 - XXXXXX
 - XXXXXX
 - XXXXXX
- Työkalu- ja tarviketoyimittajat
 - XXXXXX
 - XXXXXX
 - XXXXXX



Auditointisuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

1.3 Auditointikriteerit


Toimittaja-auditoinnissa käytetään auditointikriteereinä toimittajan suorituskykyyn ja soveltuvuuteen liittyviä vaatimuksia. Auditointikriteerit esitetään yksityiskohtaisesti liitteenä olevassa toimittaja-auditoinnin työasiakirjassa. Auditointikriteerit ovat samat kaikille Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimittajille.

1.4 Aikataulu

Toimittaja-auditoinneille ei ole auditointitapahtuman luonteesta johtuen määritetty yksityiskohtaista aikataulua. Auditointisuunnitelma laaditaan, tarkastetaan ja hyväksytään tammi-kuussa, jonka jälkeen auditointisuunnitelman mukaisia toimittaja-auditointeja voidaan toteuttaa kuluvan vuoden ajan. Tavoitteena on, että jokainen Konepaja Seppo Suomi Oy:n toimittaja auditoidaan vähintään kerran vuoden aikana. Auditointisuunnitelmaa voidaan tarvittaessa muuttaa koska tahansa. Muutokset tulee tarkastuttaa ja hyväksyttää johdolla ennen auditointien jatkamista. Jos toimittaja-auditoinnit sisältävät vierailuja toimittajien luo, aikatauluista tulee sopia toimittajan kanssa etukäteen.

1.5 Menetelmät

Toimittaja-auditoinnissa tiedot kerätään haastattelujen, havainnoinnin ja asiakirjojen katselmuksen avulla. Tiedot kerätään työasiakirjaan. Työasiakirja muodostaa auditointinäytön, jota verrataan auditointikriteereihin auditointihavaintojen muodostamisen yhteydessä.

	Auditointisuunnitelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

1.6 Roolit ja vastuut


Roolit ja vastuut on kuvattu seuraavassa taulukossa

Henkilö	Rooli	Vastuu
Laatuvastaava	Pääauditoija	Toimittaja-auditoinnin suunnittelu ja toteuttaminen sekä dokumentointi, tiedottaminen ja viestintä
Johdon edustaja	Asiantuntija (osto- ja hankintatoimi), auditoija	Auditointisuunnitelman ja asiakirjojen katselmointi sekä hyväksyminen, resurssienhallinta, tiedottaminen, viestintä sekä pääauditoijan tukeminen toimittaja-auditoinnin suunnittelussa ja toteuttamisessa
Henkilöstö	Auditointiryhmän jäsen	Tiedonkeruu

1.7 Resurssit

Toimittaja-auditoinnin resurssitarve (auditointikohtainen) on esitetty seuraavassa taulukossa

Henkilöresurssit		
Henkilö	Määrä	Työtunnit/hlö
Johdon edustaja	1	4
Laatuvastaava	1	8
Henkilöstö	Tarvittaessa	2
Muut resurssit		
Auditoinnin ja kokouksien tilaresurssit		
Dokumentoinnin ja dokumenttienhallinnan resurssit		
Viestinnän resurssit		

	Auditointisuunnitelma				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

1.8 Työasiakirja

Näytteenottomenetelmänä toimittaja-auditoinnissa on auditoinnin aikaisten tietojen kerääminen työasiakirjaan. Työasiakirja muodostaa toimittaja-auditoinnin auditointinäytön, jota verrataan auditointikriteereihin auditointihavaintojen muodostamiseksi. Jotta toimittaja-auditoinnin auditointihavainnot olisivat luotettavia, tulee auditointinäytön olla todennettavissa esimerkiksi auditoitavaan kohteeseen liittyviin asiakirjoihin. Liite 1 sisältää toimittaja-auditoinnin työasiakirjan.



Auditointisuunnitelma

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

2 LIITTEET

Liite 1. Toimittaja-auditoinnin työasiakirja



Toimittaja-auditoinnin työasiakirja

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Auditoinnin tiedot:

Päivämäärä		Paikka	
Toimittaja		Tunnus	TAXXXXX
Pääauditoija			
Auditoijat			
Viiteasiakirjat			

Auditointikriteerit:

Toimittaja-auditoinnin auditointikriteerit on kirjattu seuraaviin taulukkoihin. Vaatimuksia arvioidaan asteikolla 1-5 seuraavasti

5	Täyttää vaatimuksen erinomaisesti
4	Täyttää vaatimuksen hyvin
3	Täyttää vaatimuksen tyydyttävästi
2	Täyttää vaatimuksen välttävästi
1	Ei täytä vaatimusta



Toimittaja-auditoinnin työasiakirja

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Toimittajan ominaisuudet:

	1	2	3	4	5
Toimittaja on vakavarainen					
Toimittaja on luotettava					
Toimittaja on asiantunteva					
Toimittaja on kilpailukykyinen ja pyrkii ylläpitämään kilpailukykyään					
Toimittajan teknologinen kyvykkyys on riittävän hyvä					
Toimittajan valmistuskapasiteetti / palveluidentuottamiskapasiteetti on riittävän suuri					
Toimittaja on joustava					
Toimittajan asiakastyytyväisyys on hyvällä tasolla					
Pisteet					/ 40

Lisätietoja havainnoista (esim. kommentteja ja perusteluja):



Toimittaja-auditoinnin työasiakirja

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Tuotteet ja palvelut sekä hinnoittelu:

	1	2	3	4	5
Tuotteet tai palvelut täyttävät niille asetetut vaatimukset					
Tuotteet tai palvelut ovat tasalaatuisia					
Tuotteiden tai palveluiden hinta on sopiva					
Toimituskustannukset eivät ole liian korkeat					
Pisteet					/ 20

Lisätietoja havainnoista (esim. kommentteja ja perusteluja):



Toimittaja-auditoinnin työasiakirja

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Toimitusprosessi:

	1	2	3	4	5
Toimittajan toimitusvarmuus on riittävän hyvä					
Tuotteiden tai palveluiden toimitukset ovat täsmällisiä					
Tuotteet pakataan asianmukaisesti / palvelut toimitetaan asianmukaisesti					
Toimitusprosessi on dokumentoitu asianmukaisesti					
Pisteet					/ 20

Lisätietoja havainnoista (esim. kommentteja ja perusteluja):

--

Pisteitä yhteensä		/ 80
Kokonaispisteet	Arvosana	
68 – 80	Erinomainen	
55 – 67	Hyvä	
42 – 54	Tyydyttävä	
29 – 41	Välttävä	
16 – 28	Heikko	



Toimittaja-auditoinnin työasiakirja

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE M: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN SUUNNITELMA

Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet:

Pääauditoijan allekirjoitus _____

pvm. _____



Toimittaja-auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE N: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN RAPORTTI

2 AUDITOINTIHAVAINNOT

Yhteenveto toimittaja-auditointien havainnoista:



Toimittaja-auditoinnin raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.2.2017			1.0

LIITE N: TOIMITTAJA-AUDITOINNIN RAPORTTI

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset toimittaja-auditoinnista:



Johdon katselmus

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE O: JOHDON KATSELMUKSEN MENETTELYOHJE

1 JOHDON KATSELMUS

Johdon katselmus on keskeinen osa laadunhallintajärjestelmän suorituskyvyn ja vaikuttavuuden arviointia. Johdon katselmuksessa Konepaja Seppo Suomi Oy:n ylin johto katselmoi laadunhallintajärjestelmän varmistaakseen sen soveltuvuuden, tarkoituksenmukaisuuden, vaikuttavuuden sekä yhdenmukaisuuden yrityksen strategiaan.


2 JOHDON KATSELMUKSEN JÄRJESTÄMINEN

Johdon katselmus järjestetään laadunhallintajärjestelmän vuosiakataulun mukaisesti joulukuussa. Johdon katselmuksen suunnittelu toteutetaan marraskuussa, jolloin valitaan katselmuksen ajankohta, tiedotetaan osallistujia johdon katselmuksesta, kerätään katselmoitavat asiakirjat (ks. johdon katselmuksen lähtötiedot) ja varataan käyttöön tarvittavat resurssit. Johdon katselmuksen suunnittelusta ja toteuttamisesta vastaa toimitusjohtaja.

2.1 Johdon katselmuksen lähtötiedot

Johdon katselmuksen lähtötietoja ovat:

- Aikaisempien johdon katselmusten tuloksien perusteella käynnistettyjen toimenpiteiden tilanne
- Yrityksen toimintaympäristön muutokset (sisäiset ja ulkoiset tekijät)
- Laadunhallintajärjestelmän suorituskykyyn ja vaikuttavuuteen liittyvät tiedot
 - Asiakastyytyväisyys ja olennaisten sidosryhmien antama palaute
 - Tavoitteiden saavuttamisen taso
 - Laadunhallintajärjestelmän prosessien suorituskyky
 - Tuotteiden ja palveluiden vaatimustenmukaisuus
 - Havaitut poikkeamat ja niiden johdosta tehdyt korjaustoimenpiteet
 - Seurannan ja mittauksen tulokset
 - Sisäisen auditoinnin ja toimittaja-auditointien tulokset
 - Ulkoisten toimittajien suorituskyky

	Johdon katselmus				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE O: JOHDON KATSELMUKSEN MENETTELYOHJE

- Resurssien riittävyys
- Riskien ja mahdollisuuksien käsittelemiseksi käynnistettyjen toimenpiteiden vaikuttavuus
- Parantamismahdollisuudet

2.2 Johdon katselmuksen tulokset

Lähtötietojen katselmointiin perustuen, johdon katselmuksen tuloksiksi muodostuvat parantamismahdollisuuksiin, laadunhallintajärjestelmän muutostarpeisiin ja resurssitarpeisiin liittyvät päätökset ja toimenpiteet. Johdon katselmuksen tulokset dokumentoidaan toimitusjohtajan laatimaan raporttiin. Raporttipohja on saatavilla yrityksen tietojärjestelmässä.

3 DOKUMENTIT

Johdon_katselmuksen_raportti_pohja_v1.0.docx

	Johdon katselmuksen raportti				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0

LIITE P: JOHDON KATSELMUKSEN RAPORTTI

1 JOHDON KATSELMUKSEN TIEDOT

Päivämäärä		Paikka	
Osallistujat			
Raportin laatija			

2 TULOKSET

Johdon katselmuksen tulokset käsittävät katselmuksen perusteella tehdyt päätökset ja käynnistettävät toimenpiteet.

2.1 Parantamismahdollisuudet

Parantamismahdollisuuksiin liittyvät päätökset ja käynnistettävät toimenpiteet:

--



Johdon katselmuksen raportti

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	24.4.2017			1.0


LIITE P: JOHDON KATSELMUKSEN RAPORTTI

2.2 Laadunhallintajärjestelmän muutostarpeet

Laadunhallintajärjestelmän muutostarpeisiin liittyvät päätökset ja käynnistettävät toimenpiteet:

2.3 Resurssitarpeet

Resurssitarpeisiin liittyvät päätökset ja käynnistettävät toimenpiteet:

	Mittalaitekortti				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	15.5.2017			1.0

LIITE Q: MITTALAITEKORTTI

MITTALAITTEEN TIEDOT

Tunnus	UM000025-6
Tyyppi	Kaarimikrometri
Mittausalue [mm]	0-25
Tarkkuus [mm]	0,01
Valmistaja	Mitutoyo
Malli	102-701
Sarjanumero	16213709
Sijainti	Opintie

KALIBROINTITIEDOT

Vastaanottotarkastuksen pvm.	-
Kalibrointipäivämäärä	-
Kalibroinnin suorittaja	-
Kalibrointiohje	Kalibrointiohje_kaarimikrometri_v1.0.docx
Kalibrointijakso [kk]	12
Seuraava kalibrointi	-

LISÄTIEDOT

Huomiot:

Kaarimikrometrit UM000025-6, UM025050-4, UM050075-5, UM075100-4, UM100125-3 ja UM125150-3 muodostavat Mitutoyo 103-913-31 mittalaitesarjan.

Lisävarusteet:

Mittalaitesarjaan kuuluvat lisävarusteet: -asetusmitat 25 mm, 50 mm, 75 mm, 100 mm ja 125 mm -avain 6 kpl

LIITE R: MITTALAITEREKISTERI



Mittalaiterekisteri

Laatija Jyri Koskinen	Päivämäärä 18.5.2017	Hyväksyjä	Päivämäärä	Muokkaaja	Päivämäärä	Versio 1.0
--------------------------	-------------------------	-----------	------------	-----------	------------	---------------

Tunnus	Tyyppi	Mittausalue [mm]	Tarkkuus [mm]	Valmistaja	Sarjanumero	Sijainti	Kalibrointi-päivämäärä	Seuraava kalibrointi
MPS-1	Mittapalasarja	-	Luokka 1	Mitutoyo	975967	Opintie		
MPS-2	Mittapalasarja	-	Luokka 1	Helios	60576	Risulantie		
UM000025-1	Kaarimikrometri	0-25	0.01	Shan	89 3779	Risulantie		
UM000025-2	Kaarimikrometri	0-25	0.01	Würth	-	Risulantie		
UM000025-3	Kaarimikrometri	0-25	0.01	Mitutoyo	86230111	Risulantie		
UM000025-4	Kaarimikrometri	0-25	0.01	μ	4110782	Risulantie		
UM000025-5	Kaarimikrometri	0-25	0.01	Mitutoyo	76261444	Risulantie		
UM000025-6	Kaarimikrometri	0-25	0.01	Mitutoyo	16213709	Opintie		
UM025050-1	Kaarimikrometri	25-50	0.01	Mitutoyo	9021197	Risulantie		
UM025050-2	Kaarimikrometri	25-50	0.01	Mitutoyo	56203681	Risulantie		
UM025050-3	Kaarimikrometri	25-50	0.001	Mitutoyo	55156341	Risulantie		
UM025050-4	Kaarimikrometri	25-50	0.01	Mitutoyo	17146285	Opintie		
UM025050-5	Kaarimikrometri	25-50	0.01	-	-	Opintie		
UM050075-1	Kaarimikrometri	50-75	0.01	Mitutoyo	46205738	Risulantie		
UM050075-2	Kaarimikrometri	50-75	0.01	Mitutoyo	-	Risulantie		
UM050075-3	Kaarimikrometri	50-75	0.001	Mitutoyo	55189424	Risulantie		
UM050075-4	Kaarimikrometri	50-75	0.001	Helios	523397	Risulantie		
UM050075-5	Kaarimikrometri	50-75	0.01	Mitutoyo	16210785	Opintie		
UM075100-1	Kaarimikrometri	75-100	0.01	Mitutoyo	-	Risulantie		
UM075100-2	Kaarimikrometri	75-100	0.001	Mitutoyo	55126720	Risulantie		
UM075100-3	Kaarimikrometri	75-100	0.001	Helios	395998	Risulantie		
UM075100-4	Kaarimikrometri	75-100	0.01	Mitutoyo	15190000	Opintie		
UM100125-1	Kaarimikrometri	100-125	0.01	Mitutoyo	-	Risulantie		
UM100125-2	Kaarimikrometri	100-125	0.01	Mitutoyo	038555	Risulantie		
UM100125-3	Kaarimikrometri	100-125	0.01	Mitutoyo	16211767	Opintie		
UM125150-1	Kaarimikrometri	125-150	0.01	Mitutoyo	56190006	Risulantie		
UM125150-2	Kaarimikrometri	125-150	0.01	Mitutoyo	-	Risulantie		
UM125150-3	Kaarimikrometri	125-150	0.01	Mitutoyo	17149722	Opintie		
UM150175-1	Kaarimikrometri	150-175	0.01	VIS	-	Risulantie		
UM175200-1	Kaarimikrometri	175-200	0.01	VIS	-	Risulantie		
UM200225-1	Kaarimikrometri	200-225	0.01	VIS	-	Risulantie		
UM200225-2	Kaarimikrometri	200-225	0.01	-	-	Risulantie		
UM225250-1	Kaarimikrometri	225-250	0.01	VIS	-	Risulantie		
UM225250-2	Kaarimikrometri	225-250	0.01	-	-	Risulantie		
UM250275-1	Kaarimikrometri	250-275	0.01	Mitutoyo	57029107	Risulantie		



Mittalaitteen vastaanottotarkastus

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	22.3.2017			1.0

LIITE S: MITTALAITTEEN VASTAANOTTOTARKASTUKSEN OHJE

1 MITTALAITTEEN VASTAANOTTOTARKASTUS

1.1 Johdanto

Tässä ohjeessa kuvataan toimenpiteet, jotka liittyvät uuden mittalaitteen vastaanottotarkastukseen. Vastaanottotarkastuksen tekemisellä varmistetaan, että mittalaite on asianmukaisessa kunnossa toimituksen jälkeen ja mittalaitteen tiedot on dokumentoitu laadunhallintajärjestelmän käyttöön.

1.2 Mittalaitteen vastaanotto

Uuden mittalaitteen vastaanotto alkaa toimituksen sisällön tarkastamisesta. Jos toimituksen sisällössä havaitaan puutteita, tulee niistä ilmoittaa mittalaitteen toimittajalle. Toimituksen tarkastamisen jälkeen tarkastetaan mittalaitteen ja sen osien kunto. Mittalaitteen ja sen osien kunto tarkastetaan mahdollisten valmistusvirheiden ja kuljetusvaurioiden varalta silmä määräisesti ja kokeilemalla mittalaitteen toimintoja. Havaituista valmistusvirheistä tai vaurioista tulee ilmoittaa mittalaitteen toimittajalle.

1.3 Dokumentointi

Lähetyksen sisällön sekä mittalaitteen ja sen osien tarkastamisen jälkeen, laaditaan mittalaitteelle mittalaittekortti ja kirjataan mittalaitteen tiedot mittalaiterekisteriin. Tällä tavoin varmistetaan, että mittalaitteen tiedot on asianmukaisesti dokumentoitu ja ne ovat laadunhallintajärjestelmän käytettävissä. Mittalaiterekisteristä nähdään kerralla kaikki Konepaja Seppo Suomi Oy:n mittalaitteet ja niiden perustiedot sekä kalibrointien voimassaolo.

Pohja mittalaittekortille löytyy yrityksen tietojärjestelmästä. Mittalaittekorttia varten mittalaitteelle annetaan tunnus ja mittalaitteen tiedot kirjataan mittalaittekorttiin. Tunnuksen avulla mittalaitteet voidaan yksilöidä kalibrointia ja mittauksen jäljitettävyyttä varten. Tunnusten antamisessa tulee noudattaa nimeämisjärjestelmää (ks. esimerkit 1 ja 2), joka sisältää mittalaitteen tyyppin, mittausalueen ja juoksevan numeroinnin, jonka avulla mittalaite voidaan yksilöidä.

	Mittalaitteen vastaanottotarkastus				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	22.3.2017			1.0

LIITE S: MITTALAITTEEN VASTAANOTTOTARKASTUKSEN OHJE

Esimerkki 1.

UM050075-2

(1) (2) (3)

1 = mittalaitteen tyyppi = UM = ulkomikrometri

2 = mittausalue = 050075 = 50-75 mm

3 = mittalaitteen yksilöinti juoksevalla numeroinnilla

Esimerkki 2.

KRT-M010-1

(1) (2) (3)

1 = KRT = kierrerengastulkki

2 = M010 = M10 -kierteelle

3 = mittalaitteen yksilöinti juoksevalla numeroinnilla

Mittalaittekortti tallennetaan sijaintiin ”Laadunhallintajärjestelmä - Tallenteet - Mittalaitteiden hallinta - Mittalaittekortit”. Tallentamisessa tulee käyttää ”Tallenna nimellä”-toimintoa ja tiedosto tulee nimetä mittalaitteen tunnuksen mukaan. Mittalaittekortin laatimisen jälkeen mittalaitteen tiedot syötetään yrityksen tietojärjestelmästä löytyvään mittalaiterekisteriin. Tämän jälkeen mittalaitteen tunnus kaiverretaan mittalaitteeseen, jotta mittalaitte on tunnistettavissa kalibrointeja sekä mittausten jäljitettävyyttä varten.



Mittalaitteen vastaanottotarkastus

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	22.3.2017			1.0

LIITE S: MITTALAITTEEN VASTAANOTTOTARKASTUKSEN OHJE

2 SÄILYTTÄMINEN

Mittalaitteiden asianmukaisella säilyttämisellä varmistetaan, että mittalaitteet ovat aina tarvittaessa käyttökuntoisia ja ne säilyvät käyttökuntoisina pitkään. Mittalaitteet tulee säilyttää niiden säilyttämiseen varatuissa paikoissa, jossa ne ovat suojassa lialta (pöly, lastut, öljyt), kosteudelta, kolhuilta sekä virittämiseltä. Jos mittalaitteeseen on olemassa suojakotelo, tulee mittalaite säilyttää kotelossaan. Jos mittalaitteita säilytetään käyttämättä pidempiä aikoja, tulee ne voidella korroosion ja jumittumisen estämiseksi.



Kalibrointiohje

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE T: KAARIMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

1 KAARIMIKROMETRIN KALIBROINTI

Tässä ohjeessa kuvataan ulkopuolisiin mittauksiin käytettävän kaarimikrometrin kalibrointi. Säännöllisen kalibroinnin avulla varmistetaan mittausten luotettavuus ja jäljitettävyys. Ohjetta voidaan soveltaa kaikille kaarimikrometreille, niiden tyypistä tai mittausalueesta riippumatta.

2 VÄLINEET

Kalibroinnissa käytettävät välineet:

- Mittapalasarja
- Puhdistusvälineet mittalaitetta ja mittapaloja varten
- Lämpömittari
- Kalibroinnin dokumentoinnin välineet (PC)

3 KALIBROINTI

3.1 Valmistelut

Kaarimikrometrin kalibrointi aloitetaan siirtämällä mittalaite ja kalibroinnissa käytettävät välineet kaksi tuntia ennen kalibroinnin aloittamista kalibrointiin sopivaan tilaan, jonka lämpötila on 20 °C (sallittu vaihteluväli 19 - 21 °C). Mittalaite ja kalibroinnissa käytettävät välineet puhdistetaan huolellisesti mahdollisista tahroista, lastuista tai pölystä.



Kalibrointiohje

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE T: KAARIMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE


3.2 Mittalaitteen tarkastaminen

Kaarimikrometrin rakenne ja kunto tarkastetaan silmämääräisesti mittaustulokseen vaikuttavien kolhujen ja naarmujen varalta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä mittauspintojen puhtauteen ja kuntoon. Kaarimikrometrin nollaus tarkastetaan ja tarvittaessa säädetään liikuttamalla mittauspinnat vastakkain tai käyttämällä apuna asetussauvaa tai mittapalaa. Kaarimikrometrin toiminnan tarkastaminen käsittää asteikkorummun ja mittauskaran liikkeen tarkastamisen sekä mittauskaran lukituksen ja räikän toiminnan tarkastamisen. Asteikkorummun ja mittauskaran tulee liikkua tasaisesti ja ilman havaittavaa vastusta. Mittauskaran lukituksen toiminta tarkastetaan. Lukitseminen ei saa vaikuttaa mittaustulokseen. Tarkastuksen lopuksi varmistetaan, että kaarimikrometrin räikkä on toimiva, jotta liian suurilta mittausvoimilta vältytään. Jos kaarimikrometrin rakenteessa, kunnossa tai toiminnassa havaitaan puutteita, tulee ne korjata ennen kalibrointia.

3.3 Kalibrointi mittapaloilla

Kaarimikrometrit kalibroidaan mittapalojen avulla. Mittalaitteen tarkastamisen jälkeen avataan tietojärjestelmästä kyseessä olevalle mittalaitteelle soveltuva Excel-työkirja. Työkirjat on nimetty mittalaitteen mitta-alueen mukaisesti esimerkiksi "Kaarimikrometrin_kalibrointi_50-75_mm.xlsx" Työkirjaan syötetään kalibroinnin ja mittalaitteen tiedot Mittauspöytäkirja-välilehdelle.

Kaarimikrometri kalibroidaan mittaamalla Excel-työkirjan Mittauspöytäkirja-välilehden mukaiset 10 pituusmittaa, jotka muodostetaan mittapaloista. Pituusmittojen jako ei ole tasainen, jotta vältyttäisiin kaarimikrometrin ruuvikierteen nousun ja sen kerrannaisten vaikutuksesta mittaustuloksiin. Jokainen mittaus toistetaan kolme kertaa ja mittaustulokset syötetään mittauspöytäkirjaan. Työkirja laskee kolmesta mittaustuloksesta keskiarvon ja vertaa sitä mittalaitteelle määritettyihin hylkäysrajoihin. Tavoitteena on, että mittaustuloksia saadaan kattavasti koko kaarimikrometrin mitta-alueelta. Kaarimikrometrin mitta-asteikon nollakohta tulee tarkastaa ajoittain mittausten välillä, jotta nollakohdan liukumisesta aiheutuvalta virheeltä vältyttäisiin.

	Kalibrointiohje				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE T: KAARIMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

3.4 Kalibroinnin päättäminen

Kun kaikki mittaukset on suoritettu ja mittaustulokset kirjattu ylös mittauspöytäkirjaan kalibrointi voidaan päättää. Kalibrointi päätetään tallentamalla työkirja ja tulostamalla kalibrointi-raportti. Excel-työkirjat tallennetaan siten, että työkirjan nimestä käy ilmi mittalaitteen tunnus ja kalibrointipäivämäärä. Työkirjat tallennetaan muotoon TUNNUS_ppkkvv.xlsx (esim. UM050075-1_140317.xlsx). Työkirjat tallennetaan Kalibrointiraportit-kansioon, joka löytyy polkua ”Laadunhallintajärjestelmä – Tallenteet – Mittalaitteiden hallinta – Kalibrointiraportit” pitkin.

Tallentamisen jälkeen tulostetaan kalibrointiraportti. Ennen tulostamista tulee valita aktiiviseksi Raportti-välilehti ja tarkastaa, että tulostuksen asetuksista on valittuna asetus ”tulosta aktiiviset laskentataulukot”, jolloin työkirjasta tulostuu pelkästään kalibrointiraportti. Kalibrointi on hyväksytty, jos mittaustulokset eivät ylitä niille määritettyjä hylkäämisrajoja. Mittaustuloksen sallittu vaihteluväli riippuu mittalaitteen tarkkuudesta ja mittausalueesta. Sallittu vaihteluvälin muuttaminen, kuten kaikki muutkin työkirjaan tehtävät muutokset tulee tehdä Mittauspöytäkirja-välilehdelle.

Muista päivittää kalibrointipäivämäärä ja seuraavan kalibroinnin ajankohta kaarimikrometrin mittalaittekornttiin ja mittalaiterekisteriin!

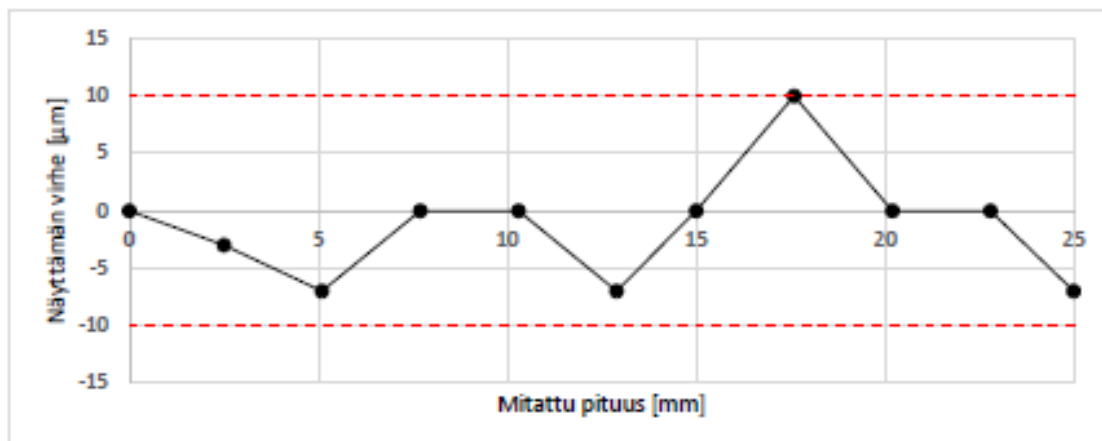
LIITE U: KALIBROINTIRAPORTTI

KALIBROINTIRAPORTTI

Kalibroinnin tiedot	
Päivämäärä	27.10.2017
Paikka	Hartola
Kalibroinnin suorittaja	J.K.
Kalibrointiohje	Kalibrointiohje_kaarimikrometri_v1.0.docx
Kalibroinnin tulos	Hyväksytty

Mittalaitteen tiedot	
Tunnus	UM000025-3
Tyyppi	Kaarimikrometri
Mittausalue [mm]	0-25
Tarkkuus [mm]	0,01
Valmistaja	Mitutoyo
Malli	-
Sarjanumero	86230111
Sijainti	Risulantie

Mittanormaali L [mm]	Mittaustulos [mm]	Näyttämän virhe [µm]
0,000	0,000	0
2,500	2,497	-3
5,100	5,093	-7
7,700	7,700	0
10,300	10,300	0
12,900	12,893	-7
15,000	15,000	0
17,600	17,610	10
20,200	20,200	0
22,800	22,800	0
25,000	24,993	-7
Hyväksytty vaihteluväli [µm]	Ylempi hylkäämisraja [µm]	Alempi hylkäämisraja [µm]
20	10	-10





Kalibrointiohje

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE V: SISÄMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

1 SISÄMIKROMETRIN KALIBROINTI

Tässä ohjeessa kuvataan sisämikrometrien kalibrointi. Säännöllisen kalibroinnin avulla varmistetaan mittausten luotettavuus ja jäljitettävyys. Kalibrointiohjetta voidaan soveltaa tikku- mikrometrien, mittaussuallisten mikrometrien ja kolmipistemikrometrien kalibrointiin.

2 VÄLINEET

Kalibroinnissa käytettävät välineet:

- Asetusrenkaat tai kalibroidut kaarimikrometrit (tikkumikrometrien kalibrointiin)
- Puhdistusvälineet mittalaitteita ja asetusrenkaita varten
- Lämpömittari
- Kalibroinnin dokumentoinnin välineet (PC)

3 KALIBROINTI

3.1 Valmistelut

Sisämikrometrin kalibrointi aloitetaan siirtämällä mittalaite ja kalibroinnissa käytettävät välineet kaksi tuntia ennen kalibroinnin aloittamista kalibrointiin sopivaan tilaan, jonka lämpötila on 20 °C (sallittu vaihteluväli 19 - 21 °C). Mittalaite ja kalibroinnissa käytettävät välineet puhdistetaan huolellisesti mahdollisista tahroista, lastuista tai pölystä.



Kalibrointiohje

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE V: SISÄMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

3.2 Mittalaitteen tarkastaminen

Sisämikrometrin rakenne ja kunto tarkastetaan silmämääräisesti mittaustulokseen vaikuttavien kolhujen ja naarmujen varalta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä mittauspintojen puhtauteen ja kuntoon. Rakenteen ja kunnon tarkastamisen jälkeen tarkastetaan mittalaitteen mitta-asteikon nollakohta ja tarvittaessa asetetaan se uudelleen käyttäen asetusrengasta tai kalibroituja kaarimikrometriä. Jos vain on mahdollista, nollakohdan asettamisessa tulee käyttää eri asetusrengasta kuin mittalaitteen kalibroinnissa. Nollakohdan tarkastamisen jälkeen tarkastetaan sisämikrometrin toiminta. Toiminnan tarkastaminen käsittää asteikkorummun ja mittauspintojen tai -leukojen liikkeen tarkastamisen sekä mittalaitteen lukituksen ja räikän toiminnan tarkastamisen. Asteikkorummun ja mittauspintojen tai -leukojen tulee liikkua tasaisesti ja ilman havaittavaa vastusta. Jos sisämikrometri on lukittavissa, tarkastetaan lukituksen toimivuus. Lukitseminen ei saa vaikuttaa mittaustulokseen. Tarkastuksen lopuksi varmistetaan, että sisämikrometrin räikkä on toimiva, jotta liian suurilta mittaavoimilta vältytään. Jos sisämikrometrin rakenteessa, kunnossa tai toiminnassa havaitaan puutteita, tulee ne korjata ennen kalibrointia.

3.3 Kalibrointi asetusrenkailla

Kolmipistemikrometrit ja mittaussualliset sisämikrometrit kalibroidaan asetusrenkaiden avulla. Mittalaitteen tarkastamisen jälkeen avataan tietojärjestelmästä kyseessä olevalle mittalaitteelle soveltuva Excel-työkirja. Työkirjat on nimetty mittalaitteen mitta-alueen mukaisesti esimerkiksi "Sisämikrometrin_kalibrointi_50-75_mm.xlsx" Työkirjaan syötetään kalibroinnin ja mittalaitteen tiedot Mittauspöytäkirja-välilehdelle. Tämän jälkeen tarkastetaan mittalaitteen mitta-asteikon nollakohta ja mitataan työkirjassa esitetyt mitat (asetusrengas/renkaat) ja kirjataan mittaustulokset mittauspöytäkirjaan. Mitta-asteikon nollakohta on hyvä tarkastaa ajoittain mittausten välillä, jotta vältytään nollakohdan liukumisen aiheuttamalta virheeltä. Kolmipistemikrometrien kalibrointi perustuu mittauksen toistettavuuden testaamiseen. Kalibroinnin aikana mitataan yksi asetusrengas kymmenen kertaa. Kalibrointi toteutetaan edellä mainitulla tavalla, koska kolmipistemikrometrien mitta-alue on tyypillisesti lyhyt, jolloin koko mitta-alueen testaaminen ei olisi taloudellisesti kannattavaa suuren asetusrenkaiden määrän vuoksi.



Kalibrointiohje

Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE V: SISÄMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

Mittausleuoilla varustetut sisämikrometrit testataan usealla asetusrenkaalla toistamalla mitaus kolme kertaa asetusrengasta kohti. Työkirja laskee kolmesta mittaustuloksesta keskiarvon ja vertaa sitä mittalaitteelle määritettyihin hylkäysrajoihin. Muista tarkastaa sisämikrometrin mitta-asteikon nollakohdan asetus ennen mittaamista ja ajoittain myös mittaamisen aikana.


3.4 Kalibrointi kaarimikrometreillä

Tikkumikrometrin kalibrointi suoritetaan kaarimikrometrejä käyttäen. Kalibrointi perustuu kaarimikrometrin mittauspintojen välisen etäisyyden mittaamiseen tikkumikrometrillä. Tikkumikrometrin rakenteesta johtuen, niiden mittausalue on usein laaja, jolloin kalibroinnissa käytetään useita kaarimikrometrejä, jotta saadaan mittaustuloksia kattavasti koko tikkumikrometrin mittausalueelta. Kalibroinnissa on tärkeä käyttää kaikkia tikkumikrometrin jatkoja, jotta niiden vaikutus mittaustulokseen voidaan todeta. Kalibroinnissa käytettävät kaarimikrometrit tulee olla kalibroitu, jotta voidaan varmistaa mittausten luotettavuus ja jäljitettävyys.

Kalibrointi aloitetaan avaamalla Excel-työkirja kuten edellä ja syöttämällä kalibroinnin sekä mittalaitteen tiedot työkirjaan. Tämän jälkeen tarkastetaan tikkumikrometrin mitta-asteikon nollakohta ja asetetaan kaarimikrometriin ensimmäinen työkirjassa esitetty mitta. Kaarimikrometrin mittauspintojen välinen etäisyys mitataan kolme kertaa ja mittaustulokset kirjataan Mittauspöytäkirja-välilehdelle. Työkirja laskee kolmesta mittauksesta keskiarvon mittaustulokseksi. Tällä tavalla edetään kalibroinnissa kunnes kaikki työkirjassa esitetyt mitat on mitattu. Tikkumikrometrin mitta-asteikon nollakohta tulee tarkastaa ajoittain myös mittausten välillä, jotta vältyttäisiin nollakohdan liukumisen aiheuttamalta virheeltä.

3.5 Kalibroinnin päättäminen

Kun kaikki mittaukset on suoritettu ja mittaustulokset kirjattu ylös mittauspöytäkirjaan kalibrointi voidaan päättää. Kalibrointi päätetään tallentamalla työkirja ja tulostamalla kalibrointi-raportti. Excel-työkirjat tallennetaan siten, että työkirjan nimestä käy ilmi mittalaitteen tunnus ja kalibrointipäivämäärä. Työkirjat tallennetaan muotoon TUNNUS_ppkkvv.xlsx (esim. SM025030-1_140317.xlsx). Työkirjat tallennetaan Kalibrointiraportit-kansioon, joka löytyy

	Kalibrointiohje				
	Laatija	Päivämäärä	Hyväksyjä	Päivämäärä	Versio
	Jyri Koskinen	14.3.2017			1.0

LIITE V: SISÄMIKROMETRIN KALIBROINTIOHJE

polkua ”Laadunhallintajärjestelmä – Tallenteet – Mittalaitteiden hallinta – Kalibrointiraportit” pitkin.

Tallentamisen jälkeen tulostetaan kalibrointiraportti. Ennen tulostamista tulee valita aktiiviseksi Raportti-välilehti ja tarkastaa, että tulostuksen asetuksista on valittuna asetus ”tulosta aktiiviset laskentataulukot”, jolloin työkirjasta tulostuu pelkästään kalibrointiraportti. Kalibrointi on hyväksytty, jos mittaustulokset eivät ylitä niille määritettyjä hylkäämisrajoja. Mittaustuloksen sallittu vaihteluväli riippuu mittalaitteen tarkkuudesta ja mittausalueesta. Sallittu vaihteluvälin muuttaminen, kuten kaikki muutkin työkirjaan tehtävät muutokset tulee tehdä Mittauspöytäkirja-välilehdelle.

Muista päivittää kalibrointipäivämäärä ja seuraavan kalibroinnin ajankohta sisämikrometrin mittalaittekornttiin ja mittalaiterekisteriin!