

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2010

Sami Råman

LAATU TUOTTEEN TOTEUTUKSESSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Råman

LAATU TUOTTEEN TOTEUTUKSESSA

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia laatua tuotteen toteutuksessa Salon Metalelektro Oy:ssä. Työn alussa kerrotaan yrityksen omasta laatuajattelusta ja laatuajattelusta. Osion laatuajattelun yleiskuvauksen tarkoituksena on kertoa, minkälaisia haasteita laatuajattelu luo yritykselle ja mitä etuja toimivalla laatuajattelulla voidaan saavuttaa.

Työssä perehdytään tuotteen toteutuksen prosessiin ja yritetään löytää siinä olevat ongelmat. Tuotteen toteutuksen prosessin tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin myynti ja osto. Pääpaino tutkimuksessa oli valmistusprosessissa sekä reklamaatioissa ja niiden käsittelyssä. Tutkimus toteutettiin tutkimalla reklamaatioista kerättyä tietoa sekä havainnoimalla tuotannossa käytännön toimia.

Havaintojeni ja käytössä olleiden materiaalien perusteella ja Pareto-analyysin tulosten perusteella kolme suurinta lisähuomioita vaativaa kohdetta olivat: koneistus, pinnoitus ja jälkityö.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical Engineering | Specialisation

May 2010 | 35

Rabbe Storgårds

Sami Råman

IMPLEMENTATION OF QUALITY PRODUCT

This thesis discusses the implementation of a quality product Salon Metalelectro Oy. In the beginning the company's own quality system and quality policy is presented. General description of the quality management system presents the challenges the company quality management system creates and the benefits which working in a quality system can be achieved.

The purpose was to get acquainted with the product implementation process and to find problems in it. The product implementation process excluded the sales and purchases. The main focus was to study the manufacturing process as well as complaints and their treatment. The study was carried out to look into the claims made by the information gathered, and by observing the production of practical action and interviewing company personnel.

Based on observations and use of materials and operation of a Pareto analysis the proposals for the development of the results of the three largest destinations for attention were: machining, plating and finishing.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	5
1.1 Yritysesittely	6
1.2 Laadunhallinta Salon Metalelektrossa	7
1.3 Salon Metalelektro Oy:n laatupolitiikka	9
2 LAATUJÄRJESTELMÄN YLEISKUVAUS	11
2.1 Mitä on laatu?	11
2.2 ISO 9001:2008 yleiset vaatimukset laadunhallintajärjestelmältä	12
2.3 Laatujärjestelmän tuomia etuja	12
2.4 Laadun kehittämisen lähtökohdat	13
2.5 Kompastuskiviä joihin törmää laatujärjestelmätyössä	13
2.6 Laatupolitiikka	15
2.7 Laadun suunnittelu	15
3 TUOTTEEN TOTEUTUS SALON METALELEKTROSSA.....	16
3.1 Valmistus	16
3.1.1 Työnjako	17
3.1.2 Materiaalit	17
3.1.3 Asennus ja työstö	17
3.1.3.1 Tarkastukset	18
3.1.3.2 Poikkeavan tuotteen käsittely	19
3.1.4 Jälkikäsittely	19
3.1.5 Pintakäsittely ja muu alihankinta	19
3.1.6 Lopputarkastus	20
4 REKLAMAATIOT JA NIIDEN KÄSITTELY	21
4.1 Asiakasreklamaatioiden käsittely	21
4.2 Toimittajareklamaatioiden käsittely alihankinnan osalta	23
4.3 Reklamaatioiden ja sisäisten virheiden määrä	25
5 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	31
LÄHTEET	35

KUVIOT

Kuvio 1. Nykyinen omistussuhde.	6
Kuvio 2. Laadunhallintaprosessi.	8
Kuvio 3. Valmistusprosessin kuvaus.	16
Kuvio 4. Asiakasreklamaation toimintakaavio.	22
Kuvio 5. Toimittajareklamaation toimintakaavio.	24
Kuvio 6. Esiintymistaajuuden mukainen Pareto-diagrammi.	29

TAULUKOT

Taulukko 1. Osastoreklamaatiot ja sisäisten virheiden määrä 2009.	26
Taulukko 2. Reklamaatioiden ja sisäisten virheiden osuus toimituksista prosentteina.	26
Taulukko 3. Syiden ryhmittely esiintyvyyden mukaan.	28

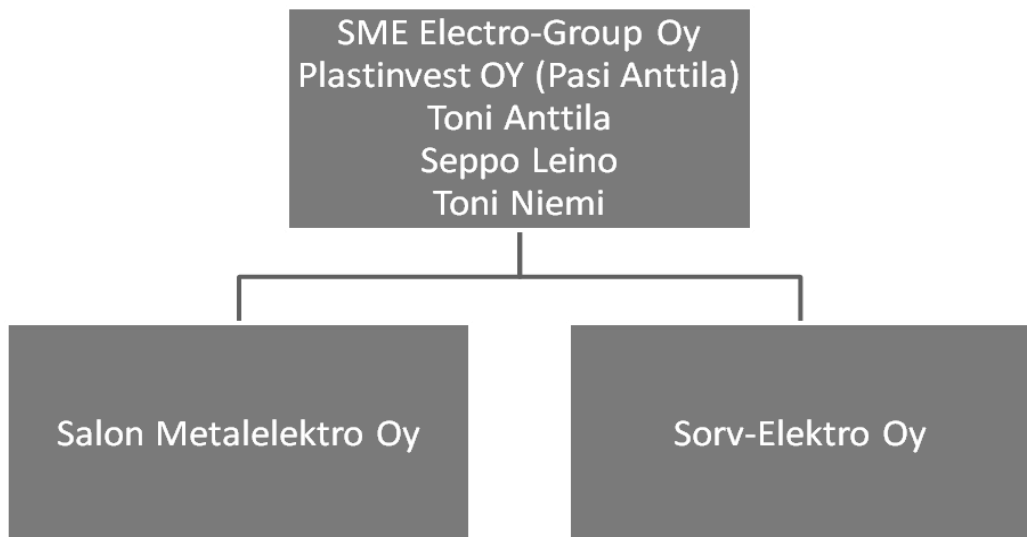
1 Johdanto

Suoritin työharjoitteluni Salon Metalelektro Oy:ssä ja olin kesälomani yrityksen palveluksessa. Työskentelin koko kyseisen ajan erinäisissä laadunhallinnan tehtävissä. Työskentely reklamaatioiden ja erilaisten mittauksien parissa antoi jo jonkinlaisen käsityksen tuotteen toteuttamisen eri vaiheista ja siinä mahdollisesti ilmeneviin ongelmakohtiin. Opinnäytetyön aihe pyrittiin valitsemaan niin että työtä voidaan hyödyntää yrityksen toiminnan kehittämisessä kyseisellä osalla.

Työn alkuvaiheessa oli tarkoitus selvittää laatu järjestelmä yleisesti, sekä Salon Metalelektro Oy:ssä käytettävät laadunhallintamenetelmät. Työssäni tulen perehtymään syvällisemmin tuotteen toteuttamisen prosessiin, ja pyrin löytämään laadulliset ongelmat tuotteen toteuttamisessa. Ostoa ja myyntiä ei käsitellä työssäni, vaikka ne osaltaan kuuluvatkin tuotteen toteuttamiseen. Työssäni pyrin löytämään virheelliset ja puutteelliset toimintaohjeistukset niin tuotannosta kuin laatu käsikirjasta tuotteen toteutuksen osalta.

1.1 Yritysesittely

Salon Metalelektro Oy on elektroniikkateollisuuden alihankintaan erikoistunut CNC-koneistamo. Yrityksen historia ulottuu yli 40 vuotta sitten perustettuun Niinistö & Laaksoseen. Vuonna 1986 Niinistö & Laaksoseen omistussuhde vaihtui ja nimeksi tuli KM-Nila Oy. Toni Anttila yhtiökumppaneineen perustivat Salon Metalelektro Oy:n 1990 ja ostivat KM-Nila Oy:n osakekannan. Yhtiö fuusioitiin myöhemmin Salon Metalelektro Oy:hyn. Vuonna 2000 Salon Metalelektro osti Sorv-Elektro Oy:n osakekannan ja yritykset toimivat nykyään samoissa tiloissa SME Elektro Group Oy nimen alla. Tällä hetkellä SME Elektro Group Oy:ssä työskentelee noin 130 henkilöä, joista Metalelektron puolella on noin 57 toimihenkilöt mukaan luettuna. Kuviossa 1 havainnollistetaan nykyinen omistussuhde SME Electro-Group Oy:ssä.



Kuvio 1. Nykyinen omistussuhde.

Päätoimintonaan Salon Metalelektro Oy koneistaa osia valmiista pursotetusta tai painevaletusta alumiinista sekä teknisistä muoveista. Yrityksellä on monipuolinen ja nykyaikainen konekanta, jota uusitaan ja kehitetään jatkuvasti paremmaksi. Käytössä on vaakakaraisia koneistuskeskuksia, jotka toimivat FMS-linjassa, ja useita pystykaraisia koneistuskeskuksia ja CNC-sorveja sekä manuaalisia jysinkoneita ja kärkisorveja.

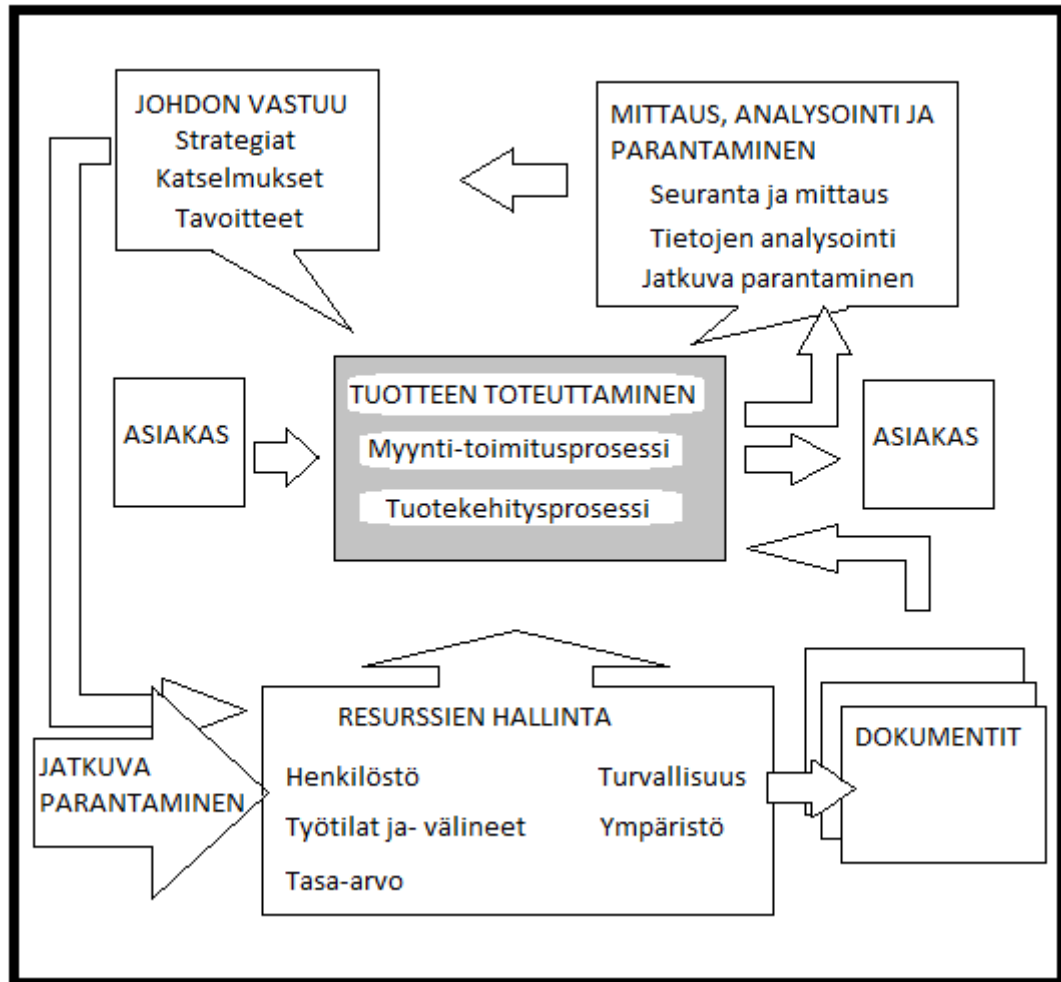
Salon Metalelektron asiakkaat ovat pääosin kansainvälisiä huipputeknologiayrityksiä, kuten Ge Healthcare Finland Oy, Partener Tech Oy, Cojot Oy, Suunto Oyj, Vaisala Oyj, Planmeca Oy ja monet muut.

1.2 Laadunhallinta Salon Metalelektrossa

Vaikka Salon Metalelektro Oy:llä ei ole voimassa olevia sertifikaatteja, pyritään toiminta pitämään samalla tasolla kuin sertifiointi edellyttää.

Yrityksen laatukäsikirjassa on esitettyä laadunhallintajärjestelmän vaatimukset. Se noudattaa kansainvälisen ISO 9001:2000 ja ISO 14001:2004 Standardien vaatimuksia. Laatukäsikirjassa esitettävät vaatimukset koskevat kaikkia yrityksen työntekijöitä. Laatukäsikirja pyritään yrityksessä päivittämään kahden vuoden sisällä ISO 9001:2008 mukaiseksi ja saattamaan yrityksen toiminta sen mukaiseksi. Salon Metalelektro Oy:n laatukäsikirjan tarkoituksena on osoittaa yrityksen kyky tuottaa toistuvasti asiakkaiden vaatimukset täyttävä tuote.

Laatukäsikirja sisältää kuvauksen Salon Metalelektro Oy:n eri toiminnoista sekä määrittelyistä toimintovastuista ja prosessien suorituksista. Näillä määrittelyillä sekä niiden jatkuvalla ylläpidolla on pyritty luomaan puitteet yrityksen toiminnan ja tuotteiden laadun varmistukseen. Yrityksen laatukäsikirja on laadittu niin, että sitä voidaan käyttää myyntityön oheismateriaalina selvittämään asiakkaalle Salon Metalelektro Oy:ssä noudatettavia laatuperiaatteita.



Kuvio 2. Laadunhallintaprosessi.

Salon Metalektro Oy:n laatukäsikirja on jaettu ISO-9001:2000 standardin mukaisiin osiin. Kuviossa 2 on esitettyä laadunhallintaprosessin kuvaus josta löytyvät seuraavat elementit:

- Yritysesittely ja laadunhallintajärjestelmä
- Johdon vastuu
- Resurssien hallinta
- Tuotteen toteuttaminen
- Mittaus, analysointi ja parantaminen

Laatukäsikirjan yleinen valvonta ja ylläpitovastuu Salon Metalektro Oy:ssä kuuluu laatupäällikölle. Laatupäällikkö vastaa myös laatukäsikirjan päivittämisestä tarpeen vaatiessa.

1.3 Salon Metalektro Oy:n laatupolitiikka

Yritysjohdo määrittelee laatupolitiikan perustaksi laadunhallintajärjestelmälle. Sen soveltuvuus yrityksen toimintoihin tarkistetaan vuosittain johdon katselmuksessa. Jakelulla ja koulutuksilla varmistetaan laatupolitiikan ja tavoitteiden ymmärrettävyys koko organisaatiossa. Se luo perustan yrityksen laatutavoitteiden asettamiseksi. Laatukäsikirjassa *Laatu-, ympäristö- ja TTT-politiikka* löytyy kohdasta ”Johdon vastuu” ja se on päivitetty 2002.

”Laatu-, ympäristö- ja TTT-politiikka

Päämäärämme on varmistaa asiakkaidemme tyytyväisyys ja yrityksemme kannattavuus-tavoitteet, toimittamalla virheettömiä ja kilpailukykyisiä tuotteita sovittuna aikana asiakkaillemme, noudattaen ympäristölakeja sekä viranomaismääräyksiä.

Tavoitteemme on virheiden minimoiminen yrityksen kaikissa toiminnoissa. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi pyrimme jatkuvasti kehittämään toimintojamme ympäristöystävälliseksi sekä ennakoimaan ja ehkäisemään mahdolliset virheet.

Jokainen henkilö on vastuussa oman työnsä laadusta, virheiden ennaltaehkäisystä sekä siitä, ettei virheellisiä tuotteita toimiteta eteenpäin. Työtaturmien minimoimiseksi ja ympäristön pilaantumisen estämiseksi, jokainen henkilö noudattaa viranomaismääräyksiä ja annettuja ohjeita.” (Salon Metalektro Oy:n laatukäsikirja.)

Salon Metalektro Oy:n laatu- ja ympäristöpolitiikkaan kuuluu laadunhallintajärjestelmän jatkuva parantaminen, käyttäen hyväksi toiminnoista syntyviä tuloksia ja informaatiota. Yrityksessä suunnitellaan ja toteutetaan mittaamiseen, analysoimiseen ja parantamiseen liittyviä prosesseja, joilla varmistetaan tuotteiden ja laadunhallintajärjestelmän vaatimuksenmukaisuus. Tarkoituksena on jatkuvasti parantaa järjestelmän vaikuttavuutta.

2 Laatujärjestelmän yleiskuvaus

Laatujärjestelmä nimitystä käytetään yleisnimenä kaikille järjestelmille, joissa tavoitteena on laadun tuottaminen. Tässä osiossa käsitellään yleisesti laatujärjestelmää ja sen vaatimuksia.

Laadunhallintajärjestelmästä puhuttaessa tarkoitetaan standardin ISO 9001:2000 vaatimukset täyttävää laatujärjestelmää. Suomen standardisoimisliitto SFS määrittelee ISO 9001:lle omat toimintomallit ja vaatimukset, jotka saattavat osin olla samansuuntaisia tai jopa samoja, mitä tässä luvussa esitetään.

2.1 Mitä on laatu?

Laatu on aiheena hyvin subjektiivinen käsite, koska jokaisen erilaisen tuotteen tai palvelun laadun arviointiin vaikuttaa arvioijan oma näkemys ja tulkinta laadusta.

”Laatu on vaikeasti määritettävissä oleva käsite, koska arvioijan näkökulma vaikuttaa arvioinnin tulokseen. Näin ollen laatu saa eri sisältöjä riippuen siitä, missä asemassa arvioija on tai mitä hän on tekemässä. Lisäksi käsite on aikaan sidottu. 1960-luvulta lähtien, kun laadusta ja sen olemuksesta on käyty vilkasta keskustelua, on sanan merkitys selvästi muuttunut. Tällä hetkellä ei ole olemassa yhtä yleistä määritelmää, joka sopisi kaikkiin yhteyksiin ja josta alan tutkijat ja filosofit olisivat yhtä mieltä.” (Anderson 1997,16)

Vaikka organisaatio lähtisi toteuttamaan laatua standardin ISO 9001:2001 mukaan, voidaan silti laatua tulkita eri tavoin ja näkemys laadusta voi olla eriävä tulkitsijoiden välillä. Lähtökohtana voitaisiin pitää, että se olisi yrityksen käyttöön ja tarkoitukseen sopiva, asiakastyytyväisyyttä lisäävä ja vaatimusten mukainen. Jos yrityksessä pyritään sertifioimaan ISO 9001 -laatujärjestelmä, tarkoittaa vaatimuksen mukaisuuden täyttäminen sitä, että Suomen standardisoimisliiton SFS:n mukaiset määritelmät täyttyvät ISO 9001:n osalta.

”SFS-EN ISO 9001: 2001 mukaan termi ”laatu” merkitsee tuotteen Standardin ominaisuuksien tasoa, josta on sovittu organisaation ja asiakkaiden kanssa.” (Multimäki 2009, 89.)

2.2 ISO 9001:2008 yleiset vaatimukset laadunhallintajärjestelmästä

”Organisaation tulee tämän kansainvälisen standardin vaatimusten mukaisesti luoda, dokumentoida ja toteuttaa laadunhallintajärjestelmä, ylläpitää sitä ja parantaa jatkuvasti sen vaikuttavuutta.

Organisaation tulee

- a) määrittää laadunhallintajärjestelmää varten tarvittavat prosessit ja niiden soveltaminen koko organisaatiossa
- b) määrittää näiden prosessien keskinäinen järjestys ja vuorovaikutus
- c) määrittää kriteerit ja menetelmät, joita tarvitaan varmistamaan näiden prosessien vaikuttava toiminta ja ohjaus
- d) varmistaa näiden prosessien toiminnan ja seurannan tueksi tarvittavien resurssien ja informaation saatavuus
- e) seurata, mitata, jos mahdollista, ja analysoida näitä prosesseja
- f) toteuttaa toimenpiteet, joita tarvitaan suunniteltujen tulosten saavuttamiseen ja prosessien jatkuvaan parantamiseen.

Organisaation tulee ohjata näitä prosesseja tämän kansainvälisen standardin vaatimusten mukaisesti.

Jos organisaatio ulkoistaa prosesseja, jotka vaikuttavat tuotteen vaatimuksenmukaisuuteen, organisaation tulee varmistaa tällaisten prosessien ohjaus. Ulkoistettujen prosessien tyyppi ja niihin sovellettavan ohjauksen laajuus tulee määrittellä laadunhallintajärjestelmässä.” (SFS-EN ISO 9001.2008,15.)

2.3 Laatu järjestelmän tuomia etuja

Toimivalla laatu järjestelmällä voidaan luoda kilpailuetua muihin toimijoihin. Toimivalla laatu järjestelmällä voidaan parantaa oman yrityksen imagoa ja samalla parantaa asiakas- ja sidosryhmien tyytyväisyyttä, joka luo puitteet yritystoiminnan jatkumoon.

Laatujärjestelmä on hyvä asioiden hallintatyökalu, joka voi tehokkaasti hyödynnettynä parantaa ja tehostaa suunnittelua sekä helpottaa oikeiden asioiden arviointia. Ohjeet säilytetään yhdessä kansiossa.

Ihmisten asenne laatuajatteluun paranee ja toiminnan kehittäminen paremman laadun saavuttamiseksi on helpompaa.

2.4 Laadun kehittämisen lähtökohdat

Kun ajatellaan laatua, kehittämisen lähtökohtana tulisi olla:

- yrityksen arvoja sekä tarkoitusta palvelevan järjestelmän kehittäminen ja ylläpitäminen
- asiakkaiden tarpeiden määrittäminen
- kaikkien toimintaan liittyvien prosessien määrittely
- tuoteominaisuuksien määrittely.

2.5 Kompastuskiviä joihin törmää laatujärjestelmätyössä

Riittämätön koulutus ja tietoisuus laatujärjestelmää kehitettäessä voi hidastaa ja vaikeuttaa prosessia niin ettei sitä koeta tarpeelliseksi, vaan se koetaan liian aikaa vieväksi ja vaikeaksi toteuttaa. Laatujärjestelmän kehitys tai sisäänajovaiheessa puutteellinen tiedottaminen voi aiheuttaa turhia huhuja sekä vastarintaa suurten muutosten pelossa. Tiedottaminen ja sillä saavutettu ymmärrys laatujärjestelmän tarkoituksenmukaisuudesta helpottaa ja edesauttaa järjestelmän kehittämistä kohti parempaa toimintamallia. Kuitenkin lähes aina löytyy yrityksestä niin sanottu Camel Boots -henkilö, joka pyrkii kulkemaan omia polkujaan välittämättä yhteisen edun tavoittelusta, ja siksi tiedottaminen nouseekin tärkeään rooliin. Tehokkaalla tiedottamisella pyritään ehkäisemään näiden Camel Boots -henkilöiden synty yrityksessä ja katkaisemaan perättömät

huhupuheet mahdollisimman nopeasti tai jopa estämään niiden synty kokonaan.

Vastuualueiden jaon ollessa epäselvä syntyy turhia syyttelyitä, kenen olisi pitänyt tehdä ja kenen ei pitäisi asiaan puuttua. Selkeällä vastuualueiden jaolla (mielellään kirjallisena) tiedetään, kenelle asia kuuluu ja keneltä asiasta saa tietoa sitä tarvittaessa.

”Vastuilla ja valtuuksilla järjestetään organisaation johtaminen, sillä niiden avulla voidaan tehtävät delegoida ja toiminta-alueet määritellä. Vastuiden ja valtuuksien osoittamisessa on hankaluutena se, että liian tiukat rajat aiheuttavat kangistumista ja liian väljät kaaosta. Johdon vastuut ja valtuudet ja organisaation johtamisrakenne esitetään tavallisesti organisaatiokaaviossa, josta selviää organisaation rakenne.” (Multimäki 2009,149.)

Monesti unohdetaan tai henkilöstöresurssien vähyyden vuoksi ei pystytä ylläpitämään laatuajatteluun kuuluvia dokumenttikansioita.

Yhtenä tärkeimpänä kompastuskivenä pidetään sitä, ettei yrityksen johto sitoudu laatuajatteluun täysin sen vaatimalla tasolla. Toki jokaisen organisaatioon kuuluvan pitäisi sitoutua laatuajatteluun, jotta tulos olisi mahdollisimman hyvä ja toimiva sille asetettujen vaatimusten mukaisesti.

”Laadun sisäänajo törmää jatkuvasti muutosvastarintaan alalla kuin alalla. Tästä on olemassa mittavasti kirjallisuutta ja paljon ymmärtäjiä. Listojen kärjessä yleensä on johdon sitoutumattomuus. Ylimpiä vaikuttajia ei yksinkertaisesti kiinnosta sen vertaa, että henkilökohtaisesti opiskelisivat asian perusteet ja antaisivat sille näyttävän tukensa. Sama kuitenkin koskee mitä tahansa johtamisajatusta. Aina joku valittaa, ettei ylin johto ole kiinnostunut juuri hänen tempustaan” (Multimäki 2009,126.)

2.6 Laatupolitiikka

Kuvaa organisaation yleistä suhtautumista ja suuntaa laatuasioissa johdon määrittelemänä.

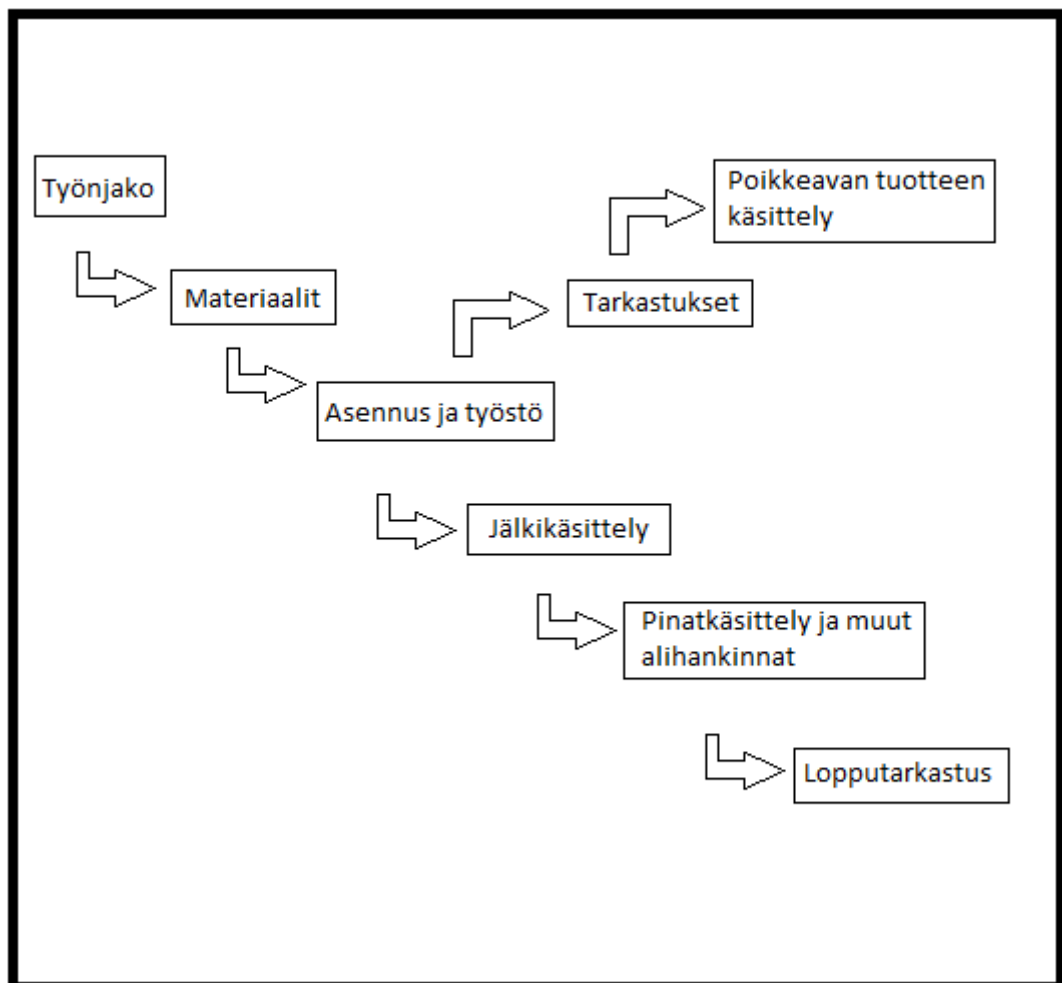
2.7 Laadun suunnittelu

Laadun suunnittelussa organisaation johdon pitää määritellä vastuut ja valtuudet, jotta voidaan laatua lähteä toteuttamaan tehokkaasti ja kaikki tietävät oman toiminta-alueensa. Johdon tulee myös hankkia riittävät resurssit ja kouluttaa tarpeen vaatiessa henkilöstöä tavoitteiden mukaisen toiminnan tasolle. Yrityksen pitää määritellä miten menestystä mitataan. Tavoitteiden seuranta ja järjestelmän toimivuuden tarkastelu on melko hankalaa jos näitä ei ole määritelty. Laadun suunnittelulle johdon pitää määritellä aikataulu ja sopia suunnitelman edistymisen katselmointi.

3 Tuotteen toteutus Salon Metalelektrossa

3.1 Valmistus

Seuraavassa kaaviossa on valmistus prosessin kuvaus Salon Metalelektro Oy:n laatukansiosta. Kuvion jälkeen kerrotaan eri toiminnoista tarkemmin valmistus prosessiin liittyen.



Kuvio 3. Valmistusprosessin kuvaus.

3.1.1 Työnjako

Kun työnjohto on määritellyt resurssitarpeet ja hoitanut tarvittavat asiakirjat ja tallenteet kuntoon, voidaan aloittaa varsinainen työnjako. Työnjohto jakaa työt asentajille ja työntekijöille. Asentajien ja työntekijöiden tulisi saada työnjaossa valmistuksessa tarvittavat dokumentit tuotepiirustusen, työmääräimen ja mittauspöytäkirjan tuotekohtaisesti. Kyseisistä dokumenteista selviää tuotteen valmistuksessa tarvittavat koneohjelmat, työkalut ja jigit, joilla työ päästään aloittamaan.

3.1.2 Materiaalit

Työnjohto vastaa tarvittavien materiaalien hankkimisen työpisteeseen omalla työllään tai delegoimalla. Työnjohto delegoi materiaalin työpisteeseen hoitamisen joko työstökoneen hoitajalle tai varastomiehelle. Pääsääntöisesti raaka-ainevaraston varastomies sahaa aihiot valmiiksi työmääräimen mukaan. Työmääräimestä selviävät sahattavan aihion tiedot: raaka-aine, sahauspituudet ja määrät.

3.1.3 Asennus ja työstö

Työnjohdon vastuulla on määrittellä töiden järjestys työsuunnitteluvaiheessa. Työjärjestykset vaihtelevat koneistusmenetelmien mukaan.

Jokaiselle työlinjalle FMS, MMS, kokoonpano, sorvaus ja pystykara on määriteltä ja kuvailtu oma rakenne tuotteen toteuttamiselle. Ohjeistus linjoittain löytyy yrityksen laatukansiosista osiosta *tuotteen toteutus*.

Jos tuotekohtaiset laatutavoitteet ja laatuvaatimukset eivät selviä tuotepiirustuksesta, ne selvitetään tarjouskäsittelyn yhteydessä asiakkaalta. Tapauksessa, jossa tuotepiirustuksesta ei selviä laatutavoitteet tai laatuvaatimukset, tulisi markkinointipäällikön informoida niistä työnjohtoa tai täyttää tuotekohtaiset laatuvaatimukset -lomake.

Tuotteen tunnistettavuus ja jäljitettävyys on toteutettu siten, että tuotteiden mukana kulkee koko ajan työmääräin. Työmääräimestä selviää tilanneseuranta mittausvaatimukseen nähden.

Jäljitettävyysvaatimukset on määritelty myös tapauskohtaisesti. Niistä on laadittu omat tuotekohtaiset ohjeet, jotka löytyvät tietokoneelta V10-ohjelmistosta. Tuotekohtaisten työohjeiden on tarkoitus tarkentaa tuotekohtaisia vaatimuksia. Ohjeita päivitetään asiakasvaatimusten muutosten yhteydessä sekä aina kun tuotteeseen tai sen koneistamiseen liittyviä ongelmakohtia esiintyy.

3.1.3.1 Tarkastukset

Tärkein mittaustapahtuma valmistuksessa on asentajien suorittama, ensimmäisen hyväksytyn kappaleen mittaus. Mittaus suoritetaan aina, kun koneistuksessa alkaa uusi sarja. FMS- ja MMS-linjoilla ensimmäisen mittauksen tai tarkastuksen suorittaa koneen käyttäjät.

Asentajien tai koneen käyttäjien hyväksymisen jälkeen tuote mitataan vähintään kerran vuorossa. Työmääräimeen työntekijät kirjaavat mittauksista hyväksyntänsä tuotteen eteenpäin toimittamiseen, jos tuote vastaa sille asetettuja vaatimuksia. Mittauksia suoritetaan tuotekohtaisesti asiakasvaatimusten mukaisesti mittauspöytäkirjaan tai tarkastuksia suoritetaan useampia, mutta niitä ei kirjata.

Tuotteelle asetetut hyväksymiskriteerit on määritelty piirustuksessa ja/tai työohjeissa ja liitteissä.

3.1.3.2 Poikkeavan tuotteen käsittely

Tarkoituksena on estää laatuvaatimuksista poikkeavien tuotteiden käyttö ja toimittaminen. Tarkastuksissa havaitut laatuvaatimuksien vastaiset tuotteet merkitään ja sijoitetaan virheellinen tuote laatikoihin. Mikäli on syytä epäillä, että poikkeavaa tuotetta on toimitettu jo asiakkaalle, on asiakkaaseen otettava yhteyttä erän eristämiseksi. Poikkeaman havaitsijan on viipymättä otettava yhteys työnjohtoon, joka on vastuussa poikkeavan tuotteen käsittelystä ja ohjeistaa korjaavat toimenpiteet virheelliselle tuotteelle tai toiminnalle.

3.1.4 Jälkikäsittely

Jälkikäsittelyn vaatimat toimenpiteet on kirjattu työohjeisiin. Työstön suorittanut työntekijä vastaa pääsääntöisesti kappaleen jälkikäsittelystä. Poikkeuksena on lasikuulapuhallus ja hionta sekä tapaus- tai tuotekohtaisesti myllytys ja pesu, jonka suorittaa tehtävään koulutettu henkilö.

3.1.5 Pintakäsittely ja muu alihankinta

Kappaleiden pintakäsittely ostetaan alihankintana. Vastuuhenkilönä toimii yrityksen varastonhoitaja. Muut alihankinnat toimivat samalla periaatteella.

3.1.6 Lopputarkastus

Lopputarkastuksessa on tarkoituksena varmistua siitä, että kaikki työvaiheet on suoritettu. Tarkastukseen kuuluu myös alihankkijoilta tulleiden kappaleiden silmämääräinen tarkastus. Tuotteen hyväksymiskriteerit on määritelty piirustuksessa tai työohjeissa ja liitteissä. Lopputarkastuksen tekee pääsääntöisesti pakkaaja tai lähettämö.

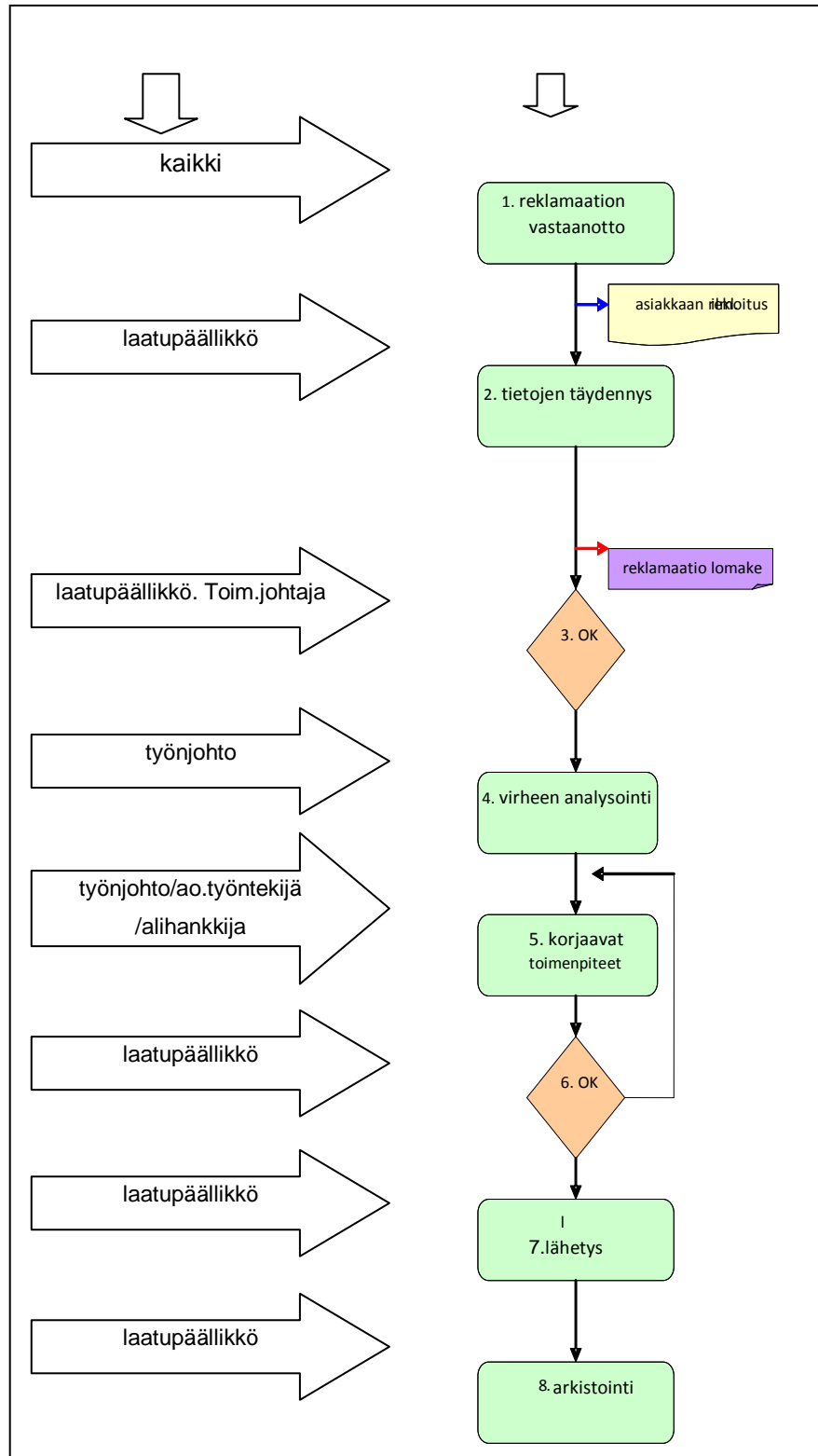
Tuote- tai tapauskohtaisesti mitataan kaikki tuotteet tai tehdään mittauksia satunnaisesti varmistukseksi, että tuotevaatimukset täyttyvät. Vastuu erikoistapauksista on työnjohdolla.

4 Reklamaatiot ja niiden käsittely

Jos poikkeavaa tuotetta on päässyt asiakkaalle asti, reklamoi asiakas yritystä. Salon Metalektro Oy:ssä toiminta ohjeistuksena on, että reklamaatioon vastataan viiden arkipäivän kuluessa. Vastuu on sen linjan työnjohdolla, johon reklamaatio kohdistuu. Työnjohdon tulee reklamaatiossa ilmoittaa korjaavat toimenpiteet ja miten virheen uusiutuminen pyritään estämään. Työnjohto tai laatupäällikkö lisää työohjeisiin (V10-ohjelmistoon) reklamaatiosta aiheutuvat uudet toimenpideohjeet, jos sellaisia tarvitaan. Työohjeet tulostaa työnjohto aina työn aloituksen yhteydessä ja ne liikkuvat työn mukana aina lopputarkastukseen asti.

4.1 Asiakasreklamaatioiden käsittely

Asiakasreklamaatioprosessi käynnistyy asiakkaan suullisen tai kirjallisen yhteydenoton seurauksena. Reklamaatio pyritään ohjaamaan suoraan vastuuhenkilölle. Poressin tarkoituksena on nopea reagointi ongelman korjaamiseksi. Nopea reagointi ongelmiin on tärkeää, että pystytään rajaamaan vahinko mahdollisimman pieneksi ja ohjeistettua toimintavirheen osalta niin, ettei virhe uusiudu. Seuraava asiakasreklamaation käsittelyprosessin kuvio 4 kuvaa toimintaprosessia, kun virheellinen tuote tai tuotteet ovat menneet asiakkaalle saakka. Kuvioista 4 selviää myös, kenelle tai keille vastuu missäkin kohdassa kuuluu.



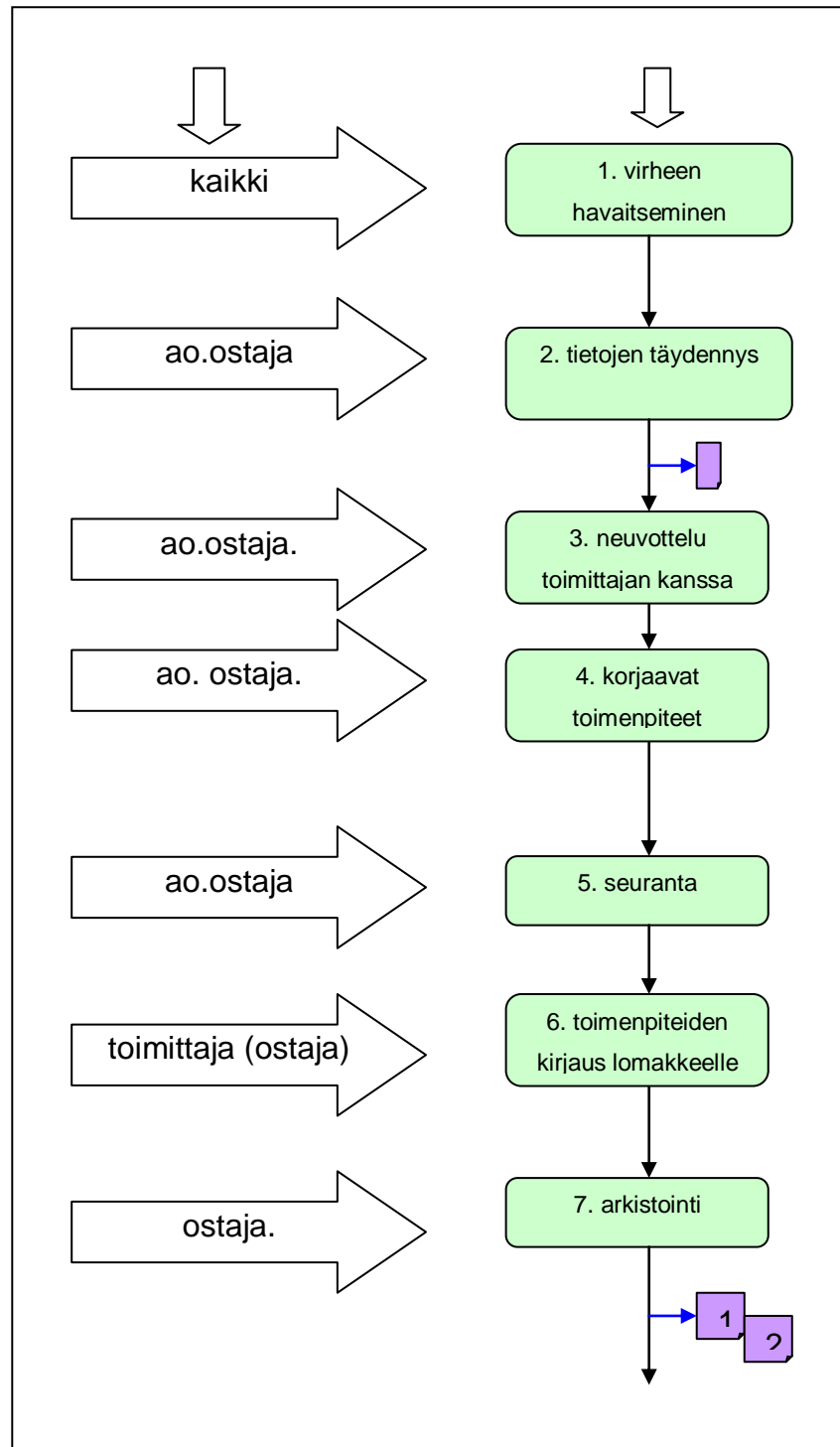
Kuvio 4. Asiakasreklamaation toimintakaavio.

Reklamaatio otetaan vastaan ja prosessi alkaa: Vastuuhenkilö kirjaa reklamaation lomakkeelle (ATK/server). Hän selvittää virheen laadun ja muut tapaukseen liittyvät tiedot. Epäselvissä tapauksissa pidetään asiakasneuvottelu joko puhelimitse tai sähköpostitse. Jos kyseinen tuote on tuotannossa, ryhdytään välittömästi toimiin virheen syyn poistamiseksi. Näiden toimien jälkeen päätetään, miten hyvitetään reklamoitu tuote. Hyvitys voi olla korjaus, uusi tuote tai hyvityslasku, ja korvaus tai korjaus toimenpiteet aloitetaan välittömästi. Työnjohto analysoi virheen syyt ja kirjaa tulokset reklamaatiolomakkeelle. Tämän jälkeen suoritetaan korjaavat toimenpiteet ja kirjataan ne reklamaatiolomakkeelle. Laatupäällikön vastuulla on tarkistaa, onko korjaavat toimenpiteet suoritettu. Vasta kun laatupäällikkö toteaa kaikki edellä mainitut toimenpiteet suoritetuiksi, voi hän arkistoida ja lähettää reklamaatiovastauksen eteenpäin asiakkaalle.

Toimintaohjeena on, että reklamaatioon vastataan viiden päivän sisällä sen saapumisesta, mutta tämä ei toteudu aina. Monesti laatupäällikön vastaus reklamaatiosta asiakkaalle viivästyy, koska työnjohdon vastauksia joudutaan odottelemaan.

4.2 Toimittajareklamaatioiden käsittely alihankinnan osalta

Laatukäsikirjassa löytyy ohjeistus ja kaavio ostoreklamaatio nimellä. Kuviossa 5 esitetään toiminnan kulku virheen havainnoinnista lähtien.



Kuvio 5. Toimittajareklamaation toimintakaavio.

Virheen havaittuaan ilmoitusvelvollisuus virheestä kuuluu jokaiselle yrityksessä työskentelevälle henkilölle. Ohjeistuksessa määritellään ilmoitus tehtäväksi asianomaiselle ostajalle, jonka tehtävä on kirjata reklamaatio toimittajareklamaatiolomakkeelle ja selvittää virheen laadun ja muut tapaukseen liittyvät tiedot. Suoritetaan neuvottelu toimittajan kanssa ja tarvittaessa lähetetään näyte virheestä. Todennetaan virhe ja sovitaan jatkotoimenpiteistä. Suoritetaan korjaavat toimenpiteet ja kirjataan toimittajareklamaatiolomakkeelle suoritettavat korjaavat toimenpiteet osien suhteen. Lähetetään virheellinen tuote tai tuotteet korjattavaksi tai korvattavaksi. Asianomainen ostaja seuraa sovittujen toimien toteutumista ja vastaa yhteydenpidosta toimittajan suuntaan. Virheeseen johtaneen syyn korjaus ja ehkäisytoimenpiteet vaaditaan kirjallisena toimittajalta. Toimittajareklamaatiolomake arkistoidaan ja toimittajalle lähetetään lomake korjattavien toimenpiteiden yhteydessä.

4.3 Reklamaatioiden ja sisäisten virheiden määrä

Seuraavassa taulukossa esitetään 2009 vuoden reklamaatioiden ja sisäisten virheiden määrä. Taulukosta 1 selviää vastuualueet, joihin sisäiset virheet ja reklamaatiot kohdistuvat. Tietoja käytetään ongelmien kartoituksessa ja niiden perusteella ryhdytään toimintaa parantamaan, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan.

Taulukko 1. Osastoreklamaatiot ja sisäisten virheiden määrä 2009.

OSASTO REKL. JA SISÄISTEN VIRHEIDEN MÄÄRÄ 2009					
2009	1.neljännes	2.neljännes	3.neljännes	4.neljännes	yht.2009
FMS	10	12	13	17	52
MMS	10	7	20	11	48
PYSTYKARA	2	0	0	0	2
CNC	24	17	12	9	62
MANUAALI	2	3	2	3	10
HIONTA/PUHALLUS	2	2	0	3	7
KOKOONPANO	2	5	4	1	12
ALIHANKINTA	9	20	19	29	77
TYÖNJOHTO	7	0	0	6	13
MUUT		2	3	1	6
	68	68	73	80	289

Tavoitteena reklamaatioiden ja sisäisten virheiden osuudesta toimitusten määrästä 2009 vuodelle oli 3 %. Taulukosta 2 käy ilmi, ettei tähän päästy. Vuoden 2010 tavoite on 3 %.

Taulukko 2. Reklamaatioiden ja sisäisten virheiden osuus toimituksista prosentteina.

TAVOITE 3 % TOIMITUSTEN MÄÄRÄSTÄ 2009					
2009	1.neljännes	2.neljännes	3.neljännes	4.neljännes	yht.2009
TOIMITUKSET	824	808	922	1295	3849
REKLAMAATIOT	45	49	67	65	226
SISÄISET VIRHEET	22	16	6	11	55
%-OSUUS	8,13	8,04	7,92	5,87	7,30

Reklamaatioista kerättyjen tietojen perusteella laadin myös Pareto-analyysin, jonka tarkoituksena on havinnollistaa suurimpia ongelmakohtia, joihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota toimintaa kehitettäessä.

“Valmistusprosessia tarkasteltaessa usein havaitaan, että ongelmilla on vain muutama merkittävä syy. Italialainen taloustieteilijä Vilfredo Pareto havaitsi 1800-luvun lopulla, että monissa tilanteissa pätee nk. 20/80-sääntö, joka sovellettuna laatuajatteluun tarkoittaa, että 20 % virhelähteistä aiheuttaa 80 % kustannuksista. Tähän havaintoon perustuu myös Pareto-analyysi, jonka avulla haetaan prioriteetteja korjattaville ongelmille. Vaikka mainittu 20/80-suhde ei aina käytännön tilanteissa toteudukaan, ovat 25/75- tai 30/70-suhteetkin merkittäviä.” (Anderson 1997,16.)

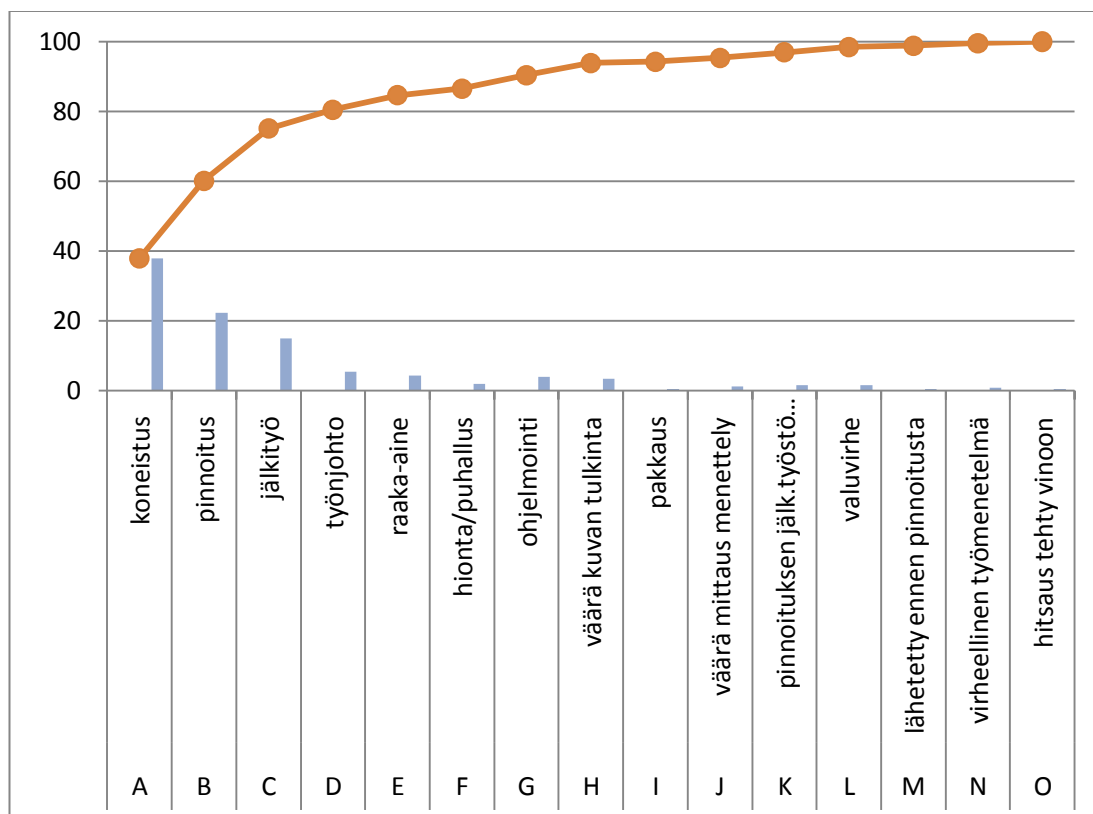
Analyysiä voidaan käyttää kahdella tavalla: etsimällä syitä, jotka aiheuttavat suurimmat kustannukset, tai etsiä syitä, joista useimmat virheet lukumääräisesti aiheutuvat. Tavoitteena Pareto-analyysissä on etsiä ne syyt, jotka pitäisi tutkia ensimmäiseksi. Pareto-analyysi on tehokas menetelmä, kun pyritään esittämään prosessin hallinnan keskeiset häiriötekijät ja esittämään ne kaaviona. Taulukon laatiminen edellyttää, että yrityksellä on systemaattinen ja riittävän pitkältä ajalta kerättyä tietoa virheistä.

Salon Metalelektro Oy:ssä on tietoa kerätty jo pitkään ja Pareto-analyysi olisi mahdollista tehdä pitkältäkkin ajalta. Analyysi on kuitenkin tehty vain vuodelta 2009. Seuraavassa tuotannosta kerättyjen syiden ryhmittely taulukossa 3 on käytetty lukumääräistä tarkastelua. Taulukko koskee vuoden 2009 reklamaatioista ja sisäisistä virheistä kerättyä aineistoa.

Taulukko 3. Syiden ryhmittely esiintyvyyden mukaan.

syiden ryhmittely esiintyvyyden mukaan (2009)				
	SYY	MÄÄRÄ	KUMUL. MÄÄRÄ	%-OSUUS
A	koneistus	99	99	37,9
B	pinnoitus	58	157	60,2
C	jälkityö	39	196	75,1
D	työnjohto	14	210	80,5
E	raaka-aine	11	221	84,7
F	hionta/puhallus	5	226	86,6
G	ohjelmointi	10	236	90,4
H	väärä kuvan tulkinta	9	245	93,9
I	pakkaus	1	246	94,3
J	väärä mittausta menettely	3	249	95,4
K	pinnoituksen jälk.työstö tekemättä	4	253	96,9
L	valuvirhe	4	257	98,5
M	lähetetty ennen pinnoitusta	1	258	98,9
N	virheellinen työmenetelmä	2	260	99,6
O	hitsaus tehty vinoon	1	261	100,0

Kyseisen taulukon 3 pohjalta on laadittu myös esiintymistaajuuden mukaan laadittu kuvio 6 Pareto-diagrammi, jonka tarkoituksena on selvittää suurimpia ongelmia esiintymistaajuuden mukaisen tarkastelun pohjalta.



Kuvio 6. Esintymistiheyden mukainen Pareto-diagrammi.

Pareto-diagrammista selviää merkittävimmät syyt esiintymistaajuuden mukaan:

A: koneistus (37,9 %)

B: pinnoitus (22,3 %)

C: jälkityö (14,9 %)

Kohdat A, B ja C ovat analyysin mukaan kehityskohteet, joihin yrityksessä tulisi kiinnittää erityistä huomiota reklamaatiokustannusten karsimiseksi. Toki muutkin kohdat pitää huomioida, mutta nämä kolme kohdetta pitäisi priorisoida kärkipäähän kehityskohteista Pareto-analyysin tulosten mukaisesti.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Salon Metalektrossa panostetaan laatuun ja vuoden 2009 aikana on toimintaa ohjeistettu ja laadunhallintaan liittyviä epäkohtia on korjailtu paljon. Yritykseen on palkattu lisää ammattitaitoista henkilöstöä hoitamaan laadunhallintaan liittyviä toimia. Tuotteen toteutuksen osalta on jo monia korjaavia toimenpiteitä alettu valmistella tai niitä on jo toteutettu.

Omat päätelmäni ja tutkimuksen tulokset perustuvat pitkälti tuotannossa huomioimiini epäkohtiin. Kävin läpi myös reklamaatiohistoriaa ja tutkin reklamaatioon johtaneita toimia.

Työssä esitettävien reklamaatiotaulukoiden sekä Pareto-analyysin tutkiminen osoittaa, ettei tavoitteisiin ole päästy ja korjattavia toimenpiteitä toiminnasta löytyy. Pareto-diagrammista selviää ne kolme merkittävintä aluetta, joihin pitäisi kiinnittää enemmän huomiota.

Tuotannon osalta mittaaminen ja mittaustulosten merkintä vaikuttaisi vaativan lisää huomiota. Tuotteiden mittatarkkuuden vaatimukset kasvavat jatkuvasti ja sarjakoot pienenevät. Mittaajilta vaaditaan yhä enemmän tietoa sekä taitoa mittauksien suorittamisessa.

Havaintojeni perusteella mittaukseen ja mittaustapahtumaan ei kiinnitetä tarpeeksi huomiota. Mittaustapahtumaan sisältyy monia mittausrvirheeseen liittyviä mahdollisuuksia ja niistä merkittävimpänä on mittaaja itse.

”Avainasemassa mittausten tarkkuuteen ja luotettavuuteen nähden on mittaaja itse, sillä hänen ajattelukykynsä ovat mittauksen tärkein väline. Mittaaja ratkaisee käyttämänsä mittaustavan ja valitsee mittausvälineet käytettävissä olevien mahdollisuuksien ja omien tietojensa mukaan (edellyttäen ettei asiasta ole mainintaa mahdollisessa laatukäsikirjassa tai muussa ohjeistossa mainintaa). Nimenomaan tietojen puutteet koituvat usein myös mittausten puutteellisuudeksi.”(Anderson 1997,127.)

Mittaukseen on yrityksessä hyvät välineet ja niitä hankitaan tarpeen vaatiessa lisää, mutta yrityksessä ei tietojeni mukaan ole koulutettua henkilöä, joka varmuudella hallitsee mittaustekniikat ja pystyy kouluttamaan henkilöstöä tai ohjeistamaan mittauksia.

”Mitään mittausta ei voida tehdä täysin virheettömästi. Tulos on aina virheellinen, sillä mittaukseen osallistuvat tekijät eivät ole täydellisiä. Näitä tekijöitä ovat mittauksen kohde, perusmitat, mittauslaite, mittaustapa, ulkonaiset olosuhteet, mittaaja sekä muutokset, joita kaikissa näissä virhelähteissä tapahtuu mittauksen aikana.” (Anderson 1997,127.)

Mittaustulosten merkinnät ovat parantuneet jatkuvasti, mutta edelleen tuloksia jää mittaamatta ja työmääräimiä pääsee läpi lähettämöstä ilman vaadittavia mittaustuloksia, jotka työmääräimessä tulisi olla, ennen kuin tuotetta voidaan asiakkaalle lähettää. Tuotannossa havainnoin, että kaikki eivät ota työnjohtoon tai mittauksen hallitsevaan henkilöön yhteyttä, vaikka eivät itse osaisi mittausta suorittaa. Kyseinen mittaus jää suorittamatta ja työmääräin vajaaksi.

Toiminnan ohjeistuksena on, että vaillinaisella työmääräimellä lähettämöön saapunut tuote palautetaan tuotantoon takaisin vaadittavia merkintöjä varten. Kiireeseen vedoten ohjeistusta ei aina noudateta. Toiminnan pitäisikin olla tässä kohtaa ehdotonta ja kiireeseen vetoaminen ei ole mielestäni riittävä peruste päästää puutteellisesti kirjattuja työmääräimiä läpi. Jos kappale tai kappaleet ovatkin mittaamatta ja kappaleet lähetetään asiakkaalle, joka huomaa kappaleiden olevan huonoja, aiheutuu tästä reklamaatio. Tällainen toiminta

lisää kiirettä entisestään ja aiheuttaa ikävän jatkumon kasvavalle kiireelle. Mittavälineistä huolehtiminen tuotannossa vaikuttaa unohtuneen monelta tai sitä ei kiireeseen vedoten tehdä. Mittaushuoneessa oleva mittavälinekaappi vaatisi uudelleen järjestelyä ja parempaa merkintäjärjestelmää, koska mittoja lainatessa ei tiedetä, missä tai kenellä kyseinen mitta on käytössä.

Yrityksellä on käytössä videomittalaite, jonka käyttöjärjestelmä vaikuttaa kömpelöltä. Videomittalaitteen ominaisuuksien hyödyntämistä ei hallita ja sen käyttö ei ole kovinkaan tehokasta. Videomittalaitteen käyttöjärjestelmän käytettävyyden parantamismahdollisuus kannattanee selvittää ja järjestää koulutusta mittalaitteen käytöstä.

Reklamaantiotaulukoita ja tietoja tarkastellessa tulee mieleen, että reklamaation syistä kerättävän tiedon ryhmittely voisi olla tarkemmin rajattu ja selkeämpi. Reklamaatiokaavakkeessa voisi olla oma kohta rajaukselle, mihin ryhmään ongelma kuuluu. Rajaus helpottaisi virheiden seuranta ja kiinnittäisi huomion sinne minne pitääkin. Jos virhe luokittelunryhmiä on monia, tulee seurannasta vaikeaa eikä huomata ongelmaa tai ohitetaan se yksittäisenä ongelmana, joka ei tilastollisesti vaikuta merkittävältä.

Reklamaatioihin pitäisi laatupäällikön vastata viiden arkipäivän kuluessa, mutta vastuuhenkilön vastauksen puuttuessa ei laatupäällikkö pysty asiakkaalle vastaamaan määritellyn ajan puitteissa. Useimmiten syynä on liian paljon töitä tai kiire vastuuhenkilöllä.

Reklamaatioiden käsittelyn priorisointi tulisi määritellä uudelleen ja pohtia, onko tarvetta jakaa työtehtäviä uudelleen tai palkata lisää henkilöstöä.

Toimintaa seuranneena olen myös huomannut, että monesti tulee turhia syytöksiä vastuualueiden epäselvyyden vuoksi. Vastuut ja valtuudet pitäisikin olla tarkemmin määriteltynä ja kaikkien tiedossa. Tällä estettäisiin myös turha vastuuhenkilön etsintä epäselvissä tapauksissa.

Valtuuksien määrittely olisi todella tärkeää laatujärjestelmän toimivuuden takaamiseksi. Selkeällä vastualueiden jaolla ja tiedottamisella voitaisiin parantaa reklamaatioprosessin läpimenoa ja vähentää kiirettä, johon tutkimusta suorittaessa useasti törmäsin.

Reklamoiduille tuotteille on oma määritelty paikka, mutta muille tuotteille ei yrityksessä ole määriteltynä sopivaa paikkaa tai tilaa suorittaa lopputarkastustarkastusta. Olisi suositeltavaa järjestää lopputarkastukselle oma paikka ja määritellä tarkastaja tuotteille. Moni reklamoitu tuote olisi voitu havaita virheelliseksi tehokkaalla lopputarkastuksella ennen kuin tuote olisi päässyt asiakkaalle asti.

Koneistus ja jälkityö olivat yhtenä suurimpiin kuuluvista reklamaatio-osuuksista vuoden 2009 aikana. Näistä molemmat olisi ollut mahdollista pysäyttää toimivalla lopputarkastuksella ennen asiakkaalle pääsyä.

Ongelmana näkisin sen, ettei linjoilla ehditä suorittamaan jälkityötä ja vastuu jälkityön hoitamisesta koneistuksen jälkeen on hivenen epäselvä. Sorvausosastolla on jälkityötä odottaville tuotteille järjestetty oma säilytyspaikka, mutta jälkityölle ei ole nimetty varsinaista tekijää.

LÄHTEET

Anderson, Paul H & Tikka, Heikki 1997. Mittau- ja laatutekniikat. Helsinki: WSOY.

Kokonaisvaltainen laadunohjaus 1986.Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.

Multimäki Matti 2009. Standardin ISO9001 eräs tulkinta "miten osuudesta": miksi standardi ISO 9001 ei anna odotettua tulosta. Teknillinen korkeakoulu 2009.
http://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_952-476-029-0.pdf

Salon Metalektro Oy:n laatukäsikirja 2008.

SFS-EN ISO 9001 Laadunhallintajärjestelmän vaatimukset 2008. Suomen standardisoimisliitto SFS.

Virtanen Petri 2001. Laatumatka. Helsinki: Art Print Oy.

Virtanen Veikko 1990. ISO-9000: perusta toiminnan kehittämiseksi.Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.