



# **SISÄINEN REKLAMAATIOJÄRJESTELMÄ OSANA LAADUNHALLINTAA**

Santeri Suni

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2015  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Modernit tuotantojärjestelmät

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Modernit tuotantojärjestelmät

SUNI, SANTERI:

Sisäinen reklamaatiojärjestelmä osana laadunhallintaa

Opinnäytetyö 59 sivua, joista liitteitä 4 sivua  
Maaliskuu 2015

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda helppokäyttöinen sekä kustannustehokas sisäinen reklamaatiojärjestelmä tuotannon poikkeamien kirjaamiseen ja käsittelyyn Hermetel Oy:lle. Yrityksellä oli tavoitteena vähentää viallisten tuotteiden päätymistä asiakkaille havaitsemalla poikkeamat jo tehtaalla sekä reagoimalla niihin ajoissa. Järjestelmä oli samalla myös askel kohti yrityksen ISO 9001 -laatusertifiointia.

Opinnäytetyössä kehitettiin useita ehdotuksia yrityksen poikkeamien käsittelyn tehostamiseksi. Vaihtoehdot vaihtelivat yksinkertaisista reklamaatiojärjestelmistä aina koko organisaation liiketoimintaprosesseja hallitseviin toiminnanohjausjärjestelmiin.

Projektin aikana todettiin, että täysimittainen toiminnanohjausjärjestelmä olisi paras vaihtoehto yrityksen tulevaisuuden kannalta. Projektin aikataulun vuoksi järjestelmää ei ole otettu käyttöön opinnäytetyön aikana. Järjestelmän kehitystyö tulee kuitenkin jatkumaan edelleen. Reklamaatiojärjestelmän lisäksi laadunhallinnan resurssien lisääminen yrityksessä on tärkeää toiminnan kehittymisen kannalta.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Mechanical and Production Engineering  
Modern Production Systems

SUNI, SANTERI:

Deviation Management System as Part of Quality Management

Bachelor's thesis 59 pages, appendices 4 pages

March 2015

---

The aim of this thesis was to create a user-friendly and cost-effective Deviation Management System for handling defects in production at Hermetel Ltd. The company has set a goal to minimize the amount of defective products at the customer end by detecting defects at the factory and responding quickly to them. At the same time, the Deviation Management System was a step towards ISO 9001 quality certification.

Various development proposals for Deviation Management System were outlined in this thesis. The options varied between simple Deviation Management Systems to organization-wide Enterprise Resource Planning (ERP) systems.

During this project, the benefits and superiority of a full-scale ERP-System became clear. The schedule of this project was long, therefore the selected system was not ready for operation during the writing of this thesis. The development work will continue further. Besides the system, increasing resources in quality management is important to achieve sustainable business growth.

---

Key words: quality management, quality control, notice of defect, deviation

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	HERMETEL OY .....	8
3	TUOTERYHMÄT.....	9
	3.1 Elementtituoteryhmä.....	9
	3.1.1 Kylmä- ja pakastetilat .....	9
	3.1.2 Puhdastilat .....	10
	3.1.3 Kylmä- ja pakastekontit .....	10
	3.1.4 Mortem-tuotteet.....	10
	3.2 Metallituoteryhmä.....	11
4	LAATU .....	12
	4.1 Laatujohtaminen ja laadun kehittäminen .....	13
	4.1.1 Tuotteiden laatu.....	15
	4.2 Laadun vaikutus kannattavuuteen.....	15
5	LAATUJÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET.....	18
	5.1 Yleiset vaatimukset.....	19
	5.2 Dokumentointia koskevat vaatimukset.....	19
	5.2.1 Laatukäsikirja.....	20
	5.2.2 Laatuvaatimukset jäädytys- ja puhdastiloille.....	20
	5.2.3 Asiakirjojen hallinta .....	21
	5.3 Johdon vastuu .....	22
	5.4 Resurssienhallinta .....	22
	5.5 Tuotteen toteuttaminen .....	23
	5.6 Mittaus, analysointi ja parantaminen .....	23
	5.6.1 Tuotannon poikkeamien käsittely Hermetel Oy:llä .....	25
	5.6.2 Tuotteiden testaaminen Hermetel Oy:llä .....	25
	5.6.3 Tuotannon laadunvalvonta.....	26
6	SANDWICH-ELEMENTTIEN TUOTANTOPROSESSIT .....	28
	6.1 Pintalevyt .....	28
	6.2 Maalaus .....	30
	6.3 Polyuretaanin valu .....	36
	6.4 Ovielementit.....	39
7	SISÄISEN REKLAMAATIOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN.....	40
	7.1 Sovelia .....	41
	7.2 Toiminnanohjausjärjestelmä.....	43
	7.2.1 Oscar Pro.....	43
	7.3 Intranet.....	44

7.4 Ohjelmistot poikkeamien käsittelyyn .....	44
7.4.1 PKY-LAATU -toimintajärjestelmä.....	44
7.4.2 Umbrella.....	45
7.4.3 IMS Ohjelmisto .....	46
7.4.4 Tietokantaohjelma.....	46
8 REKLAMAATIOIDEN KÄSITTELY .....	47
8.1 Reklamaatioiden jaottelu .....	47
8.2 Roolit ja vastuu .....	48
8.3 Tilastointi .....	48
8.4 Toiminnan parantaminen .....	49
8.5 Palkitseminen.....	50
9 POHDINTA.....	53
LÄHTEET.....	54
LIITTEET .....	56
Liite 1. Vanha reklamaatiolomake .....	56
Liite 2. Umbrella-reklamaatiolomake. ....	58

## LYHENTEET JA TERMIT

B-2-B	Business-to-business, yritysten välinen myynti
COQ	Cost of Quality, laadun kustannukset
ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
FPC	Factory Production Control, tuotannon laatukäsikirja
Haspeli	Peltikelan kiinnityskara
Holvaantuminen	Aineen tiivistymisestä johtuva valumisen estyminen
I-tehdas	Elementtituotantopuoli
II-tehdas	Ohutlevyvuoli
ISO	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö
Kulminta	Levyn nurkan leikkaus
Layout	Pohjapiirustus
OHSAS	Occupational Health & Safety Advisory Services, työterveydestä ja –turvallisudesta vastaava komitea
PDCA	Plan, Do, Check, Act, ongelman ratkaisumalli: suunnittele, tee, tarkista, tee korjaukset
PDM	Product Data Management, tuotetiedon hallinta
PLM	Product Lifecycle Management, tuotteen elinkaaren hallinta
PUR, PU	Polyuretaani
RIM	Reaction Injection Moulding, reaktioruiskuvalu
ROQ	Return on Quality, laadun tuottoaste
RST	Ruostumaton teräs
SFS	Suomen Standardoimisliitto SFS ry
Sovelia	Tuotetiedon- ja tuotteenelinkaarenhallintajärjestelmä
Standardi	Määritelmä, miten jokin asia tulee toteuttaa
TQM	Total Quality Management, kokonaisvaltainen laatujohtaminen

## 1 JOHDANTO

Organisaatiot ovat viime vuosikymmenien aikana huomanneet laadunhallinnan vaikutuksen liiketoiminnan kannattavuuteen sekä yrityksen kehitykseen. Globaaleilla markkinoilla asiakkaat ovat alkaneet vaatia enemmän tuotteiden laadulta. Hyvä laadunhallinta näkyy myös positiivisesti yrityksen tuloksessa vähentyneiden asiakasreklamaatioiden ansiosta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda poikkeamien käsittelyyn sisäinen reklamaatiojärjestelmä kylmä- ja puhdastiloja elementeistä valmistavalle Hermetel Oy:lle. Kyseinen reklamaatiojärjestelmä olisi samalla osa yrityksen laadunhallintaa. Nykyhetkellä yrityksellä on käytössä paperiset reklamaatiolomakkeet, joille työntekijät kirjaavat tuotannossa ilmenneitä poikkeamia. Reklamaatioilmoitusten jatkokäsittelyä ei ole kuitenkaan vielä saatu toteutettua tehokkaasti, jolloin poikkeamiin reagointi on ollut hidasta. Tällöin virheellisiä tuotteita on päätynyt asiakkaalle, mistä on seurannut kalliita reklamaatioprosesseja. Tavoitteena olisi havaita poikkeamat sekä niiden syyt ajoissa, jolloin merkittäviä kustannuksia ei pääse syntymään. Yrityksellä on edessä myös laatusertifiointi muutaman vuoden sisällä, joten sisäisen reklamaatiojärjestelmän tulisi olla valmiiksi ISO 9001 –laatustandardin mukainen.

Opinnäytetyössä käsitellään laatua, laadun mittaamista, ISO 9001 -laatustandardia sekä laadunhallintaa teoreettiselta pohjalta, jotta voidaan käsittää mihin asioihin tulisi kiinnittää huomiota. Opinnäytetyössä käydään myös läpi yrityksen eri tuotantoprosessit elementtituotannossa, jotta voidaan huomata tuotannon erityisvaatimukset koskien laadunhallintaa. Lopuksi esitellään sisäisen reklamaatiojärjestelmän vaatimukset, haasteet ja kehittämisprosessi.

## 2 HERMETEL OY

Hermetel Oy on vuonna 1987 perustettu kylmä- ja puhdastiloja sekä ohutlevy- ja kevyt-rautarakennetuotteita valmistava yritys. Yrityksen kylmä- ja puhdastilat valmistetaan polyuretaanilla eristetyillä metallipintaisilla Sandwich-elementeillä, joiden toimitukset vaihtelevat yksittäisistä tuotteista suuriin kokonaisuuksiin tarvikkeineen. Yrityksen tuotantotilat sijaitsevat Orimattilassa ja se työllistää noin 70 henkeä. Hermetel Oy:n asiakas-kuntaan kuuluvat muun muassa suuret kotimaiset päivittäistavarakaupat, sairaalat sekä telakat. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2013 noin 11,5 miljoonaa euroa ja se on saanut Kauppalehden Menestyjäyritys-sertifikaatin vuonna 2014. (Hermetel Oy 2014.)



## 3 TUOTERYHMÄT

### 3.1 Elementtituoteryhmä

#### 3.1.1 Kylmä- ja pakastetilat

Hermetel Oy valmistaa kylmä- ja pakastetiloja asiakkaiden tarpeiden mukaan käyttäen Sandwich-elementtejä. Tilat suunnitellaan ja valmistetaan joko olemassa olevan layoutin mukaan tai asiakkaan ja Hermetel Oy:n yhdessä laatiman suunnitelman pohjalta. Kylmä- ja pakastetilojen tuoteryhmään kuuluvat itse tilojen lisäksi myös erilaiset ovet, hyllyt, il-maverhot ja koneet. (Hermetel Oy 2014.)

Kylmä- ja pakastetilojen rakentamisessa käytettävät Sandwich-elementit valmistetaan eristämällä pintalevyt toisistaan polyuretaanilla. Hermetel Oy käyttää itse valmistamis-saan elementeissä muottitekniikkaa, jossa muotin sisällä puristuksissa olevien pintalevy-jen väliin valetaan polyuretaania eristeeksi. Elementtejä voidaan tuottaa myös liukuvalu-tekniikalla alihankkijan toimesta. (Hermetel Oy 2014.)

Sandwich-elementin paksuus vaihtelee 28 mm ja 200 mm välillä. Elementin paksuus vai-kuttaa elementin lämmönjohtavuuteen ja elementtien lämmönläpäisykerroin, eli U-arvo vaihtelee välillä 0,14 – 0,30 Wm<sup>2</sup>/K. Elementtien pintalevyjen materiaaleiksi voidaan käyttökohteen mukaan valita joko sinkittyä, muovipinnoitettua, ruostumatonta, hapon-kestävää tai pulveripolttomaalattua teräslevyä. Lattioiden kulutuspinnoissa käytetään va-nerilevyjä, jotka ovat pinnoitettu vettä hylkiväksi. Tiloihin on saatavilla erilaisia ovirat-kaisuja, kuten liuku- ja heiluriovia sekä myös erikoisovia tilauksesta. Ovet valmistetaan myös samalla Sandwich-elementtimenetelmällä. (Hermetel Oy 2014.)

Hermetel Oy myös valmistaa kylmä- ja pakastetiloihin hyllyjä, jotka valmistetaan joko pulveripolttomaalatusta teräslevystä tai ruostumattomasta teräksestä. Hyllyjen kiskot ja kannakkeet ovat eloksoitua alumiinia. Hermetel Oy pystyy myös toimittamaan jäähdy-tyslaitteet kylmätiloihin yhteistyökumppaneidensa kautta. (Hermetel Oy 2014.)

### **3.1.2 Puhdastilat**

Puhdastiloilla tarkoitetaan huoneita tai tilakokonaisuuksia rakennuksen sisällä, joiden ilman partikkelien määrää pienennetään kohteen vaatimalle tasolle. Ilman puhtauteen liittyen on muodostunut erilaisia standardeja, jotka määrittelevät hiukkasten määrän kuutiometrissä eri puhtausluokissa. Hiukkasten määrän lisäksi myös muita ilman olosuhteita voidaan joutua muuttamaan prosessin vaatimusten mukaiseksi. Näitä ovat muun muassa lämpötila, kosteus, kuivuus, staattisuus ja kaasut. (Hermetel Oy 2014.)

Puhdastilat rakennetaan samantapaisista Sandwich-elementeistä, joita käytetään myös kylmä- ja pakastetiloissa. Puhdastiloihin voidaan asentaa erilaisia varusteita ja laitteita, kuten läpiantokaappeja, joiden tehtävä on helpottaa tavaroiden siirtämistä huoneesta toiseen ilman, että työntekijöiden tarvitsee kulkea sulkujen kautta. Elementtien sisälle voidaan myös rakentaa erilaisia sähkökytkentöjä, rasioita, keskuksia, putkia tai ilmanvaihtojärjestelmä. (Hermetel Oy 2014.)

### **3.1.3 Kylmä- ja pakastekontit**

Siirtolava-alustalla varustetut kylmä- ja pakastekontit ovat helposti kuljetettavissa olevia kylmätiloja tilanteisiin, joissa vaaditaan liikuteltavaa tai tilapäistä jäähdystarvetta. Kylmä- ja pakastekontit ovat myös valmistettu Sandwich-elementeistä ja niissä on valmiit automaattikaohjatut koneistot. (Hermetel Oy 2014.)

### **3.1.4 Mortem-tuotteet**

Hermetel Oy:n Mortem-tuoteperhe tarjoaa vainajien säilytys- ja siirtojärjestelmäratkaisuja seurakunnille ja sairaaloille. Sarjan vakiotuotteiden lisäksi voidaan valmistaa myös erikoismitoitettuja ratkaisuja. Mortem-tuoteperheeseen kuuluu muun muassa vainajien säilytyskylmiöitä, siirtovaunuja, nostureita sekä lisävarusteita edellä mainittuihin tuotteisiin. (Hermetel Oy 2014.)

### **3.2 Metallituoteryhmä**

Metallituoteryhmä käsittää ohutlevy-, kevytrautarakenne- ja lankatuotteita niin alihankintana, kuin myös elementtituotantoon. Metallituoteryhmän konekantaan kuuluu muun muassa laserleikkuri, levytyökeskuksia, särmäyspuristimia sekä hitsauskoneita. (Hermetel Oy 2014.)

## 4 LAATU

Tuotteen laadun mittaamiseen ei ole olemassa yksiselitteistä määritelmää. Voidaan kuitenkin todeta, että laadussa on kyse tuotteen sopivuudesta sen käyttötarkoitukseen. Jotta valmistettu tuote on laadukas, sen tulee sopia loppukäyttäjän tarpeeseen ja täyttää siltä vaaditut vaatimukset. Tuotteen toimivuuteen suoranaisesti vaikuttamattomat asiat, kuten tuotteen esteettisyys vaikuttavat kuitenkin tuotteen laatuvaikutelmaan. (Sandholm 2000, 11-12.)

Mikäli tuote täyttää asiakkaan tarpeet ja asiakas on tuotteeseen tyytyväinen, voidaan todeta, että kyseinen tuote on laadukas tai ainakin täyttää tuotteelle asetetut laatuvaatimukset. Mikäli tuote ei vastaakaan asiakkaan tarpeita, on tällöin kyseessä selkeästi huonolaatuinen tuote. Yksinkertaisesti laatu tarkoittaa siis tuotteen kykyä täyttää asiakkaan odotukset. Laatuun voi myös vaikuttaa itse tuotteen lisäksi myös muut tuotteeseen liittyvät asiat, kuten tuotteen paketointi, toimitus, asennus, huoltopalvelut sekä takuu. (Sandholm 2000, 12.)

Teollisessa tuotannossa tuotteen laatu on yleensä jollakin tapaa mitattavissa. Tuotteelle on asetettu tietyt toleranssit, jotka sen tulee täyttää läpäistäkseen laadunvalvonnan. Laatuvaatimusten täyttyminen on kokonaisprosessien kannalta tärkeää nykyaikaisessa teollisessa yhteiskunnassa. Ennen teollista vallankumousta tuotteita tehtiin yksitellen, jolloin jokainen tuote oli hieman erilainen. Nykyaikaisessa työnjaossa, jossa työvaiheet on jaettu eri tekijöille, tulee kunkin työvaiheen lopputuloksen olla laatuvaatimusten mukainen. (Lillrank 1999, 63-65.)

Huonolaatuinen tai viallinen tuote aiheuttaa tuotteen valmistajalle reklamaatiosta johtuvia kustannuksia. Tuotteiden huonolla laadulla on myös heikentävä vaikutus yrityksen maineeseen, jolloin yritys voi menettää nykyisen asiakkaan lisäksi mahdollisesti myös tulevia asiakkaita. Asiakkaat ovat muuttuneet suvaitsemattommaksi huonolaatuisia tuotteita ja palveluita kohtaan. Erityisesti B2B-myynnissä sekä asiakkaan, että yrityksen maineen menettäminen on kohtalokasta. Yritykset ovatkin viime vuosikymmeninä tajunneet laadun vaikutuksen yrityksen kilpailukykyyn. Tuotteiden yleinen laatutaso on nykyään paremmin tiedossa, kun ne ovat aikaisemmin olleet epämääräisiä. (Bhat 2010, 1-2.)

Laadun määrittelyä ei tule kuitenkaan rajoittaa yleisiin määritelmiin, vaan laadun mittaamisessa tulee ottaa myös huomioon tuotteen eri ominaisuudet, laadun tarkastelun näkökulma ja asiakkaan tarpeet. Valmistuskeskeisesti laadukas tuote ei välttämättä ole asiakkaan mielestä laadukas, mikäli tuotteesta ei löydy asiakkaan haluamia ominaisuuksia. Laatukonsepteista tulisi tehdä helposti ymmärrettäviä hajottamalla ne eri laatuparametreihin. Esimerkiksi elektronisissa kuluttajatuotteissa laatuparametrit voivat liittyä tuotteen suorituskykyyn, toimintavarmuuteen, ulkonäköön ja turvallisuuteen. (Sandholm 2000, 13-14.)

#### **4.1 Laatujohtaminen ja laadun kehittäminen**

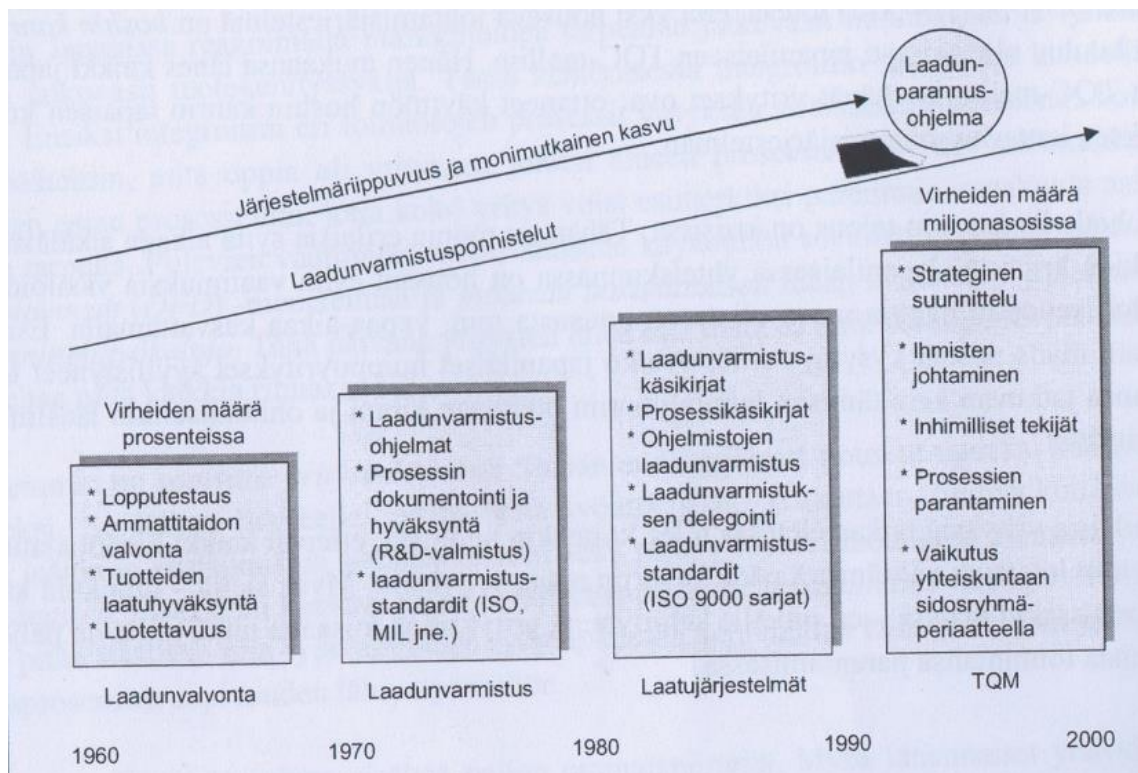
Laatujohtamisella pyritään korostamaan laadun merkitystä ja sitouttamaan koko organisaatio laadun kehittämiseen. Toiminnalla pyritään jatkuvasti kehittämään organisaation laatua, integroimaan laatu toimintaprosesseihin sekä poistamaan toiminnan virheet. Laatujohtaminen pitää sisällään laatuauditointeja ja erilaisia mittareita esimerkiksi laatu kustannusten sekä työntekijöiden suorituskyvyn ja tyytyväisyyden mittaamiseen. (Laadunhallinta, laatujohtaminen ja –järjestelmät 2015.)

Laadun tulisi alkaa organisaation johdosta. Toimitusjohtaja vastaa koko organisaation laatujohtamisesta. Laatujohtaminen perustuu ylimmän johdon visioon, jonka tulisi pitää sisällään myös laadulliset tavoitteet. Vision käsittämiseksi laatujohtamisen sisältämiä asioita ovat:

- Laatu politiikka
- Laatu tavoitteet
- Laatu järjestelmä
- Roolit organisaatiossa
- Osallistava toiminta laadun kehittämiseksi (Sandholm 2000, 239-240.)

Japania pidetään yleisesti merkittävimpänä maana laatuajattelun kehittämisessä. Maan teollisuus kasvoi toisen maailmansodan jälkeisestä kaaoksesta maailman parhaalle tasolle. Laadun kehittyminen alkoi keskittymällä tuotteiden yhdenmukaisuuteen, eli luomalla standardeja ja ajan kuluessa laadussa pyrittiin ottamaan asiakkaan tarpeet paremmin huomioon. 1980-luvulle mentäessä japanilaisen laatujohtamisen avulla oli saavutettu erinomaista menestystä, mikä huomattiin myös länsimaissa (Tervonen 2001, 36-38.)

Laatuajattelu kehittyi länsimaissa Japanin jälkivanassa. Japanin tavoin laatuajattelu keskittyi aluksi vain tuotteeseen liittyviin asioihin, mutta laajentui myöhemmin koskemaan koko organisaatioon liittyviä asioita (kuvio 1). Laatuajattelun kehittyessä syntyi uusia käsitteitä koskien laadunkehitystä. 1980-luvulla Yhdysvalloissa nousi pinnalle Total Quality Management (TQM), jota alettiin soveltaa laaja-alaisesti 1990-luvulla. Muut laatukäsitteet kuten Six Sigma ja Lean-filosofia sekä ISO 9000 -laatustandardiperhe ovat syöneet TQM-ajattelun suosiota. (Tervonen 2001, 39-41.)



KUVIO 1. Laatuajattelu laajentui vuosikymmenien aikana pelkästä tuotteesta koko organisaation laajuiseksi. (Tervonen 2001, 40)

Laatuajattelun ja kilpailun kehittyessä organisaatioiden tuli kehittää työkaluja ja konsepteja mahdollistaakseen kestävä kehityksen. Muun muassa vuodesta 1980 lähtien kuolemaansa (1997) asti Coca-Colan toimitusjohtajana toiminut Roberto Goizueta totesi: ”If you think you are going to be successful running your business in the next 10 years the way you did in the last 10 years, you’re out of your mind. To succeed, we have to disturb the present.” (Bauer, Duffy & Westcott 2002, 59). Yrityksien ei siis tulisi tuudittautua tähänhetkiseen tilanteeseen, vaan niiden tulisi jatkuvasti pyrkiä kehittämään toimintaansa. Laatuajattelun ja laadun kehittämisen tulisi alkaa jo organisaation strategiata-solta. (Bauer ym. 2002, 59-60.)

### **4.1.1 Tuotteiden laatu**

Yrityksen toiminnan ja tuotteiden laadun parantaminen on askel kohti parempaa tulevaisuutta ja kestäväää kehitystä. Tuotannossa syntyvien virheiden laadun sekä tyyppin mukaan tulee tehdä tarvittavat toimenpiteet laadun parantamiseksi. Virheet voidaan jakaa tyyppin mukaan kahteen pääryhmään: satunnaisiin sekä kroonisiin virheisiin. (Sandholm 2000, 210.)

Satunnaisia virheitä syntyy lähes poikkeuksetta ja niiden syntymistä voi olla hankalaa tai mahdotonta estää. Toisaalta niiden syy on yleensä helposti selvitettävissä. Satunnaisen virheen takia syntyneen viallisen tuotteen päätyminen asiakkaalle voidaan kuitenkin estää tehokkaalla laadunvalvonnalla ja –parantamisella. (Sandholm 2000, 210.)

Krooniset virheet ovat nimensä mukaisesti toistuvia ja usein niiden syyt ovat vaikeammin selvitettävissä. Yrityksissä on yleistä tottua tiettyjen virheiden olemassaoloon, jolloin ajatellaan tietyn virhemäärän syntymisen olevan hyväksyttävä asia. Virheiden syntymistä ja niistä koituvia kustannuksia voidaan kuitenkin vähentää. Kroonisten virheiden vähentämisellä onkin usein selvästi suurempi taloudellinen vaikutus verrattuna satunnaisiin virheisiin. (Sandholm 2000, 210-211.)

Laadun parantaminen tarkoittaa käytännössä siis kroonisten virheiden ja niiden syiden vähentämistä. Parantaminen voi vaatia kehittämistä asenteissa sekä tavoissa, taidoissa ja työvälineissä. On kuitenkin yleistä, että yrityksissä keskitytään selvittämään satunnaisia virheitä, koska niiden syyt ovat helposti selvitettävissä. Kroonisten virheiden kohdalla tilanne on kuitenkin toinen, jolloin virheiden syiden ja taustojen selvittäminen vaatiikin usein enemmän työtä. (Sandholm 2000, 211-212.)

## **4.2 Laadun vaikutus kannattavuuteen**

Yrityksen liiketoiminnan tulee olla kannattavaa toiminnan jatkumisen ja kehittymisen mahdollistamiseksi. Kannattavuuden parantamiseksi tehdään erilaisia toimenpiteitä, kuten pyritään kasvattamaan liikevaihtoa myyntiä lisäämällä tai vähentämällä kustannuksia pelkistämällä eri toimintoja, kuten suunnittelua tai tuotantoa. Kolmas vaihtoehto on sidotun pääoman vähentäminen esimerkiksi pienentämällä varastoja, lyhentämällä tuotannon

läpimenoaikaa tai nopeuttamalla jakelua. Laadun vaikutus kannattavuuteen sivutetaan usein, kun etsitään keinoja lisätä liiketoiminnan kannattavuutta. Tuotteiden parempi laatu kuitenkin lisää asiakastyytyväisyyttä ja myyntiä sekä vähentää reklamaatioista koituvia kustannuksia. (Sandholm 2000, 26.)

Huonolaatuisista tuotteista voi koitua yrityksille huomattavia ansionmenetyksiä. Kustannuksia tulee muun muassa tarkastuskäynneistä asiakkaalla, testauksista, purku- sekä asennustöistä. Edellä mainittujen lisäksi reklamaatiot syövät yrityksen henkilöstön resursseja, kun nämä joutuvat käyttämään aikaansa laatuvirheiden tarkastamiseen, uudelleensuunnitteluun sekä neuvotteluihin ja kokouksiin asiakkaan kanssa. Nämä ja muut reklamaatioista koituvat piilokustannukset voivat nousta erittäin korkeiksi ja niiden tarkkaa suuruutta on hankala mitata. (Sandholm 2000, 26-27.)

Laadunhallinta ei kuitenkaan ole ilmaista ja siitä seuraa erilaisia kustannuksia. Osa näistä kustannuksista ovat helposti mitattavissa, mutta laadunhallinnasta syntyy myös epäsuoria kustannuksia joiden seuraaminen on hankalampaa. 1950-luvulla syntyi Cost Of Quality –konsepti (COQ), joka aluksi rajoittui lähinnä helposti mitattaviin laadunvalvonnasta syntyviin kustannuksiin. Kun myöhemmin alettiin laskea mukaan myös muita laatuun liittyviä kustannuksia, nousivat organisaatioiden tilastoidut laatu-kustannukset kymmeniä prosentteja suhteutettuna liikevaihtoon. COQ-konseptin kenties tärkein päämäärä olikin kääntää laatuun liittyvät haasteet konkreettisiksi rahasummiksi, joita johdon oli helpompi ymmärtää. (Evans & Lindsay 2001, 468-469.)

Laadunhallinnan kustannukset voidaan jakaa neljään pääryhmään: ennaltaehkäisevistä toimista, tarkastuksista sekä sisäisistä ja ulkoisista poikkeamista syntyviin kustannuksiin. Ennaltaehkäiseviin kustannuksiin sisältyy laatusuunnittelun, laatumittareiden ja koulutuksen kustannukset. Tarkastuskustannukset koostuvat laadunvalvontaa suorittavien henkilöiden palkasta sekä mittalaitteiden käyttökustannuksista. Viallisista tuotteista syntyy sisäisiä tai ulkoisia poikkeamia riippuen siitä, päätyykö viallinen tuote asiakkaalle asti. Sisäisten poikkeamien kustannukset rajoittuvat lähinnä viallisesta tuotteesta ja uuden tuotteen valmistuksesta koituviin kustannuksiin, mutta ulkoisista poikkeamista seuraa edellä mainittujen lisäksi myös reklamaatiokustannuksia. Asiantuntijat arvioivat, että 60 – 90 % laatuun liittyvistä kustannuksista tulee sisäisistä ja ulkoisista virheistä. (Evans ym. 2001, 469-471.)



COQ-konseptin rinnalle kehittyi myöhemmin Return On Quality –konsepti (ROQ), jossa tarkastellaan laatuun liittyviä kustannuksia laajemmalla alalla. ROQ-konseptissa alettiin huomioida myös hyvästä laadusta seurannutta liikevaihdon kasvua. Konseptissa tarkasteltiin laatuun liittyviä seuraamuksia pidemmällä aikavälillä ja voitiinkin huomata yhteys hyvän laadun ja asiakastyytyvyyden välillä. ROQ-konsepti perustuu neljälle perusperiaatteelle:

- Ajattele laatu sijoituksena
- Laadun tulee olla taloudellisesti ymmärrettävissä
- Laatuun voidaan myös sijoittaa liikaa
- Kaikki laatukustannukset eivät ole yhtä perusteltuja (Evans ym. 2001, 475.)

## 5 LAATUJÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET

Laadunhallinta (Quality Management) pitää sisällään ”koordinoidut toimenpiteet *organisaation* suuntaamiseksi ja ohjaamiseksi *laatuun liittyvissä asioissa*” (SFS: Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000 –standardeihin 2011). Näitä toimenpiteitä ovat muun muassa laatu politiikan määrittely, laatu tavoitteiden asettaminen, laadun suunnittelu, laadunohjaus, laadunvarmistus ja laadun parantaminen. Laadunhallinnalla pyritään parantamaan organisaation toimintaa niin asiakkaiden, kuin myös työntekijöiden kannalta luoden samalla tehokkaamman ja kannattavamman liiketoiminnan. Jotta organisaatio pystyisi saavuttamaan sekä ylläpitämään laatu tavoitteet, on hyödyllistä kehittää tehokas laadunhallintajärjestelmä. (SFS: Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000 –standardeihin 2011.)

Laadun suunnittelu on osa laadunhallintaa, jossa keskitytään laatu tavoitteiden asettamiseen ja saavuttamiseen samalla määrittäen vaadittavat toiminnalliset prosessit ja niihin liittyvät resurssit. Laadunohjaus sisältää tekniikoita ja toimintoja, joilla valvotaan prosesseja sekä poistetaan epätyytyttävien toimintojen syitä. Käytännössä se tarkoittaa PDCA-menettelyä (Plan, Do, Check, Act). Laadunvarmistus on osa laadunhallintaa, joka pyrkii antamaan luottamuksen koskien laatu vaatimusten täyttymistä. Laadun parantaminen puolestaan keskittyy parantamaan organisaation kykyä täyttää laatu vaatimukset. (SFS: Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000 –standardeihin 2011.)

Vuonna 1947 perustettu International Organization for Standardization (ISO) on kansainvälinen standardoimisjärjestö joka monien muiden standardien ohella on luonut standardit laadunhallinnalle. ISO 9000 –standardiperhe käsittelee laadunhallinnan eri näkökantoja. Se tarjoaa organisaatioille työkalut laadunhallinnan parantamiseen korostamalla järjestelmällisyyttä. ISO 9001 –standardissa määritellään vaatimukset laadunhallintajärjestelmille ja se on samalla ainoa ISO 9000 –standardiperheen standardi, joka voidaan sertifioida. (ISO: ISO 9000 2014.)

Suomen Standardoimisliitto SFS ry on suomentanut seuraavat ISO 9000 –standardiperheen keskeisimmät standardit:

- ISO 9000:2005 *Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto*
- ISO 9001:2008 *Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset*

- ISO 9004:2009 *Organisaation johtaminen jatkuvaan menestykseen. Laadunhallintaan perustuva toimintamalli*
- ISO 19011: 2012 *Johtamisjärjestelmän auditointiohjeet* (SFS: ISO 9000 Laadunhallinta 2012.)

## 5.1 Yleiset vaatimukset

SFS:n SFS-EN ISO 9001 –standardin (2008, 14) neljännen luvun mukaan ”Organisaation tulee tämän kansainvälisen standardin vaatimusten mukaisesti luoda, dokumentoida ja toteuttaa laadunhallintajärjestelmä, ylläpitää sitä ja jatkuvasti parantaa sen vaikuttavuutta.” Standardin mukaan 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. (SFS-EN ISO 9001 2008, 14.)

## 5.2 Dokumentointia koskevat vaatimukset

Organisaation laadunhallintajärjestelmään tulee dokumentoida lausumat laatupolitiikasta ja –tavoitteista, laatukäsikirja, ISO 9001 –standardin edellyttämät menettelyohjeet ja talenteet sekä prosessien suunnittelun, toiminnan ja ohjauksen varmistamisen kannalta tarpeelliset asiakirjat. Dokumentoinnin laajuuteen vaikuttavat muun muassa organisaation tyyppi ja koko, prosessien monipuolisuus ja niiden välinen vuorovaikutus sekä henkilöstön pätevyys. (SFS-EN ISO 9001 2008, 16.)

### 5.2.1 Laatukäsikirja

ISO 9001 –standardin mukaan organisaation tulee luoda laatukäsikirja sekä pitää huolta sen ylläpidosta. Laatukäsikirjan tulee sisältää laadunhallintajärjestelmän soveltamisala ja mahdollisten rajausten yksityiskohdat perusteluineen, menettelyohjeet tai viittaukset niihin sekä kuvaus eri laadunhallintajärjestelmän prosessien välisestä vuorovaikutuksesta. (SFS-EN ISO 9001 2008, 16.)

Hermetel Oy:llä käytössä oleva ajantasainen laatukäsikirja, josta käytetään nimeä FPC-manual (kuvio 2), luo pohjan yrityksen tämän hetkisellem laadunhallinnalle. Se sisältää tuotannon työpistekohtaiset laaduntarkastustoimenpiteet ja siinä kuvataan valmiin tuotteen testaus. Tuotannon laatuvaatimukset on jaettu osastoittain tietyille vastuu- ja varavastuuhenkilöille. Hermetel Oy:n laatukäsikirja on ISO 9001 –standardin mukainen ja on sellaisenaan sopiva ISO 9001 -laatusertifiointia varten.



KUVIO 2. Yrityksen laatujärjestelmä (FPC-Manual 2014)

### 5.2.2 Laatuvaatimukset jäähdytys- ja puhdastiloille

Hermetel Oy:n FPC-manualissa (2014) on kuvattu laatuvaatimukset kylmä- ja puhdastiloille sekä niiden rakentamiseen käytettäville CE-merkityille polyuretaanelementeille:

Valmistamme CE-merkittyjä PU-elementtejä, ovia ja muita kylmähuoneiden osia. Näistä on tarkoitus rakentaa hyvin eristettyjä ja energiatehokkaita

jäähdytystiloja. Rakenteiden tulee täyttää kaikki eristävyys- ja hygieniavaatimukset, jotka koskevat kyseessä olevien tuotteiden oikeaa säilytyslämpötilaa ja elintarviketurvallisuutta.

Kylmähuoneiden ovien ja hyllyjen tulee myös täyttää kyseisen huoneen käyttöä ja sisäistä logistiikkaa koskevat tarpeet. Ovien tulee kestää usein toistuvaa avaamista ja sulkemista, lisäksi niiden tulee olla turvallisia käyttää. Huoneiden hyllyjärjestelmien tulee täyttää niille asetetut kuormitusta koskevat vaatimukset. Ovien ja hyllyjen tulee myös olla turvallisia käyttää.

Jäähdytyskoneistot ovat osa jäähdytettyjä tiloja ja ovat huoneen ohella aivan oleellinen osa jäähdytystoimintaa. Ne suunnitellaan tapauskohtaisesti kunkin projektin tarpeen mukaan erilaisia järjestelmiä ja automaattikoja hyödyntäen. Huoneissa käytetään vain CE-merkittyjä, alan turvallisuusvaatetut täyttäviä kylmlaitteita ja näissä vain voimassa olevan lainsäädännön mukaisia kylmäaineita.

Hermetel-puhdastiloissa käytetään PT-järjestelmäämme. Kaikki järjestelmän tuotteet (elementit, ovet, ikkunat, läpiantokaapit, valaisimet, suodattimet ja muut varusteet) valmistuksessa ja asennuksessa noudatetaan tiukasti puhdastiloille asetettuja vaatimuksia, jotta niistä pystytään rakentamaan standardin EN ISO 14644-1 puhtausluokituksen mukaisia puhdastiloja.

LVIS-järjestelmän ja ilmastointikoneen kautta tapahtuvalla ilman ylipaine- ja/tai alipainetuotolla suodatustekniikan kautta saavutetaan halutut puhdastilalle ominaiset partikkelin määrän ja ilman vaihtuvuuden kannalta halutut arvot. Tässä vaaditaan erittäin tiiviitä rakenteita huoneilta, minkä elementtijärjestelmä mahdollistaa.

Pulveripolttomaalatuista elementeistä ei irtoa minkäänlaisia partikkeleita tai hajua huoneilmaan. Kaikkien puhdastiloihin tehtävien pintojen tulee myös olla helposti puhdistettavia ja hygieenisia. (FPC-Manual 2014.)

Edellä mainittujen laatuvaatimusten täyttymiseksi laadunhallinnan sekä sisäisen reklamaation, eli poikkeamien raportoinnin parantaminen on tärkeää. Etenkin puhdastilojen tiukat vaatimukset eivät salli virheellisten tuotteiden pääytymistä asiakkaalle.

### **5.2.3 Asiakirjojen hallinta**

Organisaation tulee huolehtia laadunhallintajärjestelmässä tarvittavien asiakirjojen hallinnasta. Asiakirjojen hallinta on tärkeää, jotta voidaan todistaa yrityksen laadunhallinnan tila ulkopuolisille henkilöille. ISO 9001 –standardi toteaa asiakirjojen hallinnasta seuraavaa:

Organisaation tulee laatia menettelyohje, jossa määritellään tarvittavat ohjaustoimenpiteet, joiden avulla

- a) asiakirjat todetaan soveltuviksi ennen niiden julkaisemista
- b) asiakirjat katselmoidaan ja päivitetään tarvittaessa ja päivitetty versio hyväksytään
- c) asiakirjojen muutosten ja voimassa olevien versioiden tunnistettavuus varmistetaan
- d) asiakirjojen voimassa olevien versioiden saatavuus niiden käyttökohdeissa varmistetaan
- e) asiakirjojen säilyminen helppolukuisina ja helposti tunnistettavina varmistetaan
- f) ulkopuolista alkuperää olevien asiakirjojen, jotka organisaatio on määrittänyt tarpeellisiksi laadunhallintajärjestelmän suunnittelua ja toimintaa varten, tunnistettavuus ja niiden jakelun hallinta varmistetaan
- g) vanhentuneiden asiakirjojen tahaton käyttö estetään ja ne varustetaan asianmukaisin merkinnöin, jos niitä jostakin syystä säilytetään. (SFS-EN ISO 9001 2008, 16.)

### **5.3 Johdon vastuu**

ISO 9001 –standardin viides luku määrittelee johdon vastuun organisaation laadunhallintajärjestelmässä. Organisaation johdon tulee sitoutua laadunhallintajärjestelmän kehittämiseen ja parantamiseen. Esimerkiksi organisaation laatupolitiikka lähtee yrityksen johdosta. ISO 9001 –standardin viidennessä luvussa listataan tarkemmin organisaation johdon velvollisuudet koskien laadunhallintajärjestelmän kehittämistä ja toteuttamista. (SFS-EN ISO 9001 2008, 18-20.)

### **5.4 Resurssienhallinta**

Kuudennessa luvussa käsitellään organisaation resurssienhallintaa, sisältäen määrittäykset resurssien varaamiseen laadunhallintajärjestelmän toteuttamiseksi ja ylläpitämiseksi, organisaation määrittäykset koskien henkilöstön pätevyyttä ja koulutusta, tuotevaatimusten täyttämiseksi vaadittavan työympäristön ja infrastruktuurin hankkimisesta sekä ylläpitämisestä. (SFS-EN ISO 9001 2008, 22-24.)

## 5.5 Tuotteen toteuttaminen

Standardin seitsemäs luku määrittelee tuotteen toteuttamiseen liittyvien prosessien vaatimukset. Suunniteltaessa tuotteen toteuttamista, tulee ottaa huomioon sen yhdenmukaisuus laadunhallintajärjestelmän muita prosesseja koskevien vaatimusten kanssa. Suunnittelussa tulee muun muassa määritellä tuotteen laatuvaatimukset sekä asiakkaan määrittelemät vaatimukset. (SFS-EN ISO 9001 2008, 24.)

## 5.6 Mittaus, analysointi ja parantaminen

Toiminnan mittaus, analysointi ja parantaminen on yritystoiminnan kannattavuuden parantamiseksi tärkeää. ISO 9001 -standardin kahdeksannen luvun mukaan:

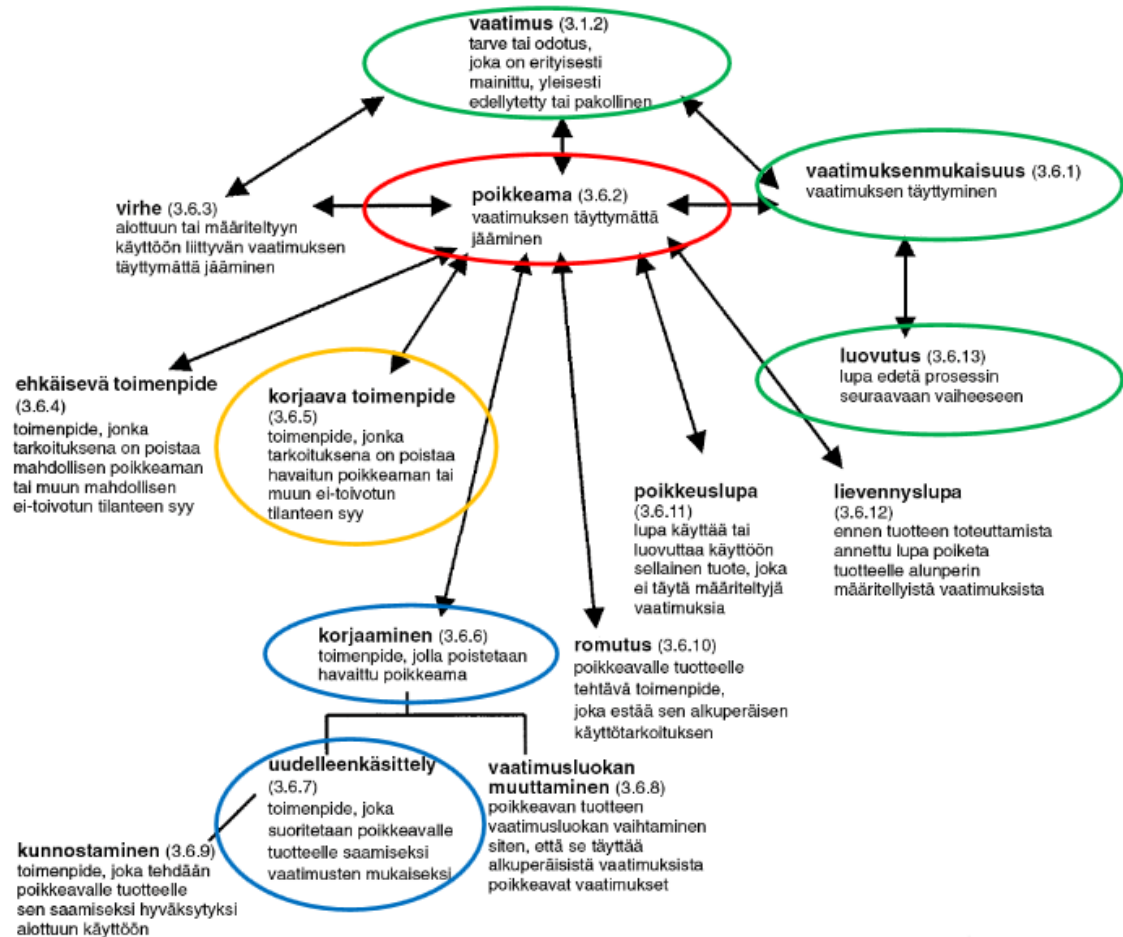
Organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa seuranta-, mittaus-, analysointi- ja parantamisprosessit, joita tarvitaan

- a) osoittamaan tuotteen vaatimustenmukaisuus
- b) varmistamaan laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuus
- c) parantamaan jatkuvasti laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuutta. (SFS-EN ISO 9001 2008, 34.)

Laadunhallintajärjestelmän suorituskykyä mitataan eri tavoilla. Yksi mittaustapa on asiakastytyväisyyden seuraaminen palautteen perusteella. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi asiakastytyväisyyskyselyllä, seuraamalla asiakastietoja ja menetettyjä asiakassuhteita tai seuraamalla reklamaatioita. Organisaation tulisi myös suorittaa sisäisiä auditointeja laadunhallintajärjestelmän vaatimusten täyttymisen varmistamiseksi. (SFS-EN ISO 9001 2008, 34.)

Prosessien seurantaan ja mittaukseen tulee käyttää sopivia menetelmiä, joiden tulee osoittaa niiden kyky saavuttaa suunnitellut tulokset. Vaadittujen tuotevaatimusten täyttämiseksi, tulee seurata ja mitata tuotteen ominaisuuksia. Vaatimusten täytyminen tulee dokumentoida ja siitä tulee ilmetä tuotteen hyväksyneen henkilöllisyys. Mikäli näihin tuloksiin ei päästä, tulee organisaation suorittaa tarvittavat korjaavat toimenpiteet sekä estää poikkeavan tuotteen jakelu. Organisaation tulee laatia menettelyohje, josta selviää toiminta poikkeavan tuotteen kohdalla (kuvio 3). Tilanteen mukaan havaittu poikkeama poistetaan, poikkeava tuote hyväksytään asiakkaan erityisluvalla, kielletään tuotteen al-

kuperäinen käyttö tai mikäli poikkeava tuote on jo päätynyt asiakkaalle, tulee ryhtyä toimenpiteisiin riippuen poikkeaman aiheuttamista vaikutuksista. (SFS-EN ISO 9001 2008, 34-36.)



KUVIO 3. Toimenpiteet poikkeaman havaitsemisen jälkeen. (SFS: Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000 –standardeihin 2011)

Organisaation tulee pyrkiä jatkuvasti parantamaan laadunhallintajärjestelmänsä tehokkuutta käyttämällä hyväksi kerättyä tietoa ja tekemällä korjaavia ja ehkäiseviä toimenpiteitä. Korjaavilla toimenpiteillä pyritään poistamaan poikkeamien syyt ja estämään niiden toistuminen. Korjaavia toimenpiteitä varten tulee laatia menettelyohje, joka sisältää vaatimukset koskien poikkeamien katselmointia ja niiden syiden selvittämistä, toimenpiteiden määrittämistä, toteuttamista sekä tarpeen arvioimista, tulosten tallentamista sekä korjaavien toimenpiteiden vaikuttavuuden katselmointia. (SFS-EN ISO 9001 2008, 38.)



Organisaation tulee lisäksi määrittää vaadittavat toimenpiteet poikkeamien syiden poistamiseksi. Myös ehkäiseviä toimenpiteitä varten laaditaan menettelyohje. Siinä määritellään vaatimukset koskien poikkeamien syiden selvittämistä, estämistoimenpiteiden tarpeen arvioimista, tarvittavien toimenpiteiden määrittämistä ja toteuttamista, tulosten tallentamista sekä vaikuttavuuden katselmointia. (SFS-EN ISO 9001 2008, 38.)

### **5.6.1 Tuotannon poikkeamien käsittely Hermetel Oy:llä**

Hermetel Oy:n FPC-manualissa (2014) kuvataan tuotannon poikkeamien raportoinnista seuraavaa: ”Tuotannossa havaitut poikkeamat ja sattuneet virheet kirjataan käyttämällä reklamaatiokaavaketta. Kaikki tehdyt havainnot siirretään reklamaatioprosessiin, jonka tarkoituksena on varmistaa, että virheistä opitaan ja että samat virheet eivät toistu.”

Käytännössä reklamaatiot kirjataan siis paperilomakkeille, jotka laatuinsinööri kerää ja uudelleenkirjaa ne tietokoneelle yrityksen Sovelia-järjestelmään. Tuotannon poikkeamien jatkokäsittely on kuitenkin vielä lapsenkengissä ja vaatii kehittämistä, sillä laatuinsinöörin aika ei riitä kaikkien reklamaatioiden käsittelyyn. Tuotannossa havaittuihin puutteisiin tulisi kuitenkin vastata mahdollisimman nopeasti, jottei viallisia tuotteita päätyisi asiakkaalle asti. Viallisten tuotteiden korjaaminen tai uusiminen tehtaalla on huomattavasti edullisempaa, verrattuna tilanteeseen, jossa tuote on jo päätynyt asiakkaalle.

### **5.6.2 Tuotteiden testaaminen Hermetel Oy:llä**

Hermetel Oy:n valmistamille polyuretaanielementeille tehdään määrätyt testit (taulukko 1) tuotteen vaatimusten täyttymisen varmistamiseksi. Testit suoritetaan leikkauslujuuden ja liukukertoimen mittausta lukuun ottamatta Rates Oy:llä.

TAULUKKO 1. Tuotteille tehtävät testit fyysikaalisten vaatimusten varmistamiseksi.  
(FPC-Manual 2014)

Testattava asia	Standardi / menetelmä	Suorittaja	Tiheys
Koekappaleiden sahaus	Hermetel koekappaleiden sahausohje	Hermetel / Elementti-saha	per 2000 m <sup>2</sup>
Ydinmateriaalin tiheys	EN 1602	Rates Oy	per 2000 m <sup>2</sup>
Leikkauslujuus ja liukukerroin	EN 14509	Laatuvastaava	per 2000 m <sup>2</sup>
Ydinmateriaalin puristuslujuus	EN 826	Rates Oy	per 2000 m <sup>2</sup>
Elementin poikittainen vetolujuus	EN 1607	Rates Oy	per 2000 m <sup>2</sup>
Lämmönjohtavuus	EN 13165	Rates Oy	Kerran kuukaudessa
Kokonaisen elementin ulkomittojen valvonta	EN 14509 /Ulkomittojen valvontaohje	Valun mittausvastaava	Kerran työvuorossa

### 5.6.3 Tuotannon laadunvalvonta

Taulukossa 2 kuvataan tuotannon aikana tarkastettavat asiat. Mikäli kohde ei läpäise tarkastusta, tehdään taulukon mukainen toimenpide ja poikkeamasta tehdään sisäinen reklamaatioilmoitus.

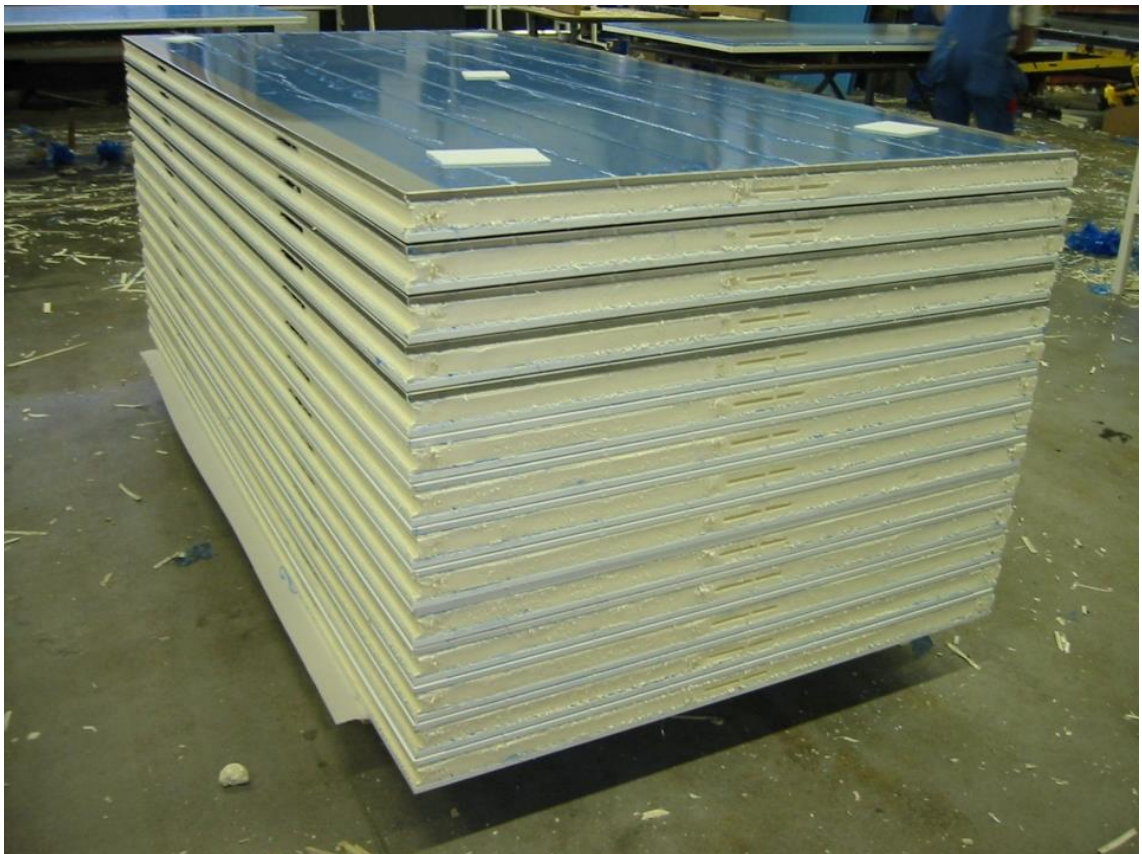
TAULUKKO 2. Tuotannon aikana suoritettavat testit. (FPC-Manual 2014)

Prosessi	Tarkistettava asia / tiheys	Tarkennus	Toimenpide poikkeaman kohdalla
<b>Rulla-muovauslinja</b>	Peltikela	Varmista että pelti on oikean tyyppistä	
	Pellin ajo oikaisulaitteen läpi.	Aja ensin vain yksi arkki. Tarkista: pellin laatu, arkin suoruus ja mitat	Tarvittavat säädöt oikaisulaitteeseen ja leikkuriin
	Tarkista jokainen valmistettu pelti silmämääräisesti	Onko kolhuja/naarmuja? Onko suoraa? Onko kulmat siistit?	Merkitse pelti hävitettäväksi ja tee uusi aihio
	Ristimitta 1 aihio / tilaus	Rullamitan avulla	Merkitse pelti hävitettäväksi ja tee uusi aihio
<b>Maalaamo</b>	Pulverimaalin silmämääräinen tarkistus ennen jokaista maalausker-taa	Koostumus tasainen	Vie maali hävitettäväksi ja käytä uutta maalia
	Jokaisen maalattavan tuotteen silmämääräinen tarkastus	Tarkista että peltilaatu on oikea. Tarvittaessa jokaisen maalattavan tuotteen puhdistus hiomalla, paineilmalla tai tinnerillä.	Tarvittaessa maalataan uudelleen tai hylätään
	Uunin lämpötilavyöhykkeiden seuranta	Tarkista näytöltä.	Säädä tarvittaessa
	Uunin lämpökäyrien mittaus kerran vuodessa	Teknos Oy suorittaa.	
	Oikean uunitusajan valitseminen	Tarkista uunitusajat jauhemaali-pakkauksesta	
	Kalvonpaksuuden mittaus kerran työvuorossa	Kirjaa tulos maalaamon mittaus-pöytäkirjaan	Tarvittaessa maalataan uudelleen tai hylätään
	Jokaisen maalattun tuotteen silmämääräinen tarkistus	Lopputuloksen on oltava virheetön	Tarvittaessa maalataan uudelleen tai hylätään
<b>VALU</b>	Muotin ja lukkopesien puhdistus ja silmämääräinen tarkistus	Muotin ja lukkopesien on oltava puhdas eikä niissä saa olla vaurioita	Ilmoita esimiehelle viallisen muotin numero
	Uretaanikoneen säädöt tarkastettava joka työvuoron alussa		Tarvittaessa korjataan parametrejä
	Muottien esilämmityksen seuranta jokaisen valun yhteydessä	Oltava käden lämpöinen, eli n. 40 astetta	Tarvittaessa korjataan parametrejä
	Peltien silmämääräinen tarkistus	Tarkista, että pelleissä ei ole naarmuja ja että ne ovat suorina	Tarvittaessa tuote hylätään
	Muotin silmämääräinen tarkastus joka kerta puristimen jäkeen	Ei vuotoja muotissa	Muottihuolto
	Jokaisen valmiin elementin silmämääräinen tarkastus	Ei kupruja elementin pinnassa, silmämääräisesti suora, virheetön pinta	Tarvittaessa tuote hylätään
	Mittojen valvonta	Mittaa kerran työvuorossa yksi elementti skanerin avulla	Tarvittaessa tuote hylätään

## 6 SANDWICH-ELEMENTTIEN TUOTANTOPROSESSIT

### 6.1 Pintalevyt

Sandwich-elementtien (kuva 1) valmistus aloitetaan leikkaamalla pintalevyt oikean pituiseksi pituusleikkauskoneella. Työntekijä tarkastaa peltiä tilaukseen tulevan pintalevyn materiaalin ja paksuuden, hakee kyseisen peltirullan sekä nostaa sen trukilla leikkurin haspeliin. Koneen alusta ajetaan haspeliin kiinni ja haspelin lavat kiristetään. Pelti laitetaan kelautumaan yläkautta haspelista (kuva 2), paitsi polyesteri- ja RST-levyt kelataan alakautta. (Työohje TY1-0400 2014.)



KUVA 1. Sandwich-elementtejä. (Hermetel Oy, 2014)

Seuraavaksi pelti ajetaan oionnan läpi vetolaitteelle. Tässä vaiheessa työntekijän tulee tarkistaa pellin laatu, arkin suoruus ja mitat sekä tehdä laitteeseen tarvittavat säädöt. (Työohje TY1-0400 2014.)



KUVA 2. Pellin rullaus yläkautta. (Työohje TY1-0400 2014)

Mikäli tilauksen pelti on täysleveä, siirretään leikattu pelti suoraan kanttauskoneelle. Jos peltiä tarvitsee leikata kapeammaksi, vedetään se viereiselle leikkauskoneelle leikattavaksi. Leikkauskone tulee ajaa ensimmäisenä referenssiin (kerran työvuorossa). Koneen käyttövalitsimesta valitaan haluttu toiminto: kulminta, päätyleikkaus tai sivuleikkaus. Tämän jälkeen leikkaus käynnistetään jalkapolkimella. Ensimmäisellä polkaisulla ohjataan koneen imukupit kiinni kappaleeseen. Toisella polkaisulla leikkuri käynnistyy. Mikäli poljinta painetaan uudelleen, kone pysähtyy. (Työohje TY1-0400 2014.)

Tämän työvaiheen laadunvalvonta suoritetaan seuraavasti:

- Jokaisen erän ensimmäisestä pellistä otetaan ristimitta rullamitalla
- Levyn pituus ja leveys tulisi tarkastaa pistokokein mahdollisimman usein
- Jokainen pelti tulee tarkastaa silmämääräisesti (Työohje TY1-0400 2014.)

Pintalevyjen laatuvaatimukset:

- Pellin pituus ja leveys tulee aina olla 1 mm vähemmän kuin nimellismitta, heittoa saa olla enimmillään  $\pm 1,0$  mm
- Ristimitassa saa olla heittoa enimmillään 2,0 mm
- Pellin kulmat tulee olla siistit
- Pellin tulee olla suora
- Pellissä ei saa olla lommoja (Työohje TY1-0400 2014.)

Mikäli leikattu pelti ei täytä asetettuja laatuvaatimuksia, tulee se heittää kierrätysastiaan ja leikata uusi pelti. Isommista virheistä tulee ilmoittaa työnjohtoon ja asiasta tulee tehdä sisäinen reklamaatioilmoitus tuotannon reklamaatiolomakkeella. Työntekijöiltä saadun

palautteen perusteella koneen ikä ja kunto vaikeuttaa pysymistä asetetuissa laatuvaatimuksissa. Leikattujen peltien (kuva 3) pituudet saattavat vaihdella sarjan sisällä, jolloin asiakkaalle voi päätyä huonolaatuisia elementtejä. Tätä voidaan vähentää tekemällä mahdollisimman usein pistotarkastuksia tai tekemällä ristimittauksia myös kesken sarjan. (Työohje TY1-0400 2014.)



KUVA 3. Leikattuja ja kantattuja pintalevyteltejä. (Santeri Suni 2015)

## 6.2 Maalaus

Pintalevyt maalataan pulverimaalaustekniikalla, joka tunnetaan myös nimellä polttomaalaus tai jauhemalaus. Pulverimaalauksessa ruiskutetaan staattisesti varautunutta maalajauhetta maalattavaan kappaleeseen, jonka jälkeen maalattava kappale kuumennetaan uunissa, jolloin jauhe sulaa kiinni kappaleeseen. Pulverimaalauksessa on useita hyviä ominaisuuksia verrattuna muihin maalaustekniikkoihin:

- Maalaus on helppo automatisoida
- Muovijauhe on edullista
- Kappaleen ohi ruiskutettu jauhe voidaan kerätä talteen

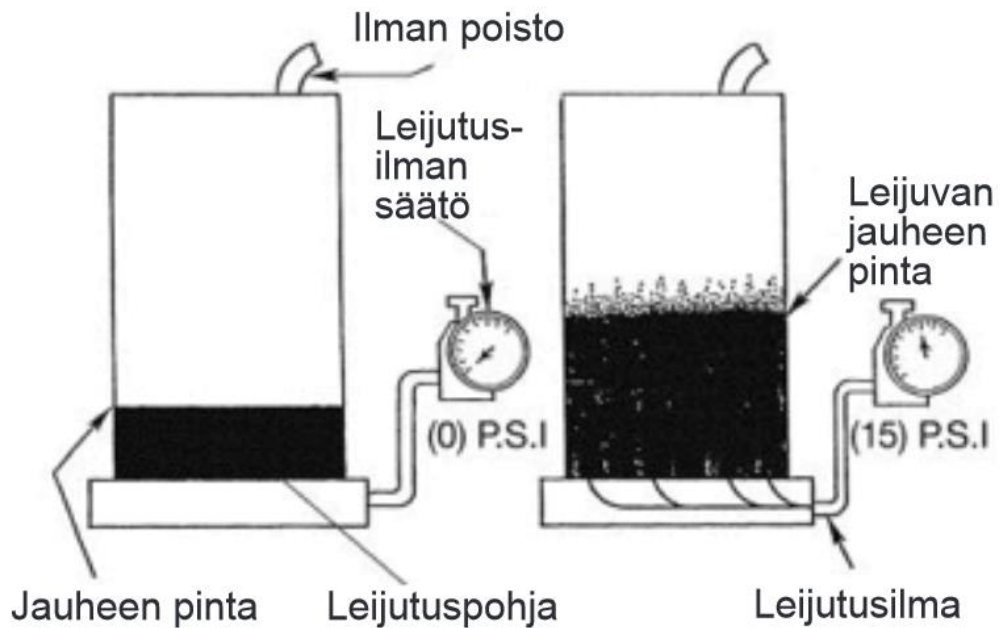
- Maalipinnalla on erinomainen kestävyys
- Laitteita ei tarvitse pestä yhtä usein verrattuna märkämaalauslaitteisiin
- Pulverimaalaus on turvallista ja ympäristöystävällistä. (Jokinen 2010.)

Pulverimaalin kovettamiseen tarvitaan kuitenkin erillinen uuni, jonka energiankulutus on suuri. Pulverimaalauslaitteet ovat myös kalliita verrattuna märkämaalauslaitteisiin ja maalausnopeus ei yllä märkämaalauksen tasolle. (Jokinen 2010.)

Pulverimaalaukseen on saatavilla eri materiaaleista tuotettuja jauheita:

- Epoksijauhe
- Polyesterijauhe
- Epoksipolyesteri
- Metallihohtomaalit
- Struktuurimaalit
- Erikoismaalit (Jokinen 2010.)

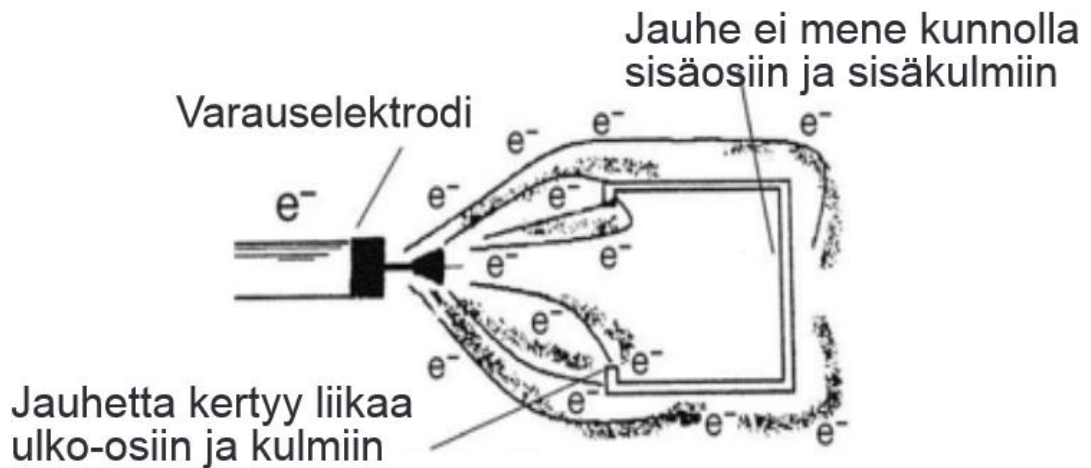
Pulverimaalauksessa käytetään jauhesäiliötä, mikäli maalataan paljon samalla värillä. Maalausjauhetta lisätään jauhesäiliöön, jossa jauhetta leijutetaan puhaltamalla paineilmaa jauheeseen säiliön pohjan muovilevyn läpi (kuvio 4). Jauhe voidaan imeä myös suoraan jauhepakkauksesta, jolloin leijutus tapahtuu imuputken ulkopuolelle johdettavan leijutusilman avulla. Tällöin tulee kuitenkin olla käytössä tärypöytä, jottei jauhe pääse holveantumaan. Jauheen imeminen tapahtuu jauhepumpulla, jolloin imuputkeen tuotetaan alipaine kuljetusilmalla suuttimen kautta. (Jokinen 2010.)



KUVIO 4. Jauheen leijutus. (Jokinen 2010)

Maalausjauhe saadaan varautuneeksi joko sähköstaattisella varauksella tai kitkavarauksella. Sähköstaattisessa varauksessa maaliruiskun kärjessä on elektrodi, johon johdetaan jännite. Tämä antaa jauheelle negatiivisen sähkövarauksen, joka tarttuu hyvin maadoitetun metallisen kappaleen positiiviseen varaukseen. Sähköstaattinen varaus sopii kaikille maalityypeille ja se antaa monipuoliset säätömahdollisuudet. Sähköstaattisessa varauksessa ilmenee kuitenkin niin sanottu faraday-häkki-ilmiö, jossa jauhe ei mene kunnolla kotelomaisen kappaleen sisälle (kuvio 5). Tällaista ilmiötä ei esiinny käytettäessä kitkavarauksella, jolloin ruiskun suutinpäässä oleva useista suuttimista koostuva kitkavarauksen antaa jauheelle negatiivisen sähkövarauksen. Kitkavaraustekniikka ei siis tarvitse erillistä jännitelähdettä, mutta jauheen varautuminen ei ole yhtä tehokasta, kuin sähköstaattisessa varauksessa. Menetelmä ei myöskään sovi kaikille maalityypeille. (Jokinen 2010.)





KUVIO 5. Sähköstaattisessa varauksessa ilmenevä faraday-häkki-ilmiö. (Jokinen 2010)

Jauhemaalaukskaapeissa käytetään jauheen talteenottoa. Maalaukseen voidaan käyttää joko käsiruiskua tai ”maalausrobotia”. Hermetel Oy:llä on käytössä kaksi maalaukskaappia, yksi vakioväristen (valkoinen RAL 9010) ja toinen muille väreille. Vakioväriä maalattavien pintalevyjen mukana ei tule maalauksohjeita. Mikäli levyn väri on jokin muu, tulee levyjen mukana maalauksohje. Tässä vaiheessa on riskinä, että maalauksohje on unohdettu, hukunut tai siinä on virheellistä tietoa. Tilanteen korjaaminen tehtaalla on vielä edullista, mutta mikäli väärän värinen tuote päätyy asiakkaalle, tulee reklamaatiosta suuria kustannuksia. Hermetel Oy:llä on välttytty tällaisilta tilanteilta, sillä maalauks- ja maalauksohjevirheet on usein huomattu jo tehtaalla maalaajien toimesta. (Työohje TY1-0500 2014.)

Pintalevyt tulee tarkastaa silmämääräisesti ennen maalausta. Maalaajan tulee varmistaa, ettei levyissä ole vaurioita. Huomio tulee kiinnittää myös levyn kanttauksiin, mittoihin ja kolhuihin. Mikäli pelti on virheellinen, tulee siitä ilmoittaa peltimiehelle sekä tehdä sisäinen reklamaatioilmoitus. II-tehtaalta saapuvat tavarat tarkistetaan, että ne ovat piirustusten mukaisia ja ettei niissä ole hitsausroiskeita, kolhuja tai muita vaurioita. Hitsausroiskeet tulisi olla poistettu jo II-tehtaalla, mutta mikäli niitä vielä löytyy, tulee asiasta tehdä sisäinen reklamaatio ja ilmoittaa työnjohtajalle. (Työohje TY1-0500 2014.)

Maalausprosessi aloitetaan puhdistamalla pintalevy huolellisesti pölystä, öljystä ja rasvasta. Epätasaiset kohdat tulee hioa hiomapaperilla. Tämän jälkeen levyt ripustetaan maalaamon kuljettimeen. Ripustettaessa tulee huomioida, että samat ainevahvuudet lämpökäsitellään samaan aikaan. Levy ripustetaan pintalevyjä varten valmistettuihin ripustuskoukkuihin, joiden pää on paljasta metallia maadoitusta varten. Maalaajan tulee tarkastaa,

että levy tulee oikein päin, jotta maalaus tapahtuu levyn oikealle puolelle. Mikäli levyssä ei ole ripustusreikiä, tulee ne tehdä paikan päällä. Tällöin tulee varmistaa, mihin kohtaan reiät voidaan tehdä. (Työohje TY1-0500 2014.)

Maalauksen jälkeen levyt lämpökäsitellään. Lämpökäsittelyaikaan vaikuttaa muun muassa käytetty maali, kappaleen ainepaksuus ja muoto sekä sen sijainti uunissa. Mikäli lämpökäsittelyaika on liian lyhyt, johtaa se alipolttoon. Alipoltto on suurempi virhe kuin ylipoltto, sillä alipoltettu maalipinta ei pysy kappaleessa kiinni. Alipolttoa tapahtuu helposti etenkin suurten materiaalipaksuuksien kohdalla. Lämpökäsittelyn jälkeen levyjen annetaan jäähtyä, jolloin ne voidaan siirtää jatkokäsittelyyn. (Jokinen 2010.)

Maalauksen jälkeen suoritetaan seuraavat laadunvarmistustoimenpiteet:

- Jokainen maalattu tuote (kuva 4) tarkastetaan silmämääräisesti. Maalipinnan tulee olla virheetön
- Maalikalvon paksuus mitataan kerran työvuorossa ja tulos kirjataan kalvonmittauspöytäkirjaan. Mittauksessa käytetään Qanix 1500 -kalvonpaksuusmittauslaitetta (Työohje TY1-0500 2014.)



KUVA 4. Maalattuja pintalevyjä. (Santeri Suni 2015)

Laatupoikkeamien kohdalla toimitaan seuraavasti:

- Jos maalia on liian vähän, tuote tulee maalata uudelleen.
- Mikäli tuotteessa on roskia tai maalipinta on epätasainen, tuote tulee hioa ja maalata uudelleen (Työohje TY1-0500 2014.)

### 6.3 Polyuretaanin valu

Polyuretaanin valamiseen käytetään RIM (Reaction Injection Moulding), eli reaktioruiskupalumenetelmää, joka muistuttaa paljon muovien ruiskupalutekniikkaa. Siinä polyuretaanin raaka-aineet sekoitetaan juuri ennen ruiskutusta, jolloin ne reagoivat keskenään. Aine ruiskutetaan nopeasti muottiin, jolloin materiaalin varsinainen polymeroituminen tapahtuu muotin sisällä. Reaktioruiskupalumenetelmän etuja ovat muun muassa edulliset laitteet ja muotit, pienet käyttökustannukset, tuotannon helppo muunneltavuus sekä suhteellisen pieni energiankulutus. (Uretaanimenetelmät, RIM 2015.)

Valettaessa polyuretaanituotteita voidaan valun sisään jättää erilaisia inserttejä. Suuret ainepaksuuksien vaihtelut eivät ole ongelmallisia polyuretaanin valamisessa. Reaktioruiskupalulaitteisto sisältää muottipuristimen, komponenttisäiliön, putkiston sekä sekoituspään (kuva 5). Muottipuristimen puristinosa on tornin alapäässä ja tornin yläpäässä on tilaa muottien varastointia varten. (Uretaanimenetelmät, RIM 2015.)



KUVA 5. Valulaitteiston uusi sekoituspää. (Jukka Tapio 2014)

Polyuretaani (PUR) on solumuovi, jota muodostuu isosyanaatin ja polyolin reagoidessa keskenään. Sille saadaan eri ominaisuuksia käytettäessä eri isosyanaattia, polyolia ja lisäaineita. Esimerkki mahdollisesta lisäaineesta on palonestoaine. Lisäaineilla on yleensä heikentävä vaikutus polyuretaanin lämmöneristävyYTEEN, mutta esimerkiksi palonestoaineen käyttö on pakollista. Polyuretaani toimii myös rakennetta jäykentävänä komponenttina: Sandwich-elementtien pintalevyt ovat yleensä vain 0,6 mm tai 0,7 mm paksuisia, mutta niiden väliin valettu polyuretaani tekee rakenteesta jäykän ja kestävän. (Polyurethanen 2011.)

Sandwich-elementit valetaan muottitekniikalla, jossa muottiin asetetut pintalevyt puristetaan vastakkain ja niiden väliin valetaan polyuretaanieriste. Elementtien polyuretaanivalu aloitetaan lukemalla valulapusta elementtiedot (oikea pelti, elementin mitat, lukot, mahdolliset erikoistilaukset). Työntekijä hakee valulapun mukaiset pellit, teippaa niiden reumat sinisellä teipillä ja tiivistää pellin sisänurkat ”pampulalla”. Seuraavaksi avataan valupuristin ja muotti vedetään valupöydälle valmisteltavaksi:

1. Valitaan elementtiin sopivat päätypalat ja ruiskutus pää
2. Tarkastetaan valulapusta lukituspisteet ja muottiin lisätään tarvittavat lukkopesät
3. Ylimääräinen polyuretaani raaputetaan pois muotin reunoilta
4. Elementin takapäädyn palkkiin sekä sivupalkkien etureunoihin porataan reiät ilman poistumista varten
5. Muotti puhalletaan puhtaaksi paineilmalla ja tarvittaessa muotti puhdistetaan rasvasta ja liasta rätillä
6. Muotin reumat rasvataan huolellisesti, etenkin lukkopesien kohdalta (Työohje TY1-0700 2014.)

Alapelti asetetaan paikalleen valmisteltuun muottiin, jonka jälkeen muotin pääty- ja sivupalkki puristetaan paikalleen. Tämän jälkeen lukot asetetaan lukkopesiin työpiirustuksen vaatimalla tavalla ja alapellin päälle lisätään pellin kannattimet. Tarvittaessa päätypalkissa olevat aukot tiivistetään polyuretaanipaloilla. Lattiaelementteihin voidaan lisäksi asentaa lämpövastuslangoitus. Tässä vaiheessa suoritetaan välitarkastus, jossa tarkastetaan, että alapelti, lukot ja kannattimet ovat valulapun mukaiset. Mikäli asetus on ohjeen mukainen, voidaan yläpelti nostaa paikoilleen. Sininen suojateippi vedetään pellin ja muotin reunan päälle (kuva 6) ja elementin koko merkataan teippiin muotin etureunaan. Lopputarkastuksen jälkeen muotti siirretään puristimeen valua varten. (Työohje TY1-0700 2014.)



KUVA 6. Elementti muotissa valmiina laitettavaksi puristimeen (Työohje TY1-0700 2014)

Valun jälkeen elementti irrotetaan muotista ja siinä olevat purseet leikataan pois puukolla. Tämän jälkeen seinäelementit ovat valmiita toimitettavaksi asiakkaalle. Ovielementit menevät vielä kasattavaksi. Työvuoron aikana yksi elementti toimitetaan laadunvalvontamittauksiin. Mittaukset suoritetaan digitaalisella työntömitalla ja rullamitalla sekä lasermittauslaitteella (kuva 7). Kyseessä on mittatilauksena Hermetel Oy:lle valmistettu lasermittauslaite, joka mittaa ovatko kappaleen ulkomitat toleranssien sisällä. (Työohje TY1-0700 2014.)



KUVA 7. Valmis seinäelementti tarkastuksessa lasermittauslaitteella (Santeri Suni 2015)

#### 6.4 Ovielementit

Ovielementtien pintalevyt leikataan II-tehtaalla, josta ne kuljetetaan I-tehtaalle maalausta sekä polyuretaanitiivistystä varten. Maalauksen jälkeen ovet siirtyvät kasauspisteille, joissa oviin lisätään polyuretaanielementti, reunatiivisteet, saranat/rullat, kahvat sekä mahdolliset ikkunat.

## 7 SISÄISEN REKLAMAATIOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Sisäisen reklamaatiojärjestelmän kehittäminen on laadunhallinnan tehostamisen kannalta tärkeää sekä se on yritykselle tärkeä askel lähemmäksi ISO 9001 -laatusertifiointia. Hermetel Oy:llä on jo alettu keräämään poikkeamailmoituksia paperisille reklamaatiolomakkeille. Ilmoitusten jatkokäsittely on kuitenkin ollut hidasta ja tehotonta, joten järjestelmä vaatii kehittämistä kohti tehokkaampaa ja helppokäyttöisempää reklamaatiojärjestelmää.

Yrityksen työntekijöiden palautteen ja toivomusten sekä pohdintojen perusteella sisäiselle reklamaatiojärjestelmälle laadittiin seuraavat vaatimukset:

- Ilmoitukset tulee kerätä sekä käsitellä huomattavasti nopeammin
- Paperilomakkeista tulisi siirtyä sähköiseen järjestelmään
- Ilmoituksista olisi hyvä saada palautetta
- Järjestelmän tulisi olla kustannustehokas

Suunniteltaessa laatuinsinöörin kanssa yrityksen koko sähköistä järjestelmää, toiveena oli tutkia seuraavien asioiden sisällyttämistä siihen:

- Vähittäinen siirtyminen paperittomaan järjestelmään toiminnan ohjaamisessa
- Intranet-palvelun luominen työntekijöille, josta löytyy:
  - Päivittäiset tiedotteet
  - Työohjeet
  - Prosessi- ja toimintakuvaukset
  - Laatukäsikirja
  - Ruokalistat
  - Työvuorolistat
  - Tuntikirjanpito
  - Sisäiset reklamaatiolomakkeet
  - Työpistekohtaiset laaduntarkastuslomakkeet
  - Aloitelomakkeet
  - Vaaratilanneilmoituslomakkeet
  - Käytössä olevien kemikaalien käyttöturvatieotteet
  - Luottamusmiehen ja työsuojeluvaltuutetun keskustelualue
  - Toimitusjohtajan terveiset työntekijöille
  - Toiminnan onnistumista kuvaavia mittareita



- Yrityksen sisäinen keskustelualue
- Extranet-palvelun luominen asiakkaiden ja asentajien käyttöön, jossa voidaan hoitaa:
  - Varaosien tiedustelu ja tilaaminen
  - Palvelu- ja yhteydenottopyynnöt
  - Reklamaatiot valokuvineen ja muu palaute asennustyömaalta
  - CE-merkintäpaperit asiakkaalle

Sisäisen reklamaatiojärjestelmän kehityksen aikana on tullut vastaan useita haasteita. Nykyisessä järjestelmässä, jossa työntekijät kirjaavat poikkeamia paperisille reklamaatiolomakkeille on havaittu useita puutteita:

- Laatuinsinöörin täytyy kerätä lomakkeet sekä syöttää niiden tiedot tietokoneelle, mihin kuluu paljon työaika
- Reklamaatioiden käsittely kestää liian kauan tai niitä ei ehditä käsitellä ollenkaan
- Poikkeamien syiden alkuperien selvittämiseksi ei ole riittänyt resursseja
- Nykyhetkinen tilanne ei ole valmis ISO 9001 -laatusertifiointia varten

Tulee kuitenkin ottaa huomioon, että yrityksessä on jo alettu keräämään sisäisiä reklamaatioilmoituksia, mikä on jo askel parempaan suuntaan. Projektin alkuhetkestä lähtien tuli selväksi, että paras vaihtoehto olisi tehdä järjestelmästä kokonaan sähköinen. Tällöin luovuttaisiin paperisista reklamaatiolomakkeista ja työntekijät kirjaisivat poikkeamat suoraan tietokoneelle. Tehokkain vaihtoehto olisi yhdistää sisäinen reklamaatiojärjestelmä yrityksen toiminnan- tai tuotannonohjausjärjestelmään. Näistä ohjelmistoista lähes poikkeuksetta löytyy järjestelmä tuotannon poikkeamien kirjaamista varten. Hermetel Oy:llä ei kuitenkaan ole käytössä toiminnan- tai tuotannonohjausjärjestelmää. Yrityksellä on kuitenkin käytössä Sovelia-ohjelmisto, jolla hallitaan sekä jaetaan tuotteisiin ja tuotantoon liittyvää dataa. Seuraavaksi alettiin tutkia mahdollisuutta luoda sisäinen reklamaatiojärjestelmä osaksi Soveliana.

## 7.1 Sovelia

Sovelia on tuotetietojen (PDM) ja tuotteen elinkaaren hallintaan (PLM) kehitetty sovellus. Soveliassa käyttäjä pääsee käyttöoikeuksiensa rajoissa käsiksi jaettuihin tiedostoihin

ja muokkaamaan niitä. Tiedostot tallentuvat pilvipalveluun, jolloin yrityksessä ei tarvita omia servereitä.

Nykyhetkellä Soveliiaa käytetään suunnittelun, tuotekehityksen, tuotetietojen ja tuoterakenteiden hallinnan sekä PLM:n ja PDM:n apuna. Sovelian avulla saavutetaan seuraavia asioita:

- Suunnittelutiedostot, kuvat ja muut projektikohtaiset dokumentit saadaan paremmin hallintaan
- Saadaan suora linkki Autodesk Inventorista Soveliaan: DWG-tiedostot voidaan avata Soveliasta ja ne tallentuvat suoraan takaisin Soveliaan
- Kuvat ja niiden osat voidaan suoraan linkittää tuoterakenteeseen
- Suora linkki huonesuunnitteluautomaatista Soveliaan (huonesuunnitteluautomaatti nopeuttaa huoneiden suunnittelua)
- Suora linkki ovisuunnitteluautomaatista Soveliaan (ovisuunnitteluautomaatti nopeuttaa ovien suunnittelua ja tuotantoon siirtämistä)
- Dokumentit löytyvät samasta paikasta ja niiden revisiot pysyvät hallinnassa

Reklamaatiojärjestelmä voitaisiin toteuttaa Soveliassa jakamalla Excel-pohjainen reklamaatiolomake työntekijöiden käyttöön (liite 1). Tällöin työntekijät voisivat kirjata poikkeamat suoraan tietokantaan, jolloin laatuinsinöörin työaika ei kulu sisäisten reklamaatioiden uudelleenkirjaamiseen. Järjestelmä ei vaadi investointeja ja on helposti toteutettavissa. Se ei kuitenkaan ole optimaalisin vaihtoehto, etenkin suurilla käyttäjämäärillä. Täytyy myös ottaa huomioon työntekijöiden eritasoiset ATK-taidot, jolloin on huolehdittava, ettei käyttäjä pääse esimerkiksi vahingossa poistamaan vanhoja reklamaatioita. Excel-taulukko voidaan lukita salasanan taakse, jolloin muut käyttäjät voivat lisätä uusia rivejä taulukkoon, mutta eivät pääse muokkaamaan vanhoja merkintöjä.

Sovelian mahdollisuuksia tutkittaessa kävi ilmi, että ohjelmiston rooli yrityksessä on jonkin verran epäselvä. Ohjelmisto ei ole ollut vielä pitkään käytössä yrityksessä ja vaikka esimerkiksi tiedostojen luokitteluun on käytetty paljon vaivaa, on ohjelmiston integroiminen vielä työn alla. Lisäksi ohjelman käyttö vaatii opettelua ja todennäköisesti tuottaa haasteita tietokoneita vähemmän käyttäville työntekijöille. Reklamaatioilmoituksen tekeminen tulisi olla nopeaa ja helppoa, jotta työntekijät olisivat motivoituneita tekemään reklamaatioita.

## 7.2 Toiminnanohjausjärjestelmä

Vaikka yrityksellä ei tällä hetkellä ole suunnitelmissa ottaa toiminnanohjausjärjestelmää osaksi organisaatiota, tulee sekin vaihtoehto ottaa mukaan vertailtaessa eri vaihtoehtoja. Toiminnanohjausjärjestelmän ylivoimaisin etu muihin ratkaisuihin nähden on kaikkien yrityksen toimintojen keskittyminen yhteen ohjelmistoon, sillä sekaannusten ja tiedon hukkimisen riski on suurempi, mitä enemmän eri ohjelmistoja ja järjestelmiä yrityksellä on käytössä. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto ei kuitenkaan ole yksinkertainen ja nopea prosessi. Järjestelmän hankinta-, koulutus- ja ylläpitokustannukset ovat suuret ja järjestelmän käyttöönotto vie kuukausia ja jopa vuosia. Toiminnanohjausjärjestelmä olisi kuitenkin yritykselle suuri askel kohti tehokkaampaa toimintaa ja edellytys toiminnan laajentumiselle.

Toiminnanohjausjärjestelmiä on tarjolla useita. Yleensä ohjelmantoyrittäjät antavat asiakkaan valita mitä moduuleja ohjelmistoon tulee sekä niitä voidaan usein ostaa lisää jälkikäteen. Saatavilla on myös ohjelmistoja, jotka on suunniteltu tietyille alalle, ottaen huomioon alan vaatimukset. Myös ilmaisia avoimen lähdekoodin ohjelmistoja on saatavilla.

### 7.2.1 Oscar Pro

Oscar Pro on laaja toiminnanohjausjärjestelmä, joka on saatavana myös pilvipalveluna. Ohjelmistolla voidaan monipuolisesti seurata ja ohjata eri liiketoimintaprosesseja. Ohjelmistosta saadaan myös informaatiota liiketoiminnan eri osa-alueilta. (Oscar Pro 2014.)

Poikkeamien käsittelyn lisäksi Oscar Pro:lla voidaan hoitaa kaikkea yrityksen liiketoimintaan liittyviä prosesseja. Tällöin esimerkiksi yrityksen Sovelia-järjestelmälle ei enää olisi käyttöä. Toisaalta kaiken toiminnan siirtäminen yhteen järjestelmään yksinkertaistaa toimintaa ja vähentää sekaannuksen riskiä. Järjestelmätoimittajalta saatu kustannusarvio oli kuitenkin korkea. Järjestelmän kustannusten takia tällä hetkellä ja tulevaisuudessa tarvittavat ominaisuudet tulee ottaa tarkasti huomioon. Myös eri toiminnanohjausjärjestelmiä tulee kilpailuttaa riittävästi, jotta löydetään yritykselle sopivin vaihtoehto.

### 7.3 Intranet

Intranetillä tarkoitetaan organisaation sisäiseen viestintään käytettävää lähiverkkoa. Intranetiin voidaan koota kaikki yrityksen dokumentit helposti selaimen kautta. Se voidaan rakentaa avoimeksi koko henkilökunnalle tai se voidaan räätälöidä erikseen eri käyttäjäryhmille tai henkilöille. Järjestelmä voi olla avoin myös asiakkaille ja muille sidosryhmille, jolloin järjestelmää kutsutaan Extranetiksi. (Intranet 2015.)

### 7.4 Ohjelmistot poikkeamien käsittelyyn

Vaihtoehtoina täysimittaiselle toiminnanohjausjärjestelmälle ovat erilaiset reklamaatio- ja laadunhallintaohjelmistot. Eri vaihtoehtojen punnitsemisen perusteella valittiin muutama ohjelmisto tarkempaan tarkasteluun.

#### 7.4.1 PKY-LAATU -toimintajärjestelmä

PKY-LAATU -toimintajärjestelmä on internet-pohjainen ohjelmisto dokumenttien käsittelyyn ja laadunhallintaan. Ohjelmiston tuottajan KH FIN Oy:n mukaan kyseinen toimintajärjestelmä auttaa yritystä täyttämään ISO 9001:2008 –laatustandardin, ISO 14001:2004 –ympäristöstandardin sekä OHSAS 18001:2007 –työterveys- ja turvallisuusstandardin vaatimukset. Tuottaja mainostaa ohjelmistoa helpoksi ja nopeaksi tavaksi rakentaa laatuja järjestelmää. Ohjelmistossa pääkäyttäjä voi luoda käyttäjätunnuksia työntekijöille sekä esimerkiksi asiakkaille. Ohjelmiston tapahtumat-työkalun avulla voidaan tehdä ilmoituksia niin sisäisistä (kuvio 6), kuin myös ulkoisista poikkeamista. Poikkeamailmoituksesta lähtee myös sähköposti-ilmoitus poikkeamien käsittelijöille, jolloin poikkeamiin reagointi on nopeampaa. Kaikista tehdyistä ja käsitellyistä poikkeamista jää tallenne järjestelmään, joka on edellytyksenä ISO 9001 –laatusertifioinnille. (PKY-LAATU –toimintajärjestelmä 2015.)

SISÄINEN TAPAHTUMA (avoin)	
Kirjaaja	Matti Mainio 5.10.2011 14:13
Otsikko	Materiaalipoikkeama ikkunoissa
Tapahtumapäivä	5.10.2011
Havaitsija	Antti
Kuvaus	Ikkunat eivät olleet CE -merkittyjä vaikka toimittaja oli näin luvannut.
TOIMENPITEET	
Välitön toimenpide	Palautettiin ikkunat toimittajalle ja pyydettiin uusi erä.
Ennaltaehkäisevä toimenpide	Toimittajan arviointi ja varmistaminen CE-merkinnän osalta ennen toimittajan hyväksymistä.

KUVIO 6. Sisäisen poikkeaman kirjaus PKY-LAATU –toimintajärjestelmässä.(PKY-LAATU –toimintajärjestelmä 2015)

Poikkeamien käsittelyn lisäksi ohjelmistoa voidaan käyttää myös prosessien kuvaamiseen sekä sisäiseen viestintään. Näin saman ohjelmiston kautta voidaan myös tiedottaa tehdyistä sisäisistä reklamaatioilmoituksista ja tehdyistä korjaustoimenpiteistä. (PKY-LAATU –toimintajärjestelmä 2015.)

## 7.4.2 Umbrella

Vantaalla sijaitseva Atao Oy tarjoaa asiantuntijapalveluiden lisäksi Umbrella-pilvipalvelua yritysten eri tarpeisiin. Yritys luo ohjelmiston käyttöliittymän asiakkaan ohjeita noudattaen. Asiakas voi vaikuttaa muun muassa käyttöliittymän graafiseen puoleen, sivustohierarkiaan, tarvittaviin lomakkeisiin sekä raportointikeinoihin. Umbrellaan voidaan sisällyttää johtamisjärjestelmä, Intranet/Extranet, dokumentinhallinta, henkilöstön osaamisen hallinta sekä palautteen hallinta. (Umbrella 2015.)

Umbrellan palautteen hallinnassa voidaan toteuttaa sekä sisäisten, että ulkoisten reklamaatioiden hallinta. Tämän lisäksi voidaan toteuttaa kyselyjä liittyen asiakkaiden tai henkilöstön tyytyväisyyteen. Atao Oy:ltä pyydettiin Demo-reklamaatiolomaketta (liite 2) koekäyttöön. Reklamaatiota tekeväälle työntekijälle näkyy vain lomakkeen ylin lomake

(virheen perustiedot). Reklamaatioiden käsittelijä pystyy lisäksi syöttämään lisätietoja havaitusta poikkeamasta.

### **7.4.3 IMS Ohjelmisto**

IMS Ohjelmisto on selaimessa toimiva toimintajärjestelmä organisaation toiminnan kehittämiseksi. Ohjelmistoon sisältyy prosessien kuvaaminen, dokumenttien hallinta sekä palautteiden ja arviointien käsittely. Ohjelmatoimittajan palvelun avulla asiakas voi itse rakentaa toimintajärjestelmän sisällön ja kehittää sitä jatkuvasti. Yritys tarjoaa myös käyttökoulutusta uusille IMS Ohjelmiston käyttäjille sisällön laatimiseksi toimintajärjestelmään. Ohjelmisto tukee ISO 9001 –laatustandardin vaatimusten täyttymistä. (IMS-ohjelmisto 2014.)

### **7.4.4 Tietokantaohjelma**

Eräs vaihtoehto oli luoda Microsoft Accessilla erillinen tietokantaohjelma sisäisiä reklamaatioita varten. Ohjelma olisi erillisenä pikakuvakkeena Windowsin työpöydällä, jolloin erillistä kirjautumista Soveliaan ei vaadita. Kyseessä olisi yksinkertainen lomake, johon syötetään kysytyt tiedot reklamaatioon liittyen. Lomakkeesta tiedot siirtyvät eteenpäin pilveen esimerkiksi Excel-taulukkoon. Tällaisen ratkaisun etuna olisi edullisuus, jonka ansiosta kyseessä voisi olla myös väliaikainen ratkaisu, mikäli tulevaisuudessa olisi suunnitelmissa ottaa käyttöön toiminnanohjausjärjestelmä.

## 8 REKLAMAATIOIDEN KÄSITTELY

Reklamaatiojärjestelmän kehittämisen jälkeen seuraava askel oli tehostaa poikkeamien käsittelyprosessia. Palautteen perusteella niin sisäisten kuin myös ulkoisten poikkeamien käsittely on ollut sekavaa ja hidasta. Sisäisten poikkeamien käsittelyssä työnjako on ollut selkeä: yrityksen laatuinsinööri on huolehtinut reklamaatiolomakkeiden keräyksestä ja jatkokäsittelystä. Paperilomakejärjestelmän kankeuden ja laatuinsinöörin kiireiden takia poikkeamien käsittelyajat ovat olleet aivan liian pitkiä, jolloin puutteisiin ei ole pystytty vastaamaan ajoissa.

Tilannetta sekoittivat entisestään myös ulkoiset reklamaatiot, sillä niitä vastaanottivat useat eri henkilöt. Vaikka ulkoiset reklamaatiot eivät sisältyneet tämän opinnäytetyön aihealueeseen, on ne kuitenkin järkevintä käsitellä saman järjestelmän kautta. Ulkoisilla ja sisäisillä reklamaatioilla tulisi jo työmäärän puolesta olla omat käsittelijänsä.

### 8.1 Reklamaatioiden jaottelu

Koska tarkoituksena oli parantaa yrityksen laatua mahdollisimman tehokkaasti, reklamaatioiden käsittelyssä tulee keskittyä kriittisiin ongelmiin. Poikkeamat voidaan jakaa esimerkiksi satunnaisiin ja kroonisiin virheisiin. Toinen mahdollisuus on pisteyttää poikkeamat niistä syntyvien taloudellisten seurausten mukaan.

Usein tuotannosta tullut poikkeamailmoitus johtuu satunnaisesta virheestä ja se viestii yhdestä tärkeästä asiasta: tuotannon laadunvalvonta on ollut toimivaa. Mikäli virheestä tulee toistuva eli krooninen, ei voida tuudittautua hyvään laadunvalvontaan, sillä todennäköisesti jossakin vaiheessa viallinen tuote pääsee laadunvalvonnan ohi asiakkaalle asti. Tällaisessa tapauksessa virheen korjaamisen hinta moninkertaistuu. Tarkoitus ei siis ole tuhjata reklamaatioiden käsittelyaikaa jokaisen virheen käsittelyyn, vaan virheiden joukosta tulisi löytää krooniset tai kroonisiksi kehittyvät virheet ja keskittää huomio niihin. Kroonisten virheiden havaitsemiseksi tulisi työntekijöitä kannustaa tekemään reklamaatioilmoituksia.

Poikkeamat voidaan lisäksi jaotella niistä syntyvien kustannuksien perusteella. Tarkoitus olisi siis keskittyä ensimmäisenä niihin reklamaatioihin joista syntyy tai olisi voinut syntyä suurimmat kustannukset. Poikkeamista syntyviä kustannuksia ei kuitenkaan ole aina helppo mitata ja se kuluttaa entisestäänkin vähäisiä henkilöstöresursseja, joten tällainen jaottelu ei välttämättä ole paras ratkaisu.

## **8.2 Roolit ja vastuu**

Sisäisten reklamaatioiden käsittelystä vastaa jatkossakin laatuinsinööri. Reklamaatioilmoitusten tietokoneelle syötön siirrettyä työntekijöille, on toivottavaa, että laatuinsinöörin työaika riittää paremmin itse poikkeamien tutkimiseen. Reklamaatiojärjestelmän käyttöönoton jälkeen olisi syytä mitata reklamaatioiden käsittelyprosenttia 3 – 6 kuukauden aikajaksolla. Mikäli käsittelyprosentti ei ole tavoitteiden mukainen, voidaan pohtia siirtämistä osaa laatuinsinöörin työmäärästä muille työntekijöille tai lisätyöntekijöiden palkkaamista laadunhallintaan.

Järjestelmän avoimuuden avulla työntekijät voivat reagoida ongelmiin, ennen kuin poikkeamaa otetaan varsinaiseen käsittelyyn (järjestelmän avoimuutta käsitellään tarkemmin kappaleessa 8.4). Tällöin akuutteihin ongelmiin voidaan puuttua nopeammin. On kuitenkin tärkeää, että havaituista poikkeamista jää jälki reklamaatiojärjestelmään.

## **8.3 Tilastointi**

Tehdyt poikkeamailmoitukset tulisi tilastoida ISO 9001 –laatustandardin vaatimusten lisäksi myös ilmoitusmotivaation ja virheiden kroonisuuden seuraamiseksi. Tilastosta voidaan nähdä esiintyykö esimerkiksi poikkeamapiikkejä tiettyinä aikoina. Tällöin poikkeamien syy voidaan rajata helpommin esimerkiksi tiettyyn raaka-aine-erään. Vähäinen reklamaatioiden määrä ei välttämättä kerro poikkeuksellisen hyvästä laadusta. Onko työntekijöiden motivaatio ilmoitusten tekemiseen kenties heikko vai eikö viallisia tuotteita huomata laadunvalvonnassa?



SFS:n SFS-EN ISO 9001 –standardin (2008, 36) mukaan: ”Organisaation tulee seurata ja mitata tuotteen ominaisuuksia todentaakseen, että tuotevaatimukset on täytetty.” Edellisen lisäksi: ”Tallenteista tulee käydä ilmi, kuka tai ketkä ovat hyväksyneet tuotteen toimittamisen asiakkaalle.” Laadunvalvonnan lisäksi tulee valmiista tuotteesta luoda kirjallinen hyväksymisraportti, jotta toiminta täyttäisi ISO 9001 –standardin vaatimukset. Nämä raportit voitaisiin tallentaa samaan järjestelmään, kuin reklamaatiot.

Laadunhallintajärjestelmän toimivuuden arvioimiseksi tulee poikkeama- ja mittaustiedot tallentaa pysyvästi. Analysoimalla näitä tietoja saadaan informaatiota liittyen asiakastyytyväisyyteen, tuotevaatimusten täyttymiseen, tuotteiden ominaisuuksiin ja kehityssuuntiin sekä toimittajiin. (SFS-EN ISO 9001 2008, 36.)

Tilastoilla voidaan myös lisätä työntekijöiden motivaatiota reklamaatiojärjestelmää kohtaan. Kun työntekijä näkee järjestelmästä muiden työntekijöiden tekemiä poikkeamailmoituksia ja miten niihin on reagoitu, voi se alentaa työntekijän kynnystä tehdä reklamaatioita.

#### **8.4 Toiminnan parantaminen**

Yrityksen tulee tehdä tarvittavat toimenpiteet estääkseen poikkeamien toistumisen poistamalla niiden syyt. Yrityksen tulee luoda sekä ehkäiseviä, että korjaavia toimenpiteitä poikkeamien vähentämiseksi. Suoritettujen toimenpiteiden vaikuttavuutta tulisi katselmoida ja niiden tulokset tallentaa tietokantaan. (SFS-EN ISO 9001 2008, 38.)

Reklamaatiojärjestelmää voidaan muullakin tavoin käyttää toiminnan parantamiseen, kuin kirjaamalla pelkästään havaittuja poikkeamia tuotannossa. Järjestelmän kautta voitaisiin myös tehdä aloitteita ja parannusehdotuksia sekä vaaratilanneilmoituksia. Koska tuotannon työntekijät ovat lähimpänä itse tuotantoprosesseja, havaitsevat he itse helpoiten mahdolliset puutteet tai vaaratilanteet. Työntekijöitä tulisi kannustaa ja mahdollisesti palkita tekemään aloitteita (palkitsemista käsitellään tarkemmin kappaleessa 8.5).

Tehtyjen aloitteiden ja vaaratilanneilmoitusten käsittelijöinä toimisivat kyseisten alueiden esimiehet. Tällä ratkaisulla pyritään välttämään ilmoitusten kierto liian monen henkilön kautta, jolloin kulutetaan turhaan henkilöstöresursseja ja sekaannusten riski kasvaa.

Järjestelmään tulleesta ilmoituksesta tulisi välittyä tieto esimerkiksi sähköpostitse kyseisen vastuualueen esimiehelle.

Toiminnan avoimuudella voitaisiin nopeuttaa poikkeamiin reagoimista. Tällöin tehdyt reklamaatiot olisivat kaikkien luettavissa heti reklamaatioilmoituksen teon jälkeen, jolloin muut työntekijät huomaisivat mahdollisen puutteen ja osaisivat varautua siihen, ennen poikkeaman varsinaista käsittelyä. Työntekijän niin halutessa, tehdyt ilmoitukset näkyisivät anonyymeinä muille, kuin ilmoituksen käsittelijälle.

Työntekijöille voitaisiin näyttää erilaisia tilastoja ja raportteja järjestelmän kautta, kuten esimerkiksi havaittujen poikkeamien määrä ja laatu kuukausittain tai havaittujen vaaratilanteiden määrä. Kyseiset tilastot ovat myös erittäin hyödyllisiä yrityksen johdolle yrityksen laatujohtamista ja turvallisuustason mittaamista varten.

Toiminnan tehostamiseksi tulisi yrityksen hankkia lisää tietokoneita työntekijöiden käyttöön. Nykyhetkellä tuotantotiloissa olevien tietokoneiden määrä on liian alhainen, jotta saavutettu reklamointiprosentti olisi halutulla tasolla. Lisäksi työntekijän motivaatio tehdä reklamaatioita on sitä heikompi, mitä kauempana lähin tietokone on kyseisen työntekijän työpisteestä. Lisäksi työntekijän työaika menee hukkaan, kun hän lähtee työpisteeltään etsimään vapaata tietokonetta. Toivottavaa olisi, että tietokoneita hankitaan riittävästi tuotantotiloihin ja esimerkiksi taukotiloihin.

## **8.5 Palkitseminen**

Työntekijöitä tulisi kannustaa tekemään reklamaatio- ja vaaratilanneilmoituksia sekä aloitteita. Tärkeintä kuitenkin on, että ilmoituksia käsitellään ja niihin vastataan, jotta työntekijä tuntee ilmoitusten tekemisen hyödylliseksi. On kuitenkin syytä harkita palkitsemisjärjestelmän käyttöönottoa.

Hakosen, Hakosen, Hulkon ja Ylikorkalan mukaan (2005) palkitseminen yhdistetään usein kertaluontoisiin rahallisiin kannustimiin. Rahallisten kannustimien lisäksi käytössä voi olla myös aineettomia palkitsemistapoja. Tällaisia ovat esimerkiksi palaute ja vaikutusmahdollisuudet. Aineellisia palkitsemistapoja palkan lisäksi ovat esimerkiksi aloite- ja tulospalkkiot. Jotta palkitsemisjärjestelmä olisi toimiva, tulisi palkitsemisen ensisijaisesti

tukea organisaation tavoitteita. Palkitsemisella tulisi myös saavuttaa toivottuja vaikutuksia sekä johdon ja henkilöstön tulee olla siihen tyytyväisiä. Täydellistä tyytyväisyyttä on lähes mahdotonta saavuttaa, mutta tyytyväisyyden palkitsemisjärjestelmää kohtaan tulisi olla riittävää. (Moisio, Lempiälä & Haukola 2009, 34.)

Perinteisesti aloitetoiminta on kohdistunut pääsääntöisesti tuotantoon. Aloitetoiminnalla on pyritty kannustamaan henkilöstöä kehittämään omaa työpaikkaansa. Aloitetoiminnan osana on yleisesti käytetty aloitepalkkiota, jolla kannustetaan työntekijöitä tekemään aloitteita. Aloitteiden palkitsemisessa käytetään raha- ja tavarapalkkioita, mutta myös muita palkitsemiskeinoja käytetään. Mikäli halutaan kannustaa mahdollisimman monia tekemään aloitteita, tulisi jokaisesta aloitteesta maksaa jonkinlainen palkkio. Mikäli työntekijöitä halutaan motivoida kehittämään ideoitensa pidemmälle, maksettaisiin palkkio laskelmia ja analyysejä sisältävän esityksen perusteella. (Moisio ym. 2009, 69-70.)

Moision ym. (2009, 70) esittämässä yritys esimerkissä nopeasti kehittyvällä alalla toimiva kasvuyritys päätti kokeilla ideakilpailua saadakseen henkilöstön paremmin mukaan tuotteiden kehittämiseen. Johto lupasi palkita parhaat ideat tavarapalkinnoilla, eikä idean tarvitsisi välttämättä olla pitkälle kehitelty. Idea-aloitteita tehtiinkin runsaasti ja niiden käsittelyyn kului paljon aikaa. Lisäksi suurin osa ideoista oli käyttökelvottomia tai muuten huonosti hyödynnettävissä. Havaittiin myös, että jotkut työntekijät olivat käyttäneet kohtuuttoman paljon aikaa ideoiden työstämiseen, jolloin varsinainen työaika jäi vähemmälle. Nähtävillä oli myös pettymyksiä, kun työntekijän idea todettiin yritykselle sopimattomaksi. Kokeilun jälkeen ideakilpailuja kohdennettiin lähinnä tuotekehityksessä toimiville työntekijöille ja samalla erilliset palkkiot poistettiin. Myös muu henkilöstö pääsee edelleen syöttämään ideoitaan yrityksen Intranettiin. (Moisio ym. 2009, 70.)

Edellä mainitusta esimerkistä voidaan huomata, että aloitepalkkio ei ole välttämättä toimiva kaikissa tapauksissa. Mikäli aloitteissa määrä korvaa laadun, kuluu aloitteiden käsittelyyn enemmän resursseja suhteessa niistä saatavaan hyötyyn. Poikkeama- ja vaaratilanneilmoituksista maksettava palkkio kannustaisi työntekijöitä tekemään enemmän reklaatioilmoituksia, mutta riskinä on liian alhainen ilmoituskynnys, jolloin hakemalla haetaan olemattomia puutteita. Tästä riskistä huolimatta palkitsemisjärjestelmää pidetään kannattavana, kunhan palkkiot ovat maltillisia. Palkkion suuruutta voitaisiin vaihdella poikkeaman tai vaaratilanteen vakavuuden tai säästetyn rahan perusteella.

Pelkästään reklamaatioilmoitusten määrään pohjautuva palkitsemisjärjestelmä ei välttämättä ole paras tai oikeudenmukaisin ratkaisu. Otetaan esimerkkinä tilanne, jossa tuotantoketjun kaikki prosessit toimivat erinomaisesti eikä poikkeamia synny. Tällöin tilanne on nurinkurinen: tuotteiden laatu on hyvää, eikä poikkeamailmoituksia tehdä, eikä palkkioita makseta. Tällöin työntekijöitä ”rangaistaan” tuotantoprosessien toimivuudesta ja tuotteiden hyvästä laadusta. Ratkaisuna tähän ongelmaan voitaisiin ottaa käyttöön laatua mittaavia mittareita. Esimerkiksi voitaisiin mitata ulkoisten reklamaatioiden määrää ja lisätä ne palkitsemisjärjestelmään. Tällöin käytössä olisi käänteinen indeksi, jolloin vähäisemmästä ulkoisten reklamaatioiden määrästä maksettaisiin suurempi palkkio.

Kaikkineen palkitsemisjärjestelmän tulisi olla tarpeeksi yksinkertainen, jotta siitä ei syntyisi merkittäviä käsittelykuluja yritykselle. Järjestelmän tulisi kannustaa työntekijöitä tekemään reklamaatioilmoituksia ja aloitteita merkittävistä asioista, samalla välttämällä kannustinloukkujen syntymistä.

## 9 POHDINTA

Opinnäytetyössä kehitettiin useita eri vaihtoehtoja poikkeamien käsittelemisen tehostamiseksi. Eri vaihtoehdot on esitetty yrityksen edustajalle, joka jatkaa projektin viemistä eteenpäin. Työn edetessä projektin laajuus kasvoi, minkä takia järjestelmää ei ehditty otamaan käyttöön opinnäytetyön tekemisen aikana.

Yrityksellä on edessä valinta kevyemmän reklamaatioiden käsittelyyn tarkoitetun toimintajärjestelmän ja laajan toiminnanohjausjärjestelmän välillä. ISO 9001 –laatusertifiointin mahdollistamiseksi tuotannon poikkeamat tulee olla mahdollista kirjata niin, että niistä jää jälki yrityksen järjestelmään. Toimintajärjestelmän käyttöönotto on edullisempaa ja nopeampaa kuin laajan toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto, mutta yrityksen liiketoiminnan kasvun ja kehityksen kannalta toiminnanohjausjärjestelmä olisi järkevämpi vaihtoehto.

Työn alkuvaiheessa kävi ilmi, että henkilöstöressurit ovat tiukassa, sillä monet toimihenkilöt ovat ennestään jo kovasti kuormitettuja. Sisäisten reklamaatioiden käsittelyyn ei ole riittänyt aikaa ja puhelimitse tulleet ulkoiset reklamaatiot ovat olleet kiireellisiä. Tällöin reklamaatioiden käsittely on ollut puutteellista ja yrityksessä ollaankin jatkuvasti ”sammuttelemassa tulipaloja”. Laadunhallinnan tehostamiseksi yrityksen olisi syytä lisätä laadunhallinnan resursseja joko rajaamalla laatuinsinöörin ja reklamaatioiden käsittelijöiden työtehtäviä tai lisäämällä henkilöstöä laadunhallintaan. Uskon kuitenkin, että reklamaatiojärjestelmän käyttöönoton jälkeen henkilöstöllä riittää paremmin aikaa poikkeamien ja aloitteiden käsittelyyn.

## LÄHTEET

Bauer, J., Duffy, G. & Westcott, R. 2002. The Quality Improvement Handbook. ASQ.

Bhat, K. 2010. Total Quality Management. Himalaya Publishing House.

Evans, J. & Lindsay, W. 2002. The Management and Control of Quality. 5. painos. South-Western.

FPC-Manual. 9.6.2014. Versio 2.0. Hermetel Oy

Hakonen, N., Hakonen, A., Hulkko, K. & Ylikorkala, A. 2005. Palkitse taitavasti – Palkitsemistavat johtamisen välineenä. Juva: WSOY.

Hermetel Oy. Luettu 29.12.2014. <http://www.hermetel.com/>

IMS-ohjelmisto. 2014. IMS Business Solutions Oy. <http://www.ims.fi/ims-ohjelmisto>

Intranet. 2015. Verkkojulkaisut Oy. Luettu 21.2.2015. <http://www.verkkojulkaisut.fi/palvelut/intranet>

ISO. 19.11.2014. ISO 9000. Luettu 12.1.2015. [http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso\\_9000.htm](http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso_9000.htm)

Jokinen, I. 28.3.2010. Metallituotemaalaus. Luettu 11.1.2015. <http://www03.edu.fi/op-pimateriaalit/metallituotemaalaus/>

Laadunhallinta, laatujohtaminen ja –järjestelmät. Logistiikan maailma. Luettu 15.3.2015. [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Laadunhallinta,\\_laatujohtaminen\\_ja\\_j%C3%A4rjestelm%C3%A4t](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Laadunhallinta,_laatujohtaminen_ja_j%C3%A4rjestelm%C3%A4t)

Lillrank, P. 1999. Laatuajattelu. 2. painos. Otava.

Moisio, E., Lempiälä, T. & Haukola, T. 2009. Palkitseminen ja innovatiivisuus. Tutkimustuloksia ja havaintoja rahallisesta palkitsemisesta innovatiivisilla työpaikoilla. Työ- ja elinkeinoministeriö. Tutkimusraportti.

Oscar Pro. 2014. Oscar Software Oy. <http://www.oscar.fi/pro>

PKY-LAATU -toimintajärjestelmä. 2015. KH FIN Oy. Luettu 3.3.2015. [http://www.pkylaatu.fi/tuotteet/pky\\_laatu/](http://www.pkylaatu.fi/tuotteet/pky_laatu/)

Polyurethanes. 2011. Plastics Historical Society. <http://www.plastiquarian.com/index.php?id=95>

Sandholm, L. 2000. Total Quality Management. 2. painos. Studentlitteratur.

SFS. 1.2.2012. ISO 9000 Laadunhallinta. Luettu 12.1.2015. [http://www.sfs.fi/julkaisut\\_ja\\_palvelut/tuotteet\\_valokeilassa/iso\\_9000\\_laadunhallinta](http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_9000_laadunhallinta)

SFS. 2011. Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000 –standardeihin. Kalvosarja. Luettu 12.1.2015. <http://www.sfsedu.fi/files/126/KalvosarjaoppilaitoksilleISO9000versio-SFSedusivustolle.pdf>

SFS-EN ISO 9001. 2008. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Standardi. SFS.

Tervonen, A. 2001. Laadun kehittäminen suomalaisissa yrityksissä. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Väitöskirja

Työohje TY1-0400. 1.9.2014. Hermetel Oy

Työohje TY1-0500. 19.9.2014. Hermetel Oy

Työohje TY1-0700. 8.5.2014. Hermetel Oy

Umbrella. 2015. Atao Oy. Luettu 13.3.2015. <http://www.atao.fi/index.php/umbrella-tyokalu-johtamisjarjestelman-yllapitoon>

Uretaanimenetelmät, RIM. 2015. Muovimuotoilu. Luettu 18.1.2015. <http://www.muovimuotoilu.fi/content/view/49/82/>








## Liite 2. Umbrella-reklamaatiolomake.

1 (2)



### Reklamaatiolomake

**Auta meitä parantamaan**

Saatat nimittäin olla paras henkilö arvioimaan miksi virhe tapahtui ja miten voimme välttyä siltä jatkossa. Sillä ei ole merkitystä mikä on asemasi yrityksessämme tai toimitusketjussa. Pyydämme sinua hetken miettimään: Miten voimme jatkossa välttyä virheeltä?

**Perustiedot**

<b>Lomakkeen nimi</b>	HMT 1426263959	
<b>Päivämäärä</b>	<input type="text" value="2015-03-13"/>	<input type="text" value="18:"/> <input type="text" value="25:"/>

**Virheen (poikkeaman) perustiedot**

<b>Pvm</b>	<input type="text"/>	<b>Nimi tai yhteyslö</b>	<input type="text"/>
		Keneltä saa lisätietoa asiasta	

**Kohteen nimi ja tilausnumero**

**Vapaa kuvaus virheestä**  
Kerro mistä virheestä / poikkeamasta on kyse mahdollisimman yksiselitteisesti

**Poikkeamavalinta HT**

- Asennus
- Kuljetus
- Muu...(selvitys jäljempänä)
- Myynti
- Suunnittelu
- Valmistus

**Mitä pitäisi tehdä toisin?**

**Liitetiedosto asiaan liittyen**  
Esim. valokuva tai muu liitetiedosto.

<b>Nimi</b>	<input type="text"/>
<b>Tiedosto</b>	<input type="button" value="Choose File"/> <input type="text" value="No file selected"/>
	<input type="button" value="Lisää"/> <input type="button" value="Peruuta"/>

TIEDOSTO	TOIMINNOT
Ei liitettyjä tiedostoja.	

**Virheen käsittely (välittömät toimenpiteet)**

<b>Reklamaation tila</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ei vaadi korjaavia toimenpiteitä</li> <li><input type="checkbox"/> Toimenpiteet päätetty, mutta ei vielä toteutettu</li> <li><input type="checkbox"/> Toimenpiteet toteutettu ja viety loppuun</li> <li><input type="checkbox"/> Vaatii korjaavia toimenpiteitä</li> </ul>
<b>Poikkeamaluokittelut</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) asiakaspoikkeama</li> <li><input type="radio"/> b) sisäinen poikkeama</li> <li><input type="radio"/> c) toimittajapoikkeama</li> <li><input type="radio"/> d) Demopoikkeama</li> <li><input type="text" value="Tyhjennä"/></li> </ul>
<b>Asiakas/toimittajasuljenta</b> Kirjoita kenttään mitä, kuka tai ketkä ja milloin on sovittu asiakkaan kanssa. Esim. sovittu toimitettavaksi uusi osa tilalle tai hyvitys laskulla tmv.	<input style="width: 100%; height: 30px;" type="text"/>
<b>Asiakas / toimittajasuljenta pvm</b>	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

2 (2)

▼ **Poikkeaman jatkokäsittely**

---

**Korjaavat ja ehkäisevät toimenpiteet**  
Miten estetään virheen toistuminen

**Kuka, mitä ja mihin mennessä.**

Kuinka vältetään jatkossa vastaavan tyyppisten poikkeamien esiintyminen?

**Mitä, kuka ja mihin mennessä**

**Korjaavat toimenpiteet tehty pvm**

**Ehkäisevät pvm tehty pvm**

**Laatukustannus (€)**

**Korjausten ja ehkäisevien toimenpiteiden vahvonta**  
Kommentit toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja perustelut suljennalle tai lisätoimenpiteille.

**Virheen / poikkeaman suljenta**  
Virheen / Poikkeama voidaan sulkea kun asia on korjattu ja voidaan olla varmoja korjauksen vaikuttavuudesta ja asia on käsitelty johdon katselmuksessa tai johto muuten kuittaa asian olevan OK.

---

Umbrella Interactive 5.5.1, Copyright © 2015 Atao Oy. All rights reserved.  
Atao Oy/Demo



