

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Laivatekniikka

2015

Tuomas Rantanen

# ESIVALMISTEIDEN LAADUNVARMISTAMINEN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tuomas Rantanen

# ESIVALMISTEIDEN LAADUNVARMISTAMINEN

Toiminnan laadun merkitys on kasvanut huomattavasti yritysten kovenevan kilpailun ja jatkuvasti kasvavien vaatimusten myötä. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ja dokumentoida laivan esivalmisteiden laadunvarmistusprosessi edellä mainittujen vaatimusten täyttymiseksi putkien, paksu- ja ohutlevykanavien osalta sekä liittää Therefore-tiedonhallintajärjestelmä osaksi prosessia. Lisäksi työhön kuului prosessissa käytettävien dokumenttien luominen.

Työn teoriaosuudessa perehdytään laadunhallinnan merkitykseen, toiminnanohjaukseen ja ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmästandardiin. Laadunvarmistusprosessi oli tarkoitus kehittää ISO 9001 -standardia mukaillen. Opinnäytetyössä käytettiin apuna kirjallisuutta ja R&M Ship Technologies Finland Oy:n henkilöstön kanssa käytyjä haastatteluja ja palavereja.

Tuloksena saatiin kehitettyä laadunvarmistusprosessi ja luotua sen vaatimat dokumentit sekä liitettyä käytössä oleva Therefore-tiedonhallintajärjestelmä osaksi laadunvarmistusprosessia.

## ASIASANAT:

laadunvarmistaminen, laadunvarmistusprosessi, esivalmisteet, ISO 9001, laadunhallinta

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Machine and production technology | Naval Architecture

2015 | 59

Lauri Kosomaa, Niklas Kaurala

Tuomas Rantanen

# QUALITY ASSURANCE FOR PREFABRICATED PARTS

Importance of quality of functioning has increased significantly due to hard competition between companies and continuously rising requirements. The purpose of this thesis was to develop and document quality assurance process for prefabricated parts of ships to fulfill these requirements in the scope of pipes, thin steel ducts and thick steel ducts. Attaching Therefore-data management system to the process and creating the documents the process required was also one phase of this thesis.

In the theory phase of this thesis is introduction to importance of quality management, ERP and ISO 9001-standard of quality management systems. The quality assurance process was meant to be developed imitating the ISO 9001 -standard. This thesis was created with the help of literature and meetings and interviews engaged with the staff of R&M Ship Technologies Finland Oy.

The base for the quality assurance process and the documents it required was created for the result of this thesis. Data management system was also managed to attach to the quality assurance process.

## KEYWORDS:

quality assurance, quality assurance process, prefabricates, ISO 9001, quality management

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
1.1 Taustatiedot ja rajaus	6
1.2 Tavoitteet	6
1.3 R&M Ship Technologies Finland Oy	7
<b>2 LAADUNHALLINTA</b>	<b>8</b>
2.1 Laadun määritelmiä	8
2.2 Toiminnan laatu	9
2.3 Laatukustannukset	10
2.4 Laadunhallinnan edut	14
2.5 ISO 9001:2008 Laadunhallintajärjestelmä	15
<b>3 LAADUNVARMISTUSPROSESSI JA SEN KEHITTÄMINEN</b>	<b>20</b>
3.1 Työn toteutus	20
3.2 Kehitetty tarkastusjärjestelmä	21
3.2.1 Esivalmisteiden toimittajan tarkastus	21
3.2.2 Vastaanottotarkastus	21
3.2.3 Luovutustarkastus	22
3.2.4 Asennustarkastus	24
3.2.5 Lopputarkastus/myynti	25
3.3 Mittaaminen ja analysointi	25
3.4 Prosessin ohjaus ja jatkuva parantaminen	28
3.5 Vastuut ja valtuudet	29
3.6 Dokumentointi	30
<b>4 REKLAMAATIOT</b>	<b>32</b>
4.1 Takuureklamaatiot	32
4.2 Reklamaatio toimittajalle	33
4.3 Dokumentointi	33
<b>5 TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄN LIITTÄMINEN LAADUNVARMISTUKSEEN JA REKLAMAATIOIHIN</b>	<b>35</b>
5.1 Therefore-tiedonhallintajärjestelmä	35
5.2 Dokumentointi- ja reklamaatioprosessi	35

<b>6 YHTEENVETO</b>	<b>38</b>
<b>7 POHDINTA</b>	<b>39</b>
7.1 Johtopäätökset	39
7.2 Jatkokehitys	41
<b>LÄHTEET</b>	<b>42</b>

## LIITTEET

Liite 1. R&M Ship Technologies Finland Oy:n laadunvarmistusprosessi  
 Liite 2. Laadunvarmistusprosessin vaatimat lomakkeet

## KUVAT

Kuva 1. R&M Group:in logo.	7
Kuva 2. Huonon laadun jäävuori. (Kaipainen 2014, 16.)	11
Kuva 3. Pareto-analyysi. (Qualitas Forum)	14
Kuva 4. Toiminnan laadun vaikutus kannattavuuteen. (Nurmi 1999, 7.)	15
Kuva 5. Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli. (SFS-EN ISO 9001, 10.)	16
Kuva 6. Demingin kehittämissympyrä. (Tuurala 2005)	19
Kuva 7. Syy- ja seurauskaavio. (Tuurala 2005)	28
Kuva 8. Laatujärjestelmän dokumentaation tasot Hyvärisen (1997) mukaan.	30
Kuva 9. Tarkastusraporttien dokumentoiminen Therefore-tiedonhallintajärjestelmään.	37
Kuva 10. Laadunvarmistusprosessikaavio.	46

## TAULUKOT

Taulukko 1. Laadunvarmistusprosessin kustannusten ja saatavien hyötyjen vertailua.40

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Taustatiedot ja rajaus

Toiminnan laadun merkitys on kasvanut huomattavasti nykypäivän yritysten kokenevan kilpailun ja jatkuvasti kasvavien vaatimusten myötä. Opinnäytetyö on ajankohtainen, sillä edellä mainittujen vaatimusten täyttymiseksi luodaan esivalmisteiden laadunvarmistusprosessi R&M Ship Technologies Finland Oy:n käyttöön Meyer Werft:in Turun telakalle.

Opinnäytetyön aihe tuli R&M Ship Technologies Finland Oy:n tarpeesta ja sen toimitti minulle Design & Outfitting Manager Niklas Kaurala. Työn tavoitteena on tutkia laadunhallinnan menetelmiä ja näiden menetelmien avulla kehittää ja dokumentoida esivalmisteiden laadunvarmistusprosessi R&M Ship Technologies Finland Oy:n käyttöön Meyer Werft:in Turun telakalle. Lisäksi tutkitaan laadunvarmistusprosessin liittämistä käytössä olevaan Therefore-tiedonhallintajärjestelmään. Prosessia on tarkoitus kehittää laadunvarmistuksen tämän hetkisten käytäntöjen pohjalta, koska minkäänlaista dokumentoitua prosessia tähän ei vielä ole olemassa. Tämän työn prosessi on rajattu alkamaan siitä hetkestä, jolloin toimittaja pakkaa ja lähettää esivalmisteet R&M:lle, ja päättymään, kun esivalmisteet hyväksytetään omistajalla tai sen valtuuttamalla taholla asennettuna järjestelmään.

## 1.2 Tavoitteet

Tavoitteena on kehittää tämän hetkistä esivalmisteiden laadunvarmistamisen toimintamallia ja luoda sen pohjalta toimiva ja tehokas laadunvarmistusprosessi. Työssä tutkitaan nykyistä käytäntöä, poimitaan siitä hyviä ja huonoja puolia sekä etsitään vaihtoehtoisia ratkaisuja. Tutkimuksesta saadun tiedon perusteella ja erilaisten laadunhallinnan menetelmien avulla prosessia kehitetään toimivammaksi. Työssä tutkitaan myös mahdollisuutta liittää R&M Ship Technologies Finland

Oy:n käytössä oleva Therefore-tiedonhallintajärjestelmä laadunvarmistusprosessin osaksi. Laadunvarmistusprosessi on tarkoitus ottaa käyttöön heti sen valmistuttua. Tämän lisäksi opinnäytetyöhön sisältyy reklamaatio-, tarkastus- ja luovutuslomakkeiden sekä esivalmisteiden laadunvarmistusprosessikaavion luominen. Laadunvarmistusprosessin tarkoituksena on luoda edellytykset laadun jatkuvalle parantamiselle.

### 1.3 R&M Ship Technologies Finland Oy

R&M Ship Technologies Finland Oy on vuonna 2007 Turkuun perustettu yritys. Se kuuluu osaksi maailmanlaajuista R&M Groupia, jonka historia ulottuu vuodelle 1887. R&M Groupin päämaja sijaitsee Saksassa. Muut toimipaikat sijaitsevat Norjassa, Yhdysvalloissa, Kiinassa ja Brasiliassa. Lyhenne R&M tulee alkupe-  
räisten perustajien sukunimistä Rheinholdista ja Mahlasta.

R&M Ship Technologies Finland Oy työllistää tällä hetkellä 19 henkilöä suoraan ja välillisesti monia alihankkijoita. R&M Finland toimittaa laivoihin kaikenlaisia kokonaisratkaisuja AC-huoneista keittiöihin ja yleisiin tiloihin. Uudislaivat ovat tärkeä osa yrityksen toimintaa, mutta niiden lisäksi ammattitaitoista osaamista tarjotaan konversioihin. R&M Finland on toimittanut kokonaisratkaisuja muun muassa seuraaviin laivoihin: Allure of the Seas, Oasis of the Seas, Viking Grace ja Mein Schiff-laivasarjaan. R&M:n tunnistaa alla olevasta logosta (kuva 1.).



Kuva 1. R&M Group:in logo.

## 2 LAADUNHALLINTA

Laadunhallinnalla tarkoitetaan kaikkea toimintaa ja toimenpiteitä, joita yritys käyttää laadun tuottamiseen ja sen ohjaamiseen. Yleensä laadun hallinnan työkaluksi luodaan järjestelmä, kuten toiminnan ohjausjärjestelmä, toimintajärjestelmä tai johtamisjärjestelmä. Laadunhallintajärjestelmien avulla toimintaa ohjataan asiakastyytyväisyyden ja toiminnan tehokkuuden parantamiseksi. Järjestelmän tarkoituksena on tuottaa tietoa, jonka pohjalta tehdään johtopäätöksiä ja reagoidaan niihin. (Pesonen 2007, 50–53.)

### 2.1 Laadun määritelmiä

Laatukäsite voidaan ymmärtää monella eri tavalla riippuen tarkastelunäkökohdasta. Yleisesti laadulla tarkoitetaan käyttäjän tarpeiden ja odotusten täyttämistä mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla tai, kuten Joseph Juran määrittelee laadun: Laatu on soveltuvuutta käyttötarkoitukseen. Asiakastyytyväisyyteen ei siis kannata pyrkiä hinnalla millä hyvänsä. Virheettömyys on myös kuulunut laadun määritelmään alusta alkaen. Kokonaislaadun kannalta virheettömyyttäkin tärkeämpää on oikeiden asioiden tekeminen, jotta ylilaadulta vältyttäisiin. Ylilaatuun ei kuitenkaan kuulu asiakkaiden odotukset ylittävä laatu, jolla saavutetaan kilpailuetu markkinoilla. (Lecklin 2002, 18–20.)

Hyvärinen (1997) tarkastelee viittä eri näkökulmaa laadun määrittelemiseksi:

1. Transkedentiaaliset määritelmät
2. Tuoteperusteiset määritelmät
3. Käyttäjäperusteiset määritelmät
4. Tuotantoperusteiset määritelmät
5. Arvoperusteiset määritelmät

*Transkedentiaalisten määritelmien* mukaan laatu ymmärretään erinomaisena hyvytenä tai luksuksena. Laatua ei voida mitata objektiivisesti vaan se tunnistetaan



kokemuksen kautta. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi arvokkaat luksustuotteet tai kuuluisien taiteilijoiden teokset.

*Tuoteperusteisten määritelmien* mukaan laatu on tuotteen mitattu ominaisuus. Laatu on täysin objektiivista, ja sillä on helposti mitattavia ominaisuuksia, joiden mukaan laatu todetaan joko hyväksi tai huonoksi. Ominaisuus voi olla esimerkiksi korroosiolta suojaavan sinkkikerroksen paksuus.

*Käyttäjäperusteisten määritelmien* mukaan laatu on tuotteen kyky täyttää käyttäjän tarpeet. Tämän määritelmän mukainen laatu on subjektiivista ja muuttuu koko ajan asiakkaan tarpeiden mukaan. Toisin sanoen laatu on asiakasohjautuvaa, joten valmistaja ei voi palvella jokaista asiakasta vaan tulee noudattaa tietyn asiakasryhmän vaatimuksia.

*Tuotantoperusteisten määritelmien* mukaan laatu on vaatimusten täyttämistä. Taavoitteena on tehdä kerralla oikein, virheettömästi ja suunnittelun mukaisesti. Laatu on siis objektiivista ja mitattavissa olevaa.

*Arvoperusteisten määritelmien* mukaan laatu on ominaisuudet tiettyyn hintaan. Määritelmän mukaan laadukkuuden ratkaisee hinta/laatu-suhde. Tuotteiden ominaisuuksia pisteytetään ja niitä verrataan hankintahintaan, jolloin saadaan selville yhden pisteen hinta. Eri ominaisuuksien pisteytyksessä käytetään yleensä painokertoimia, joten tuloksia on syytä tarkastella kriittisesti omalta kannalta. (Hyvärinen 1997, 1-1–1-3.)

## 2.2 Toiminnan laatu

Toiminnan laadun käsite on yleensä jaettavissa kahteen näkökulmaan. Tätä käsitettä voidaan käyttää, kun kiinnitetään huomiota tuotteiden laadun aikaansäämisen taloudellisuuteen ja virheettömyyteen. Päähuomion kohteina ovat tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa syntyvät virheet. Tässä näkökulmassa toiminnan laatua voidaan seurata muun muassa laatu-kustannuksien avulla. (Salmi-nen 1990, 13.)

Toisaalta toiminnan laatu voi käsittää kaiken yrityksessä tapahtuvan toiminnan. Tässä huomio kiinnitetään yrityksen prosesseihin ja työtehtäviin välittämättä niinkään niiden vaikutuksista tuotteiden laatuun. Tässäkin näkökulmassa virheet ovat päähuomion kohteena, mutta nyt virheillä tarkoitetaan turhaa työtä. Turhaksi työkseen koetaan kaikki muu ulkopuolinen työ, joka ei liity asetettuihin työtehtävän suoritusvaatimuksiin. (Salminen 1990, 13.)

Toiminnan laadun kehittäminen on erityisen tärkeää, sillä sen merkitys ulottuu laajalle: Toiminnasta johtuvat virheet aiheuttavat ylimääräistä valvonta- ja korjaustyötä. Ne voivat olla vahingollisia tuotteiden laadulle ja asiakassuhteille, ja voivat heikentää työntekijöiden yhteishenkeä. Toiminnan laadun kehittäminen on ainoa keino saada aikaan pysyviä parannuksia laadussa, sillä suurimmaksi osaksi tuotteissa esiintyvät laatuvirheet johtuvat toiminnan laatuvirheistä. Lisäksi turhan työn kitkeminen on lähes elin ehto kilpailukyvyn takaamiseksi. Toiminnan laadun merkitys ja käsitteet tulee määritellä yksityiskohtaisesti, jotta henkilöstö ymmärtää, mitä sillä tarkoitetaan. (Salminen 1990, 13.)

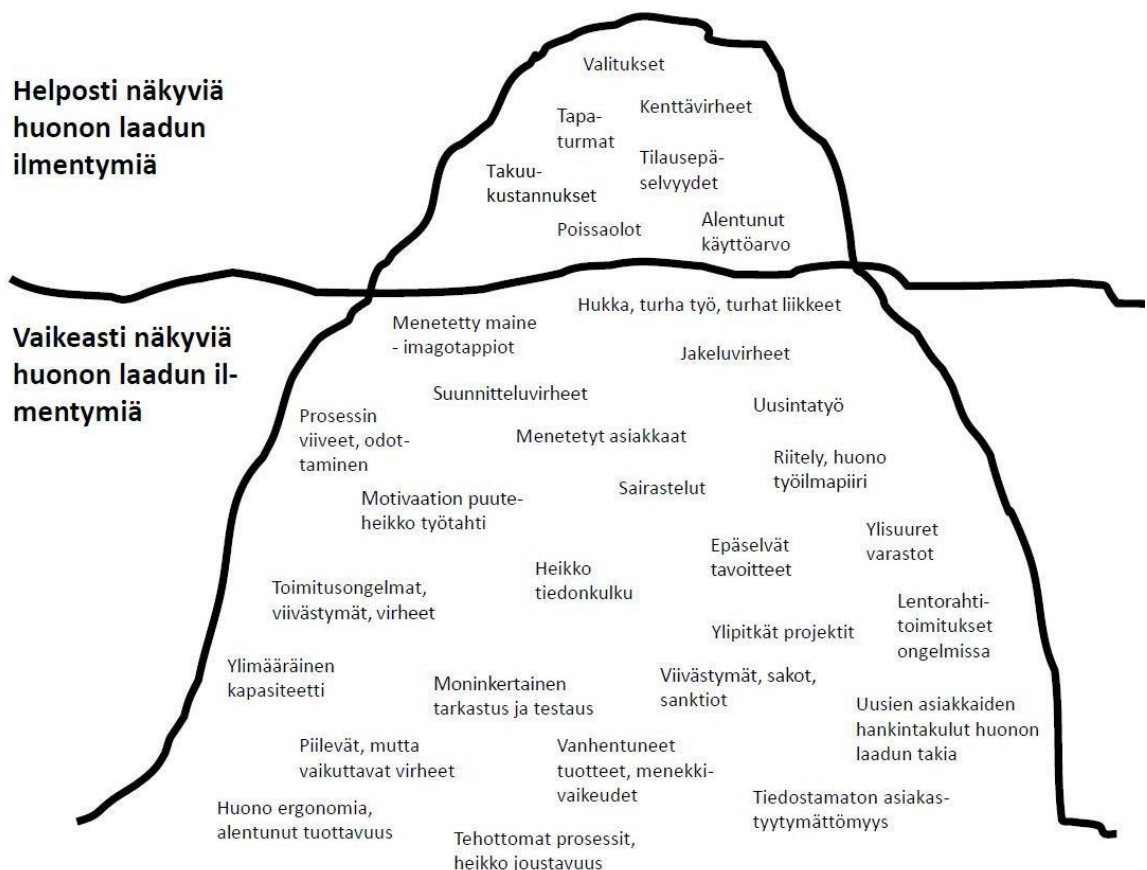
Nollavirheperiaate tulee usein esiin toiminnan laadusta puhuttaessa. Nollavirheperiaatteen tarkoitus on kehittää toimintaa askel kerrallaan ja näin luoda mahdollisuudet prosessien ja niihin kuuluvien työtehtävien virheettömälle toteuttamiselle. Käsite on peräisin jo 1960-luvun Yhdysvalloista, mutta silloin nollavirhekampanjoiden tarkoituksena oli lähinnä motivoida henkilöstöä. Historiasta voidaan todeta, ettei pelkillä kampanjoilla saavuteta tuloksia vaan niiden lisäksi tarvitaan myös toimenpiteitä. (Salminen 1990, 13.)

## 2.3 Laatukustannukset

Laatukustannukset vaikuttavat huomattavasti yrityksen taloudelliseen menestykseen ja kannattavuuteen. Laatukustannuksia syntyy muun muassa väärin tekemisestä, virheellisistä tuotteista, prosessien ongelmista ja vikojen korjauksista eli toisin sanoen toimintavirheistä, kun kaikkea ei tehdä kerralla oikein. Lisäksi laatukustannuksia aiheuttavat valvonta ja takuukustannukset. Myös laadun tekeminen ja laadun kehittäminen lisäävät laatukustannuksia. Laatu on myös omalta

osaltaan kilpailutekijä: Hyvälaatuisesta tuotteesta ollaan valmiita maksamaan ja näin ollen laadun merkitys ostopäätöksissä kasvaa. (Tuurala 2005.)

Puuttuvan laadun kustannukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin kustannuksiin. Suorat laadukustannukset ovat helposti tunnistettavia. Epäsuorat laadukustannukset ovat kytköksissä tekemisen tasoon ja tämän vuoksi vaikeasti havaittavia. Huonon laadun jäävuori (kuva 2.) kuvaa hyvin suoria helposti tunnistettavia ja epäsuoria vaikeammin havaittavissa olevia laadukustannuksia. (Kaipainen 2014, 16.)



Kuva 2. Huonon laadun jäävuori. (Kaipainen 2014, 16.)

Toisaalta laadukustannukset voidaan jakaa (Hyvärinen 1999, 8-1; Nurmi 1999, 39.):

- sisäisiin virhekustannuksiin
- ulkoisiin virhekustannuksiin

- ennalta ehkäisevän toiminnan kustannuksiin
- ylläpito-/valvontakustannuksiin.

*Sisäisiin virhekustannuksiin* sisältyvät kaikki yrityksen sisällä huomautetut virheiden kustannukset ennen kuin tuote luovutetaan asiakkaalle. Näitä ovat esimerkiksi viallisten tuotteiden korjauskustannukset, uusintatarkastuksista johtuvat työ-  
kustannukset ja virheiden analysointikustannukset. (Hyvärinen 1999, 8-2.)

*Ulkoisiin virhekustannuksiin* sisältyvät asiakkaille luovutettujen tuotteiden virheiden kustannuksista. Näitä ovat muun muassa takuukustannukset, reklamaatioista aiheutuvat työ-  
kustannukset, myöhästymissakot ja vahingonkorvaukset. Ulkoiset virhekustannukset ovat erittäin negatiivisia laatumaineen säilyttämisen kannalta, ja tämä voi johtaa asiakkaiden menettämiseen. (Hyvärinen 1999, 8-2; Nurmi 1999, 40.)

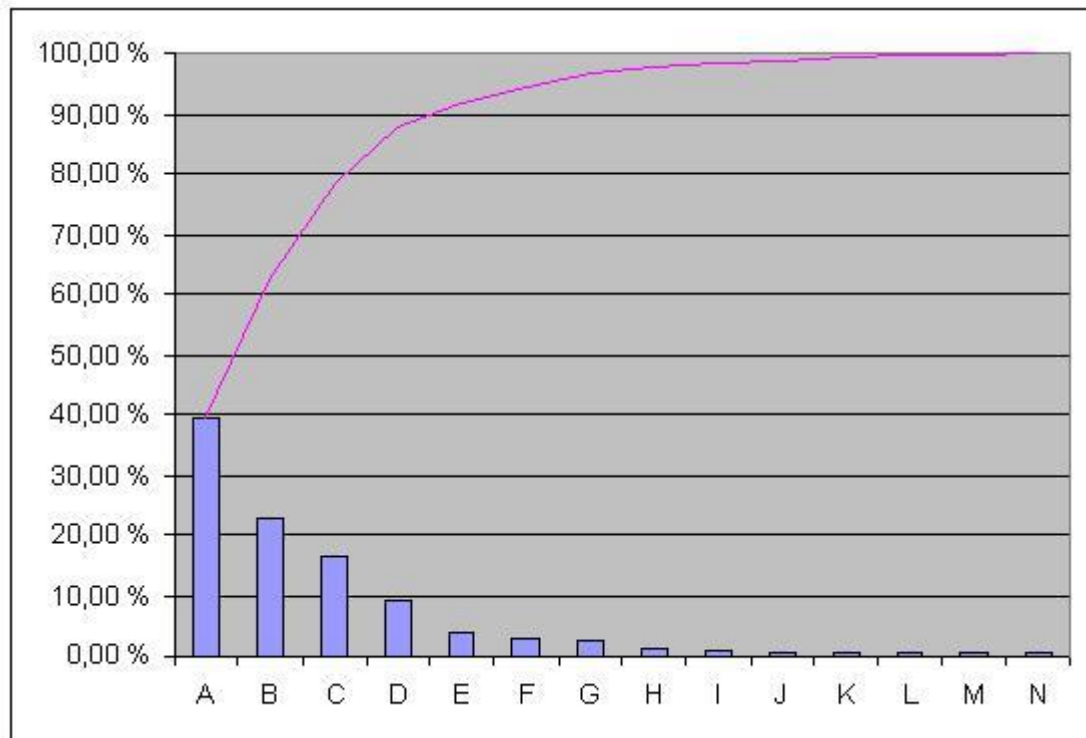
*Ennalta ehkäisevän toiminnan kustannukset* muodostuvat lähinnä toiminnan, prosessien ja laatu-  
järjestelmän kehittämis- ja suunnittelukustannuksista eli käytännössä palkkakustannuksista sekä koulutuskustannuksista. Ennalta ehkäisevällä toiminnalla yritetään estää virheiden syntyminen eli pyritään säilyttämään tietty laadun taso. Tästä syntyy väkisinkin kustannuksia, mutta oikein suunnatuna ennalta ehkäisevä toiminta maksaa itsensä takaisin vähentyneinä virhekustannuksina. Tässä pääpointtina on rahojen tehokas käyttö, eikä niinkään kustannusten suuruus. (Hyvärinen 1999, 8-3; Nurmi 1999, 40.)

*Ylläpito-/valvontakustannukset* muodostuvat prosessien eri vaiheissa tehtävistä tarkastuksista, testauksista, laadun mittauksista, tiedon keräämisestä ja analysoinnista sekä valvonta- ja mittavälineiden ylläpidosta. Näistä syntyvät kustannukset ovat suurimmaksi osaksi palkkakustannuksia. Ylläpidolla ja valvonnalla varmistetaan asetettujen vaatimusten täytyminen tuotteissa ja toiminnassa. (Nurmi 1999, 40.)

Laatukustannuksia voidaan kerätä, ja tällä tavoin saatuja tietoja käyttää välineenä laadunohjauksessa ja laadun optimoinnissa. Laatukustannustietoja voidaan käyttää ohjaamaan laatua, kustannuksia ja korjaavaa toimintaa laatutason parantamiseksi. Yleisesti kokonaislaatukustannuksia verrataan johonkin yritysten

strategiseen kustannuslukuun, kuten liikevaihtoon. Tällä tavoin saadaan ilmaista laatukustannukset prosentuaalisena osuutena myynnistä. (Hyvärinen 1999, 8-3; Tuurala 2005.)

Pareto-analyysi on yksi menettelytapa, jolla laatukustannusten aiheuttajia voidaan tarkastella havainnollisessa muodossa. Tarkistuslistoista saatavat havainnot jaetaan eri luokkiin ja nämä luokat kuvataan histogrammina suuruusjärjestyksessä. Tarkasteltavassa prosessissa ilmenevät laatukustannusten aiheuttajat voidaan esimerkiksi jakaa viiteen ryhmään, joista viimeiseen ryhmään on koottu kaikki vähämerkityksiset kustannusten aiheuttajat. Pareto-analyysissä luokittelu tehdään mittausten mukaisesti. Jos tutkitaan esiintymistiheyttä, havainnot luokitellaan esiintymistiheyden mukaisesti laskevaan järjestykseen. Samanlainen luokittelu voidaan tehdä kustannuksista. Kaavio piirretään esimerkiksi kuvan 3. mukaisesti, jolloin siinä esitetään havaintojen prosentuaaliset osuudet kaikista havainnoista sekä havaintojen kumulatiivinen kertymä. Pareto-analyysin yleinen havainto on, että 20 % havainnoista aiheuttaa 80 % ongelmista. Tästä voidaan päätellä, että pienen osan korjaamisella poistetaan suuri osa laatuongelmista. (Tuurala 2005; Qualitas Forum; Lecklin 2002, 200–201.)



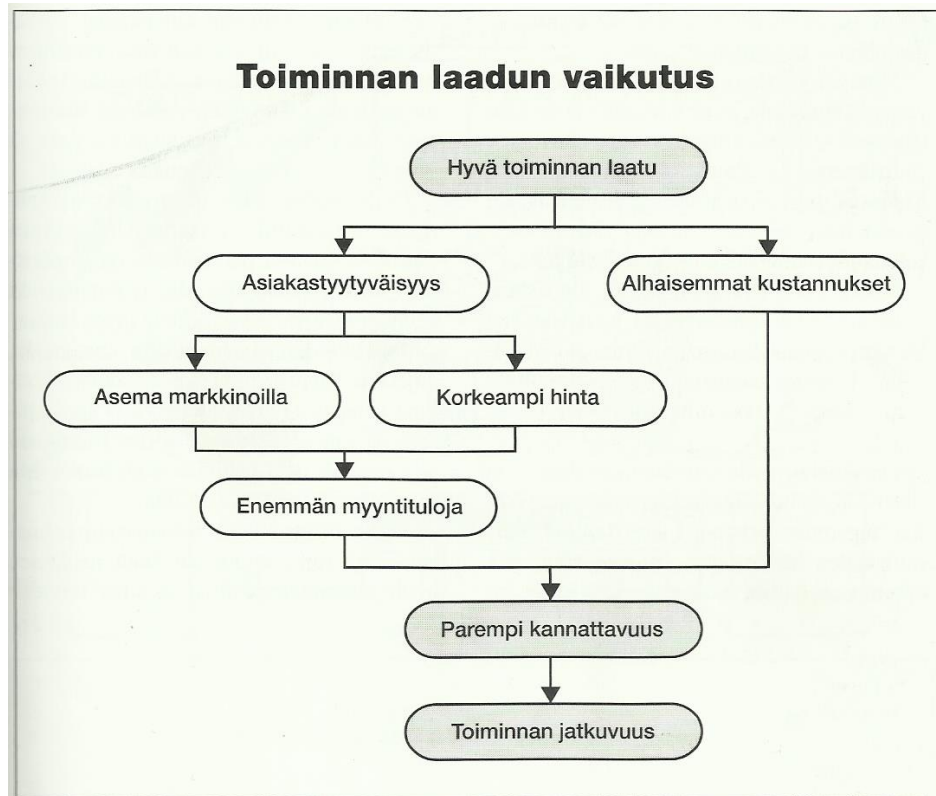
Kuva 3. Pareto-analyysi. (Qualitas Forum)

## 2.4 Laadunhallinnan edut

Tärkein laadunhallinnalla ja toiminnan kehittämisellä saavutettava hyöty on asiakastyytyväisyys. Hyvällä tuotteiden ja toiminnan laadulla varmistetaan asiakkaiden tyytyväisyys, jonka johdosta myös yrityksen laatumaine paranee. Tämä taas edesauttaa suuremman markkinaosuuden saavuttamisessa, ja näin ollen yrityksen tulot lisääntyvät. (Hyvärinen 1997, 2-1; Pesonen 2007, 15.)

Toinen merkittävä hyöty on tuotanto- ja laatukustannusten väheneminen. Toiminnan laadun ja prosessien hallinnan kehittämisellä suoranaiset kustannukset pienenevät, kun virheelliset tuotteet, korjaukset ja takuukustannukset vähenevät. Lisäksi sählääminen vähenee ja tuottavuus paranee, kun työaika käytetään tehokkaasti oikeiden asioiden tekemiseen. Sählääminen kattaa kaiken turhan työn tekemisen, jota organisaatiossa tapahtuu. Esimerkiksi sähläämiseksi voidaan katsoa tiedonkulun ongelmat. (Hyvärinen 1997, 2-1; Pesonen 2007, 15.)

Kolmas laadunhallinnalla saavutettava etu on oman henkilöstön tyytyväisyyden lisääminen. Edellisessä kohdassa esille tuodulla sähläämisen vähenemisellä on olennainen osa tyytyväisyyden lisäämisessä. Sähläämisen takia joudutaan tekemään paljon turhia asioita, joiden johdosta hermot voivat kiristyä ja tyytyväisyys katoaa. Pahimmassa tapauksessa parhaimmat työntekijät kyllästyvät tähän ja lähtevät pois yrityksen palveluksesta. (Pesonen 2007, 16.)

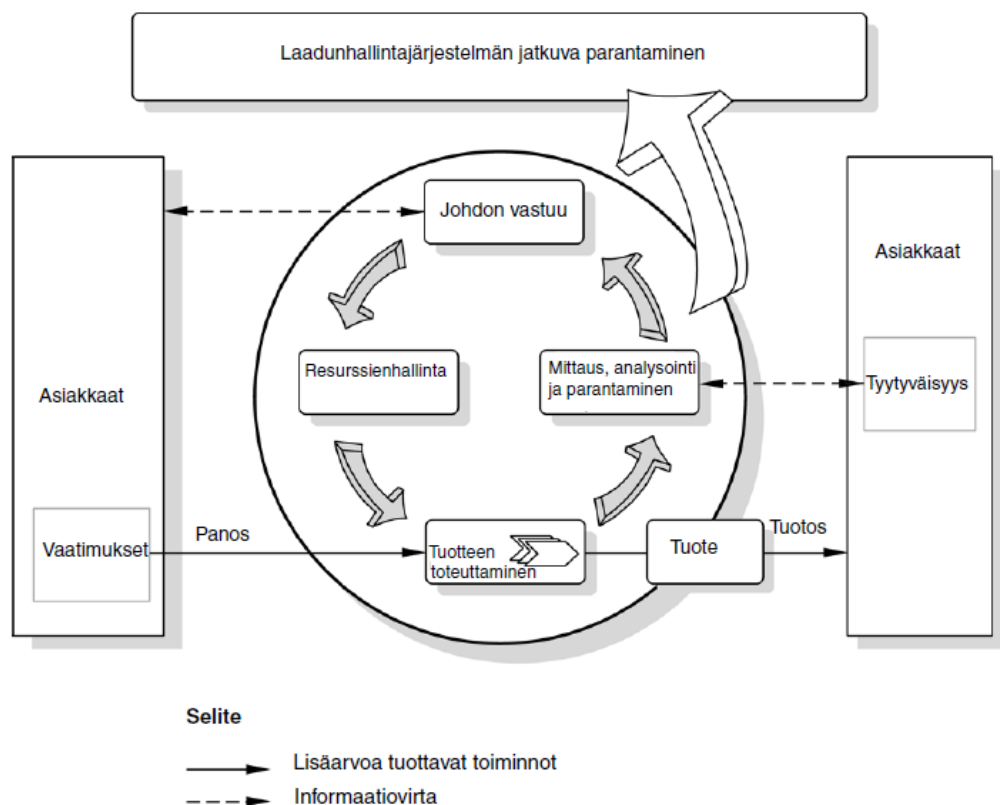


Kuva 4. Toiminnan laadun vaikutus kannattavuuteen. (Nurmi 1999, 7.)

## 2.5 ISO 9001:2008 Laadunhallintajärjestelmä

ISO 9001 on standardi, jossa määritetään laadunhallintajärjestelmiä koskevat vaatimukset. Näitä vaatimuksia organisaatio voi hyödyntää osoittaakseen kykynsä toimittaa asiakkaiden, lakien ja viranomaisten vaatimusten mukaisia tuotteita ja lisätäkseen asiakastyytyväisyyttä soveltamalla jatkuvan parantamisen ja asiakkaiden, lakien ja viranomaisten vaatimusten täyttämisen varmistavat pro-

sessit sisältävää järjestelmää. Standardin vaatimusten mukaan organisaation tulee luoda, dokumentoida ja toteuttaa laadunhallintajärjestelmä sekä ylläpitää ja parantaa sen vaikuttavuutta jatkuvasti. Se myös suosittelee ottamaan käyttöön prosessimaisen toimintamallin, joka mahdollistaa prosessien jatkuvan ohjaamisen. Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli (kuva 5.) osoittaa, että asiakkaalla on suuri vaikutus tuotteiden suunnittelu- ja toteutusprosesseissa. (SFS-EN ISO 9001, 8,12,14.; Pesonen 2007.)



Kuva 5. Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli. (SFS-EN ISO 9001, 10.)

Laatujärjestelmää varten tulee:

- määrittää menetelmät prosessien vaikuttavan toiminnan ja ohjauksen varmistamiseksi



- varmistaa tarvittavan informaation ja resurssien saatavuus prosessien toiminnan ja seurannan tueksi
- seurata, mitata ja analysoida prosesseja
- toteuttaa toimenpiteet, joilla suunnitellut tulokset saavutetaan ja taataan prosessien jatkuva parantaminen.

Näitä prosesseja tulee ohjata ISO 9001 -standardin mukaisesti (SFS-EN ISO 9001, 14).

ISO 9001 -standardin keskeisimpiä periaatteita prosessimaisen ajattelutavan lisäksi on johdon merkitys ja johdon korostaminen laadun aikaansaamisessa. Johdon tulee osoittaa omalla toiminnallaan sitoutumisensa laatuun. Johdon sitoutuminen tulee esiin muun muassa seuraavilla tavoilla (Pesonen 2007, 90.):

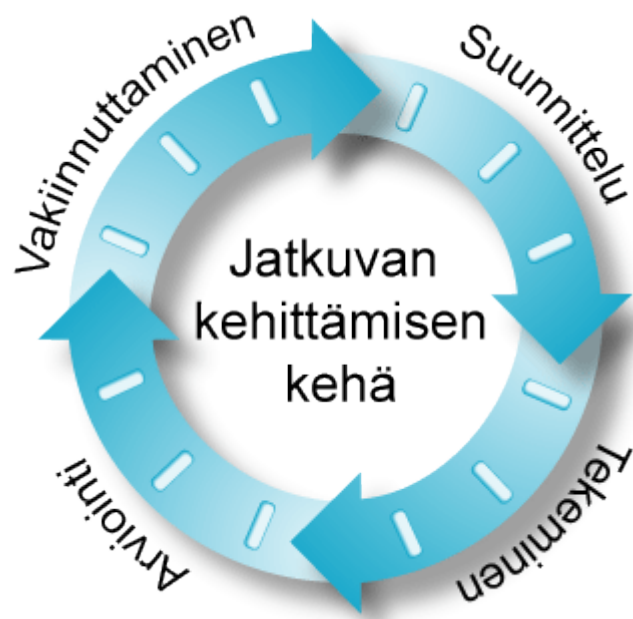
- Johto asettaa tavoitteet ja seuraa niiden toteutumista.
- Johto on yhteydessä asiakkaisiin ja tietää asiakkaiden tarpeet ja odotukset sekä ohjaa toimintaa niiden täyttymiseksi.
- Johto osallistuu henkilöstön koulutukseen ja tiedottamiseen.
- Johto on henkilökunnan käytettävissä ongelmatilanteissa.
- Johto toimii siten, että henkilöstö tuntee johdon olevan sitoutunut.
- Johto edistää toiminnan parantamista eri toimenpitein.
- Johto osallistuu laatukokouksiin säännöllisesti.
- Organisaatiossa on laatuun liittyvää viestintää. (Pesonen 2007, 90.)

Prosessien mittaaminen, seuranta, analysointi ja jatkuva parantaminen kuuluvat keskeisesti ISO 9001 -standardiin. Prosesseja seurataan niiden edetessä, ja niitä ohjataan tarpeen vaatiessa. Seurannalla ja mittauksella voidaan tarkoittaa muun muassa tarkastustoimintaa, jossa tarkkaillaan tai mitataan tekijöitä, jotka vaikuttavat prosessin lopputuloksen laatuun. (Pesonen 2007, 117–118.)

Seurannalla ja mittaamisella kerättyä tietoa luokitellaan, ryhmitellään ja analysoidaan ja etsitään tiedosta syy-seuraus-suhteita ja kehitystrendejä. Kehitystrendit voivat olla merkkejä joko huononevasta tai paranevasta tilanteesta. Esimerkkejä kerätyistä tiedoista ovat muun muassa:

- prosessien ja tuotteiden poikkeamat
- asiakaspalautteet ja -reklamaatiot
- toimitusaikataulun pettäminen
- tuotannon seisakit ja hylättyjen tuotteiden määrä. (Pesonen 2007, 120–121.)

Analyyseistä saatuja tuloksia käytetään toiminnan kehittämiseen ja jatkuvaan parantamiseen. Jatkuvan parantamisen prosessi on toistuva ja se on käynnissä koko ajan. Jatkuvan laadun parantamisen menetelmäksi soveltuu erinomaisesti Demingin kehittämissympyrä (kuva 6.), jota kutsutaan myös PDCA-malliksi. PDCA-lyhenne tulee sanoista Plan (Suunnittelu), Do (Tekeminen), Check (Arviointi) ja Act (Vakiinnuttaminen). Suunnittelu osio jaetaan edelleen FOCUS-vaiheeseen (Find, Organize, Clarify, Understand, Select). Suomennettuna malli kulkee lyhenteellä TOKYO STEP (Tunnista, Organisoi, Kirkasta, Ymmärrä, Opettele, Suunnittele, Tee, Etsi, Pidä kiinni saavutuksista). PDCA-mallin suunnittelu- vaiheessa tunnistetaan ongelma ja suunnitellaan toimenpide, jolla ongelma ratkaistaan, toteutetaan suunniteltu toimenpide ja arvioidaan saaduista tuloksista toimenpiteen toimivuus. Viimeisessä vaiheessa vakiinnutetaan toimenpide, jos ongelma saatiin ratkaistua. (Pesonen 2007, 121.; Tuurala 2005.)



Kuva 6. Demingin kehittämissympyrä. (Tuurala 2005)

## 3 LAADUNVARMISTUSPROSESSI JA SEN KEHITTÄMINEN

### 3.1 Työn toteutus

Laadunvarmistusprosessin kehittämisen suunnittelu alkaa nykytilan kartoituksella. Tavoitteiden saavuttamiseksi on tiedettävä, millä tasolla ollaan, jotta voidaan valita oikea suunta. Nykytila kartoitetaan haastattelemalla Meyer Werftin Turun telakalla toimivia R&M:n työnjohtajia. Samalla selviää prosessin yleiskuva. Lähtötason selvittämisen lisäksi kartoitusvaiheen päätehtäviin kuuluvat prosessikaavion ja -erittelyn laatiminen. (Lecklin 2002, 149.)

Prosessikaavio on graafinen esitys, jossa kuvataan prosessin eteneminen vaihe vaiheelta. Prosessikaavion piirtämisen jälkeen eritellään prosessin vaiheet. Eritteleminen tarkoittaa, että jokainen prosessin työvaihe kuvataan yksityiskohtaisesti: kuka tekee, mitä ja miten, sekä milloin ja missä. (Pesonen 2007, 149–151.)

Kun esivalmisteiden laadunvarmistamisen nykytila on kartoitettu ja laadunvarmistamisprosessin yleiskuva on hahmottunut, voidaan siirtyä kartoituksessa ilmenneiden ongelmien analysointiin. Analysointivaiheessa hyödynnetään R&M:n työnjohtajien kokemusta sekä maalaisjärkeä. Analysoinnin tuloksena saatujen tietojen avulla prosessia ideoidaan ja kehitetään ilmenneiden ongelmien poistamiseksi ja niiden aiheuttamien häiriöiden vähentämiseksi. (Lecklin 2002, 167–169.) Prosessin ideoinnissa ja kehityksessä käytetään apuna myös ISO 9001 -laatu järjestelmästandardia sekä laatuun liittyvää kirjallisuutta.

Prosessin suunnittelun jälkeen määritetään prosessin seurannan ja jatkuvan parantamisen kannalta tarvittavat mittarit. Mittareiden tarkoituksena on tuottaa tietoa prosessin toimivuudesta. Prosessianalyysin avulla arvioidaan prosessimittareiden tuloksia ja etsitään vaihtoehtoisia ratkaisuja tulosten parantamiseksi. (Lecklin & Laine 2009, 43.)

Viimeisenä luodaan prosessissa tarvittavat asiakirjat. Samalla tutkitaan, miten R&M:llä käytössä olevaa Therefore-tiedonhallintajärjestelmää olisi mahdollista hyödyntää prosessissa. Tiedonhallintajärjestelmään on tarkoitus dokumentoida prosessissa käytettävät raportit.

### 3.2 Kehitetty tarkastusjärjestelmä

Laaduntarkastusten avulla varmistetaan, että tuotteiden laatu vastaa asetettuja vaatimuksia. Tarkastustoiminta voidaan normaalisti jakaa kolmeen eri vaiheeseen: vastaanottotarkastukseen, valmistustarkastukseen ja lopputarkastukseen. Tässä työssä tarkastustoiminta on kuitenkin jaettu viiteen eri vaiheeseen turhan työn minimoimisen ja rajattujen henkilöresurssien vuoksi. Ehdotetut vaiheet tarkastuksille ovat: esivalmisteiden toimittajan tarkastus, vastaanottotarkastus, luovutustarkastus, asennustarkastus ja lopputarkastus/myynti.

#### 3.2.1 Esivalmisteiden toimittajan tarkastus

Esivalmisteiden toimittajan tulee tehdä kokonaisvaltainen tarkastus esivalmis-teille. Tällä varmistetaan, että tilauksessa määritetyt vaatimukset esivalmisteiden laadulle täyttyvät. Toimittajan tarkastuksesta ja esivalmisteiden laadusta vastaava henkilö allekirjoittaa tarkastuslomakkeen, mikäli esivalmisteiden laatu täyttää vaatimukset. Toimittajan tulee lähettää tarkastusraportti R&M:lle ennen esivalmisteiden toimitusta. Tarkastuslomakkeella toimittaja vakuuttaa, että tilauksessa määritetyt esivalmisteiden laatu- ja pakkausvaatimukset täyttyvät. Näiden ehtojen lisäksi tarkastusraportilla saavutetaan etulyöntiasema reklamoinnissa.

#### 3.2.2 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastus tehdään esivalmisteiden saapuessa telakalle. Ensimmäiseksi tarkastetaan, että tilattu kollimäärä ja tilatut esivalmisteet täsmäävät

rahtikirjan läheteessä oleviin. Tämän lisäksi varmistetaan, että jokaisen kollin tarantoimituslomakkeesta löytyvät samat esivalmisteiden numerot kuin tilauslomakkeesta. Ennen rahtikirjan kuittaamista varmistetaan myös, ettei kuljetusvaurioita ole syntynyt.

Tämän jälkeen suoritetaan visuaalinen eli silmämääräinen tarkastus. Visuaalisen tarkastuksen tarkoituksena on havaita helposti nähtävissä olevat laatupuutteet. Näitä ovat muun muassa vääntyneet laipat ja pultit, maalaamattomat pinnat ja kolhut. Visuaalisen tarkastuksen yhteydessä arvioidaan löytyykö vastaanotetuista kolleista kaikki tilatut esivalmisteet, ellei suora laskeminen ole mahdollista. Esimerkiksi putkikuormissa suora laskeminen on hankalaa, koska esivalmisteputkia pakataan samaan häkkiin useita kymmeniä, ja yleensä ne asettuvat häkissä melko sekaiseen järjestykseen. Paksu- ja ohutlevykanavat pystytään pakkaamaan kokonsa ja muotonsa puolesta paremmin ja niitä on lavoilla yleensä vähemmän kuin putkia, joten yhtä suurta ongelmaa näiden kanssa ei synny.

Vastaanottotarkastuksessa ilmenneet puutteet kirjataan ylös tätä varten luodulle tarkastuslomakkeelle. Jokaisesta toimenpiteestä täytyy jäädä merkintä rekisteriin, jotta varmistutaan siitä, että prosessin eri vaiheet on suoritettu. Tämän vuoksi vastaanottotarkastuksen tekijän on täytettävä tarkastuslomake, vaikka puutteita ei ilmenisikään.

Viimeinen vastaanottotarkastuksessa suoritettava toimenpide on vastaanotettujen esivalmisteiden dokumentoiminen eli tarkastuslomakkeiden tallentaminen tiedonhallintajärjestelmään, ja siten kaikkien työntekijöiden tietoisuuteen. Tämä on syytä tehdä huolellisesti ja selkeästi, jotta pystytään seuraamaan toimitusaikojen toteutumista sekä pitämään kirjaa varaston kulloisestakin tilanteesta. Tarkastuksen jälkeen esivalmisteet ovat valmiita luovutettaviksi alihankkijalle ja jatkamaan prosessin seuraavaan vaiheeseen luovutustarkastukseen.

### 3.2.3 Luovutustarkastus

Esivalmisteiden luovutustarkastus tehdään asennuspaikalla alihankkijan toimesta. Luovutustarkastus siirretään suurimmaksi osaksi alihankkijan vastuulle

käytettävissä olevista resursseista johtuen. Alihankkijalla on huomattavasti suuremmat resurssit työpisteissä verrattuna R&M:n resursseihin, joten tarkastusvastuun siirtäminen on perusteltua. Pakatut esivalmiste-lavat toimitetaan varastoalueelta aikataulun mukaisesti asennuspaikalle, jossa ne luovutetaan kirjallisesti luovutuslomakkeella alihankkijalle sekä puretaan alihankkijan toimesta. Näin ollen alihankkijalla on mahdollisuus tarkastaa jokainen esivalmiste yksitellen ja varmistua hyvissä ajoin ennen asennusta, ettei puutteita toimitetuissa esivalmisteissa tai niiden laadussa löydy. Erikoistapauksissa pitää tarkistaa, millaisissa erissä esivalmisteita on luvattu alihankkijalle toimittaa. Mikäli esivalmisteiden toimittajan lähetykset eivät vastaa alihankkijan kanssa sovittuja määriä, pitää esivalmiste lavat purkaa varastoalueella ja pakata uudelleen alihankkijalle sopiviksi kokonaisuuksiksi.

Viimeistään esivalmisteiden luovutuksen yhteydessä alihankkijalle toimitetaan lista ja osakuvat kyseessä olevista esivalmisteista. Jokainen esivalmiste on numeroitu omalla tunnuksellaan, joten tässä vaiheessa on mahdollista varmistaa, että kaikki tilatut esivalmisteet ovat saapuneet. Osakuvista pystytään tarkastamaan, että jokaisen osan mitat ja muodot ovat tilatun mukaiset. Hitsaamattomat tai huonosti hitsatut saumat on tässä vaiheessa huomattavasti helpompi ja nopeampi korjata ja maalata uudelleen kuin esivalmisteiden ollessa jo asennettuina paikalleen.

Luovutustarkastuksen päätyttyä alihankkijan työnjohtaja toimittaa R&M:n työnjohtajalle luovutustarkastuslomakkeen, johon on kirjattu kaikki ilmaantuneet puutteet ja virheellisyydet. Jos tässä vaiheessa huomataan, että joitain toimittajan ilmoittamia osia puuttuu, niissä esiintyy puutteita tai ne ovat virheellisiä, saadaan reklamaatioketju alulle hyvissä ajoin ja päästään neuvottelemaan esivalmisteiden kohtalosta ja korvauksista. Tällä vältytään myös turhilta lisätyötunneilta, kun ei asenneta virheellisiksi osoittautuneita esivalmisteita paikalleen.

### 3.2.4 Asennustarkastus

Asennustarkastus on koko ajan käynnissä oleva prosessi. Tämä vaihe suoritetaan alihankkijan työnjohdon ja R&M Ship Technologies Finland Oy:n työnjohdon yhteistyönä. Päävastuu asennusten laadusta on kuitenkin alihankkijan työnjohtajalla ja hänen tehtävänsä on varmistaa, että paikoilleen asennettujen esivalmisteiden laatuvaatimukset täyttyvät. Asennustarkastusvaiheessa valvotaan ainoastaan alihankkijan asennuksen laatua, koska esivalmisteiden valmistuksesta johtuvat puutteet ja virheet on eliminoitu luovutustarkastuksen yhteydessä. Tässä vaiheessa tarkastetaan, että

- kaikki saumat on hitsattu
- hitsausaumat ovat tiiviitä, eikä vuotoja löydy
- hitsaussaumat ovat puhdistettuja roiskeista ja maalattuja.

Ennen esivalmisteiden asennuksen alkamista käydään alihankkijan työnjohdon kanssa läpi suunnitelma siitä, millaisina kokonaisuuksina esivalmisteita myydään tilaajalle. Ennalta sovitun kokonaisuuden asennusvaiheen valmistuttua alihankkijan työnjohtaja täyttää ja allekirjoittaa asennustarkastuslomakkeen. Tällä varmistutaan, että kokonaisuus on tarkastettu alihankkijan toimesta, se vastaa vaadittua laatua, ja että esivalmistekokonaisuus saadaan hyväksyttyä tilaajalla oikeaan aikaan. Alihankkijan työnjohtaja toimittaa asennustarkastuslomakkeen R&M:n työnjohtajalle, joka tilaa myynnin kyseiselle kokonaisuudelle. Myynnillä tarkoitetaan asennettujen esivalmisteiden ja niiden asennuksen hyväksyttämistä tilaajalla tai tilaajan edustajalla.

Asennettujen esivalmisteiden luokse päästävyys ja tarkastus vaikeutuvat tai estyy kokonaan, ellei myyntejä suoriteta ajallaan. Aikataulussa pysymisen ja työn jatkuvuuden kannalta oikea-aikainen asennustarkastus on kriittisen tärkeä. Aikaa säästyy muun muassa siinä, ettei jo eteenpäin rakennettuja systeemejä tarvitse purkaa pois tarkastuskohteen edestä, jotta tarkastus tai myynti saadaan suoritettua. Lisäksi alihankkijoille ei tarvitse maksaa purkamiseen kuluvista lisätyötunneista, joten säästytään myös turhilta kustannuksilta.



### 3.2.5 Lopputarkastus/myynti

Lopputarkastuksen tai myynnin, kuten ammattikielessä sitä kutsutaan, tarkoituksena on varmistaa ilmoitetun systeemin osakokonaisuuden laadun vaatimusten vastaavuus. Systeemit joudutaan useimmiten myymään osina, jotta rakenteen laatutarkastukset pystytään tekemään. Lopputarkastuksessa tilaaja tai tilaajan edustaja tarkastaa kyseessä olevien systeemien rakenteen laadun ja asennetun kokonaisuuden vastaavuuden järjestelmäkaavioihin. Laivan käyttöturvallisuutta koskevissa myynneissä myös luokituslaitoksen edustaja on mukana varmistamassa, että myös luokituslaitoksen asettamat vaatimukset rakenteelle täyttyvät.

Rakenteen laadun vastatessa tilaajan ja luokituslaitoksen vaatimuksia, se hyväksytään ja myyntiin kuuluvat systeemit tai niiden osat myydään tilaajalle. Myynti hoidetaan telakalla käytössä olevalla JIRA-ohjelmistolla. JIRA:an kirjataan myydyt systeemit tai niiden osat. JIRA:an kirjataan myös tarkastuksessa ilmenneet puutteet ja vaaditut korjaukset. Ohjelmistolla siis varmistutaan siitä, että järjestelmien laatu täyttää vaatimukset, järjestelmät on rakennettu suunnittelun mukaisesti, ja ettei mikään järjestelmistä tai sen osista jää tarkastamatta.

### 3.3 Mittaaminen ja analysointi

Mittaaminen on olennainen osa prosessin hallintaa. Mittaaminen mielletään usein konkreettiseksi mittaamiseksi, kuten esimerkiksi rullamitalla jonkin tietyn osan pituuden mittaamiseksi. Prosessin mittaamisella tarkoitetaan enemmänkin seuranta ja havainnointia. Prosessin mittaaminen on erityisen tärkeää sen ohjaamisen ja hallinnan kannalta. Prosessia ei pystytä ohjaamaan, jos sitä ei pystytä mittaamaan, ja jos sitä ei pystytä ohjaamaan ei sitä pystytä myöskään johtamaan tai hallitsemaan. Tähän pätee vanha sanonta, että ”sitä saat, mitä mittaat”. Se tarkoittaa, että seuraamalla tiettyä asiaa, se alkaa parantumaan ja muuttumaan kohti haluttua. Tämän voi mieltää muun muassa seuraavalla tavalla: Johto kiinnittää huomiota tärkeinä pitämiinsä asioihin, ja kun henkilöstön keskuudessa

huomataan, että tietystä asiasta kysellään tasaisin väliajoin, sitä seurataan ja tuloksen syitä kysellään uudelleen ja uudelleen, niin henkilöstökin alkaa pitämään asiaa tärkeänä. (Lecklin 2002, 170.; Pesonen 2007, 154.)

Mittaaminen liittyy läheisesti myös tilanteen tuntemiseen, toiminnan kehittymisen ja tason osoittamiseen. Realistisia tavoitteita voidaan asettaa vasta, kun tilanne tunnetaan. Toiminnan kehittyminen voidaan osoittaa vertaamalla aikaisempiin tuloksiin. Tehdyt toimenpiteet ovat olleet oikeita, mikäli ollaan tavoitteessa tai lähempänä tavoitetta kuin aikaisemmin. Tason osoittamisesta on hyötyä ennen kaikkea organisaation ulkopuolisia tahoja, kuten asiakkaita ajatellen. (Pesonen 2007, 155.)

Hyvän prosessimittarin vaatimuksia Lecklinin (2002, 173) mukaan ovat

- luotettavuus
- ymmärrettävyys ja helppokäyttöisyys
- oikeudenmukaisuus
- edullisuus
- nopeus
- olennaisuus.

Hyvä mittari tuottaa tietoa nopeasti, ja se on tulevaisuutta ennakoiva ja oikeaan suuntaan ohjaava. Yhden prosessin seuraamiseen on hyvä valita kahdesta viiteen mittaria. Tässä työssä luvussa 3.2 Kehitetty tarkastusjärjestelmä mainitut esivalmisteiden tarkastuspisteet sopivat erinomaisesti mittareiksi. Nämä ovat niin sanottuja sisäisiä mittareita, joiden tarkoituksena on tuottaa tietoa prosessin ohjaamiseksi, arvioimiseksi ja kehittämiseksi. Sisäisten mittareiden avulla saadaan ajankohtaista tietoa laadusta ja laatupoikkeaman ilmetessä siihen voidaan reagoida välittömästi. Tarkastuksilla ennalta ehkäistään laatuvirheiden pääseminen prosessiketjussa eteenpäin. Tällä tavoin saadaan merkittäviä säästöjä, sillä mitä aikaisemmin prosessiketjussa laatupuutteet huomataan, sitä vähemmän korjaustoimenpiteistä koituu kustannuksia. (Lecklin 2002, 173.; Pesonen 2007, 186.)

Sisäisten mittareiden lisäksi on olemassa tulosmittareita. Niiden tarkoituksena on mitata prosessin lopputuotteen laatua. Tällaisia mittareita voivat olla esimerkiksi

asiakastyytyväisyys, arvo asiakkaalle ja menestys markkinoilla. Lopputuotteen laatu on tärkeää asiakkaalle ja näin ollen sillä on keskeinen merkitys prosessista saatuihin tuottoihin. (Lecklin 2002, 171.)

Tavallisimpia yleisiä mittareita ovat (Pesonen 2007, 186.)

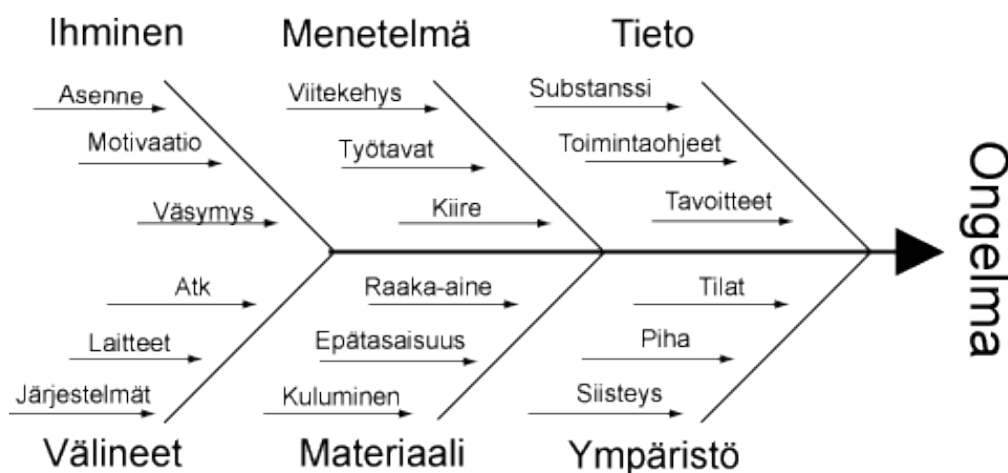
- tuotteen tai palvelun virheettömyys
- toimitustäsmällisyys
- asiakastyytyväisyys
- kustannukset
- tuottavuus
- henkilöstön palautteet, tyytyväisyys
- läpimenoajat.

Prosessimittareista saatava tieto on seuraavaksi analysoitava virhetyyppien ja ongelmakohtien ennalta ehkäisemiseksi. Analysoinnin työkaluja on kehitetty lukuisia. Luvussa 2.3 Laatukustannukset esitelty Pareto-analyysi on yksi analysoinnin apuväline. Muita käyttökelpoisia työkaluja ovat muun muassa tarkastusraportti, vuokaavio sekä syy- ja seurausanalyysi. (Lecklin 2002, 200–207.)

Tarkastuspisteissä laaditaan tarkastusraportit, joten tämä työkalu on erittäin käytännöllinen, sillä se ei tuota ollenkaan ylimääräistä työtä. Raportista pystytään suoraan lukemaan, missä vaiheessa virhe on havaittu ja siitä päätellä, missä se on mahdollisesti tapahtunut. Raportista ilmenee myös laatuvirheen tyyppi. (Lecklin 2002, 200.)

Syy- ja seurausanalyysiä, jota kutsutaan myös kalanruoto- tai keksijänsä mukaan Ischikawa-analyysiksi, käytetään yleisesti ongelmanratkaisussa. Analyysiä kuvaava kaavio näyttää nimensä mukaisesti kalanruodolta. Kaavion piirtäminen alkaa ongelman määrittämisellä. Ongelma kirjataan paperin oikeaan reunaan ja siitä piirretään vaakasuora ”selkäruoto” vasemmalle. Tämän jälkeen piirretään 3-6 poikkiruotoa, joilla ryhmitellään ongelman perussyyt. Perussyyt saadaan esimerkiksi Pareto-analyysin tuloksena, ja niitä voivat olla esimerkiksi koneet, ihmiset, menetelmät, toimintatapa ja niin edelleen. Seuraavaksi kirjataan kuhunkin perussyyhyn liittyviä ongelmia ja jatketaan edelleen vastaamalla kysymykseen,

miksi näitä ongelmia syntyy. Ongelmien syyt kirjataan edelleen kaavioon niin kutsuttuina ”hiusruotoina”. Kalanruotokaavion etuna on, että se avaa ongelman ja helpottaa sen havainnollistamista. Lisäksi määritettyyn ongelmaan voidaan löytää tärkeitä ja yllättäviäkin syitä, joita ei ilman ongelman syvemmille tasoille paneutumista huomata. Kuvassa 7. on esimerkki syy- ja seurauskaaviosta. (Lecklin 2002, 206.; Tuurala 2005.)



Kuva 7. Syy- ja seurauskaavio. (Tuurala 2005)

### 3.4 Prosessin ohjaus ja jatkuva parantaminen

Prosessia ohjataan mittareista kerätyn tiedon ja sen analysoinnin tuloksena saatujen kehittämisvaihtoehtojen mukaisesti. Vaihtoehtona voi olla esimerkiksi prosessin kulun muuttaminen. Muutokset ovat arkipäivää laatutyössä, joten työvaiheita saatetaan muuttaa prosessin suorituskäytön ja tehokkuuden ylläpitämiseksi. Yksi tapa nopeuttaa prosessia ja vähentää virheitä on yhdistää työvaiheita ja laajentaa henkilöstön vastuuta työkokonaisuudesta. Prosessia voidaan ohjata myös työvaiheen sisäisillä muutoksilla. Työvaiheen sisäiset muutokset ovat pieniä arkipäiväisiä muutoksia, joita laatutietoisessa yrityksessä tehdään kaiken aikaa. Prosessi ei ole koskaan täydellinen vaan aina löytyy parannettavaa. Useimmiten henkilöstö suorittaa nämä työvaiheen pienet muutokset itse. (Lecklin 2002, 213.)

Korjaavia toimenpiteitä voidaan tehdä heti tilannekorjauksen jälkeen tai voidaan seurata toistuuko virhe uudelleen, ja suorittaa toimenpide uuden toistumisen estämiseksi. Korjaavasta toimenpiteestä tulee laatia menettelyohje ja siitä täytyy aina jäädä jälki. Ennalta ehkäisevillä toimenpiteillä taas estetään ongelmien syntymisen poistamalla riskit jo etukäteen. Ennalta ehkäisevästä toimenpiteestä tulee myös laatia menettelyohje ja tallentaa suoritettujen toimenpiteiden tulokset. (Pesonen 2007, 122.; SFS EN ISO 9001, 38.)

Jatkuvaa parantamista on käsitelty myös luvussa 2.5 ISO 9001:2008 Laadunhallintajärjestelmä.

### 3.5 Vastuut ja valtuudet

ISO 9001 -standardin mukaan johdon tulee varmistaa, että vastuut ja valtuudet määritellään ja niistä tiedotetaan kaikkialla organisaatiossa. Ajatuksena on se, että kaikki organisaatioon kuuluvat henkilöt tietävät mistä ovat itse vastuussa ja mistä muut ovat vastuussa. Vastuulla tarkoitetaan, että henkilö tietää oman toimenkuvansa. Valtuudella tarkoitetaan, että henkilö tietää, mitä hänellä on oikeus tehdä. Sekaannuksilta vältytään, kun tiedetään kuka tekee mitään, mihin oma vastuualue loppuu ja toisen henkilön vastuualue alkaa. Tämä on valtuuksien määrittelyn tavoite. Erityisen tärkeää on määritellä vastuut eri toimintojen rajapinnoilla. Kokonaisvastuu yrityksen toiminnasta kuuluu kuitenkin aina ylimmälle johdolle. Lisäksi on hyödyllistä määrittää niin sanottu varamiesjärjestelmä eli kuka toimii kenenkin varamiehenä lomien tai sairastapausten aikana. (SFS EN ISO 9001, 20.; Pesonen 2007, 94–95.; Hyvärinen 1997, 7-2.)

Vastuu laadunhallinnasta on johdolla. Johdon tulee nimittää johtotason henkilö johdon edustajaksi vastaamaan laadunhallinnan toimivuudesta. Johdon edustajan tehtävänä on seurata laadunhallinnan tehokkuutta, tuloksellisuutta ja ehdottaa siihen parannuksia sekä raportoida näistä johdolle. Johdon tulee tehdä katselmus laadunhallinnan toimivuudesta säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa. Katselmuksen tarkoituksena on varmistaa, että laadunvarmistusprosessi toimii tehokkaasti ja tuottaa odotettuja tuloksia. (Pesonen 2007, 97.)

### 3.6 Dokumentointi

Tavoitteiden, toimintojen, menettelyiden ja prosessien dokumentoinnista tulee yhä tärkeämpiä, mitä suuremmaksi organisaatioiden koossa mennään. Dokumentoinnin ansiosta tiedot esimerkiksi toimintatavoista tai menettelyistä ovat kaikkien saatavilla. Näin ollen vältetään tilanteet, jolloin ei tiedetä miten erinäisissä tilanteissa tulisi toimia. Dokumentoinnista on myös suuri etu uusien työntekijöiden kouluttamisessa, koska prosessit ja toimintatavat ovat kuvattuna yksityiskohtaisesti. Dokumentoinnin ansiosta saadaan talteen myös kultaakin kalliimmat tiedot erityisosaamista vaativista työtehtävistä ennen kuin kyseisiä tehtäviä hoitavat ammattihenkilöt jäävät eläkkeelle tai vaihtavat työnantajaa. (Hyvärinen 1997, 7-3.)



Kuva 8. Laatujärjestelmän dokumentaation tasot Hyvärisen (1997) mukaan.

Tämän opinnäytetyön tuloksena syntyvät dokumentit sijoittuvat yllä olevan kuvan kahdelle alimmalle tasolle: laatusuunnitelmat ja laatutiedostot. Esivalmisteiden

laadunvarmistusprosessin laatusuunnitelmasta ja erilaisista laatutiedoista luodaan omat dokumenttinsa. *Laatusuunnitelmassa* kuvataan yksityiskohtaisesti laadunvarmistamisprosessin toimenpiteet (Hyvärinen 1997, 7-4):

- yksityiskohtaiset laatutavoitteet
- prosessin vaiheet
- vastuut, valtuudet ja resurssien kohdentaminen prosessin eri vaiheissa
- tarkastusohjelmat
- muutosten hallinta
- mittausmenetelmät tavoitteiden saavuttamisesta.

*Laatutiedostot* käsittävät kaiken laatuun liittyvän dokumentoinnin jokaiselta yritystoiminnan osa-alueelta. Tässä työssä syntyvät laadun tarkastuksiin ja reklamointiin liittyvät asiakirjat kuuluvat laatutiedostojen piiriin. Muita laatutiedostoja ovat muun muassa: suunnittelukatselmuksien pöytäkirjat, korjaavista toimenpiteistä tehtävä dokumentaatio ja auditointiraportit. Laatutiedostojen avulla nähdään toimiiko prosessi, kuten on suunniteltu. Kaikista dokumenteista tulee löytyä versio tai päivämäärä, jolloin dokumentti on otettu käyttöön. Tällä varmistutaan, että käytetään kyseessä olevan dokumentin viimeisintä versiota. Dokumenttien päivittämisestä tiedottamisen tärkeys korostuu tässä vaiheessa. (Hyvärinen 1997, 7-4.)

Dokumentointiprosessi esitellään luvussa 5.2 Dokumentointi- ja reklamaatioprosessi.

## 4 REKLAMAATIOT

Asiakasvalituksella tai reklamaatiolla tarkoitetaan ilmoitusta tuotteen virheellisyydestä tai sopimuksen vastaisesta suorituksesta, johon liittyy vaatimus korvauksesta. Sopimuksen vastainen suoritus voi olla esimerkiksi toimituksen viivästyminen tai tuotteiden pakkaaminen väärin. Reklamaatiot halutaan yleisesti kirjallisena dokumentoinnin ja seuraamisen helpottamiseksi. (Litmanen 2011, 8.)

### 4.1 Takuureklamaatiot

Takuureklamaatioilla tarkoitetaan takuuajan sisällä tilaajan havaitsemia laatu- puutteita tai -virheitä. Reklamaatioon on syytä vastata nopeasti. Tällöin tilaaja varmistuu, että reklamaatiokirje on mennyt perille ja otettu käsiteltäväksi. Vaikka ongelmaan ei heti löydetäisikään ratkaisua, on tärkeää olla yhteydessä tilaajaan ja ilmoittaa, että yritys on vastaanottanut kirjeen. (Kalliomaa 2011, 123–124.)

Hyvin hoidettu reklamaatioprosessi etenee seuraavalla tavalla: Tilaajaa tulee kiittää reklamaatiosta ja pyytää lisätietoa, jotta varmistutaan, että molemmat osapuolet ymmärtävät viestin sisällön oikein. Tämän jälkeen tilaajalle annetaan vastaus ilmoitetun virheen korjaamisesta ja korjataan se mahdollisimman nopeasti. Korjaustoimenpiteiden päätyttyä tilaajalle tulee vielä kertoa, mitä tehtiin ja mahdollisesti, miten yritys ottaa reklamaation huomioon, jotta samantapaisilta virheiltä välttyttäisiin jatkossa. Viimeiseksi yrityksen tulee varmistaa, että tilaaja on tyytyväinen suoritettuihin toimenpiteisiin. (Kalliomaa 2011, 14.)

Reklamaatio koetaan yleensä negatiiviseksi asiaksi, mutta oikeastaan siitä hyötyvät niin vastaanottaja kuin lähettäjäkin. Lähettäjä hyötyy saadessaan rahoilleen haluamaansa vastinetta. Vastaanottajalle virheet paljastavat epäkohdan, jonka poistamalla tuotetta saadaan parannettua. Hyvin hoidettu reklamaatioprosessi voi tuoda yritykselle myös taloudellista hyötyä. Asiakassuhteita onnistutaan pitämään ja lujittamaan sekä saadaan mahdollisesti vielä lisätilauksia tyytyväisiltä asiakkailta. (Kalliomaa 2011, 127.)



## 4.2 Reklamaatio toimittajalle

Esivalmisteiden toimittajalle tehdään reklamaatio, mikäli tavaran vastaanotossa tai alihankkijan tekemässä luovutustarkastuksessa havaitaan laatuvirhe tai puute toimituksessa. Reklamoitavat puutteet ilmenevät tarkastusraporteilta, mikäli niitä havaitaan. Johdon tulee informoida toimittajaa havaituista laatupuutteista reklamaatiokirjeellä.

Reklamaatiokirjeestä on käytävä ilmi ainakin seuraavat asiat:

- vahvistus tilattujen tuotteiden saapumisesta
- reklamaation syy
- ehdotus virheen oikaisemiseksi
- kompensatio, mikäli virheet korjataan itse. (Miestamo 2006, 85.)

Normaalisti reklamaatio tulee tehdä 2-4 viikon sisällä vastaanotosta. Käytettävissä olevien resurssien vuoksi tähän ei välttämättä aina ehditä, koska yksityiskohtainen tarkastus suoritetaan vasta ennen asennusvaihetta. Tätä varten toimittajalta pyydetään tarkastusraportti ennen tilauksen pakkaamista. Raporttia voidaan käyttää valttikorttina, jos reklamaatioissa ilmenee ongelmia reklamaatioajan umpeuduttua.

Yleensä reklamaatioissa päädytään kompensatio-ratkaisuun. Tällä ratkaisulla tarkoitetaan, että puutteet korjataan itse telakalla ja veloitetaan korjaamisesta aiheutuvat kustannukset toimittajalta. Menettelyyn vaaditaan toimittajan kirjallinen hyväksyntä, josta käy ilmi korvauksen määrä.

## 4.3 Dokumentointi

Vastaanotetut ja lähetetyt reklamaatiot dokumentoidaan Therefore-tiedonhallintajärjestelmään. Dokumentointi prosessi esitellään myöhemmin luvussa 5.2 Dokumentointi- ja reklamaatioprosessi. Reklamaatiot toimivat yhtenä laadunvarmistusprosessin mittarina. Reklamaatioiden kehityskulkua pystytään seuraamaan ja tarpeen vaatiessa reagoimaan usein esiintyvän puutteen ennalta ehkäisemiseksi.

Seurannan mahdollistamisen lisäksi dokumentointi on erityisen tärkeää laatukustannusten määrittämiseksi. Mikäli reklamaatioita ei dokumentoida, ei pystytä määrittämään laatukustannuksiakaan. Näin ollen laadunvarmistusprosessin toiminnasta ei saada tuloksia, joita tarvitaan sen ohjaamiseen.

## 5 TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄN LIITTÄMINEN LAADUNVARMISTUKSEEN JA REKLAMAATIOIHIN

### 5.1 Therefore-tiedonhallintajärjestelmä

R&M Ship Technologies Finland Oy:llä käytössä oleva Therefore-tiedonhallintajärjestelmä mahdollistaa tiedon tallentamisen helposti löydettävään ja luokse päästävään muotoon. Therefore:ssa tallennetut tiedot säilyvät tallessa, vaikka oma tietokone tai yrityksen palvelin kaatuisikin. Therefore:lla on myös mahdollista ohjata tiedostoja tietyille henkilölle hyväksyttäväksi tai tarkastettavaksi. Tehtävien vastuuttaminen onnistuu ilman sähköpostia tai puhelinta, sillä dokumenteille on mahdollista luoda työn kulku. Tiedon hakeminen Therefore:sta on helppoa, koska jokaiseen tallennettuun dokumenttiin lisätään hakutiedot, joilla kyseinen dokumentti löytyy.

### 5.2 Dokumentointi- ja reklamaatioprosessi

Reklamaatiot, vastaanotto-, luovutus- ja tarkastusraportit dokumentoidaan Therefore-tiedonhallintajärjestelmään. Dokumentointiprosessi alkaa näiden dokumenttien tallentamisella. Tallennuksen yhteydessä määritellään metatiedot eli dokumentin alkutiedot. Metatiedot määrittävät, millä hakuperusteilla dokumentti löytyy. Reklamaatioiden, vastaanotto-, luovutus- ja tarkastusraporttien alkutiedoiksi määritellään:

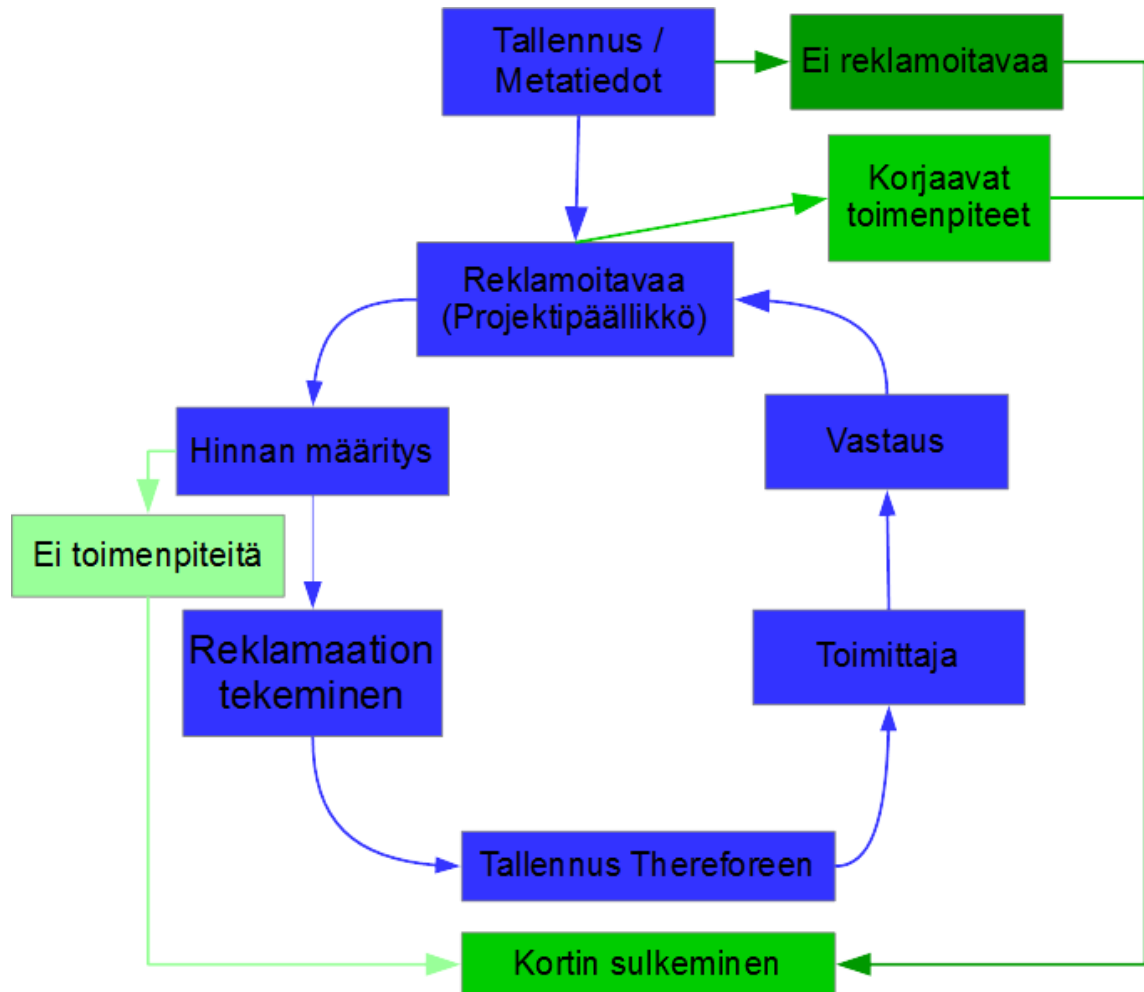
- projektin numero.
- tilausnumero.
- piirustusnumero.
- dokumentin nimi.

Dokumentin tallennuksen jälkeen on mahdollista ohjata dokumentti seuraavalle henkilölle hyväksyttäväksi, mutta ellei jatkotoimenpiteitä vaadita niin dokumentti yksinkertaisesti vain tallennetaan ja kortti suljetaan.

Mikäli raportteihin on kirjattu huomautettavaa esivalmisteiden valmistus- tai pakkauslaadusta, ohjataan tallennettava dokumentti projektipäällikölle tarkastettavaksi. Projektipäällikkö saa ilmoituksen hänelle ohjatusta dokumentista sähköpostitse. Seuraavaksi projektipäällikkö tarkastaa dokumentin ja päättää onko havaittu laatupoikkeama reklamoimisen arvoinen. Mikäli havaitut laatupuutteet eivät aiheuta jatkotoimenpiteitä, dokumentti hyväksytään ja tallennetaan.

Projektipäällikkö käynnistää reklamaatioprosessin havaittujen laatupuutteiden ollessa merkittäviä. Reklamaatioprosessin ensimmäisessä vaiheessa projektipäällikkö pyytää työnjohtajalta arviota laatukorjausten hinnasta tai määrittelee hinnan itse. Tämän jälkeen projektipäällikkö ohjaa dokumentin ja hinta-arvion tilauksista vastaavalle henkilölle, joka täyttää reklamaatiolomakkeen. Täytetty reklamaatiolomake tallennetaan Therefore:sta löytyvään ”reklamaatiot” kansioon. Tallennuksen jälkeen reklamaatio lähetetään esivalmisteiden toimittajalle.

Reklamaatiolomakkeessa vaaditaan vastaus 7 päivän kuluessa. Toimittaja vastaa reklamaatioon ja hyväksyy kompensatio-ehdotuksen tai tekee laatupuutteiden korjauksen itse. Mikäli toimittaja hyväksyy kompensatio-ehdotuksen välittää projektipäällikkö tiedon työnjohtajalle ja korjaustoimenpiteet voivat alkaa. Kuvassa 9. esitetään dokumentointi- ja reklamaatioprosessi kaavion muodossa.



Kuva 9. Tarkastusraporttien dokumentointi Therefore-tiedonhallintajärjestelmään.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja kehittää esivalmisteiden laadunvarmistusprosessia. Tutkimuksen taustalla oli kesä ja syksy R&M Ship Technologies Finland Oy:n palkkalistoilla työnjohdon apulaisena. Laadunvarmistuksen nykytila oli jo melko hyvin selvillä ennen tutkimuksen aloittamista. Aihetta tutkiessani ilmeni monia erilaisia mahdollisuuksia kehittää laadunvarmistusprosessia, mutta tietenkään kaikki eivät yrityksen toimenkuvaan sopineet. Varsinkin ISO 9001 -laatuja järjestelmästandardin vaatimukset selvensivät laadunhallinnan merkitystä. Ilman aiempaa työkokemusta ja tuttua työyhteisöä aiheeseen paneutuminen olisi ollut paljon haastavampaa.

Tutkimuksen pohjalta luotiin prosessikaavio kuvaamaan laadunvarmistuksen toiminnan kulkua. Kaavion tueksi kirjoitettiin prosessikuvaus, jotta kaavio olisi helpommin tulkittavissa sekä käyttökelpoinen uusien työntekijöiden koulutuksessa. Näiden lisäksi opinnäytetyöhön kuului kehitetyn laadunvarmistusprosessin vaatimien asiakirjojen luominen sekä prosessin liittäminen tiedonhallintajärjestelmään.

Laadunvarmistusprosessin liittäminen tiedonhallintajärjestelmään oli lopulta aika yksinkertaista, sillä dokumentointi on yksi prosessin ja laadunhallinnan tärkeimmistä vaiheista. Ilman dokumentointia prosesseja ei oikeastaan voida mitata eikä ohjata haluttuun suuntaan. Näin ollen prosessin suorituskyvystä ja toimivuudesta ei saataisi sen suurempia näyttöjä. Dokumentoinnin lisäksi reklamointi saatiin hyvin yhdistettyä tiedonhallintajärjestelmään. Dokumentoinnista ja reklamoinnista luotiin oma prosessikaavio ja -kuvaus.

Tässä työssä luotiin vasta pohja laadunvarmistusprosessille, joten käyttöönotto tapahtuu vasta työn valmistumisen jälkeen. Tietoa prosessin toimivuudesta ja tehokkuudesta saadaan vasta tulevaisuudessa. Prosessi ei ole koskaan valmis, vaan aina on kehitettävää, ja prosessia pitää ohjata haluttuun suuntaan.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Johtopäätökset

Toimivalla laadunvarmistusprosessilla saavutetaan niin taloudellisia kuin työn mielekkyyteen vaikuttavia etuja. Prosessin käyttöönottovaiheessa syntyvät suurimmat kustannukset. Kustannuksia syntyy muun muassa käytetystä ajasta, vaadituista resursseista sekä mahdollisesti erilaisista hankinnoista. Alkuvaiheessa saattaakin tuntua, ettei näihin kustannuksiin verrattavia hyötyjä saada takaisin. Laadunvarmistusprosessin tultua osaksi yrityksen toimintamallia, sen ylläpitämiseen sekä kehittämiseen kuluva aika ja kustannukset ovat ainoastaan murto-osa pitkässä juoksussa saatavista hyödyistä.

Kaikkia saavutettavia hyötyjä ei kuitenkaan voida määritellä rahallisesti. Laadukkaalla työnteolla vaikutetaan positiivisesti työn mielekkyyteen: Samat virheet tehdään ainoastaan kerran ja pyritään tekemään kerralla valmista, jolloin aikataulussa pysytään ja vältetään hermojen kiristymiseltä paineiden kasvaessa. Myös motivaatio paranee, kun ei jouduta tekemään samaa työtä useaan kertaan. Laadukkaalla työllä tapaturmariskit pienenevät, jolloin vältetään turhilta sairaspöissa-oloilta ja saadaan keskitettyä resurssit siihen, mihin kuuluukin. Taulukossa 1. on vertailtu laadunvarmistusprosessilla saatavia hyötyjä ja siihen kuluvia kustannuksia.

Saavutettavat hyödyt	Kustannukset
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Varmistutaan, että esivalmisteet ovat saapuneet</li> <li>+ Tiedetään, missä esivalmisteet liikkuvat</li> <li>+ Laatuvirheet huomataan ajoissa -&gt; Korjaukset voidaan tehdä nopeammin ja pienemmillä kustannuksilla</li> <li>+ Reklamaatioprosessi ajoissa käyntiin</li> <li>+ Pysytään aikataulussa</li> <li>+ Tarkastustoimintaan kuluva aika vähenee</li> <li>+ Takuureklamaatiot vähenevät</li> <li>+ Prosessin kehittyessä korjaustöiden määrä vähenee -&gt; Samat virheet tehdään vain kerran</li> <li>+ Yrityksen laatuimago paranee -&gt; Enemmän kauppvoja -&gt; Laadusta maksetaan enemmän -&gt; Liikevaihto kasvaa</li> <li>+ Laadukkaalla työllä tapaturmariski pienenee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alihankkijasopimuksien tarkastuskustannukset</li> <li>- Valvontaan ja omiin tarkastuksiin kuluva aika</li> <li>- Tarkastusvälineiden hankinta ja huolto</li> <li>- Dokumentointiin kuluva aika</li> <li>- Prosessin ylläpito ja kehittäminen</li> </ul>

Taulukko 1. Laadunvarmistusprosessin kustannusten ja saatavien hyötyjen vertailua.



## 7.2 Jatkokehitys

On tärkeää, että laadunvarmistusprosessin käyttöönoton jälkeen prosessia seurataan raporteista ja reklamaatioista saatavan tiedon pohjalta. Seurannalla mahdollistetaan prosessin kehittäminen ja ohjaaminen kohti tavoitetta. Seurannan lisäksi on tutkittava toimiiko laadunvarmistusprosessi odotetulla tavalla ja ovatko kaikki prosessiin liittyvät henkilöt sisäistäneet uuden toimintamallin. On muistettava, ettei prosessin kehitystyö pääty käyttöönottoon vaan sitä on valvottava ja kehitettävä jatkuvasti.

Prosessin seurannan ja valvonnan lisäksi laadunvarmistamisprosessia voidaan laajentaa koskemaan kaikkia esivalmisteita. Tässä työssä kehitetty laadunvarmistusprosessi koskee ainoastaan putkia, paksu- ja ohutlevykanavia. Prosessin laajentaminen ei sinällään vaadi suurta ponnistusta, sillä laatuvaatimukset ovat ennalta määrättyjä ja yksiselitteisiä. Lisäksi jokaisella esivalmisteella on yksilöity osanumero sekä piirustusnumero, johon esivalmiste liittyy. Prosessia voisi myös laajentaa koskemaan toimittaja- ja alihankkijasopimuksia sekä esivalmisteiden tilaamista. Tällä tavoin saataisiin katettua kokonaisuudessaan esivalmisteisiin liittyvän toiminnan kulku sopimuksien tekemisestä valmiiksi asennettuihin kokonaisuuksiin.

## LÄHTEET

Hyvärinen, S. 1997. Laadunhallinnan perusteet. Vaasa: Vaasan ammattikorkeakoulu.

Kaipainen, I. 2014. EN 1090-laatuvaatimusten kartoitus ja hallinta hitsauksen laatu-järjestelmän avulla. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Kalliomaa, S. 2011. Vuorovaikutus myyntityössä. Avaimia myyntityöhön. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Lecklin, O. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä. 4., uudistettu painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Lecklin, O & Laine, R. 2009. Laadunkehittäjä työkalupakki. Innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen. Helsinki: Talentum Media Oy.

Litmanen, M. 2011. Reklamaatioprosessien kehittäminen. Case: Oriola Oy. Lappeenranta: Saimaan ammattikorkeakoulu.

Miestamo, R. 2006. Liikeviestinnän käsikirja – viestit vaihtoon 7 kielellä. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Nurmi, M. 1999. Laatuapinen. Opas pk-yritysten kehittämiseen. Jyväskylä: STM, ESR ja Pk-yritysten työympäristön laadun ja verkosto-osaamisen kehittäminen osana laatu-järjestelmää osa II-projekti.

Pesonen, H. 2007. Laatu! Asiantuntijaorganisaation laatuopas. Juva: WS Bookwell Oy.

Qualitas Forum. Pareto-analyysi. Viitattu: 1.2.2015 <http://www.qualitas-forum.fi/Apualaatuunjainnovaatioon/Pareto-diagrammi.aspx>

Salminen, P. 1990. Tuotteiden ja toiminnan laadun kehittäminen. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.

SFS-EN ISO 9001. 2008. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Tuurala, T. 2005. Laatuakatemia. Viitattu: 29.1.2015 <http://www.kotiposti.net/tuurala/index.htm>

## **Liite 1. R&M Ship Technologies Finland Oy:n laadunvarmistusprosessi**

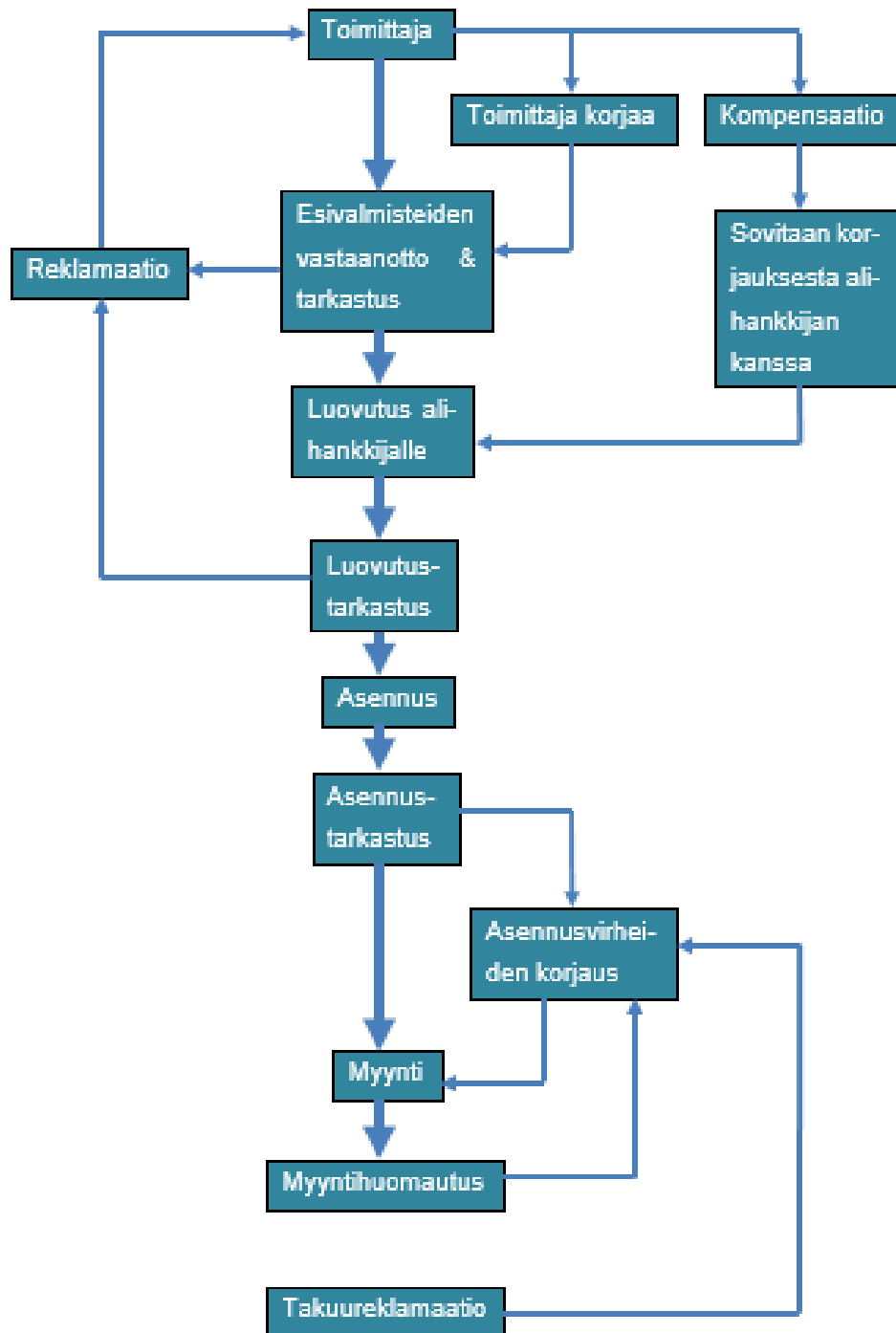


**Rheinhold & Mahla**

Since 1887

# **Esivalmisteiden laadunvarmistusprosessi**

## PROSESSIKAAVIO:



Kuva 10. Laadunvarmistusprosessikaavio.

## PROSESSIKAAVION ERITTELY:

### Toimittaja

Esivalmisteiden toimittajan tulee tehdä kokonaisvaltainen tarkastus kaikille esivalmisteille. Tällä varmistetaan, että tilauksessa määritetyt vaatimukset esivalmisteiden laadulle täyttyvät. Toimittajan tarkastuksesta ja esivalmisteiden laadusta vastaava henkilö allekirjoittaa tarkastuslomakkeen, mikäli esivalmisteiden laatu täyttää vaatimukset. Toimittajan tulee lähettää tarkastusraportti R&M:lle ennen esivalmisteiden toimitusta. Tarkastuslomakkeella toimittaja vakuuttaa, että tilauksessa määritetyt esivalmisteiden laatu- ja pakkausvaatimukset täyttyvät.

### Esivalmisteiden vastaanotto & tarkastus

Vastaanottotarkastus tehdään esivalmisteiden saapuessa telakalle. Ennen rahtikirjan kuittaamista tarkistetaan, että:

- tilattu kollimäärä ja tilatut esivalmisteet täsmäävät rahtikirjan läheteessä oleviin.
- jokaisen kollin tavarantoimituslomakkeesta löytyvät samat esivalmisteiden numerot kuin tilauslomakkeesta.
- kuljetusvaurioita ei ole syntynyt.

Tämän jälkeen suoritetaan visuaalinen eli silmämääräinen tarkastus. Visuaalisen tarkastuksen tarkoituksena on havaita helposti nähtävissä olevat laatupuutteet. Visuaalisessa tarkastuksessa varmistetaan, ettei:

- ohut/paksulevykanavien kiinnityslaipat ole vääntyneet.
- paksulevykanavien huoltoluukkujen pultit ole vääntyneet.
- maalaamattomia maalipintoja tai kolhuja löydy.

Visuaalisen tarkastuksen yhteydessä arvioidaan löytyykö vastaanotetuista kolleista kaikki tilatut esivalmisteet, ellei suora laskeminen ole mahdollista.



Viimeinen vastaanottotarkastuksessa suoritettava toimenpide on vastaanotettujen esivalmisteiden dokumentoiminen sekä näiden dokumenttien kirjaaminen tiedonhallintajärjestelmään. Vastaanottotarkastuksessa ilmenneet puutteet kirjaetaan ylös tätä varten luodulle tarkastuslomakkeelle.

### **Luovutus alihankkijalle**

Esivalmisteet kuljetetaan asennuspaikalle ja ne luovutetaan kirjallisesti alihankkijan työnjohtajalle. Alihankkijan työnjohtaja allekirjoittaa luovutuslomakkeen ja ottaa kyseisen esivalmistekokonaisuuden haltuunsa. Viimeistään tässä vaiheessa alihankkijan työnjohtajalle toimitetaan lista ja osakuvat luovutettavista esivalmisteista.

### **Luovutustarkastus**

Luovutustarkastus on niin sanottu 100%:n tarkastus eli tässä vaiheessa jokainen esivalmiste tarkastetaan yksi kerrallaan. Esivalmisteiden luovutustarkastus tehdään asennuspaikalla alihankkijan toimesta ennen esivalmisteiden asennuksen aloittamista. Alihankkijan tulee varmistaa, että:

- kaikki tilatut esivalmisteet on merkitty omalla tunnisteellaan.
- kaikki tilatut esivalmisteet löytyvät lavalta.
- esivalmisteiden muodot ja mitat vastaavat suunniteltuja.
- hitsaamattomia saumoja ei löydy ja hitsatut saumat ovat asianmukaiset.
- esivalmisteiden maalauksessa ei ole puutteita.

Luovutustarkastuksen päätyttyä alihankkijan työnjohtaja toimittaa R&M:n työnjohtajalle luovutustarkastuslomakkeen, johon on kirjattu kaikki ilmaantuneet puutteet ja virheellisyydet. Alihankkijan tulee täyttää ja toimittaa luovutustarkastuslomake R&M:n työnjohdolle, vaikka puutteita tai laatuvirheitä ei olisikaan.





## **Asennus**

Viimeistään tässä vaiheessa R&M:n ja alihankkijan työnjohtajan tulee tehdä suunnitelma, millaisina kokonaisuuksina esivalmisteet myydään. Suunnitelman valmistuttua alihankkija asentaa kysessä olevat esivalmisteet paikoilleen.

## **Asennustarkastus**


Asennustarkastus on koko ajan käynnissä oleva prosessi. Tämä vaihe suoritetaan alihankkijan työnjohtajan ja R&M Ship Technologies Finland Oy:n työnjohtajan yhteistyönä. Päävastuu asennusten laadusta on kuitenkin alihankkijan työnjohtajalla ja hänen tehtävänsä on varmistaa, että paikoilleen asennettujen esivalmisteiden laatuvaatimukset täyttyvät. Asennustarkastusvaiheessa valvotaan ainoastaan alihankkijan asennuksen laatua, koska esivalmisteiden valmistuksesta johtuvat puutteet ja virheet on eliminoitu luovutustarkastuksen yhteydessä. Tässä vaiheessa tarkastetaan, että:

- kaikki asennussaumat on hitsattu
- hitsausaummat ovat tiiviitä, eikä vuotoja löydy
- hitsaussaummat ovat puhdistettuja roiskeista ja maalattuja

Etukäteen suunnitellun kokonaisuuden asennusvaiheen valmistuttua alihankkijan työnjohtaja täyttää ja allekirjoittaa asennustarkastuslomakkeen. Tällä varmistetaan, että kokonaisuus on tarkastettu alihankkijan toimesta, se vastaa vaadittua laatua, ja että esivalmistekokonaisuus saadaan hyväksyttyä tilaajalla oikeaan aikaan. Alihankkijan työnjohtaja toimittaa asennustarkastuslomakkeen R&M:n työnjohtajalle, joka tilaa myynnin kyseiselle kokonaisuudelle.

## **Myynti**

Myynnissä tilaaja tai tilaajan edustaja tarkastaa myyntiin kuuluvien systeemien tai systeemin osien rakenteen laadun ja asennetun kokonaisuuden vastaavuuden järjestelmäkaavioihin. Laivan käyttöturvallisuutta koskevissa myynneissä myös luokituslaitoksen edustaja on mukana varmistamassa, että myös luokituslaitoksen asettamat vaatimukset rakenteelle täyttyvät.



Rakenteen laadun vastatessa tilaajan ja luokituslaitoksen vaatimuksia, se hyväksytään ja myyntiin kuuluvat systeemit tai niiden osat myydään tilaajalle. Myynti hoidetaan telakalla käytössä olevalla JIRA-ohjelmistolla. JIRA:an kirjataan myydyt systeemit tai niiden osat.

### **Myyntihuomautus**

Myyntihuomautuksilla tarkoitetaan myynnin yhteydessä ilmeneviä laatupuutteita. Myyntihuomautus tehdään myös usein, jos rakennettu järjestelmä ei vastaa järjestelmäkaaviota. Myyntihuomautuksen antaa joko tilaaja/tilaajan edustaja tai luokituslaitoksen edustaja tai molemmat. Myynnissä ilmenneet puutteet ja vaaditut korjaukset kirjataan myös JIRA:an. Ohjelmistolla siis varmistutaan siitä, että järjestelmien laatu täyttää vaatimukset, järjestelmät on rakennettu suunnittelun mukaisesti, ja ettei mikään järjestelmistä tai sen osista jää tarkastamatta.

### **Reklamaatio**

Reklamaatiolla tarkoitetaan R&M:n reklamaatiota esivalmisteiden toimittajalle. Esivalmisteiden vastaanotossa tai luovutustarkastuksessa havaitut valmistuksesta johtuvat laatupuutteet tulee reklamoida välittömästi. R&M:n johdon tehtävänä on lähettää kirjallinen reklamaatio esivalmisteiden toimittajalle. Reklamaatiossa tulee olla ehdotus korjaustoimenpiteistä.

*Toimittaja* korjaa reklamaation mukaiset laatupuutteet, mikäli niitä havaitaan niin paljon, ettei niiden korjaaminen telakalla alihankkijan toimesta olisi mielekästä. Mikäli toimituksista on puuttunut esivalmisteita, R&M:n johto voi sopia toimittajan kanssa uudesta toimituksesta.

*Kompensaatiolla* tarkoitetaan korvausta valmistuksesta johtuvien laatupuutteiden korjaamisesta. Toimittajan tulee lähettää reklamaatio-lomake allekirjoitettuna takaisin R&M:n johdolle, mikäli se hyväksyy reklamaatiossa olevan korvausehdotuksen. Tällöin vastuu laatupuutteiden korjaamisesta siirtyy R&M:lle. R&M:n johdon tulee tässä tapauksessa informoida työnjohtajia korjaustoimenpiteistä. Työnjohdon tehtävänä on sopia alihankkijan kanssa puutteiden korjaamisesta sekä korvauksesta työn suorittamiseksi.

---

### **Takuureklamaatio**

Takuureklamaatio tarkoittaa takuuajan puitteissa havaittua laatupuutetta. Yleensä laiva on jo tässä vaiheessa operoimassa omalla reitillään. Tilaaja lähettää kirjallisen takuureklamaation R&M:n johdolle. R&M:n johdon tulee vastata takuureklamaatioon korjaus- tai korvausehdotuksella mahdollisimman nopeasti ja tämän jälkeen informoida asiaan kuuluvia työntekijöitä korjaustoimenpiteistä. Jossakin tapauksessa takuureklamaatio voi olla myös aiheeton tai osoitettu väärälle taholle. Esimerkiksi takuureklamaatio osoitetaan R&M:lle, mutta oikeasti se koskee telakkaa. Tällöin takuureklamaatiot eivät vaadi toimenpiteitä R&M:n toimesta.

### **Asennusvirheiden korjaus**

Alihankkijan tulee korjata myynnissä tai asennustarkastuksessa havaitut asennusvirheet välittömästi, jotta R&M:n työnjohto voi tilata uusintamyyntiin kysessä oleville esivalmisteille ja järjestelmien asennusta päästään jatkamaan. Takuureklamaatioiden korjauksesta R&M:n johdon tulee informoida asiaan kuuluvia alihankkijoita ja sopia korjaustoimenpiteistä.

### **Vastuut ja valtuudet**

**Vastaanottotarkastus:** Esivalmisteiden vastaanottaja (varastomies)

**Luovutus alihankkijalle:** Varastomies toimittaa esivalmisteet alihankkijalle ja toimittaa täytetyn luovutuslomakkeen R&M:n työnjohdolle.

**Luovutustarkastus:** Alihankkijan vastuulla on tehdä kokonaisvaltainen tarkastus esivalmisteille ja alihankkijan työnjohtaja toimittaa täytetyn tarkastuslomakkeen R&M:n työnjohdolle.

**Asennus:** Alihankkija

**Asennustarkastus:** Alihankkijan työnjohtaja tekee asennustarkastuksen ja toimittaa täytetyn tarkastuslomakkeen R&M:n työnjohdolle hyväksyttyään asennuslaadun. R&M:n työnjohto valvoo myös asennusten laatua tarkastuskierroksillaan.

**Myynti:** R&M:n työjohto tilaa myynnin ja osallistuu siihen. Myös alihankkijan työjohtaja tai vähintään yksi asentaja osallistuu myyntiin, jotta pienet huomautukset saadaan korjattua tarkastuksen lomassa.

**Myyntihuomautus:** R&M:n työjohtoon vastuulla on valvoa myyntihuomautusten korjaaminen ja uusintamyynnin tilaaminen sekä osallistuminen siihen.

**Asennusvirheiden korjaaminen:** Alihankkijan vastuulla on korjata asennustarkastukseen tai myyntihuomautukseen kirjatut laatu puutteet.

**Reklamaatiot:** R&M:n johdon vastuulla on tehdä reklamaatiot toimittajille ja sopia korjaustoimenpiteistä ja korvauksista. Työjohtoon vastuulla on sopia laatu korjauksista alihankkijan kanssa, mikäli korjaukset tehdään telakalla. Muuten korjausvastuu on toimittajalla. R&M:n johdon vastuulla on myös vastata takuureklamaatioihin ja järjestää vaadittavat toimenpiteet niiden korjaamiseksi.

### **Dokumentointi- ja reklamaatioprosessi**

Dokumentointiprosessi alkaa reklamaatio-, vastaanotto-, luovutus- tai tarkastusraporttien dokumenttien tallentamisella. Tallennuksen yhteydessä määritellään metatiedot eli dokumentin alkutiedot. Reklamaatioiden, vastaanotto-, luovutus- ja tarkastusraporttien alkutiedoiksi määritellään:

- projektin numero.
- tilausnumero.
- piirustusnumero.
- dokumentin nimi.

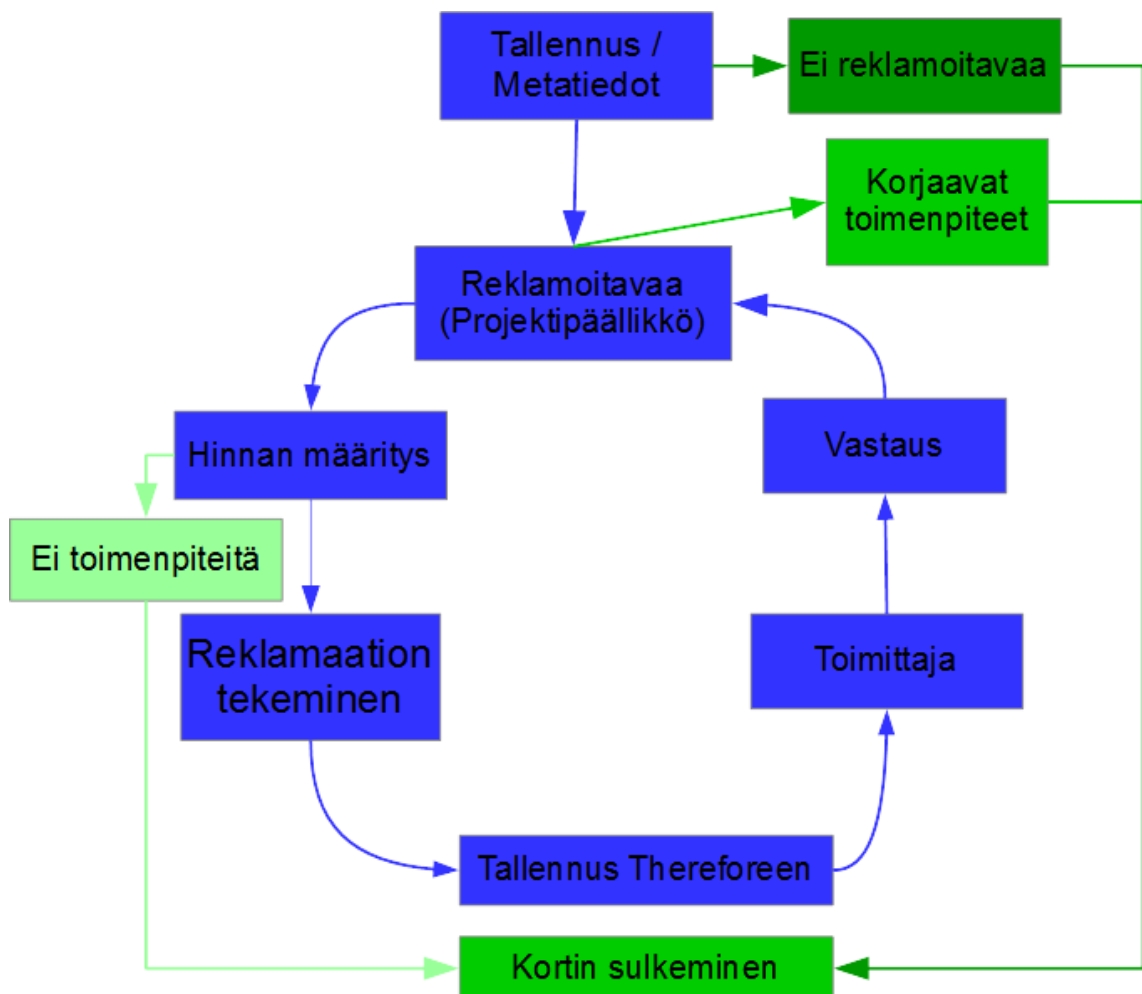
Jos raporteissa ei ole huomautettavaa laadusta, ne tallennetaan Therefore:en ilman jatkotoimenpiteitä.

Mikäli raporteihin on kirjattu huomautettavaa esivalmisteiden valmistus- tai pakkauslaadusta, ohjataan tallennettava dokumentti projektipäällikölle tarkastettavaksi. Projektipäällikkö tarkastaa dokumentin ja päättää onko havaittu laatu poikkeama reklamoimisen arvoinen. Mikäli havaitut laatu puutteet eivät aiheuta jatkotoimenpiteitä, dokumentti hyväksytään ja tallennetaan.



Projektipäällikkö käynnistää reklamaatioprosessin havaittujen laatupuutteiden ollessa merkittäviä. Reklamaatioprosessin ensimmäisessä vaiheessa projektipäällikkö pyytää työnjohtajalta arviota laatuksien hinnasta tai määrittelee hinnan itse. Tämän jälkeen projektipäällikkö ohjaa dokumentin ja hinta-arvion tilauksista vastaavalle johdon edustajalle, joka täyttää reklamaatiolomakkeen. Täytetty reklamaatiolomake tallennetaan Therefore:sta löytyvään ”reklamaatiot” kansioon. Tallennuksen jälkeen reklamaatio lähetetään esivalmisteiden toimittajalle.

Toimittaja vastaa reklamaatioon ja hyväksyy kompensatio-ehdotuksen, esittää vasta-ehdotuksen tai tekee laatupuutteiden korjauksen itse. Vastaus välitetään projektipäällikölle, jonka tehtävänä on päättää, miten reklamaation kanssa edetään. Mikäli toimittaja hyväksyy kompensatio-ehdotuksen välittää projektipäällikkö tiedon työnjohtajalle ja korjaustoimenpiteet voivat alkaa. Alla oleva kaavio esittää dokumentointi- ja reklamaatioprosessin kaavion muodossa.



## **Liite 2. Laadunvarmistusprosessin vaatimat lomakkeet**

1. Inspection of quality and packing
2. Delivery receipt
3. Receipt of assignment
4. Inspection of assignment
5. Inspection of assembly



## Rheinhold & Mahla

Since 1887

R&M Ship Technologies Finland Oy | Pitkämäenkatu 13, 20250 Turku | Finland

### INSPECTION OF QUALITY AND PACKING

Order number:

---

Drawing number(s):

---

---

Date of inspection:

---

Author:

---

Contractor:

---

Scope of prefabricates included in order:

☐

Pipes

☐

Thick steel ducts

☐

Thin steel ducts

☐

Other: 

---

Notes:

---

With this form Contractor verifies that the quality of manufacturing and packing replies the terms agreed.

---

Contractor

Annexes:

F.e. photos



Rheinhold & Mahla

Since 1887

R&M Ship Technologies Finland Oy | Pitkämäenkatu 13, 20250 Turku | Finland

DELIVERY RECEIPT

Order number: \_\_\_\_\_

Drawing number(s): \_\_\_\_\_

Date of reception: \_\_\_\_\_

Author: \_\_\_\_\_

Subcontractor: \_\_\_\_\_

Area of inspection: \_\_\_\_\_

Scope of prefabricates included in delivery and inspection:

- ☐ Pipes
- ☐ Thick steel ducts
- ☐ Thin steel ducts
- ☐ Other: \_\_\_\_\_

Description of observed defects:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
R&M Storeman

Annexes:

F.e. photos





Rheinhold & Mahla

Since 1887

R&M Ship Technologies Finland Oy | Pitkämäenkatu 13, 20250 Turku | Finland

RECEIPT OF ASSIGNMENT

Date of assignment: \_\_\_\_\_

Subcontractor: \_\_\_\_\_

Assignor: \_\_\_\_\_

Order number: \_\_\_\_\_

Drawing number(s) included:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Scope of prefabricates included in assignment:

☐ Pipes

☐ Thick steel ducts

☐ Thin steel ducts

☐ Other: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Subcontractor



**Rheinhold & Mahla**

Since 1887

R&M Ship Technologies Finland Oy | Pitkämäenkatu 13, 20250 Turku | Finland

**INSPECTION OF ASSIGNMENT**

Drawing number(s): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Date of inspection: \_\_\_\_\_

Author: \_\_\_\_\_

Subcontractor: \_\_\_\_\_

Area of inspection: \_\_\_\_\_

Observed defects:

- ☐ None  
☐ Minor  
☐ Major

Description of minor and/or major defects observed:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Subcontractor

\_\_\_\_\_

R&M Supervisor

Annexes:

F.e. photos



## Rheinhold & Mahla

Since 1887

R&M Ship Technologies Finland Oy | Pitkämäenkatu 13, 20250 Turku | Finland

### INSPECTION OF ASSEMBLY

Drawing number(s):

---

---

Date of inspection:

---

Author:

---

Subcontractor:

---

Area of inspection:

---

Observed defects:

☐

None

☐

Minor

☐

Major

Description of minor and/or major defects observed:

---

---

---

---

---

Subcontractor

---

R&M Supervisor

Annexes:

F.e. photos