

TEKNILLINEN KORKEAKOULU  
Rakennus- ja maanmittaustekniikan osasto  
Rakennus- ja rakennetekniikan laitos  
Rakentamistalouden oppituoli

Vesa Rakkola

**Kansainvälisen projektitoiminnan laatujärjestelmä**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörintutkintoa varten Espoossa 18. toukokuuta 1995.

Työn valvoja  
Professori Juhani Kiiras

Työn ohjaaja  
Diplomi-insinööri Leena Arimo

Tekijä ja työn nimi: Vesa Rakkola Kansainvälisen projektitoiminnan laatujärjestelmä	
Päivämäärä: 18.5.1995	Sivumäärä: 81
Rakennus- ja maanmittaustekniikan osasto Rakentamistalouden koulutusohjelma Professuuri: Rak-63 Rakentamistalous	
Työn valvoja: Professori Juhani Kiiras	
Työn ohjaaja: Diplomi-insinööri Leena Arimo	
<p>Tutkimuksen tavoitteena oli laatia Rakennus Oy Lemminkäisen projektijohto-organisaatiolle laatujärjestelmän runko, jota voidaan käyttää toimittaessa kansainvälisillä markkinoilla. Kirjallisuuden perusteella yrityksen kohdealueella tullaan asiakkaiden puolelta vaatimaan laatujärjestelmää entistä useammin. Minimivaatimus on standardoitu ISO 9000 -laatujärjestelmä ja toisessa ääripäässä standardointi nähdään vasta ensimmäisenä askeleena kohti jatkuvasti kehittyvää TQM:ään perustuvaa järjestelmään.</p> <p>Laatujärjestelmässä asetetaan vaatimukset yrityksen toiminnalle. Toiminnan tarkoituksena on tuottaa asiakkaalle palveluja ja hyödykkeitä, jotka vastaavat sopimusta. Laatujärjestelmä tyydyttää Project Management Body of Knowledge:en, amerikkalaiseen projektinjohtamisen standardin sekä ISO 9001 -laatustandardin. Lisäksi laatujärjestelmä tyydyttää yrityksen tavoitteista syntyvät vaatimukset.</p> <p>Tässä esitetty uudentyyppinen laatujärjestelmämalli perustuu vaatimuksille, jotka asetettiin toiminnan tuloksille. Vaatimuksissa otettiin huomioon myös toiminnan kansainvälisyydestä aiheutuvat vaatimukset. Laatujärjestelmämalli täyttää standardien vaatimukset. Laatujärjestelmämalliin ei tehty toimintaohjeita vaan ne on esitelty vain lähdeviiteinä.</p> <p>Projektin elämänkaari jakautuu vaiheisiin. Myös projektinjohtamisen laatujärjestelmä muodostetaan projektin vaihejaon mukaan. Esimerkkiyrityksen projektin päävaiheet ovat <b>hankesuunnitteluvaihe, projektinvalmisteluvaihe, suunnitteluvaihe, hankintavaihe, projektin toteutusvaihe, projektin päätösvaihe ja käyttöönottovaihe</b>. Projektitoimintastandardin mukaan vaiheet jakautuvat tehtäviin. Jokaisessa vaiheessa suoritetaan tehtäviä, jotka jatkuvat ketjuna läpi projektin. Rakennusprojektin tehtäviksi saatiin <b>organisointi, tiedonvaihto, tavoitteen asetus, resurssit, hankinnat, aikataulut, kustannukset, riskit, ohjaus sekä laatutoiminnot</b>.</p> <p>Laatujärjestelmä jakautuu vaiheisiin ja tehtäviin. Näistä muodostuu täydellinen matriisi. Jokainen tehtävä käydään läpi jokaisessa vaiheessa. Tehtävien lopputuloksille on asetettu vaatimukset, jotka tulee täyttää. Tutkimuksen tuloksena kehitettyä laatujärjestelmämallia ei ole testattu.</p>	



Author and the name of the thesis: Vesa Rakkola Quality system for international project management	
Date: 18.5.1995	Number of pages: 81
Faculty of Civil Engineering and Surveying Department of Construction Economy and Management Professorship: Rak-63	
Supervisor: Professor Juhani Kiiras	
Instructor: Master of Science Leena Arimo	
<p>The aim of the study was to develop the guidelines of the quality system for Lemminkäinen Construction Ltd. project management organisation, when working at the international market. As a result of a literature research it was noted that clients will demand a functioning quality system more often in the future. The minimum demand was a certified ISO 9001 quality system. The most demanding clients see the certified ISO 9001 -quality system as a first step towards a continuously improving system that is based on Total Quality Management.</p> <p>In a quality system, requirements are placed on the company's activities. The aim of these activities is to produce goods and services that satisfy the contract. A Quality system satisfies the Project Management Book of Knowledge, an American project management standard, and the ISO 9001 -quality standard. In addition, a quality system satisfies requirements based the on company's goals.</p> <p>This new type of quality system presented in this study is based on requirements which are set on the results of task. Matters arisen from the international activities have been considered during the development of requirements. The quality system model satisfies the above mentioned standards. The model does not include work instructions. Work instructions have been introduced as references.</p> <p>A project's life-cycle is divided into phases. The quality system of project management is structured by the phases of the project. The project phases of the example company are <b>preliminary design, preparation of project, design, procurement, execution of project, project close-up and start-up</b>. In accordance with the project management standard, phases are divided into tasks, wich are performed in each phase. These tasks form chains throughout the project. the tasks of a construction project are <b>organization, communication, scope, resources, procurement, time, costs, risks, control and quality management</b>.</p> <p>A quality system is divided into phases and tasks. They form a perfect matrix. Each tasks is considered in every phase. The requirements, that have to be met, are based on the results of the tasks. The quality system model developed in this study has not yet been tested.</p>	

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
SISÄLLYSLUETTELO.....	4
LAATUTERMIT.....	6
ALKUSANAT.....	9
1. JOHDANTO.....	10
2. LAATUJÄRJESTELMÄN YLEINEN PERUSTA.....	11
2.1 Laatuajattelu.....	11
2.1.1 Laatuajattelun historia.....	11
2.1.2 Laadun elementit.....	14
2.1.3 Toiminnan laatu ja kustannustehokkuus.....	17
2.2 Laatujohtaminen.....	19
2.2.1 Laatujohtamisen periaatteet.....	19
2.2.2 Laatutavoitteet.....	20
2.2.3 Suoritusten mittaus.....	21
2.3 Laatujohtaminen kansainvälisessä projektitoiminnassa.....	22
2.3.1 Projektitoiminta.....	22
2.3.1.1 Projektitoiminnan periaatteet.....	22
2.3.1.2 Projektin hallinta Project Management Body of Knowledge:n avulla.....	24
2.3.2 Kansainvälisen rakennusprojektitoiminnan erityispiirteet.....	25
2.3.3 Laatujohtamisen soveltaminen projektitoimintaan.....	28
2.4 ISO 9000 laatustandardi ja sen soveltaminen.....	30
2.4.1 ISO 9000 -standardin mukainen laatujärjestelmä ja sen rakenne.....	30
2.4.2 Suhtautuminen ISO 9000 -standardointiin Euroopassa.....	32
2.4.3 ISO 9001 -standardin soveltaminen projektitoimintaan.....	35
2.4.4 TQM:n kehittäminen ISO 9001 standardin pohjalta.....	37
2.5 Laatujärjestelmän osat ja sisältö.....	39
2.5.1 Laatujärjestelmän tarkoitus ja osat.....	39
2.5.2 Laatukäsikirja.....	41
2.5.3 Toimintaohjeet.....	42
2.5.4 Viitetiedostot.....	45
2.5.5 Laatusuunnitelma.....	46
3. PROJEKTINJOHTAMISEN LAATUJÄRJESTELMÄN RAKENNE JA LAATUVAATIMUKSET.....	49
3.1 Esimerkkiyrityksen nykytilanne.....	49
3.1.1 Projektitoiminta esimerkkiyrityksessä.....	49
3.1.2 Laatujohtamistesti.....	51

3.2 Projektitoiminnan laatujärjestelmän rakenne.....	52
3.2.1 Yleiset osat.....	52
3.2.2 Projektiosat.....	55
3.2.2.1 Projektin päävaiheet.....	55
3.2.2.2 Projektin päävaiheiden tehtäväjaottelu.....	57
3.2.2.3 Tehtävät projektin päävaiheissa.....	59
3.3 Projektin laatusuunnitelma.....	73
4. YHTEENVETO.....	76
LÄHDELUETTELO.....	79



# LAATUTERMIT<sup>1</sup>

## 1. LAATU:

- Tuotteen tai palvelun kaikki piirteet ja ominaisuudet, joilla tuotteet tai palvelu täyttää asetetut tai oletettavat tarpeet.

## 2. LAATUPOLITIikka:

- Ylimmän johdon muodollisesti määrittelemät organisaation yleiset tarkoitusperät ja suuntautuminen laatuun.

(Huomautus: Laatupolitiikka muodostaa organisaation toimintapolitiikan yhden rakenneosan, ja se on ylimmän johdon vahvistama.)

## 3. LAADUNVARMISTUS:

- Kaikki suunnitellut ja järjestelmälliset toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saamiseksi siitä, että tuote tai palvelu täyttää asetetut laatuvaatimukset.

(Huomautus: Tehokas laadunvarmistus edellyttää tavallisesti sekä jatkuvaa niiden tekijöiden arviointia, jotka vaikuttavat suunnittelun tai spesifikaation riittävyyteen aiotuissa sovellutuksissa, että tuotanto-, asennus- ja tarkastustoimien todentamista ja auditointia. Varmuuden saaminen saattaa edellyttää todisteita.)

## 4. LAATUJÄRJESTELMÄ:

- Laatujohtamisen toteuttamista varten tarkoitetut organisaation rakenne, vastuut, menettelyohjeet, prosessit ja resurssit.

## 5. LAATUSUUNNITELMA:

- Dokumentti, joka määrittelee tiettyyn tuotteeseen, palveluun, sopimukseen tai projektiin liittyvät laatuikäntännöt, voimavarat ja toteutusvaiheet.

## 6. LAATUAUDITOINTI:

- Järjestelmällinen ja riippumaton tutkinta sen määrittelemiseksi, ovatko laatuiminnot ja niihin liittyvät tulokset suunniteltujen järjestelyjen mukaiset, ovatko nämä järjestelyt toteutettu tehokkaasti ja ovatko ne sopivia tavoitteiden saavuttamiseksi.

(Huomautus: Laatuauditoinnin tarkoitus on mm. arvioida parannusten tai korjaavien toimenpiteiden tarve. Auditointia ei saa sekoittaa "valvonta-" tai

---

<sup>1</sup> SFS-ISO 8402 Standardi

"tarkastustoimiin", joiden ainoana tarkoituksena on prosessin ohjaus tai tuotteen hyväksyminen.)

#### 7. LAATUSEURANTA:

- Menettelyjen, menetelmien, olosuhteiden, prosessien, tuotteiden ja palveluiden tilan jatkuva valvonta ja oikeaksi toteaminen sekä pöytäkirjojen ja niihin liittyväksi ilmoitetun viitemateriaalin analysointi, jotta varmistetaan, että spesifioidut laatuvaatimukset on täytetty.

(Huomautus: Laatuseurantaa voi ostaja tehdä tai teettää varmistaakseen, että sopimuksen vaatimukset saavutetaan.)

#### 8. LAATUJÄRJESTELMÄN KATSELMUS:

- Ylimmän johdon tekemä säännönmukainen arviointi laatujärjestelmän asemasta ja sopivuudesta, kun sitä verrataan laatu politiikkaan ja muuttuvista olosuhteista aiheutuviin uusiin tavoitteisiin.

#### 9. SUUNNITTELUKATSELMUS:

- Säännönmukainen, dokumentoitu, perinpohjainen ja järjestelmällinen suunnittelun tutkiminen, jolla arvioidaan suunnitteluvaatimukset ja suunnittelun kyky täyttää nämä vaatimukset ja arvioida ongelmia ja ehdottaa niihin ratkaisut.

(Huomautuksia:

- Suunnittelukatselmus voidaan tehdä missä suunnitteluprosessin vaiheessa tahansa.
- Suunnittelun kykyyn sisältyy asioita kuten tarkoitukseen sopivuus, toteutettavuus, valmistettavuus, mitattavuus, suorituskyky, toimintavarmuus, huollettavuus, turvallisuus, ympäristönäkökohdat, aikataulu ja elinjaksokustannukset.
- Jokaiseen suunnittelukatselmukseen on osallistuttava pätevät henkilöt, jotka hallitsevat kaikki laatuun liittyvät toiminnot.)

#### 10. TARKASTUS :

- Tuotteen tai palvelun yhden tai useamman ominaisuuden mittaaminen, tutkinta, testaus, tulkkaus ja näiden vertaaminen spesifioituihin vaatimuksiin niiden mukaisuuden määrittämiseksi, sekä muut vastaavat toiminnot.

#### 11. JÄLJITETTÄVYYS:

- Kyky jäljittää kohteen tai toiminnon tai vastaavien kohteiden tai toimintojen menneisyys, sovellus tai paikka käyttämällä muistiin merkittyjä tunnistustietoja.

12. POIKKEAVUUS:

- Spesifioitujen vaatimusten täyttymättömyys.

13. PUUTTEELLISUUS:

- Aiotusta käytöstä johtuvien vaatimusten täyttymättömyys.

14. SPESIFIKAATIO:

- Asiakirja, jossa kuvataan vaatimukset, joiden mukainen tuotteen tai palvelun on oltava.



## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Teknillisen korkeakoulun Rakennus- ja maanmitaustekniikan osastolla Rakennus Oy Lemminkäisen projektinjohtoyksikön toimeksiannosta. Diplomityön aihe "**Kansainvälisen projektitoiminnan laatujärjestelmä**" liittyy Rakennus Oy Lemminkäisessä käynnistettyyn yksikkökohtaisten laatujärjestelmien kehittämiseen.

Työn valvojana on toiminut professori Juhani Kiiras ja ohjaajana yksikön laatupäällikkö, diplomi-insinööri Leena Arimo. Lämpimät kiitokset heille kaikesta avusta, jota sain tehdessäni tätä diplomityötä. Haluan lausua myös kiitokseni yksikön johtajalle Juha Nurmelle tämän diplomityön mahdollistamisesta.

Lisäksi haluan kiittää myös koko yksikön henkilökuntaa kärsivällisestä kannustuksesta jota osoititte minua ja työtäni kohtaan.

Kiitokset myös kaikille muille, jotka ovat eri tavoin auttaneet minua, kuten Projekti-instituutin PTY Oy:n henkilökuntaa ja Ulkomaankauppaliittoa kirjallisuuden etsimisessä. Kiitokseni kuuluvat myös vaimolleni Anulle kärsivällisyydestä sekä ystävälleni Vesa Piriselle materiaalista ja ajatuksista, joita sain häneltä liittyen aiheeseeni.

Kiitokset myös kaikille muille jotka ovat tavalla tai toisella auttaneet tämän työn tekemisessä.

Helsingissä 18. toukokuuta 1995,

Vesa Rakkola

## 1. JOHDANTO

Rakennusliikkeillä on käytössään aikatauluohjauksen ja kustannusohjauksen tekniikat, joiden avulla ohjataan rakennushankkeita. Tekniikoiden käytöstä huolimatta projektien läpiviennissä on ollut vaikeuksia. Lopputuloksen saavuttamiseksi on jouduttu tekemään paljon muutos- ja lisätöitä. Tämä tarkoittaa sitä, että tehtävää ei ole voitu suorittaa suunnitelmien mukaan. Näiden poikkeamien minimoimiseksi on otettu käyttöön laatutekniikoita, joilla pyritään varmistamaan se, että projekti sujuu suunnitelmien mukaan.

Tutkimustyö "Kansainvälisen projektitoiminnan laatujärjestelmä" on osa Rakennus Oy Lemminkäisen laadunkehitysohjelman. Laadunkehitysohjelman tavoitteena on saada aikaan laatujärjestelmä.

Diplomityöni tavoitteena on kehittää rakentamisen projektitoimintaan sopivan laatujärjestelmän runko, siten että se ei ole riippuvainen kohdemaasta. Toisin sanoen laatujärjestelmän tulee ottaa kantaa kaikkiin niihin asioihin, jotka ovat kriittisiä toimittaessa kansainvälisesti. Laatujärjestelmää laadittaessa käydään läpi koko organisaation toiminta aina tarjousvaiheesta luovutukseen ja tutkimusten pohjalta laaditaan esimerkkiyrityksen toimintaan soveltuva laatujärjestelmän runko. Runkoa täydennetään niillä vaatimuksilla, joita toiminta kansainvälisesti luo laatujärjestelmälle. Laatujärjestelmässä keskitytään projektitoimintojen alueelle.

Tämän tutkimuksen tavoitteet olivat:

- Tutkia laatujärjestelmälle tulevia vaatimuksia toimittaessa kansainvälisesti.
- Laatia esimerkkiyrityksen toimintaan sopivan laatujärjestelmän runko huomioiden ISO 9000 - standardin asettamat vaatimukset.

Tavoitteen saavuttamiseksi käytettiin seuraavia menetelmiä.

- Kotimaisen ja ulkomaisen kirjallisuuden avulla selvitettiin laadunvarmistuksen ja projektitoiminnan teoriaa.
- Yrityksen lähtötilanne kartoitettiin ISO 9001 - standardin auditointilomakkeella, joka antaa karkean kuvan yrityksen järjestelmästä.
- Yrityksen johdon tietoa laatujohtamisesta testattiin Crosbyn laatujohtamistestillä.

Tutkimuksen tuloksena esimerkkiyritykselle kehitettiin:

- projektitoimintaan sopivan laatujärjestelmän runko
- määritettiin projektin laatusuunnitelman sisältö

Haastatteleamalla ihmisiä ja auditoimalla yksikön toiminnat saatiin kuva niistä alueista, joiden kehittämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kirjallisuustutkimuksen ja haastattelujen tietoja käyttäen saatiin koottua projektitoimintaan sopiva laatujärjestelmän runko. Kehitystyön tuloksia ei ole käytännössä testattu tämän tutkimuksen puitteissa. Tämän tutkimuksen tulos on runko, jonka avulla yritys voi kehittää laatujärjestelmänsä.



## 2. LAATUJÄRJESTELMÄN YLEINEN PERUSTA

### 2.1 Laatuajattelu

#### 2.1.1 Laatuajattelun historia

Laatujärjestelmien teoreettinen kehittäminen alkoi 1950-luvulla. Tuolloin yhdysvaltalaiset laatututkijat alkoivat kehittää tilastollisen tuotannonohjauksen menetelmiä. Näistä laatututkijoista mainittakoon tohtori W. Edwards Deming, tohtori Joseph Juran ja Phil Crosby. Heidän kehittämiensä menetelmien pohjalta syntyi laatuun ja sen ohjaukseen perustuva laatujohtaminen. Japanilaiset yritykset alkoivat uusien ajatusten pohjalta kehittää omaa toimintaansa. Nykyään japanilaisen teollisuuden tuotteet ovat laadukkaita ja länsimaissa otetaan oppia japanilaisista järjestelmistä. Japanilaisista laatutoiminnan kehittäjistä merkittävimpiä on Kaoru Ishikawa. Hän laajensi laatujohtamisen näkökulmaa yrityksen koko henkilökunnan kattavaksi toiminnaksi. Seuraavaksi esittelen edellämainittujen tutkijoiden tärkeimpiä ajatuksia:<sup>2</sup>

**W. Edwards Deming** aloitti laadusta puhumisen 1950-luvulla Japanissa. Aluksi Deming puhui tilastollisesta prosessin hallinnasta ja myöskin tilastollisen epävarmuustekijän olemassaolosta. Tämä tekijä aiheuttaa esimerkiksi sen, että yhtiön johto ei voi koskaan olla varma myyntiosaston seuraavan kuukauden tuloksesta. Deming määrittelee vaihtelun joko tavanomaisesta syystä tai erityisestä (osoitettavasta) syystä johtuviksi. Yhtiön johdon tulee pystyä havaitsemaan poikkeamat ja erittelemään niiden syyt.

Demingin tunnetuimmat laatuun liittyvät ajatusmallit sisältyvät Demingin (PDCA) ympyrään ja "14 kohdan ohjelmaan".

Demingin tärkein ajatus on PDCA-ympyrä. PDCA tulee sanoista Plan, Do, Check ja Act. Ympyrän ideana on jatkuva prosessin parantaminen, jotta asiakkaan vaatimukset tulisi täytettyä. Parannusprosessi aloitetaan suunnittelemalla mitä osa-aluetta parannetaan. Suunnittelun jälkeen tehdään koe pienessä mittakaavassa. Tulokset tarkistetaan ja mikäli menetelmä on hyvä otetaan se käyttöön.

Neljätoista kohdan ohjelma on täydellinen johdon filosofia, ei pelkästään laatujohtamisen ajatusmalli:

1. Johdon tulee selvästi ottaa kantaa laatuun ja toimia myös kannanottonsa mukaan.
2. Uusi laatuajattelu edellyttää laatuun sitoutumista.
3. Vaihda virheiden havaitsemisesta virheiden korjaukseen.
4. Rakenna kumppanuussuhde alihankkijoidesi kanssa.
5. Paranna toimintaasi jatkuvasti. Käytä PDCA-ympyrää.
6. Kouluta henkilökuntaasi, jotta heillä on työkalut vastata oman työnsä laadusta.
7. Johtamisen täytyy muuttua kyttäämisestä neuvomiseen.
8. Johdon tulee luoda parannuksille myönteinen ilmapiiri.

---

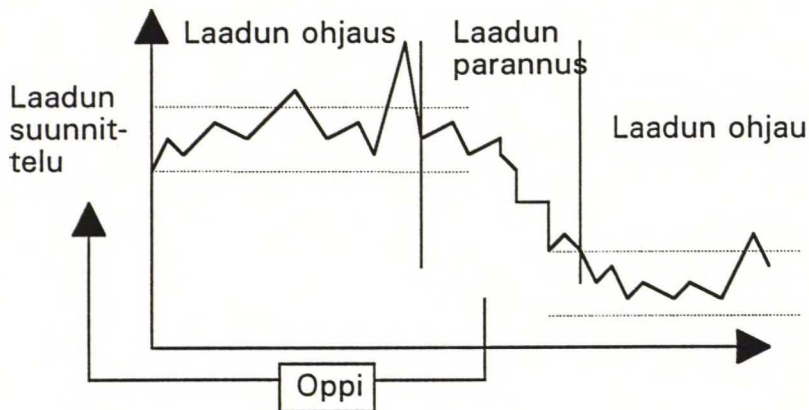
<sup>2</sup> Bicheno, J: Thortyfour for Quality, A Guide to Gurus, Tools, Wastes and Techniques. Buckingham, PICSIE Books, 1991. 62 s.



9. Poista muutosta hidastavat organisaatorakenteet l. paranna tiedonkulkua.
10. Älä aseta epärealistisia tavoitteita.
11. Työstandardit tulisi poistaa.
12. Luo edellytykset, jotta työntekijät voivat olla ylpeitä omasta työstään.
13. Kouluta vielä kerran.
14. Luo organisaatio, joka tukee tätä ohjelmaa.

**Joseph Juranin** parhaiten tunnettuja menetelmiä ovat olleet sisäisen asiakkaan periaate ja laatukolmion käsite. Sisäinen asiakas on tuotantoketjussa aina seuraava työntekijä. Jokaisella työntekijällä prosessin varrella on tilaisuus parantaa tuotetta ennen sen luovuttamista seuraavalle asiakkaalle. Tämä pätee aina tuotesuunnittelusta loppukäyttäjälle saakka.

Laatukolmio muodostuu laatujärjestelmästä, laatusuunnittelusta ja laatuparannuksesta l. project-by-projectista. Juran painottaa jatkuvan kehittämisen tärkeyttä. Tämä tapahtuu pienten parannusprojektien avulla, joita suoritetaan kaikkilla organisaatiotasolla. Projektit voivat alkaa johdon, työntekijöiden tai laatuspesialistin aloitteesta tai prosessin analysoinnin tulosten perusteella. Parannusprojektit voidaan aloittaa myös laatukustannuksia seuraamalla ja analysoimalla. Projektin seurauksena prosessin laatu nousee tasolle, jolla ilmenee vähemmän virheitä. Laatu tarkaillaan nyt tiukempien kriteerien avulla kuin aikaisemmin.



Kuva 1. Laadun suunnittelu, ohjaus ja parantaminen.<sup>3</sup>

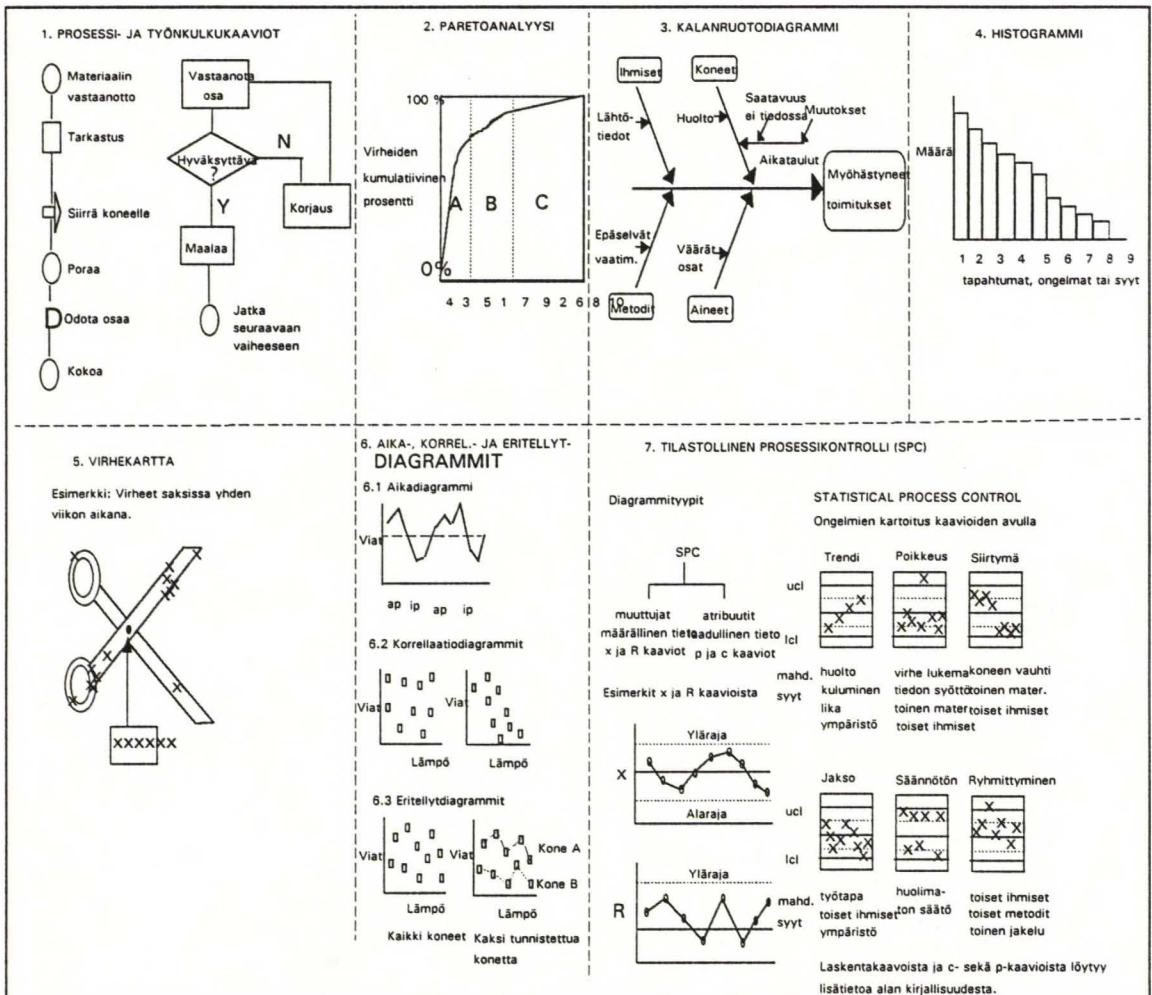
**Phil Crosby** on työssään keskittynyt laadun filosofiaan enemmän kuin tilastolliseen tarkkailuun ja analysointiin. Crosby tunnetaan parhaiten hänen neljästä absoluuttisesta totuudestaan, jotka ovat seuraavat:

1. Laadun määritelmä on annettujen vaatimusten tinkimätön täyttäminen.
2. Laatujärjestelmä on virheiden ennaltaehkäisyä.
3. Toiminnan standardi on nollavirhestandardi.
4. Laadun mittarina toimivat laatukustannukset.

<sup>3</sup> Hannukainen, T.: Laatuyritykset: laatujohtaminen maailman valioyrityksissä. Helsinki, Metalliteollisuuden keskusliitto, 1992. 313 s.

Crosbyn ajatusten perusta käy ilmi lauseesta "Laatu on ilmaista". Ajatus perustuu siihen, että mikäli laatu toimintaan sijoitetaan rahaa, maksaa se itsensä takaisin laatu kustannusten pienetymisenä.

**Kaoru Ishikawaa** pidetään Japanin johtavana laateoreetikkona. Hänen huomattavimpia ajatuksiaan on ollut laatuajattelun levittäminen koko tuoteprosessin yli eli TQC-ajattelu (Total Quality Control). Ishikawa on painottanut kaikessa laatuajattelussaan inhimillistä näkökulmaa. Lisäksi hän on kehittänyt erilaisia laatu työkaluja kuten "7 työkalua".



Kuva 2. Ishikawan seitsemän työkalua.<sup>4</sup>

Nämä työkalut helpottavat ongelmien analysointia ja ratkaisemista lattiatasolla. Niiden avulla voidaan selvittää mistä virheet johtuvat ja mitä voitaisiin tehdä asioiden korjaamiseksi. Ishikawaa pidetään myös laatu piiritoiminnan isänä.

Totaalinen laatuajattelu on alunperin lähtöisin lännestä, mutta siinä ajattelumallissa oli Ishikawan mielestä liian suuri osuus laatuammattilaisilla. Ishikawa kehitti mallia TQC:n suuntaan siten, että kaikki ihmiset, jotka ovat prosessin kanssa tekemisissä, voivat antaa

<sup>4</sup> Bicheno, J.: *Thortyfour for Quality, A Guide to Gurus, Tools, Wasres and Techniques*. Buckingham, PICSIE Books, 1991. 62 s.



oman panoksensa laadun kehittämiseen. Tämä laadun kehitystyön tulee tapahtua mieluummin ryhmissä. Tästä kehityksestä seurasi suoraan laatupiirit.

Ishikawa on asettanut toimiville laatupiireille joitakin reunaehtoja. Johtajiston tulee ymmärtää sekä TQC että laatupiiritoiminta, ennenkuin ne voidaan käynnistää. Laatupiirien vetäjät tulee kouluttaa tehtäviinsä ja piirin muut osanottajat tulee kouluttaa laatutyökalujen käytössä. Kaikkien piirin jäsenten tulee osallistua vapaaehtoisesti kokouksiin, mutta kaikkien on annettava panoksensa kokouksen kuluessa.

Näiden laadun edelläkävijöiden ajatukset voidaan kiteyttää muutamaan ajatukseen. Ensinnäkin laatu merkitsee samaa kuin määriteltyjen spesifikaatioiden tinkimätöntä täyttämistä. Laatu voidaan saavuttaa jatkuvalla toiminnan kehittämällä ja tavoitteiden asettamisella. Tätä kehittämistä ja tavoitteiden asettamista tulee yrityksen johdon ohjata jatkuvasti. Toiminnassa tulee myöskin ottaa huomioon kaikki sidosryhmät, varsinkin asiakkaat, niin sisäiset kuin ulkoisetkin.

### 2.1.2 Laadun elementit

Tuotteen laadun elementit voidaan jakaa seuraaviin kolmeen perusluokkaan: <sup>5</sup>

- valmistuksen laatu
- suunnittelun laatu
- asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu

Lisäksi Suomessa on kehitetty käsite toiminnan laatu, joka muistuttaa erittäin paljon japanilaista Total Quality Managementia (TQM)<sup>6</sup>.

**Valmistuksen laatu** tarkoittaa sitä miten hyvin tuote on tehty. Sen olennainen mittari on yhdenmukaisuus. Yhdenmukaisuus tarkoittaa tasalaatuisuutta, eli sitä että tuote-erän jokainen yksilö on samanlainen ja tuottaa samanlaisen suorituskyvyn. Yhdenmukaisuus on erityisen tärkeä komponenteissa, kertakäyttötavaroissa ja elintarvikkeissa, joissa saman tuotteen yksiköitä käytetään paljon ja joissa spesifikaatiot ovat yksiselitteisiä ja kattavia.

**Suunnittelun laatu** on sama kuin lopputuotteen suorituskyky. Tuotteen suorituskyky on puolestaan se, mitä "tuote pystyy tekemään" ja miten hyvin se sopii käyttötarkoitukseensa. Kaikki muut tuotteen laadun elementit ovat suorituskyvyn täsmennyksiä. Tuotteen suorituskyvyn mittarin tarkka määritteleminen on vaikeaa, mutta se on olennainen osa tuotteen laadun määrittelemisessä. Suunnittelussa määriteltävät tuotteen suorituskyvyn parhaat ominaisuudet kohdistuvat oikein, kun noudatetaan Joseph Juranin<sup>7</sup> laatumääritelmää "laatu on tuotteen soveltuvuus käyttötarkoitukseensa".

---

<sup>5</sup> Lilrank Paul: Laatumaa - Johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta. Jyväskylä, Oy Gaudeamus Ab, 1990. 227 s.

<sup>6</sup> Hannukainen, T.: Laatuyritykset: laatujohtaminen maailman valioyrytyksissä. Helsinki, Metalliteollisuuden keskusliitto, 1992. 313 s.

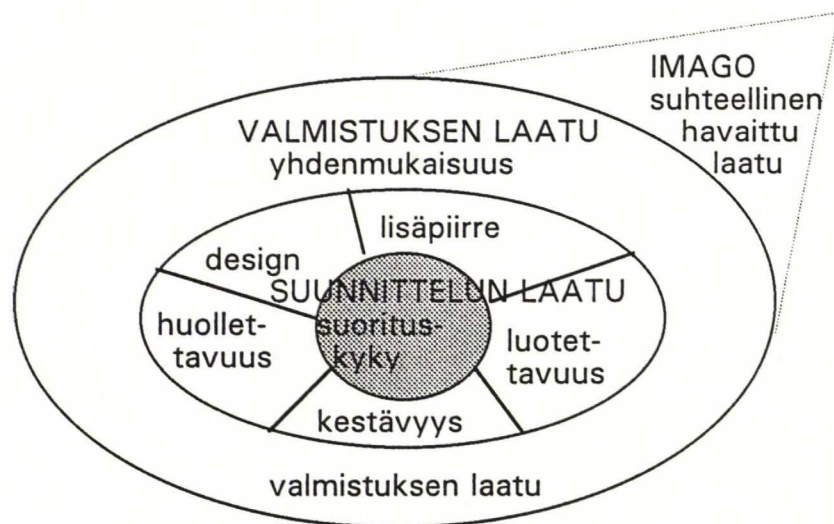
<sup>7</sup> Bicheno, J.: Thirtyfour for Quality, A Guide to Gurus, Tools, Wastes and Techniques. Buckingham, PICSIE Books, 1992. 62 s.



**Imago eli asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu** on edellä mainitujen objektiivisten laatuksiteereiden subjektiivinen vastine asiakkaan mielessä. Mielikuvan muotoutumiseen vaikuttavat myös vertailut kilpailevien tuotteiden kanssa. Kuitenkin imago voi olla jokseenkin riippumaton muista laatuksiteerijöistä, sillä mielikuvia rakennetaan mainonnalla.

Tiukasti ja akateemisesti ottaen laatu tulisi määritellä valmistuksen yhdenmukaisuudeksi määritelyihin spesifikaatioihin nähden, vrt. Crosbyn absoluuttiset totuudet. Pelkkä valmistuksen laatu ja yhdenmukaisuus eivät kuitenkaan riitä saamaan tuotetta kaupaksi, vaan kaikkien elementtien kehittäminen on olennaista. Valmistus ei voi saavuttaa korkeaa yhdenmukaista laatua, ellei tuotteen valmistettavuudesta ole huolehdittu jo suunnitteluvaiheessa. Jos laatu rajataan koskemaan vain valmistusta, yrityksen sisäinen kommunikaatio kohtaa vaikeuksia. Tuotteen oikea suunnittelu edellyttää valmistuksen ja tuotesuunnittelun sekä markkinoinnin yhteistyötä. Koska laatu on kattava ja hyvän arvolatauksen sisältävä sana, se on käyttökelpoinen yleiskäsite ja fokus eri toimintojen yhteistyölle.

Asiakaskeskeisestä lähtökohdasta on helppo nähdä, että kaikki toiminnot palvelevat viime kädessä samaa tarkoituserää eli asiakkaan toiveita tyydyttävien arvojen luomista. Näin ollen perinteinen tiukka jako ammattikuntiin tuntuu vanhahtavalta. Laatuksiteen yleinen hyväksyttävyyys tekee siitä johtamisen yleiskäsitteen, jonka varassa on mahdollista purkaa erikoistumisen ja ammatillisen sokeutumisen aiheuttamia koordinointi- ja kommunikaatiovaikeuksia. Juuri laadun laaja-alaisuuden takia japanissa on otettu käyttöön termi TQC I. totaalinen laadunvalvonta, jonka organisoiminen on yrityksen ylimmän johdon asia. Laatu kattaa yrityksen kaikki toimialat ja vaatii laatujohtamista ja laadulla johtamista.



Kuva 3. Laadun osatekijät.<sup>8</sup>

**Toiminnan laatu** -käsitteellä ymmärretään toiminnan tehokkuutta, jonka tuloksena tietty tuote tai palvelu syntyy. Tällaisten toimintojen tuloksena syntyvät esimerkiksi puolivalmisteet, pöytäkirjat, suunnitelmat jne. Käsitteen tarkoituksena on kiinnittää

<sup>8</sup> Hannukainen, T.: Laatuksiteerit: laatujohtaminen maailman valioyksiteerissä. Helsinki, Metalliteollisuuden keskusliitto, 1992. 313 s.

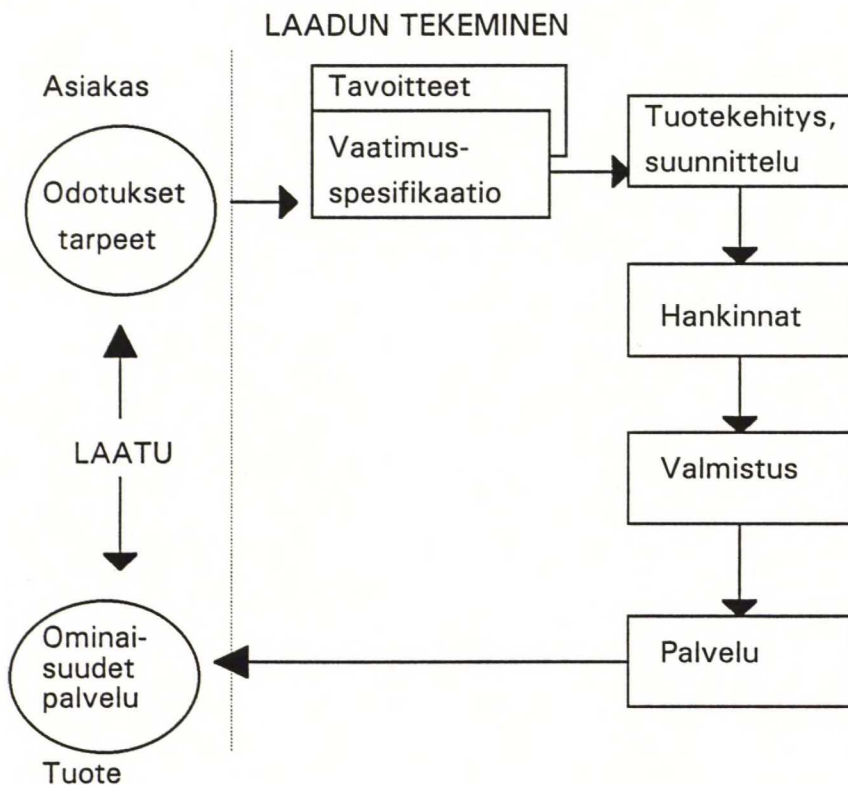
huomiota itse toimintaprosessiin, varsinaisen tuotteen sijasta. Tuotevirheet johtuvat lähes poikkeuksetta toiminnassa olevista puutteista.

Toiminnan laatu muodostuu siitä, kuinka hyvin ketjun osat toimivat ja sopivat yhteen. Mikäli toiminnan laatu on hyvä, jokaisessa vaiheessa syntyvät tulokset ovat "kerralla valmiita", ne vastaavat sekä sisällöltään että muodoltaan lopputuloksen ja seuraavan vaiheen vaatimuksia. Toiminta voi seuraavissa vaiheissa edetä häiriöttömästi. Puutteet toiminnan laadussa aiheuttavat turhia, vältettävissä olevia kustannuksia, laatukustannuksia.<sup>9</sup>

Kiinnitettäessä huomiota toimintaprosessiin tarkastellaan siten tuotteen laadun edellytyksiä. Nämä edellytykset voidaan jakaa seuraaviin komponentteihin:<sup>10</sup>

- työntekijöihin
- menetelmiin
- käytettäviin laitteisiin ja materiaaleihin
- palveluihin ja mahdollisen edellisen työvaiheen tuloksiin (edeltävä työvaihe on sisäinen toimittaja ja seuraava vaihe on asiakas)

Seuraavassa kuvassa on esitelty toimintaketju laadun kannalta tarkasteltuna.



Kuva 4. Toiminnan laatu.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Pajunen, Timo: Laadun kehittäminen - esimerkkejä PKT-yrityksissä. Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1990. 96 s.

<sup>10</sup> Lilrank, Paul: Laatumaa - Johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta. Jyväskylä 1990, Oy Gaudeamus Ab. 227 s.



Tuotteissa ilmenevien laatupoikkeamien syynä ovat häiriöt toimintaprosesseissa. Yleensä häiriöt johtuvat siitä, että valmistusta edeltäviä vaiheita ei puutteellisesta tiedonkulusta, toiminnan ohjauksen puutteista tai muista syistä johtuen ole hoidettu suunnitellulla tavalla. Toiminnan ja tulosten laatu ei tällöin vastaa tavoitetta.<sup>12</sup>

Laajoja, hallinnollisia toimintaprosesseja voidaan tarkastella perättäisinä toimittaja-asiakasketjuina. Ne ovat yleisimmin poikkiorganisatorisia prosesseja, joiden kokonaishallintaa ei yleensä ole määritelty kenenkään vastuulle. Sisäisten toimittajien ja asiakkaiden välisiä toimintaprosesseja ei ole selkeästi kuvattu eikä prosessien välivaiheiden laatuvaatimuksia sovittu. Toimintaprosessien selkeyttämisellä sekä systemaattisella ja pitkäjänteisellä kehittämisellä prosessin omistaja ja kehitysryhmät voivat huomattavasti yksinkertaistaa prosesseja sekä vähentää turhaa työtä ja virheitä.<sup>13</sup>

### 2.1.3 Toiminnan laatu ja kustannustehokkuus

Yrityksissä, joissa toiminnan laadun kehittämiseen liittyviä mahdollisuuksia on tutkittu, on havaittu, että laatupuutteisiin liittyvät kustannukset ovat noin 20 - 40 % yrityksen liikevaihdosta.

Lukujen suuruus selittyy sillä, että puutteiden kustannusvaikutukset on huomioitu mahdollisimman laajasti. Mukaan on otettu välilliset kustannukset ja tarkastelu on ulotettu yrityksen kaikkiin toimintoihin. Seuraavassa on luetteloitu laatupuutteiden mahdollisia kustannuseurauksia.<sup>14</sup>

Tuotteet tai työsuoritteet hylätään:

- hukkaan menneet työ-, kuljetus-, käsittely-, yms. kustannukset
- hukkaan menneet materiaalit, komponentit ja tarvikkeet
- hukkaan mennyt koneaika
- havaittujen puutteiden analysointiin, toimenpiteiden suunnitteluun kulunut aika
- hukkaan menneiden tuotteiden korvaamiseen liittyvät ylimääräiset toimenpiteet, hankinnat, töiden suunnittelu, asetusajat yms.
- havaittujen virheiden aiheuttamat lisätarkastukset

Tuotteet ja työsuoritteet korjataan:

- korjaamiseen kulunut aika
- korjaamiseen kuluneet materiaalit, komponentit ja tarvikkeet sekä niiden korvaaminen
- puutteiden analysointiin kulunut aika
- korjaustoimenpiteiden suunnitteluun ja valmisteluun kulunut aika

---

<sup>11</sup> Pajunen, Timo: Laadun kehittäminen - esimerkkejä PKT-yrityksissä. Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1990. 96 s.

<sup>12</sup> Pajunen, Timo: Laadun kehittäminen - esimerkkejä PKT-yrityksissä. Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1990. 96 s.

<sup>13</sup> Lilrank, Paul: Laatumaa - Johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta. Jyväskylä, Oy Gaudeamus Ab, 1990. 227 s.

<sup>14</sup> Pajunen, Timo: Laadun kehittäminen - esimerkkejä PKT-yrityksissä. Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1990. 96 s.



- uusintatarkastukset

Välillistä aikaa voi kulua:

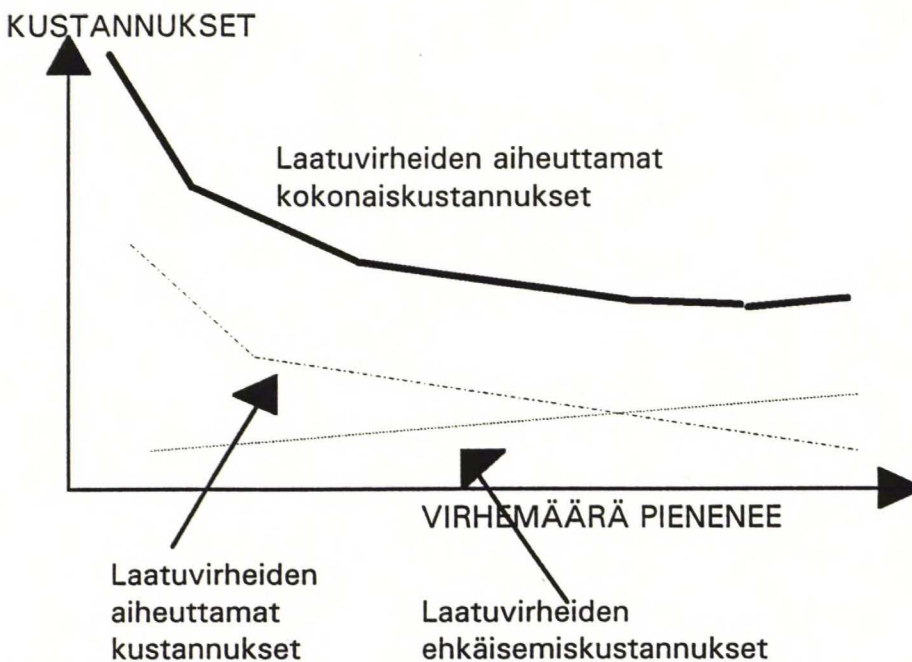
- tehtyjen suunnitelmien ja aikatalujen uusimiseen, töiden uudelleen suunnitteluun
- muutoksista tiedottamiseen
- muutosten toteuttaminen

Lisäksi tulevat epäsuorat kustannukset:

- pidentyneestä läpäisyajasta johtuen vaihto-omaisuutta sitoutuu enemmän
- virheisiin varaudutaan varmuusvarastoilla
- todellinen kapasitaatti on teoreettista pienempi ja toimintaan sitoutuu ylimääräistä käyttöomaisuutta

Toiminnan laadun merkitys kustannustehokkuudelle ja sen kehittämiseen liittyvät mahdollisuudet riippuvat kuvattujen kustannusten suuruudesta. Selvitykset laatukustannusten suuruudesta viittaavat mahdollisuuksiin kasvattaa kannattavuutta.

Nykyisen virheitä vähentävän laatuajattelun mukaan kokonaiskustannukset pienenevät tiettyyn rajaan saakka, kun virheitä pyritään vähentämään. Tämän mallin optimi on huomattavasti kauempana kuin perinteisessä laatukustannusajattelussa. Tämä optimipisteen siirtyminen johtuu siitä, että tarkastelussa valvonta- ja tarkastuskustannukset katsotaan kustannuksiksi, jotka aiheutuvat virheistä. Ilman virheitä ei synny myöskään tarkastuksesta aiheutuvia kustannuksiakaan.



Kuva 5. Nykyinen näkemys laatukustannuksista<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Salminen, Pekka: Tuotteiden ja toiminnan laadun kehittäminen. Metalliteollisuuskeskusliitto, 1989. 179 s.

Laadun kehittäminen voidaan nähdä välttämättömäksi paitsi sen edustaman itseisarvon ja kustannustehokkuuden vuoksi myös muista välillisistä syistä. Esimerkiksi valmistusstrategisesti tärkeitä tavoitteita, kuten toimitusaikoihin, toimitusvarmuuteen ja joustavuuteen liittyviä tavoitteita, on mahdotonta saavuttaa, jos valmistusprosessi ei ole laadullisesti luotettava, toisin sanoen jos laaduntuottokyky ei ole riittävä. Nämä seikat siirtävät optimia edelleen hyvän laadun suuntaan. Nykyisin optimi onkin usein siirretty "nollavirhetasoon".

## 2.2 Laatujohtaminen

### 2.2.1 Laatujohtamisen periaatteet

Nykyaikainen laatujohtamisen käsite eli Total Quality Management (TQM) on johtamisfilosofia, jonka perusajatuksena on tuottaa asiakkaita tyydyttäviä tuotteita tai palveluita kannattavasti, mahdollisimman edulliseen hintaan, ehkäisemällä virheitä ennalta prosessien eri vaiheissa. Laatujohtamisen ydin on keskittyä prosessien ja tuotteen laadun varmistamiseen sekä pitkäjännitteinen työskentely laadun ja asiakkaiden tyytyväisyyden jatkuvaksi kehittämiseksi, niin sisäisten kuin ulkoistenkin asiakkaiden vaatimusten pohjalta.<sup>16</sup>

Japanin laatuliikkeen pioneerin Kaoru Ishikawan (vrt. 2.1.1) mukaan laatujohtaminen (TQC) on vaiheittain laajeneva käsite. Perusajatuksena on suunnitella ja valmistaa tuotteita asiakkaiden tarpeisiin sekä varmistaa tuotteiden laatu samanaikaisesti tehokkaasti valvomalla kustannuksia ja tuotantomäärää. Toisessa vaiheessa laadunohjaus määrittellään laajemmin - ei pelkästään tuotteen ja palveluiden kannalta: kuinka myynti hoidetaan tehokkaammin, kuinka hallinnollisia töitä tehostetaan ja kuinka tehostetaan yhteistyötä osien ja raaka-aineiden toimittajien kanssa. Kolmas vaihe korostaa kaikkien työvaiheiden tehokkuuden merkitystä ja aktiivista Demingin ympyrän (vrt 2.1.1) soveltamista organisaatiossa kaikilla tasoilla virheiden toistumisen estämiseksi. Tämä edellyttää kaikkien osallistumista laadun varmistamiseen ja kehittämiseen.<sup>17</sup>

Yhteenvetona voidaan todeta että laatujohtaminen saa aina yrityskohtaisen sisällön ja sen toteuttaminen riippuu luonnollisesti paljon yritysjohton omasta näkemyksestä. Eri maiden asiantuntijoiden laatujohtamisen näkemyksistä on saatu koottua seuraavia yhtäläisyyksiä:<sup>18</sup>

1. Ongelmien ennaltaehkäisyn periaate
  - kerralla valmis toiminta
  - laatukustannusten minimointi
2. Jokaisen vastuu laadusta
  - systemaattista koulutusta kaikille
  - koko henkilöstön voimavarojen hyödyntäminen

---

<sup>16</sup> Hannukainen T.: Laatuyritykset - laatujohtaminen maailman valioyrityksissä. Metalliteollisuuden keskusliitto. 313 s.

<sup>17</sup> Hannukainen T.: Laatuyritykset - laatujohtaminen maailman valioyrityksissä. Metalliteollisuuden keskusliitto. 313 s.

<sup>18</sup> Hannukainen T.: Laatuyritykset - laatujohtaminen maailman valioyrityksissä. Metalliteollisuuden keskusliitto. 313 s.



3. Laadun huomioon ottaminen kaikissa toiminnoissa, myös osavalmistajien ja jälleenmyyjien toiminnassa.
4. Ryhmytyön korostaminen
5. Johdon sitoutuminen, osallistuminen ja kehitystyön johtaminen
6. Jatkuvan kehittämisen periaate
  - sisäisten ja ulkoisten asiakkaiden muuttuvien tarpeiden ja odotusten mukaan tapahtuva kehitys
  - ei pelkästään kerralla valmista - vaan toisella kerralla vielä valmiimpaa

### 2.2.2 Laatuavoitteet

Laatujohtamisjärjestelmän tarkoitus systemaattisen laadunvalvonnan lisäksi on kehittää laatujohtamista. Kehittämisen tarkoituksena on saada aikaan parannuksia, jotka ottavat entistä paremmin huomioon asiakkaiden tarpeet. Kehittäminen tapahtuu laatujohtamisen kautta (käsitellään luvussa 2.4.1), joka kuvaa yritysjohtamisen muodollisesti määrittelemät organisaation yleiset tavoitukset ja suuntautumisen laatuun. Laatujohtamisen määrittelemiin tavoitteisiin pyritään laatuavoitteiden avulla.

Laatuavoitteista on ISO 9004 -standardissa todettu seuraavaa:<sup>19</sup>

- Yrityslaajuista laatujohtamista varten johdon tulee määritellä laadun avaintekijöihin, kuten käyttökelpoisuuteen, suorituskykyyn, turvallisuuteen ja luotettavuuteen liittyvät tavoitteet.
- Kaikkiin laatujohtamisiin ja -avoitteisiin liittyvien kustannusten laskennan ja arvioinnin tulee aina olla tärkeällä sijalla, tavoitteena laatujohtamisen minimoiminen.
- Johdon asianomaisten tasojen tulee tarpeen mukaan määritellä yksityiskohtaiset laatuavoitteet yhdenmukaisesti yrityslaajuisten laatujohtamisen samoin kuin muiden yrityslaajuisten tavoitteiden kanssa.

Yritystason laatuavoitteet ovat usein varsin karkealla tasolla. Niitä tulee kehittää edelleen pienempiin ja hallittavampiin osiin ja täsmentää ne osavoitteiksi alemmille tasoille. Näistä syistä johtuen on tavoitteiden kehittämiseksi asetettu seuraavia periaatteita:<sup>20</sup>

- ositteluä jatketaan niin kauan, kun tullaan määriteltävissä olevaan todelliseen tehtävään, joka suoritetaan
- allokointia tehdään niin kauan, kun voidaan kirjata jokin todellinen vastuun kantaja, joka tekee kyseisen työn
- vastuullisiksi määrätty henkilöt vastaavat annettuun tehtävään määrittelemällä tarvittavat resurssit

<sup>19</sup> SFS ISO 9004 -standardi: Laatujohtaminen ja laatujohtamisen rakenneosat. Suomen Standardoimisliitto, 1988. 36 s.

<sup>20</sup> Salminen, Pekka: Tuotteiden ja toiminnan laadun kehittäminen. Metalliteollisuuskeskusliitto, 1989. 179 s.



Kehittämishjelma on edestakaista kommunikaatiota, jossa yritysjohto asettaa tavoitteita ja alaiset kertovat, mitä tavoitteisiin pääsemiseksi täytyy tehdä ja mitä tämä tulee maksamaan. Yrityksen laatukomiteassa kehitetään, seurataan ja ohjataan tavoitteita. Tarvittaessa jokin laatutavoite voidaan asettaa myös kampanja-asemaan, jolloin sen toteuttamiseksi tehty työ korostuu.

Yritykselle tärkeiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää hyvää tavoitteiden yhteensopivuutta ylhäältä alas. On pyrittävä varmistamaan eri tasojen ja aikavälien tavoitteiden järkevä niveltyminen toisiinsa. Ylhäältä alaspäin purettavia tavoitetekijöitä täydennetään yrityksessä olevan toimintoketjun sisäisistä vaatimuksista. Seuraava toimintoketjun vaihe voidaan nähdä asiakkaana, joka asettaa suoritteille ja palveluille laatuvaatimuksensa.<sup>21</sup>

### 2.2.3 Suoritusten mittaus<sup>22</sup>

Suoritusten mittaus on luonnollinen ja erottamaton osa toiminnan ohjaamista, kohti laatutavoitteiden rajaamaa maalia. Jo pelkkä mittaaminen viestittää ihmisille, että mitattu asia on tärkeä ja että liikkeenjohto tai yrityksen omistajat haluavat hänen lisäävän ponnisteluja tavoitteen saavuttamiseksi. Kun ihmistä pidetään jatkuvasti tietoisena saavutuksistaan tavoitteeseen verrattuna, on mittaamisen ohjaava vaikutus vielä tehokkaampi. Ohjaustoimintaa on usein kuvattu aikaisemmin mainitulla PDCA-syklillä. Vastaavanlainen viitekehys on myös ns. OODA-sykli, joka kuvaa ongelmien paikallistamista toimintaympäristöä havainnoimalla sekä ongelmiin reagoimista.



Kuva 6. Mittaus kuuluu ohjausprosessiin<sup>23</sup>

Yrityksen tavoitteisiin sidottu suoritusten mittaus palvelee selvimmin toiminnan ohjaamista ja ihmisiin vaikuttamista. Toisaalta suoritusten mittaus voidaan nähdä myös osana oppimisprosessia. Tällöin tavoitteet eivät välttämättä ole yksiselitteisesti tiedossa ennen mittausta, vaan tarkoituksena on lisätä ihmisten tietoa mitattavasta asiasta. Tätä kautta päästään mielekkääseen tavoitteiden asetantaan. Haluttaessa käyttää mittaamista

<sup>21</sup> Andersin, Hans & al.: Suoritusten mittaus ohjausvälineenä. Metalliteollisuuden keskusliitto, 1994. 111 s.

<sup>22</sup> Andersin, Hans & al.: Suoritusten mittaus ohjausvälineenä. Metalliteollisuuden keskusliitto, 1994. 111 s.

<sup>23</sup> Andersin, Hans & al.: Suoritusten mittaus ohjausvälineenä. Metalliteollisuuden keskusliitto, 1994. 111 s.

oppimisen tukena on ensiarvoisen tärkeää, että tavoiteasetanta, mittarit ja korjaavat toimenpiteet muodostavat oppimisen kannalta oikeanlaisen kokonaisuuden.

Esimerkkinä oppimista ja laadunparantamista auttavana mittaustekniikkana on SPC<sup>24</sup> eli Statistical Process Control. SPC:ssä käytetään taulukoita joilla tarkkaillaan graafisesti, kuinka seurattavat arvot muuttuvat eri aikaväleillä. Muuttujina voivat olla esimerkiksi rakennusvirheet, tuottavuus, lisä- ja muutostöiden kustannukset jne. Taulukoita voidaan käyttää useaan eri tarkoitukseen, joista kolme tärkeintä ovat:

- tarkkaillaan onko muuttujalla nouseva vai laskeva trendi
- huomataan prosessin muutokset
- voidaan erottaa toistuvat muutokset kertaluonteisista muutoksista

Seurantataulukoiden avulla projektihenkilöstö voi keskittyä projektin kannalta ratkaiseviin häiriötekijöihin ja hienosäätää systeemiään sekä tarvittaessa ohjata toimintaa.

Taulukoiden avulla seurataan jonkin asian kehittymistä viikoittain. Taulukkoon on laskettu seurattavan arvon keskimääräinen esiintymistiheys. Lisäksi on laskettu raja-arvot, joita ei saa ylittää tai alittaa. Mikäli näin käy, on jokin pahasti pielessä ja projektissa tulee ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Katso kuvaa "7 työkalua" luku 2.1.1.

## 2.3 Laatujohtaminen kansainvälisessä projektitoiminnassa

### 2.3.1 Projektitoiminta

#### 2.3.1.1 Projektitoiminnan periaatteet

Projektin määritelmä on seuraava<sup>25</sup> : Projekti on se työ, joka tehdään määritellyn kertaluonteisen tuloksen aikaansaamiseksi. Kaikissa projekteissa on seuraavanlaisia piirteitä.

1. Ainutkertaisuus. Projektit saattavat olla sisällöltään toistensa kaltaisia. Onhan yritys erikoistunut tiettyihin toimintoihin. Organisaatioltaan ja aikataulultaan ne ovat ainutkertaisia. Projektin vastakohta on jatkuva rutiini ja prosessi.
2. Tavoite/tehtävä. Projektille on määritelty tavoite, jota varten projekti on olemassa. Tavoite vastaa kysymyksiin miksi projekti on perustettu ja mitä sen tulee saada aikaan. Kun tavoite on saavutettu, projekti päätetään.
3. Ajallinen rajaus. Projektilla on aina selkeä alku ja loppu. Projektia voi edeltää esitutkimus, ja sitä voi seurata ylläpito- ja takuuvaihe. Nämä eivät kuitenkaan kuulu itse projektiin.

---

<sup>24</sup> Moore, Georg & Hendrick, David: Statistical Process control in project management, Proceedings of PMI Seminar/Symposium, Dallas Texas 1991

<sup>25</sup> Pelin, Risto: Projektin suunnittelun ja valvonnan menetelmät. Gummerrus kirjapaino Oy, 1990. 174 s.

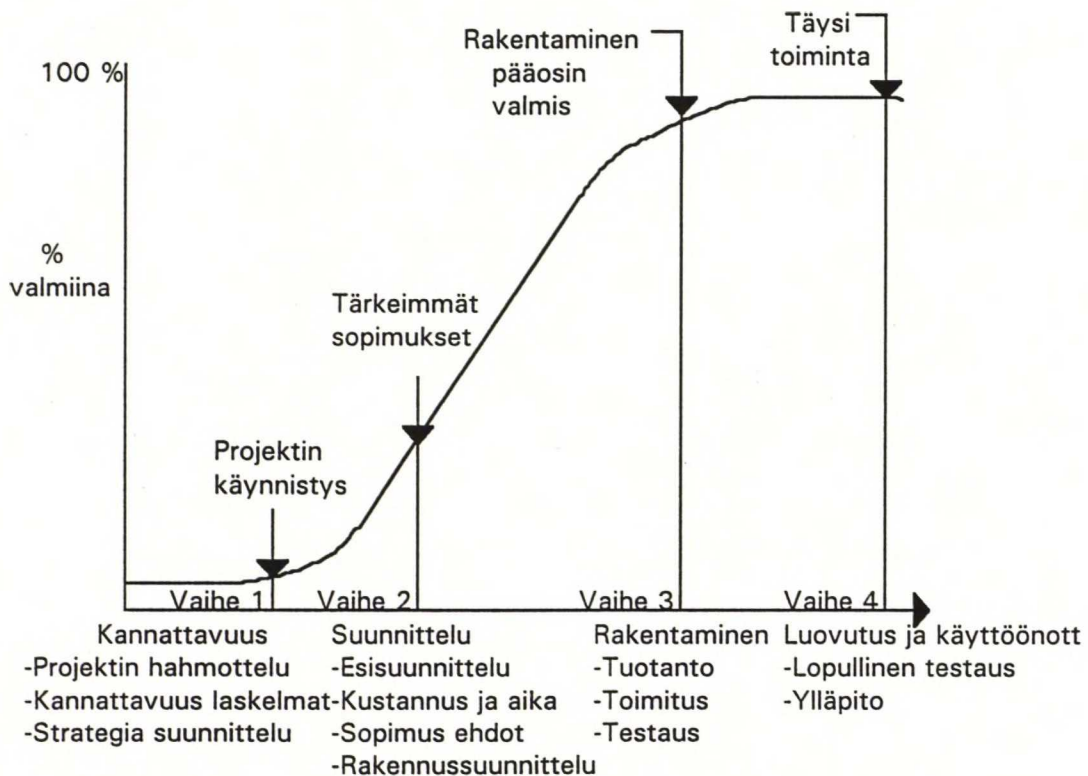


4. Oma organisaatio. Projektilla on vastuullinen johtajansa, projektipäällikkö. Tämän käskyvallan alaisuudessa on projektiryhmä. Linjaorganisaation johtoryhmää projektissa vastaa projektin valvontaryhmä / projektin valvoja.

Projektin määritelmään voidaan lisätä, että projekti on työ, joka suunnitellaan ja jonka etenemistä seurataan systemaattisesti käyttäen projektihallinnan menetelmiä.

Projekti on onnistunut, kun se täyttää sille asetetut tavoitteet: tulokselliset (laajuus, laatu), ajalliset ja taloudelliset tavoitteet. Näiden kolmen ulottuvuuden samanaikainen hallinta on vaikeata. Rakennusprojekteissa on onnistuttava kaikkien kolmen ulottuvuuden suhteen. Sopimuksessa määritellään tekninen sisältö, mitä on tehtävä. Myös valmistumisajankohta on sidottu. Sopimushinta tai sovittu rakentamiskustannus määrää rajan, joka toimittajan on alitettava. Rakennusprojekteja toteuttavan yrityksen elinehto on projektien ohjauksen onnistuminen.

Projektin elämänkaari on hyvin samankaltainen riippumatta projektin tavoitteesta.



Kuva 7. Esimerkki rakennusprojektin elämänkaaresta.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> The PMI Standards Committee: A guide to the Project Management Body of Knowledge, Exposure Draft - August 1994.



### 2.3.1.2 Projektin hallinta Project Management Body of Knowledge<sup>27</sup>

Amerikkalainen Project Management Institute on kehittänyt projektin hallintaa varten erityisen standardin eli Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Se kuvaa projektin hallinnan kannalta olennaisen tiedon, joka muodostuu perinteisestä kokemuksesta tiedosta. Yhdysvalloissa standardin menetelmiä käytetään useimmissa projekteissa. Kuitenkaan standardia ei pidä käyttää sellaisenaan kaikissa projekteissa, vaan projektiryhmän tulee määrittää miten standardia sovelletaan projektin johtamiseen.

PMBOK jakautuu kolmeen eri osaan. Ensimmäisessä osassa määritetään projektiin vaikuttavat ulkopuoliset tekijät kuten asiakassuhteet ja kohdemaan vaikutukset. Toisessa osassa tehdään projektin hallintaa koskevat suunnitelmat ja toteutetaan ne, sekä muutetaan suunnitelmia mikäli tarpeellista. Projektin hallintaan liittyvät prosessit on kuvattu standardissa. Projektin prosessit käyvät ilmi kuvasta .



Kuva 8. Yleiskuva PMBOK:in prosesseista.<sup>28</sup>

Edellä kuvatut prosessit sisältävät kaikki projektille tärkeät toiminnot. Prosessien elämänsykliin kuuluu käynnistys, suunnittelu, toteutus, ohjaus ja lopetus. Projektin hallintaan liittyviä alaprosesseja ovat suunnittelu, toteutus sekä ohjaus. Pelkästään näiden prosessien avulla voidaan projektia ohjata. Projektitoiminnan luonteesta johtuen tarvitaan vielä kaksi alaprosessia eli käynnistys- ja lopetusvaiheet, joilla käynnistetään projekti ja tarkastellaan tavoitteiden saavuttamista sekä puretaan projektiorganisaatio.

Prosessihin liitty erilaisia tehtäviä. Seuraavassa kuvassa on prosessien alle kirjoitettu niihin liittyvät tehtävät. Näiden tehtävien perään on merkitty isolla alkukirjaimella mihin alaprosessiin ne kuuluvat: käynnistys (K), suunnittelu (S), toteutus (T), ohjaus (O) ja lopetus (L).

<sup>27</sup> The PMI Standards Committee: A guide to the Project Management Body of Knowledge, Exposure Draft - August 1994.

<sup>28</sup> The PMI Standards Committee: A guide to the Project Management Body of Knowledge, Exposure Draft - August 1994.

5. Tavoite hallinta	6. Aikataulu hallinta	7. Kustannus hallinta	8. Laadun hallinta
5.1 Nimitykset K 5.2 Tavoite suunnittelu S 5.3 Tavoite määrittely S 5.4 Tavoite korjaukset O 5.5 Loppuarvio L	6.1 Toimenpide suunnittelu S 6.2 Toimenpide ketjutus S 6.3 Aika-arviointi S 6.4 Aikataulu suunnittelu S 6.5 Aikataulu ohjaus O	7.1 Resurssi-suunnittelu S 7.2 Kustannus-suunnittelu S 7.3 Budjetointi S 7.4 Kustannus-ohjaus O	8.1 Laatusuunnittelu S 8.2 Laadun hallinta O 8.3 Laadunvarmistus O
9. Resurssi hallinta	10. Informaation hallinta	11. Riskien hallinta	12. Hankintojen hallinta
9.1 Organisaatio suunnittelu S 9.2 Henkilöstön palkkaus S 9.3 Projektiryhmän toiminta T	10.1 Informaatio suunnittelu S 10.2 Informaation jakelu T 10.3 Raportointi O 10.4 Loppuselvitys L	11.1 Riskien tunnistus S 11.2 Riskien arviointi S 11.3 Riskien eliminointi S 11.4 Riskien hallinta O	12.1 Hankinta suunnittelu S 12.2 Tarjous-suunnittelu S 12.3 Tarjouskyselyt T 12.4 Sopimus T 12.5 Hankintojen ohjaus T 12.6 Hankintojen vastaanotto L

Kuva 9. PMBOK:in prosessien tehtävät<sup>29</sup>

### 2.3.2 Kansainvälisen rakennusprojektitoiminnan erityispiirteet

#### Kulttuuri

Kulttuuri on se tapojen summa, joka opitaan ja jonka yhteisö jakaa ja noudattaa. Paras tapa tarkastella kulttuuria on tutkia mihin kaikkialle se vaikuttaa.<sup>30</sup> Kulttuuri vaikuttaa esimerkiksi materiaaliseen kulttuuriin, kieleen, estetiikkaan, koulutukseen, uskontoon, uskomuksiin ja asenteisiin, sosiaalisiin organisaatioihin ja poliittiseen elämään.

Projektipäällikön tietoisuus kulttuurien eroavuuksista on erittäin tärkeä, varsinkin suhteissa kaikkiin paikallisiin tahoihin, kuten esimerkiksi viranomaisiin ja paikallisiin yrityksiin. Projekti saattaa epäonnistua nopeasti, mikäli projektipäällikkö yrittää pakottaa muut toimimaan oman kulttuuritaustansa mallien mukaan. Tällaisia tapauksia voivat olla:<sup>31</sup>

<sup>29</sup> The PMI Standards Committee: A guide to the Project Management Body of Knowledge, Exposure Draft - August 1994.

<sup>30</sup> Hutcheson, J. M.: Project management across international barriers. PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981

<sup>31</sup> Takla, M.: Management of overseas projects engineering and construction. PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981



- länsimainen täsmällisyys vs. Etelä-Amerikkalainen "manjana" - mentaliteetti
- muslimien lait alkoholista vs. länsimainen vapaamielisyys
- naisten asema Lähi-Idässä, Afrikassa, Aasiassa vs. naisjohtajat länsimaissa

Eroavaisuudet uskonnollisissa näkemyksissä johtavat usein konflikteihin projektissa. Esimerkiksi muslimien näkemyksen mukaan kaikki tapahtuu jumalan tahdosta, eli mitään ennakkosuunnittelua ei tarvita. Tämä aiheuttaa ristiriitatilanteita. Konkreettisemmin tulee projektipäällikön huomioida erilaiset juhlapäivät suunnitellessaan projektin aikataulua.<sup>32</sup>

### Politiikka

Projektipäällikön on huomioitava kohdemaan poliittinen erilaisuus ja seurattava maan poliittisen ilmapiirin muutoksia. Tämä auttaa toimimaan oikealla hetkellä, jotta yritystä voidaan suojata poliittiselta riskiltä. Poliittisia riskitapahtumia ovat esimerkiksi: sota, vallankumous, verotus, devalvaatio, tuontirajoitukset jne. Toiminnallisella tasolla voidaan poliittinen riski jakaa kolmeen ryhmään:<sup>33</sup>

Siirtoriskillä tarkoitetaan epävarmuutta siitä, että kohdemaan hallitus rajoittaa pääoman, maksujen, raaka-aineiden, teknologian tai ihmisten liikkumista maan rajojen yli.

Operationaaliset riskit muodostuvat epävarmuudesta hallituksen politiikassa, säädöksissä tai hallinnollisissa prosesseissa.

Omistusriski on epävarmuutta maan politiikan suhteen omistusoikeudesta maan sisällä.

### Teknologian ja työmenetelmien siirto

Kehittymättömimmistä maista rekrytoitavien työntekijöiden ammattitaidon taso ei vastaa töiden vaativuudesta johtuvaa tarvetta. Tällaisessa tilanteessa syntyy useita riskitilanteita:<sup>34</sup>

- riskit, jotka syntyvät jos tehtävät varataan ammattitaitoiselle väelle, joka tuodaan maahan koneineen
- kaluston hajoaminen, kun paikallinen kouluttamaton väestö käyttää kalustoa väärin

Tansaniassa tehdyissä projekteissa havaittiin seuraavanlaisia ongelmia työmenetelmien opettamisessa paikallisille työntekijöille:<sup>35</sup>

<sup>32</sup> Owens, S. D. & Martin, D.: Project management and behavioral research in an international context. Proceedings of the 8th Internet World Congress, Rotterdam. 19-24. 5.1985.

<sup>33</sup> Takla, M.: Management of overseas projects engineering and construction. PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981

<sup>34</sup> Takla, M.: Management of overseas projects engineering and construction. PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981



- osa ulkomailta lainatusta teknologiasta on liian kehittynyttä ja siten käyttökeltvotonta
- koulutuksen taso riippuu yhteistyökumppanin asiantuntijasta
- paikallisille insinööreille ei anneta samanlaista mahdollisuutta osallistua koulutukseen
- työmaalla tapahtuvaan koulutukseen ei ole sovittu pelisääntöjä, joten kouluttajilta puuttuu tarpeellinen valta sekä vastuu

### Kieli ja kommunikointi

Asiakkaan pitäminen tyytyväisenä on hyvin merkittävä asia. Tämän onnistumiseksi tulee projektipäällikön pitää hänet informoituna projektin edistymisestä, niin aikataulullisesti kuin kustannustenkin osalta. Projektipäällikkö on asiakkaan kannalta katsottuna pääasiallinen kontakti, joten suhteen tulee olla toimiva. Projektipäällikön tulee pyrkiä toteuttamaan seuraavat asiat:<sup>36</sup>

- hankkia asiakkaan tiedot ja hyväksyminen projektisuunnitelmalle ja prosesseille
- sopii asiakkaan hyväksymisprosessit ja niiden ajoituksen
- raportointikokousten järjestäminen ja pitäminen
- selvittää kustannusennusteet asiakkaalle

Suosittelavaa on, että projektipäällikkö tai joku projektioorganisaatiossa puhuu ja kirjoittaa kohdemaan kieltä. Se helpottaa kommunikointia viranomaisten ja paikallisten yritysten kanssa, sekä helpottaa paikallisten tapahtumien seuraamista.

Stephen D. Owensin tutkimuksessa kuvataan projektipäällikkö systeemin koordinaattoriksi, jonka tulee tarkkailla ja ohjata toimintaa eri organisaatioiden rajapinnoilla. Näihin organisaatioihin kuuluu mm. asiakas, urakoitsijat, aliorakoitsijat, suunnittelijat jne. Projektipäällikön tärkein tehtävä on tiedonkulun varmistaminen näiden tahojen välillä. Tärkeimpiä tiedonkulun esteitä ovat:<sup>37</sup>

- projektin tavoitteiden väärinymmärtäminen
- eri yksiköiden erilaiset painotukset tavoitteiden suhteen
- kilpailu resursseista
- henkilökohtaiset konfliktit johtajien välillä
- yksilöiden ja ryhmien muutos vastustus

Tiedonkulun edistämiseksi tulee työmaalla olla yhteinen kieli. Projektipäälliköiden ongelmista 10 % johtuu kielivaikeuksista. Useat yritykset yrittävät ratkaista nämä

---

<sup>35</sup> Mansfield, N. & Sasillo, S.-M.: International construction contracts in Tanzania. International Journal of Project Management, Vol. 8 N:o 2 May 1990.

<sup>36</sup> Takla, M.: Management of overseas projects engineering and construction. PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981

<sup>37</sup> Owens, S. D. & Martin, D.: Project management and behavioral research in an international context. Proceedings of the 8th Internet World Congress, Rotterdam. 19-24. 5.1985.

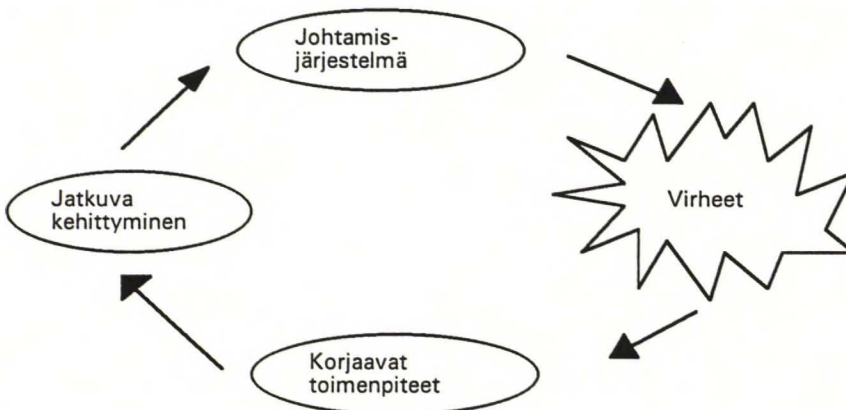
vaikeudet tulkkien avulla tai käyttämällä paikallista työvoimaa ja antamalla kielikoulutusta omalle projektihenkilöstölleen.<sup>38</sup>

### 2.3.3 Laatujohtamisen soveltaminen projektitoimintaan

Toiminnan laadun parantamiseen ei ole olemassa mitään rajoja. Se voidaan saavuttaa systemaattisella tuotteen analysoinnilla ja parannusten etsimisellä. Toiminnan laadun parantaminen tapahtuu parhaiten laatujohtamiseen perustuvalla laatujohtajajärjestelmällä. Projektinjohtoa varten sovellettu TQM eli laatujohtaminen auttaa kehitysalueiden etsimisessä sekä löytyneiden alueiden kehittämisessä. Tämä edellyttää kaikkien osallistumista laadun kehittämiseen. Erityisesti tulee korostaa johdon taholta tulevaa kannustusta, tukea ja ohjausta laatuavoitteiden asettamisen kautta.

Norwegian Contractors on kehittänyt laatujohtajajärjestelmän, joka pohjautuu TQM:ään. Kehitystyönsä aikana tunnistettiin ne elementit, jotka tulee käydä ilmi laatujohtamiseen perustuvasta projektitoiminnan laatujohtajajärjestelmästä. Monet huomioista ovat laatujohtajajärjestelmiin liittyviä yleisiä totuuksia, joten käyn läpi vain tuntemattomampia laatuasioita.<sup>39</sup>

- Jokaisessa TQM-järjestelmässä tulee olla keinot havaita ja toimia kun virheitä ilmenee. Virheiden tekeminen voidaan antaa anteeksi, mutta jos niistä ei oteta opiksi, sitä ei voida antaa anteeksi.



Kuva 10. Kehittämissympyrä<sup>40</sup>

- Jokaista organisaatioon kuuluvaa henkilöä tulee kouluttaa TQM:n toimintatapoihin. Tärkeä osa koulutusta on kehittää yksilöille ja ryhmille kehityssuunnitelmat. Näiden suunnitelmien toteutumisen seuranta ja raportointi kuuluu linjajohtajille.
- Parantuvien toimintatapojen edellytys on säännöllinen ja riittävä palaute kentältä. Paras tapa saada tietoa on verrata saatua palautetta budjetteihin tai muihin

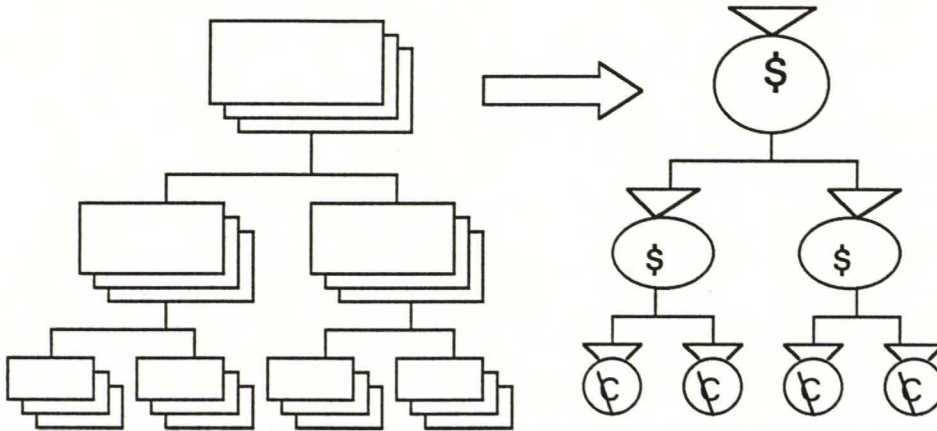
<sup>38</sup> Owens, S. D. & Martin, D.: Project management and behavioral research in an international context. Proceedings of the 8th Internet World Congress, Rotterdam. 19-24. 5.1985.

<sup>39</sup> Moksnes, J.: Developing construction management for the future, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammer, June 1994.,

<sup>40</sup> Moksnes, J.: Developing construction management for the future, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammer, June 1994.,

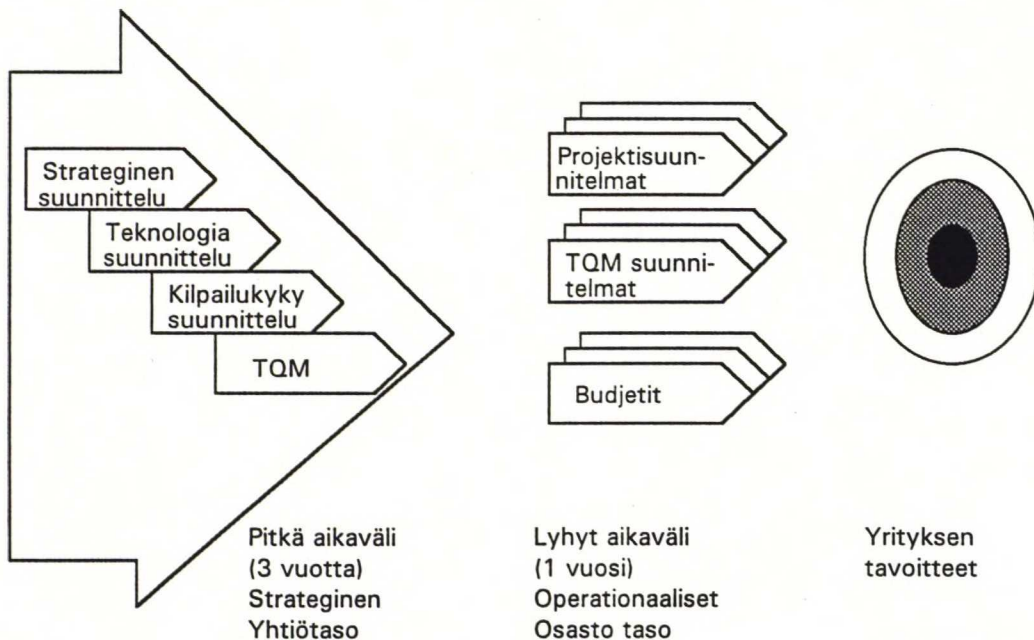


tavoitteisiin. Mitä matalammalta organisaatiotasolta palaute kerätään, sitä parempi kuva toiminnan laadusta saadaan.



Kuva 11. Vallan ja budjetoinnin hajauttaminen. Jokaisesta toiminnosta tai osastosta tehdään tulosyksikkö ja delegoidaan budjetointi ja budjettivastuu toimintapisteisiin.<sup>41</sup>

- Asiakastyytyväisyyden saavuttamiseksi laadun suhteen tulee ensin selvittää mitä asiakas vaatii. Useasti toistuvat ja avoimet keskustelut, niin sisäisten kuin ulkoistenkin asiakkaiden kanssa, ovat erittäin tärkeitä ja niiden tulee olla osa rutiinia.
- TQM:än tulee olla luonnollinen osa yrityksen johtamisjärjestelmää. Seuraavassa kuvassa on Norwegian Contractorsin toiminnan suunnittelun dokumentit yrityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.



Kuva 12. Esimerkki toiminnan tavoitteellisen suunnittelun dokumentoinnista.<sup>42</sup>

<sup>41</sup> Moksnes, J.: Developing construction management for the future, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.,

<sup>42</sup> Moksnes, J.: Developing construction management for the future, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.,

- Perusjohtamisjärjestelmän tulee toimia yrityksessä ennenkuin TQM:ää ryhdytään soveltamaan.

TQM:än avulla pystytään kiinnittämään enemmän huomiota laatuun. Laatu mitataan asiakastyytyväisyydellä ja laatua kehitetään jatkuvasti johtajiston ohjaamalla kehitysprosessilla (vrt laatutavoitteet). Yrityksen johdolle itselleen asetettavat tavoitteet ovat laatuilmapiirin kehittäminen, yrityksen laatujärjestelmän kehittäminen ja sen varmistaminen että asiakkaiden, niin ulkoisten kuin sisäistenkin, vaatimukset täyttyvät.

## 2.4 ISO 9000 laatustandardi ja sen soveltaminen

### 2.4.1 ISO 9000 -standardin mukainen laatujärjestelmä ja sen rakenne<sup>43</sup>

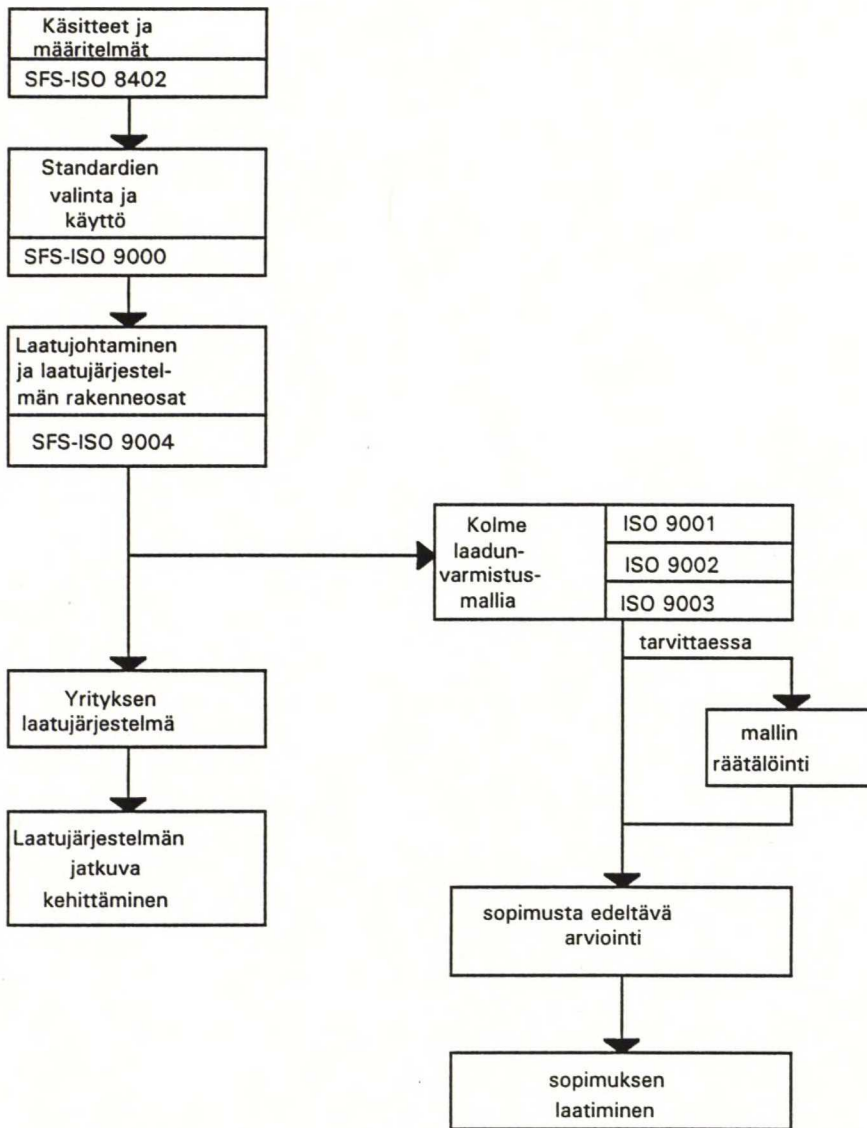
ISO 9000 on kansainvälinen standardisarja, joka perustuu pitkään kokemukseen siitä, mikä laadun tekemisessä on oleellista. Laatujärjestelmästandardissa pyritään pois raskaista ja jäykistä vaatimuksista kohti joustavia, erilaisiin yrityksiin ja asiakassuhteisiin sopivia ratkaisuja.

ISO 9000 standardisarja julkaistiin keväällä 1987. Eurooppalainen standardoimisjärjestö CEN on hyväksynyt ISO 9000 sarjan eurooppalaiseksi EN-standardiksi EN 29000...29004. Suomessa sarja ilmestyi SFS-ISO standardina vuoden 1988 kesäkuussa. Standardisarja sisältää seuraavassa kaaviossa esitetyt standardit.

---

<sup>43</sup> Biaudet, Rudi & al.: ISO 9000 - perusta toiminnan kehittämiseksi. Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1991. 84 s.





Kuva 13. ISO 9000 - standardisarjan rakenne.<sup>44</sup>

ISO 9000:n tarkoituksena on selventää laatuun liittyvien käsitteiden sisältöä ja opastaa standardien käytössä.

ISO 9004 on tarkoitettu sovellettavaksi silloin, kun yritys kehittää laatujärjestelmänsä omista tarpeistaan lähtien. Standardi esittää kaikki ne elementit, jotka laatujärjestelmää rakennettaessa olisi huomioitava. ISO 9004:ään ei voi viitata sopimustilanteissa.

Standardeja ISO 9001...3 sovelletaan silloin, kun ostava yritys haluaa ostosopimuksessa asettaa vaatimuksia valmistavan yrityksen laatujärjestelmälle. Standardit muodostavat kolmitasoisien järjestelmän, jolla voidaan asettaa eritasoisia vaatimuksia tuotteen tai palvelun toimittajan laatujärjestelmän sisällölle.

SFS-ISO 9001: käytetään silloin, kun valmistajan tulee varmistaa määriteltyjen vaatimusten mukaisuus useammassa vaiheessa, joihin voi

<sup>44</sup> Biaudet, Rudi & al.: ISO 9000 - perusta toiminnan kehittämiseksi. Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1991. 84 s.

sisältyä suunnittelu tai tuotekehitys, tuotanto asennus ja toimituksen jälkeiset palvelut.

SFS-ISO 9002: käytetään silloin, kun valmistajan tulee varmistaa määriteltyjen vaatimusten mukaisuus tuotannon ja asennuksen aikana.

SFS-ISO 9003: käytetään silloin, kun valmistajan on varmistettava määriteltyjen vaatimusten mukaisuus yksinomaan lopputarkastuksen ja testauksen avulla.

Sopivan tason valinnassa huomioidaan lisäksi mm. seuraavat tekijät:

- suunnitteluprosessin monimutkaisuus
- suunnittelun kypsyys
- tuotantoprosessin monimutkaisuus
- tuotteen tai palvelun ominaisuudet
- tuotteen tai palvelun turvallisuus
- taloudelliset näkökohdat

#### 2.4.2 Suhtautuminen ISO 9000 -standardointiin Euroopassa

Euroopan unionin alue yleisesti

Euroopan unionin alueella on siirrytty tuotteen kontrolloimisesta tuotantoprosessin kontrolloimiseen. Tuotantoprosessin kontrolloinnin tarve on suuri seuraavista syistä:

- korkeat vaatimukset turvallisuudelle ja ympäristön suojelulle
- muutokset tuotevastuussa EU:n alueella
- asiakkaiden asettamat korkeammat vaatimukset tuotteille, koska asiakkaat ovat suuremmassa määrin riippuvaisia tuotteista
- laatuksennukset ovat suuremmat hallitsemattomassa prosessissa kuin hallitussa prosessissa

Euroopan unionin alueella on asetettu entistä suurempia vaatimuksia tuotteiden suunnittelulle ja tuotantoprosesseille. Laatu järjestelmän kehittämisestä ja ylläpidosta on tullut entistä tärkeämpiä asioita. Tällä hetkellä EU:n alueella tehdään lujasti töitä, jotta tuotteiden laatu paranisi ilman liian suurta kustannusten nousua.<sup>45</sup>

Euroopan unionin komission laatu politiikassa on todettu, että EU:n lainsäädäntö ei tule vaatimaan laatu järjestelmiä osana johtojärjestelmiä. Sen sijaan yrityksen tulee toiminnassaan ottaa huomioon lait ja määräykset jotka on annettu koskien terveyttä, turvallisuutta, ympäristönsuojelua ja kuluttajansuojaa. Toisaalta EU:hun syntyvässä

---

<sup>45</sup> CBI: European product specifications 1991

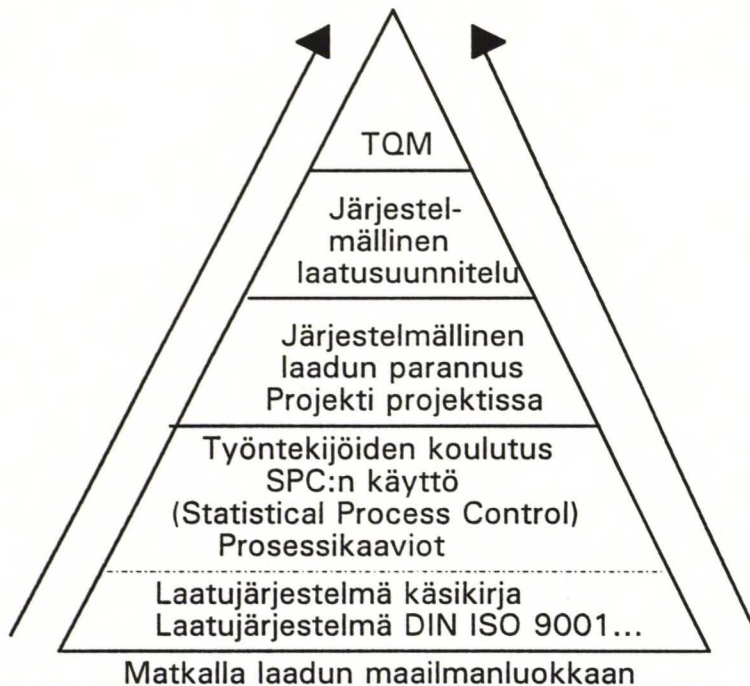


uudessa kilpailutilanteessa uusien teknologioiden ja johtamisjärjestelmien käyttäminen tulee olemaan yrityksille tärkeitä keinoja selviytyä siitä.<sup>46</sup>

Tyypillisiä vaatimuksia laadunvarmistukselle ovat, että yritykset vaativat kirjallisen varmistuksen toimittajan laadunvarmistuksesta. Nämä perustuvat usein ISO 9000 -standardisarjalle. Varmistukseen järjestelmän vastaavuudesta verrattuna standardiin asiakkaat suorittavat auditointeja. Britanniassa on pyritty irti asiakkaan suorittamista auditoinneista itsenäisen kolmannen osapuolen suorittamiin auditointeihin ja sitä kautta laatujärjestelmien sertifiointeihin. Sertifioidusta ISO 9000 -standardista asiakkaat toivovat yksinkertaista ja hankittavaa varmistuskeinoa siitä, että yritysten laatujärjestelmät ovat esikarsintavaiheessa tarvittavalla tasolla. Tämä vähentää asiakkaan riskiä ja varmistaa tuotteen luotettavan toimituksen.<sup>47</sup>

Saksa:<sup>48</sup>

Saksassa ei laatujärjestelmän sertifiointi ISO 9001-9003:n mukaan ole saanut yhtä vankkaa asemaa kuin muissa länsi eurooppalaisissa maissa, kuten esimerkiksi Isossa-Britanniassa. ISO 9000 mukainen laatujärjestelmä nähdään vasta ensimmäisenä askeleena kohti laatujohtamista eli TQM:ää.



Kuva 14. Tie maailman parhaaseen laatuun.<sup>49</sup>

Saksassa ja useissa muissakin maissa ovat tavallisimmat argumentit ISO 9000 -laatustandardia vastaan seuraavat:

<sup>46</sup> Commission of the European Communities, Directorate-General 3 Industry: Elements of a Community quality policy, Certif. 93/2, Rev. 2, 12.01.1994 Brussels.

<sup>47</sup> Hansen, Ralph: Requirements on Quality Systems within the European Community - certification and/or continuously improved ability, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammer, June 1994.

<sup>48</sup> Jörgner, Per-Anders: Kvalitet i Tyskland, Sveriges tekniska attachéer, 1992. 104 s.

<sup>49</sup> Jörgner, Per-Anders: Kvalitet i Tyskland, Sveriges tekniska attachéer, 1992. 104 s.

- ISO 9000 edustaa laadunparantamisen minimitasoa. Kansalliset laatupalkinnot, kuten Malcom Baldrige-palkinto USA:ssa ja Deming-palkinto Japanissa, asettavat tiukemmat tavoitteet laadun kehittämiseksi. Myöskin yksittäisten yritysten myöntämät laatupalkinnot alihankkijoilleen asettavat tiukemmat rajat, kuten Fordin Q1-palkinto.
- ISO 9000 ei aseta vaatimuksia jatkuvalle kaikkien prosessien parantamiselle mukaan lukien johtoprosessit.
- ISO 9000 ei painota kaikkien osallistumista laadunparantamiseen.
- ISO 9000 teettää suuren työn prosessien dokumentoimisessa sen sijaan että prosesseja parannettaisiin.

Iso-Britania:<sup>50</sup>

Laatustandardoinnilla on Iso-Britaniassa pitkät perinteet. Ensimmäinen NATO:n hankintastandardeihin perustuva laatustandardi BS 5750:1979 on nykyään täysin yhteneväinen ISO-9000 järjestelmän kanssa. Britanniassa pidetään sertifioitua laatujärjestelmää kilpailuetuna. Sertifiointi ymmärretään osana laatutoimintaa ja minimi kynnyksenä keskusteltaessa uutena toimittajana yrityksen osto-osaston kanssa.

Isossa-Britaniassa on haastateltu johtavia laatuyrityksiä. Nämä yritykset ovat korostaneet samoja asioita:

- koulutus ja koko henkilöstön mukaanottaminen on välttämätöntä onnistuneelle laatutoiminnalle
- tulosten tilastollinen seuraaminen on laatutoiminnan tärkein konkreettinen mittari
- alihankkijoiden on oltava osa laatutoimintaa

Brittiläisen näkemyksen mukaan standardoinnilla saavutetaan useita hyötyjä ulkomaankaupassa. Laatujärjestelmän avulla yrityksen henkilöstö on joutunut punnitsemaan tekemisiään ja parantamaan työtapojaan, jolloin yrityksestä on tullut kilpailukykyisempi. Lisäksi on havaittu että laatujärjestelmä on ollut hyvä myyntiargumentti .

Yhteenvetona edellisistä tutkimuksista voidaan sanoa, että missään ei kyseenalaisteta laatujärjestelmien hyödyllisyyttä kehittämistoiminnalle. Euroopan unionin alueella on ryhdytty koordinoimaan laadunkehittämistyötä euroopan unionin toimesta. Maakohtaisia eroja on havaittavissa suhtautumisessa järjestelmän standardointiin ja auditointeihin. Siihen tasoon joka järjestelmällä halutaan saavuttaa ja niihin työkaluihin mitä käytetään on myös havaittavissa eroja maittain. Kaikenkaikkiaan voidaan sanoa, että

---

<sup>50</sup> Spolander, Matti: Teollisuussihteeriraportti, Laatujärjestelmät-tilannekatsaus Iso-Britaniassa, Italiassa, Japanissa, Ruotsissa, Saksassa ja Japanissa. Teknologian tutkimuskeskus. 7/1991.



laatu järjestelmän kehittäminen on suositeltavaa, mutta sen muoto ja taso on yrityksen valittava omista lähtökohdistaan.

#### 2.4.3 ISO 9001 -standardin soveltaminen projektitoimintaan<sup>51</sup>

ISO-9001 standardi on laadittu täyttämään teollisuusyritysten tarpeet. Standardin sisältöä on tästä johtuen painottunut täyttämään kappalevaratuotannon laadunvarmistustarpeet. Kuitenkin standardin vaatimukset voidaan kääntää moneen erilaiseen toimintaan. Standardia onkin sovellettu niin teollisuudessa, palveluissa kuin kaupan alallakin. Tulkitsemisesta johtuen riippuu laatu järjestelmän sisältö paljolti laatu järjestelmän tekijän omasta näkemyksestä. Tästä johtuen on useissa eri maissa kehitetty rakennusalalle omia laatu järjestelmä malleja. Mikäli ISO 9001 -standardia käytetään laatu järjestelmän pohjana tulee kiinnittää huomiota standardin puutteisiin sovellettaessa sitä rakennusprojektiin.

Projektin kontrollointi rakentamisessa merkitsee teknisten vaatimusten kontrollia yhdessä kustannusten, budjettien ja aikataulujen kanssa. Näiden asioiden hallinta on projektinohjaamisen kannalta ensiarvoisen tärkeätä. Henkilöstön tehtävät muuttuvat projektista toiseen. ISO 9001 on liian keskittynyt toistuviin tapahtumiin, ja projektin muuttujat jäävät vähemmälle huomiolle.

Seuraavaan on listattu standardin ISO 9001 heikkoudet projektinjohtotoiminnan näkökulmasta. Ensimmäisessä listassa on käsitelty ne standardin kohdat, jotka tulkitsemalla standardia oikein voidaan löytää sieltä. Toiseen listaan on koottu sellaiset asiat, joiden puuttuminen saattaa aiheuttaa projektin epäonnistumisen ja joita ei ole mainittu standardissa. Nämä kriittiset puutteet on kirjattu niiden ISO 9001 -standardin ohjeiden kohdalle mistä ne puuttuvat.

#### Tulkinnalliset ISO 9001 -standardin puutteet:<sup>52</sup>

##### 4.1.2.1 Vastuut ja valtuudet

- projektinjohtajan nimitys
- suunnittelijan nimitys
- tietyn projektin henkilöstön vastuut ja valtuudet

##### 4.1.2.2 Todentamisresurssit ja -henkilöstö

- vastuut, tehtävät ja informaation siirto
- suositusten tarkistaminen
- jaksottaiset tapaamiset ja dokumentoidut kokoukset
- projektin kustannusinformaatio

##### 4.1.3 Johdon toteuttamat katselmuksset

- ylläpidettävät tiedostot: projekti auditoinnit

<sup>51</sup> Couwenbergh, J.C.H: What is missing in the International Standard ISO 9001 regarding to the Building Industry, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.

<sup>52</sup> Couwenbergh, J.C.H: What is missing in the International Standard ISO 9001 regarding to the Building Industry, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.

#### 4.2 Laatujärjestelmä

- kuvaus laatujärjestelmän suhteesta standardien ja projektin toimintojen välillä ja kuvaus projektin laatusuunnitelman käytöstä
- projektiin liittyvien riskien ennakointi

#### 4.3 Sopimuskatselmus

- tapahtuu läpi projektin
- sisältää aliurakoitsijat

#### 4.4 Suunnittelun ohjaus

- toimintasuunnitelma
- vastuut, velvollisuudet ja informaatiovirta
- pätevyyden tarkistaminen
- jaksottaiset tapaamiset ja dokumentoidut kokoukset
- suunnittelun myyminen eteenpäin
- työmaan lähtötiedot
- projektiin liittyvä riskien ennakointi
- suunnitelmamuutokset rakentamisvaiheessa

#### 4.5 Asiakirjojen valvonta

- suunnitteluasiakirjojen sisältö
- valmisteluasiakirjojen valmistelu
- rakentamisasiakirjojen sisältö
- arkistointiasiakirjojen sisältö
- listat suunnitelmamuutoksista ja niiden varmistamisesta ennen jakelua

#### 4.6 Ostotoimi

- hankintasuunnitelma

#### 4.7 Ostajan toimittamat tuotteet

- laiteasennukset

Kriittiset ISO 9001 -standardin puutteet:<sup>53</sup>

#### 4.8 Tuotteen tunnistus ja jäljitettävyys

- projektin laatusuunnitelma, sisältö

#### 4.9 Prosessin valvonta

- projektin laatusuunnitelma, sisältö
- projektin kustannustarkkailu ja informointi

#### 4.10 Tarkastus ja testaus

- projektin laatusuunnitelma, sisältö

#### 4.11 Tarkastus-, mittaus- ja testausvälineet

- projektikohtaiset

---

<sup>53</sup> Couwenbergh, J.C.H: What is missing in the International Standard ISO 9001 regarding to the Building Industry, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.



#### 4.12 Tarkastus- ja testaustila

- projektin laatusuunnitelma, sisältö

#### 4.13 Poikkeavan tuotteen valvonta

- projektin laatusuunnitelma urakkasopimusten ja riskienhallinnan osalta
- projektiryhmän tiedonkulku
- kokousten pöytäkirjat

#### 4.14 Korjaavat toimenpiteet

- projektiryhmän tiedonkulku
- kokousten pöytäkirjat

#### 4.15 Käsittely, varastointi, pakkaaminen ja toimittaminen

- projektin laatusuunnitelma, projektin kustannustieto
- aliurakoitsijoiden työnsaavutus ja asennus
- käyttöohjeet
- hyväksyntä työlle

#### 4.16 Laatutiedostot

- projektin laatusuunnitelma
- kontrollointi(tarkastus)suunnitelma
- projektikohtainen arkisto

#### 4.17 Sisäiset laatuauditoinnit

- projektin auditoinnit koskien projektin laatusuunnitelmaa ja sopimusta

#### 4.18 Koulutus

- projektin laatusuunnitelma
- ohjeet, koulutus, harjoitukset koskien tätä projektia (rannikko toiminta, asbesti, ydinvoimalaitokset)

#### 4.19 Huolto

- pankkitakaukset
- laitteiden käyttökoulutus

Usean kriittisen puutteen kohdalla on mainittu projektin laatusuunnitelma. Projektin laatusuunnitelma on tärkeä välinenprojektin hallinnan kannalta. Laatusuunnitelman rakenne voidaan standardoida.

#### 2.4.4 TQM:n kehittäminen ISO 9001 standardin pohjalta

Aikaisemmassa luvussa (2.3.3) tarkasteltiin laatujohtamisen soveltumista projektitoimintaan. Tarkastelun perusteella voidaan sanoa, että laatujohtamiseen perustuva järjestelmä on sovellettavissa projektinjohtamiseen. Myös ISO 9000 -standardisarjan soveltuvuutta laatujohtamiseen täytyy tarkastella. Erään yhteispohjoismaisen tutkimuksen tuloksena on määritelty tärkeimmät ISO 9001 standardin kappaleet ja niiden sisällöt, joiden avulla voidaan luoda TQM eli laatujohtamisjärjestelmä yritykseen:

ISO 9001 -standardin kohta<sup>54</sup>

#### 4.1 Johdon vastuu

Vaikeinta yrityksen johdolle on asettaa mitattavissa olevat tavoitteet jokaiselle yrityksen tasolle. Laatujohtamisessa on hyvin tärkeää asettaa tavoitteet ja seurata niiden täyttymistä. Tämän lisäksi vastuiden ja velvollisuuksien määrittäminen on perustana TQM-ajattelulle. Tutkimuksesta saatujen kokemusten mukaan suurin osa työmaalla ilmenevistä ongelmista johtuu kohdasta 4.1.

#### 4.3 Sopimuskatselmus

Projektin aikana pidetään monia sopimuskatselmuksia. Niitä pidetään asiakkaan, projektihenkilöstön, aliurakoitsijoiden ja konsulttien kanssa. Nämä katselmuksat ja kokoukset kaikkien asianosaisten kanssa ovat erittäin tärkeä tapa tiedottaa ja selvittää epäselvät asiat. Tämä on kaikkein tärkein osa laatusuunnitelmassa.

#### 4.5 Asiakirjojen valvonta

Asiakirjojen valvonta on yksi niistä asioista, jonka luulemme osaavamme, mutta normaalisti sen hallitsemiseksi tarvitaan suuria ponnistuksia. Normaalilla työmaalla, jokaisella projektinjohtajalla on ollut oma dokumentointijärjestelmänsä. TQM-järjestelmän tulee sisältää rutiinit ja seurantajärjestelmät piirustusten tunnistamiseksi ja peruuttamiseksi.

#### 4.6 Ostotoiminta

Tähän asti yritykset ovat ostaneet aina halvimman hinnan mukaan. Toiminnan kannalta edullisinta olisi ostaa halvimman kustannuksen tarjoavalta yritykseltä. Kustannuksella tarkoitetaan tarjotun palvelun hintaa ja ostajan kustannuksia yhteensä että saadaan aikaiseksi asiakkaan haluama lopputulos. Viimeisen kymmenen vuoden aikana on alettu arvostella aliurakoitsijoiden laatu- ja tuotantojärjestelmiä ja arvostelujen perusteella on annettu arvosana yritykselle. Tulevaisuudessa TQM-mallin mukaan toimivat yritykset solmivat sopimuksia vain A-luokkaan kuuluvien yritysten kanssa. Lisäksi aliurakoitsijoita ja toimittajia tullaan informoimaan arvosteluperusteista. Näin kaikilla aliurakoitsijoilla on tasavertainen mahdollisuus kehittää itseään. Tämä on suuri askel kohti todellista TQM:ää.

Asiakkaat ovat myöskin alkaneet arvioida yrityksiä, ennen kuin päättävät kenelle projektin antavat. Tämän vuoksi tulee myös yritysten osata vaatia arvostelukriteereitä asiakkaalta ennen tarjoamista.

---

<sup>54</sup> Svensson, Jan: Total quality management - The Nordic way, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.



#### 4.14 Korjaavat toimenpiteet

Tämän elementin avulla on suurin mahdollisuus toteuttaa TQM:ää toiminnassa. Virheellinen tuote antaa meille mahdollisuuden tutkia miksi virhe tapahtui, korjata virhe ja estää virheen toistuminen. Toiminnan parantaminen tapahtuu projekteissa, kun se tapahtuu asiakaan kanssa tai sitten sisäisellä parannusprosessilla. Ne yritykset, jotka todella panostavat korjaaviin toimenpiteisiin ja levittävät tiedon niiden tuloksista kaikkialle yrityksessä, ovat tämän vuosikymmenen voittajia.

#### 4.17 Sisäiset laatuauditoinnit

Sisäiset laatuauditoinnit ovat TQM:n toimeenpanemisessa toinen päämoottori. Auditoinnin avulla tarkastetaan, että järjestelmä toimii ja että se toimii tehokkaasti. Se antaa mahdollisuuden antaa palautetta mahdollisesta muutosten tarpeesta. Auditoinnin täytyy olla yrityksen toisesta osasta, jotta hän katselee toimintaa uusin silmin.

Sisäiset laatuauditoinnit ja toiminnan seurannat ovat tärkeä tapa kertoa organisaatiolle, että heidän tulee tehdä se mitä ovat luvanneet projektisuunnitelmassa.

#### 4.18 Koulutus

Kaikissa projektiin osallistuneissa yrityksissä koulutettiin toimihenkilöitä, mutta työntekijöiden koulutus lyötiin laimin. Kokemuksen mukaan ainoa laadun tae on se, että työntekijät ovat motivoituneita, taitavia ja hyvinkoulutettuja. Omien ja aliurakoitsijoiden työntekijöiden kouluttaminen on tärkeä työkalu, TQM-ajattelua tavoiteltaessa.

### 2.5 Laatuajattelun osat ja sisältö

#### 2.5.1 Laatuajattelun tarkoitus ja osat

Laatuajattelu on kuvattavissa seuraavasti:<sup>55</sup> Laatu on todettua vastaavuutta asettuihin tavoitteisiin. Tavoitteiden mukainen laatu syntyy toiminnasta. Jotta tavoitteiden mukainen tulos syntyisi, niin toiminnassa ei saa olla virheitä tai epätäydellisyyttä. Virheiden välttämiseksi toiminta on suunniteltava ja suunnittelun tulos kuvataan laatuajattelussa.

**Laatuajattelussa siis kuvataan yrityksen systemaattinen tapa toimia ja kehittää toimintojaan laadun saavuttamiseksi. Kaikki ne suunnitelmat, toimenpiteet jne., jotka ovat tarpeen palveluiden laadun varmistamiseksi, muodostavat yhdessä yrityksen laatuajattelun.**

Kansainvälisen laatustandardin ISO 9000 laadunvarmistusmallit ilmaisevat vaadittavan dokumentoinnin minimitason. Tämän lisäksi yrityksen omista tarpeista riippuu miten dokumentointia laajennetaan.

Toisaalta rakennusyrityksellä tulee olla joku tapa jäsentää omaa toimintaansa, sillä ISO 9000 -standardin jäsenyys ei sinällään toimi rakentamisessa. Rakentamisessa jäsenyys

---

<sup>55</sup> Väisänen, Tuire: Louhintayrityksen laadunvarmistus; Diplomityö, Helsinki, 1993.

lähtee periaatteesta, että tarkoituksena on tuottaa asiakkaalle sitä mitä hän haluaa eli todettua vastaavuutta asetettuihin tavoitteisiin. Hankkeissa käsitellään prosesseja , joista riippuu se minkälaisena asiakas kokee yrityksen tuottaman laadun. Rakentamisprosessin yleinen kulku tapahtuu karkealla tasolla seuraavassa järjestyksessä<sup>56</sup> :

1. Hankkeen käynnistäminen
2. Suunnittelu
3. Hankkeen valmistelu
4. Töiden valmistelu
5. Toteutus
6. Käyttö

Rakennusprosessit voidaan jaotella toimintoihin eli se mitä yritys tekee, jaotellaan pienempiin osiin. Toiminnoista syntyvää asiakkaan tarpeet täyttävää ketjua voidaan kutsua rakentamisen ydinprosessiksi. Ydinprosessit jaotellaan toiminnoiksi sisäisen asiakkuuden mukaan eli seuraava vaihe on edellisen asiakas. Näin voidaan vastuut ja vaatimukset määrittellä tarkemmin itse toiminnoille ja tuotteen laadun synnyttävä toiminta voidaan kuvata tarkasti.<sup>57</sup>

Rakentamisen toimintoihin perustuvat laatujärjestelmät noudattavat hierarkista jaottelua. Toimintojen yläpuolelle järjestelmissä asetetaan johdon määrittelemät tavoitteet. Ne määrittävät perusteet sille, mitä seuraavalla esitettävissä toiminnoissa tulee tehdä. Alimmalla hierarkiatasolla esitetään yksityiskohtaisempia työkaluja, työohjeita, lomakkeita, standardeja, viitemateriaalia ja muuta materiaalia, jota toiminnoissa käytetään. Hierarkisesti jaotellun laatijärjestelmän lisäksi jokaiselle hankkeelle laaditaan laatusuunnitelma, jolla varmistetaan hankekohtainen laadunvarmistus. Tämän dokumentoinnin tasot, lukuunottamatta laatusuunnitelmaa, käyvät ilmi seuraavasta kuvasta.<sup>58</sup>



Kuva 15. Laatujärjestelmien toiminta-ajatteluun perustuva jäsentely<sup>59</sup> .

<sup>56</sup> Couwenbergh, J.C.H: What is missing in the International Standard ISO 9001 regarding to the Building Industry, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.

<sup>57</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.

<sup>58</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto Oy 1994.

<sup>59</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.



## 2.5.2 Laatukäsikirja

Laatujärjestelmän hierarkian ylintä dokumentaatiotasoa vastaa laatukäsikirja. Laatukäsikirjan tavoitteena on antaa selkeä kuva siitä, miten yritys huolehtii laadunvarmistuksesta siten, että tuotannon tehokkuus ja asiakkaan sopimuksenmukaiset edut turvataan. Laatukäsikirjan avulla lukija saa kuvan yrityksen toimintatavasta ja laadunvarmistuksen toteutuksesta. Siinä ei saa esiintyä mainonnalle ominaista "luovaa liioittelua" eikä samojen asioiden tarpeetonta toistamista, mikä vaikeuttaa asiasisällön ymmärtämistä.<sup>60</sup>

### **Laatukäsikirja:**

- \* Osoittaa asiakkaalle, että:
  - yritys suhtautuu vakavasti laadunvarmistukseen ja on henkilöstönsä kanssa huolella läpikäynyt koko tuotantoprosessin varmistukseen virheettömien ja sopimuksenmukaisten tuotteiden ja palvelujen tuottamisen sovitun aikataulun mukaisesti.
  - laatujärjestelmään kirjattua toimintatapaa valvotaan johdon toimesta.
  - yrityksen laadunvarmistusta kehitetään systemaattisesti.

### **Toisaalta laatukäsikirja:**

- \* Esittää henkilöstölle:
  - koko henkilöstöä velvoittavat yrityksen toimintaperiaatteet ja vastuun laadusta.
  - laatujärjestelmän rakenteen ja sen toimintaperiaatteen.
  - laatujärjestelmän toiminnan ja luotettavuuden sisäisen valvonnan.
  - laatukehitystyön periaatteet yrityksessä.

Laatukäsikirjan sisältö ja laajuus riippuvat yrityksen laatujärjestelmän kokonaisrakenteesta. Rakennusosalalle muodostuneen käytännön mukaan laatukäsikirja on tiivis kuvaus yrityksen laatujärjestelmästä ja periaatteista. Yksityiskohtaiset menettelyt ja vastuut kuvataan laatujärjestelmän muissa asiakirjoissa. Laatukäsikirjan sisältö on seuraava:<sup>61</sup>

- yritys, organisaatio
- laatu politiikka
- johdon vastuu ja laatujohtajan tehtävät
- laatujärjestelmän osat ja pääsisältö
- laadunvarmistuksen toteuttaminen/laatu politiikan soveltaminen
- laatujärjestelmän ylläpito
- laatujärjestelmän valvonta, auditointi
- laatujärjestelmän suhde ISO 9001 tai 9002 standardiin

<sup>60</sup> Suomen Maanrakentajien Keskusliitto ry: Maarakentamisen laatujärjestelmän malli Osa 1: Laatukäsikirjamalli; 1989-1993.

<sup>61</sup> Rakennusteollisuuden keskusliitto: Laatukäsikirjan laadinta ja malli; Kehitys ja tuottavuus n:o 8 , 1993.

Seuraavaksi käsittelemme laatukäsikirjaan kuuluvista asioista vain laatupolitiikkaa, koska se on tärkein osa laatukäsikirjaa.

**Laatupolitiikka** on yrityksen kannanotto laatuun ja laadunvarmistukseen ja siinä kuvataan yrityksessä noudatettavat laatuperiaatteet. Tärkeä osa laatukäsikirjaa on esittää yrityksen johdon sitoutuneen toteuttamaan laatupolitiikkaa johtamisessa. Vaikka vastuu on linja-organisaatiolla, esitetään laatukäsikirjassa yrityksen johdon ja laatupäällikön vastuu laatujärjestelmän toimivuudesta.<sup>62</sup>

ISO 9004 toteaa laatupolitiikasta seuraavaa: Yrityksen johdon tulee kehittää oma yrityslaajuinen laatupolitiikkansa. Tämän politiikan tulee olla yhdenmukainen yrityksen muun toimintapolitiikan kanssa. Johdon tulee ryhtyä tarvittaviin toimiin varmistaakseen, että sen yrityslaajuinen laatupolitiikka ymmärretään ja sitä toteutetaan ja ylläpidetään.

Laatupolitiikka määrittelee puitteet ja suuntaviivat kehitystoiminnalle, jonka tavoitteena on tuotteiden, toiminnan ja asiakaspalvelun laadun kehittäminen. Yrityskeskiset laatupoliittiset näkökannat tulee kiteyttää selkeästi ymmärrettävään tahdon ilmaisuun, mikä viestitetään sekä asiakkaille että yrityksen henkilöstölle laatutoiminnan aseman ja merkityksen yrityskulttuurissa. Tahdonilmaisu ottaa kantaa mm. seuraaviin kysymyksiin.<sup>63</sup>

- Mikä on asiakkaan asema?
- Mikä on johdon vastuu?
- Mitä laatutavoitteita yrityksellä on?
- Miten henkilöstön sitoutuminen varmistetaan?
- Kuka koordinoi laatuasioita?
- Mikä osatoimittajien/aliurakoitsijoiden asema?

### 2.5.3 Toimintaohjeet

Toimintaohjeet kuvaavat yrityksen toimintaprosessin siten, että alaa tunteva henkilö saa niiden avulla kuvan siitä, miten työ hoidetaan ensimmäisellä kerralla oikein. Toimintaohje vastaa kysymyksiin: **Kuka, mitä?**

Parhaimmillaan toimintaohje on ytimekäs, luettelomainen työnkulun kuvaus. Toimintaohjeissa ei tule kuvata oppikirjanomaisesti yrityksen toimintoja laajasti ja laveasti, sillä niiden käyttökelpoisuus voi kärsiä. Toimintaohjeiden avulla selvitetään yrityksen laadunvarmistuksen käytännön toteutus selkeästi ja yksikäsitteisesti.

Toimintaohjeiden tarkoituksena on selvittää työprosessin eteneminen vaihe vaiheelta: vastuut/ajoitus/suhde muihin toimintoihin. Sillä on seuraavat käyttötarkoitukset:<sup>64</sup>

- muistilista kokeneelle henkilöstölle

<sup>62</sup> Rakennusteollisuuden keskusliitto: Laatukäsikirjan laadinta ja malli; Kehitys ja tuottavuus n:o 8, 1993.

<sup>63</sup> SRTL Laatu: Rakennusyrityksen laadun parantaminen, työkirja

<sup>64</sup> Suomen Maanrakentajien Keskusliitto ry: Maarakentamisen laatujärjestelmän malli Osa 1: Laatukäsikirjamalli; 1989-1993.



- ohje uudelle työntekijälle
- sisäisten laatuarviointien (auditointien) väline
- systemaattisen kehitystyön apuväline

Toimintaohjeita täydentävät työohjeet, jotka vastaavat kysymykseen: **Miten?** Työohjeiden tulee olla sellaisenaan käyttökelpoisia ja sovellettavissa.

Työohjeita ovat kaikki seuraavat:<sup>65</sup>

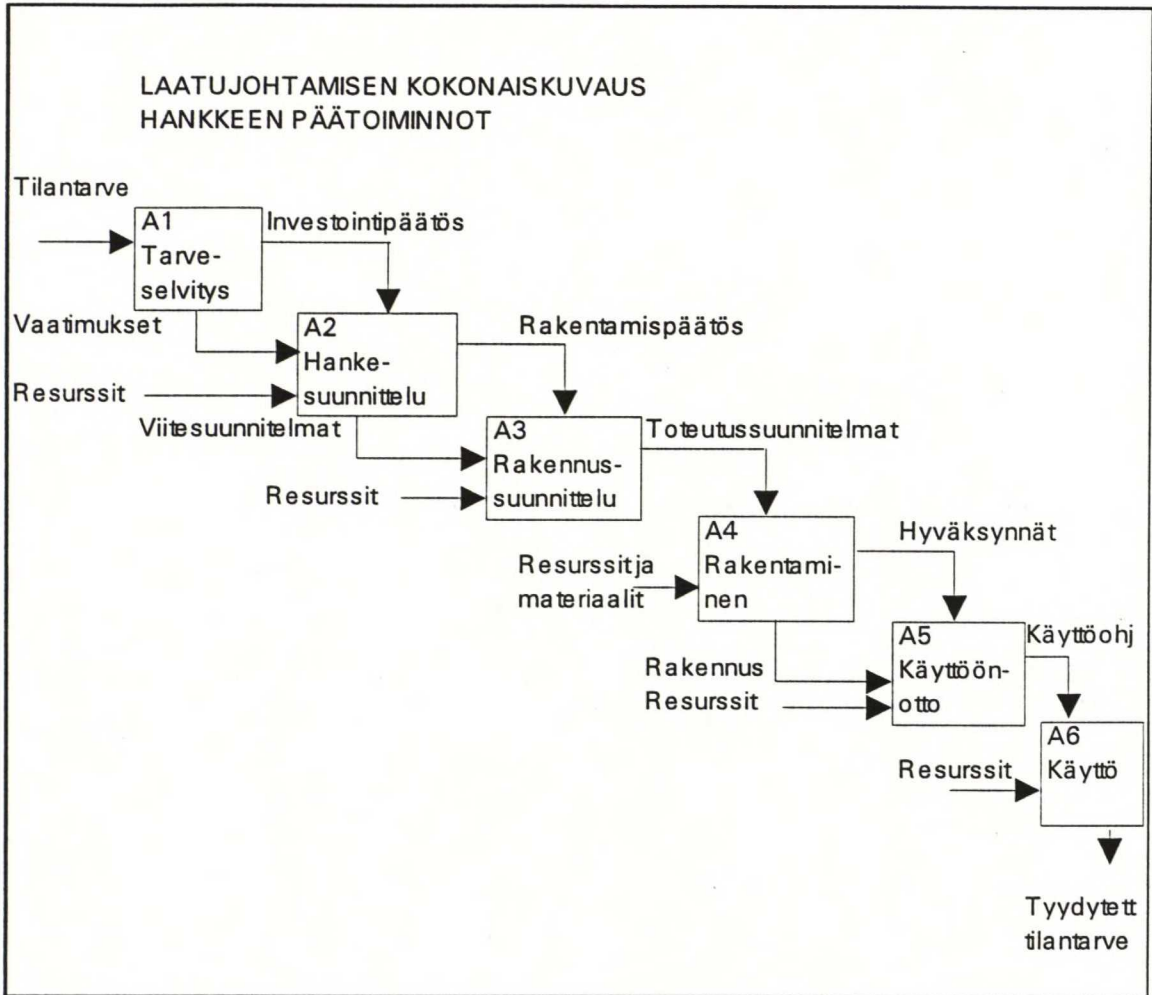
- lomakkeet
- tarkastuslistat ja pöytäkirjat
- kirjalliset työnkuvaukset
- muut työtapaohjeet (valmistajan, maahantuojan ohjeet yms.)

### Toimintaohjeiden laatiminen<sup>66</sup>

Laatujohtamiseen perustuvassa laatujärjestelmämallissa on kaksi selvästi erottuvaa osaa toimintaohjeita suunniteltaessa. Ensimmäisessä vaiheessa analysoidaan koko rakennusprosessin päätoimintojen ja niiden alatoimintojen muodostama ketju eli laadun ydinprosessi. Riippuen prosessin tavoitteista ja tarpeista analysoidaan voidaan painottaa laadun työtappaa ja osa-alueita eri tavalla. Analyysin tuloksena saadaan toimintojen ja niiden sisältämien alatoimintojen muodostama jäsentely. Sen perusteella on päätettävä, mikä on tärkeää prosessin laadun kannalta ja mitkä laadunhallinnan ohjeet ja välineet ovat tarpeellisia. Seuraavassa kuvassa on esimerkki rakennusprosessin päätoimintojaottelusta. Esimerkissä on kuvattu tuoteosakauppaan soveltuva tapa jaotella laadun syntymisen kannalta tärkeitä toimintoja.

<sup>65</sup> Suomen Maanrakentajien Keskusliitto ry: Maarakentamisen laatujärjestelmän malli Osa 1: Laatuksikirjamalli; 1989-1993.

<sup>66</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.



Kuva 16. Rakennusprosessin päätoiminnot<sup>67</sup>

Toisen vaiheen työkalu on laatujohtamisen matriisi, jonka avulla kuvataan laatujohtamisen eri toimintojen välistä yhteistyötä ajasta, vastuutahosta tai toimialasta riippumatta. Matriisin ja toimintokohtaisten laatujohtamisen toimintaohjeiden mallit voidaan jakaa kahteen luokkaan:

1. **Yleiset osat:** Itse laatujohtamista ja laadunvarmistusta käsittelevät, varsinaista toimintaa tukevat osat, esim. asiakirjojen hallintamenettelyt, sisäiset laatukselmuksset ja laatujohtamista kehittävä osat.
2. **Projektiosat:** Varsinaista asiakkaalle lisäarvoa tuottavia prosesseja kuvaavat osat.

Matriisin vaaka-akseli on jaoteltu löyhästi rakentamisen päätoimintoja kuvaaviin osiin ja pystyakseli on jaoteltu yhdeksään laatujohtamisen perusosaan:

1. **Organisointi:** Organisaatiomäärittelyt, -kaaviot, johdon toiminnot, päätoimintojen kuvaukset ja merkitys, vastuiden ja valtuuksien määrittelyt.

<sup>67</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.



2. **Tiedonvaihto:** Kirjallinen ja suullinen tiedonvaihto, kokoukset, katselmukset, päätöksenteko.
3. **Vaatimukset:** Lähtötietojen määrittelyt, laatuvaatimussystematiikan käyttö, vaatimukset tuotteille ja prosesseille, syötteen valvonnan suunnittelulle.
4. **Resurssit:** Inhimilliset resurssit ( pätevyys, koulutustasot, turvallisuus ja terveys), tilat, välineet ja koneet, tietotaito.
5. **Hankintatoimi:** Toimittajien arviointi ja hankintaprosessien hallinta.
6. **Aikataulut:** Aikataulujen laatiminen, resurssien jakaminen ja suunnittelu.
7. **Talous:** Tavoitearviot, kustannusten seuranta ja valvonta, laskutus, maksuliikenne, rahoitus, vakuudet, takuut.
8. **Toteutus:** Valmistelu, suorittaminen, tarkastaminen, valvonta, poikkeavien tuotteiden valvonta ja hallinta.
9. **Palaute:** Poikkeamien analysointi, korjaavat toimenpiteet, katselmukset ja arvioinnit, suoritusten mittaamisen analysointi, kokemukset, kehittämistoimenpiteet ja -projektit.

Kattavan, laadunvarmistamiseen käytettävän kaikkien mahdollisten ohjeiden, toimintamallien ja työkalujen kokoelman esittäminen on mahdoton tehtävä. Toimintaohjeet, työkalut ja laadunhallinnan välineet paranevat jatkuvasti. Toimintojen jäsentelyt ja prosessien kuvaukset eivät ole pysyviä malleja, vaan ne toimivat lähdemateriaalina ja jatkuvan parantamisen ja ohjaamisen apuvälineenä.<sup>68</sup>

#### 2.5.4 Viitetiedostot

Viitetiedostoihin kuuluvat kaikki yrityksen toimintaan välittömästi liittyvät lait, asetukset, normit yms. toimintaa koskevat ulkoiset asiakirjat. Niiden tulee olla tarvittaessa saatavilla.

Viitetiedostoihin kuuluvat kaikki hyväksi havaitut käsikirjat, luentomonisteet yms. tietolähteet, jotka on hyödyllistä pitää saatavilla. Viitetiedostot ryhmitellään toimintaohjeiden mukaiseen järjestykseen.

Viitetiedostojen laatiminen tapahtuu seuraavassa järjestyksessä. Ensin tehdään luettelo kaikista välittömästi yrityksen toimintaan liittyvistä laeista, asetuksia, normeista yms. julkisista asiakirjoista. Luettelo edelleen kaikki yrityksen käytössä olevat käsikirjat, luentomonisteet ja julkaisut yms. tietolähteet, jotka ovat yrityksen toiminnassa hyödyllisiä.

Viitetiedostot luetteloidaan toimintaohjeiden numeroinnin mukaisesti ja säilytetään yrityksen konttorilla laatuvaastaavan toimesta.<sup>69</sup>

<sup>68</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.

<sup>69</sup> Suomen Maanrakentajien Keskusliitto ry: Maarakentamisen laatujohtamisen malli Osa 1: Laatu-käsikirjamalli; 1989-1993.

### 2.5.5 Laatusuunnitelma<sup>70</sup>

Laatusuunnitelma on projektikohtainen asiakirja, joka on osa tehtävän suorittajan laatimaa laajempaa projektisuunnitelmaa. Projektisuunnitelmassa esitetään kaikki projektin toteutukseen liittyvät asiat kuten projektin tehtävä, organisaatio, tehtäväaikataulu, kustannusarvio, päätöksenteko- ja seurantamenettelyt jne. Laatusuunnitelmassa keskitytään projektin toteutuksen ja lopputuloksen laadun varmistamiseen.

Laatusuunnitelma on ensi sijassa toimittajan omaa organisaatiotaan varten laatima toimenpiteiden ohjelma. Sen laatimisesta vastaa toimittajan projektista vastuussa oleva henkilö. Usein tilaaja voi esittää toimittajan laadunvarmistukseen kohdistuvia vaatimuksia. Tällöin laatusuunnitelma ja laatujärjestelmä voidaan esittää ja hyväksyttää tilaajalla. Tilaajan mahdollinen hyväksyminen ei vähennä toimittajan vastuuta lopputuloksesta.

Laatusuunnitelma tukeutuu toimittajan laatujärjestelmään, täydentää ja täsmentää sen soveltamista projektikohtaisesti. Laatusuunnitelmassa viitataan soveltuvin osin laatujärjestelmään, Viittausten tulee olla tarpeeksi yksityiskohtaisia ko. asian määrittämiseksi ja asia tulee tällöin olla riittävän perusteellisesti kuvattuna laatujärjestelmässä.

Kaikkien laatusuunnitelmassa mainittujen tehtävien osalta myös suoritus- ja todentamisvastuut tulee esittää. Tämä on tehtävä myös niiden tehtävien kohdalla, joiden osalta on viitattu laatujärjestelmään, elleivät suoritusvastuut selvästi ilmene muista asiakirjoista. Sen sijaan projektin koko organisaatiota ei yleensä kuvata laatusuunnitelmassa, vaan se esitetään projektisuunnitelmassa.

#### **Laatusuunnitelman sisältöön kuuluu seuraavia asioita:<sup>71</sup>**

##### 1. Laatutavoitteet:

- Projektin tulostavoitteet esitetään viittaamalla asiakirjoihin, joissa ne on määritelty (sopimukset yms.) Tavoitteiden tulee olla tarkasti yksilöityjä, jotta myös todentaminen on mahdollista.
- Toimittajan itsensä asettamat sisäiset laatutavoitteet kirjataan. Ne voivat koskea lopputulosta ja/tai työn suoritusprosessia. Tällaisia laatutavoitteita voivat olla esim. suunnitelmien virheettömyys, kohteen luovutus virheettömänä jne. Tärkeää on, että asetetut tavoitteet ovat realistisia ja saavutettavissa olevia ja niiden toteutumista voidaan seurata.

##### 2. Riskien ja kriittisten kohtien tunnistaminen ja eliminointi:

- Kartoitetaan ja arvioidaan lopputulokseen ja projektin toteutukseen liittyviä riskejä ja kriittisiä suoritusvaiheita. Suunnitellaan toimenpiteitä niiden minimoimiseksi. Riskit voivat liittyä esimerkiksi lopputuloksen teknisiin ominaisuuksiin, käytettäviin työmenetelmiin tai osapuolten väliseen yhteistoimintaan.

<sup>70</sup> Koivu, Tapio:Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.

<sup>71</sup> Koivu, Tapio:Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto OY 1994.



### 3. Käytettävät menettely ja työskentelytavat:

- Suunnitellaan ja kirjataan toteutuksen menettelytavat, jotka luovat edellytykset hallitulle prosessille. Ne voivat koskea esim. työn vaiheistamista tai eri vaiheisiin liittyviä tehtäviä.
- Selvitetään käytettävät työskentelytavat, jotka liittyvät kohtaan kaksi tai ovat muuten laadun toteutumisen kannalta oleellisia.
- Selvitetään työssä noudatettavat erityiset ohjeet ja määräykset, jotka voivat johtua esim. tilaajan vaatimuksista.
- Selvitetään erikseen laadittavat työ- ja muut erikoissuunnitelmat, niiden laatimisvastuut ja aikataulut.

Suunnitelmien dokumentointi voidaan soveltuvin osin toteuttaa viittauksilla toimittajan laatujärjestelmään, jolloin laatusuunnitelmaan kirjataan tarvittavat täydennykset ja yksilöinnit.

### 4. Tarkastus ja hyväksymismenettelyt:

- Suunnitellaan sisäiset eri hanke- ja työvaiheisiin liittyvät tarkastukset sekä lopputuloksen tarkastus- ja hyväksymismenettelyt, joiden jälkeen tuote voidaan toimittaa tai luovuttaa. Myös nämä suunnitelmat voidaan soveltuvin osin korvata viittauksilla laatujärjestelmään kuten edellä.
- Tässä yhteydessä voidaan tarvittaessa myös selostaa tiedonkulun vastuut tilaajaan ja muihin ulkopuolisiin päin.

### 5. Tiedonkulku ja kirjaukset:

- Suunnitellaan ja kirjataan toimittajan oman organisaation tiedonkulku ja sen vastuut projektissa sekä tarvittavat kokous- ja kirjaamismenettelyt. Viittaukset laatujärjestelmään tehdään kuten edellä.
- Määritellään tiedonkulun vastuut alihankkijoihin päin ja alihankkijoilta vaadittavat selvitykset ja suunnitelmat sekä vastuut alihankkijan valvonnasta.
- Tässä yhteydessä voidaan tarvittaessa myös selostaa tiedonkulun vastuut tilaajaan ja muihin ulkopuolisiin päin.

### 6. Yhteistyö kokonaisprojektin muiden osapuolten kanssa:

- Selvitetään kokonaisprojektiin liittyvät asiat ja menettelytavat, jotka on sovittava eri osapuolien kanssa häiriöttömän ja laadukkaan suorituksen varmistamiseksi. Sovitut asiat tulee kirjata myös toimittajan omaan projekti- ja laatusuunnitelmaan. Näitä asioita ovat mm. :
  - tilaajan ja muiden osapuolien yhteistyö ja vastuu henkilöt
  - tehtäväaikataulut
  - tiedonkulun vastuut yleensä ja erityisesti eri osapuolien vastuut ja menettelyt lähtötietojen toimittamiseksi
  - kokous- ja päätöksentekomenettelyt
  - seuranta- ja toteutuksen menettelyt
  - tilaajan tai muiden osapuolien suorittamat tarkastus- ja hyväksymismenettelyt
  - mahdolliset tilaajan tai muiden osapuolien auditoinnit
  - palautteen antaminen

### 7. Laatusuunnitelman ylläpito ja muuttaminen:

- Kirjataan menettelytapa siitä, miten ja missä tilanteissa laatusuunnitelmaa muutetaan tai päivitetään ja kenen vastuulla laatusuunnitelman ylläpitäminen on.

Edellä kuvatusta laatusuunnitelmasta puuttuu kohtia, jotka ovat tärkeitä varsinkin projektitoiminnassa. Tällaisia täydentäviä kohtia löytyy Rakennusteollisuuden keskusliiton laatujärjestelmämallista.<sup>72</sup> Mallista löytyy projektin laatusuunnitelmaan käyttökelpoisia uusia kohtia:

Projektin laatusuunnitelman tarkoitus: Määritetään laatusuunnitelman tarkoitus. Kohdassa eritellään muihin suunnitelmiin, kuten projektisuunnitelmaan, sisältyvät asiat.

Laatusuunnitelman laajuus: Projektin vaativuuden arviointi ja kartoitetaan mitä asioita kuuluu tähän laatusuunnitelmaan ja mistä tehdään omat erilliset laatusuunnitelmat.

Projektin organisaatio: Suunnitellaan ja kirjataan organisaatio ja erilliset toimenkuvaukset.

---

<sup>72</sup> Rakennusteollisuuden keskusliitto: Rakentamisen laatu 1989-1993: Rakennusyrityksen laatujärjestelmämalli; Menettelyt ja toimintaohjeet, luonnos. Helmikuu 1994



### 3. PROJEKTINJOHTAMISEN LAATUJÄRJESTELMÄN RAKENNE JA LAATUVAATIMUKSET

#### 3.1 Esimerkkiyrityksen nykytilanne

##### 3.1.1 Projektitoiminta esimerkkiyrityksessä<sup>73</sup>

Esimerkkiyritys harjoittaa projektinjohtotoimintaa niin koti- kuin ulkomailla. Projektinjohtourakointi on lähinnä keskittynyt teollisuusrakentamisen alueelle. Yritys harjoittaa myös urheilurakentamista samoilla menetelmillä. Projektinjohtoyksikön laskutus oli 58,3 Mmk ja henkilöstömäärä keskimäärin 40 vuonna 1994.

Projektinjohtotoiminnan tavoitteena on jokaisessa projektin vaiheessa taloudellisuuden maksimointi ja toteutusajan minimointi. Hanke ositellaan ja jokainen osa kilpailutetaan erikseen. Toteutusaika projektissa lyhenee, kun projektin osavaiheet limitetään.

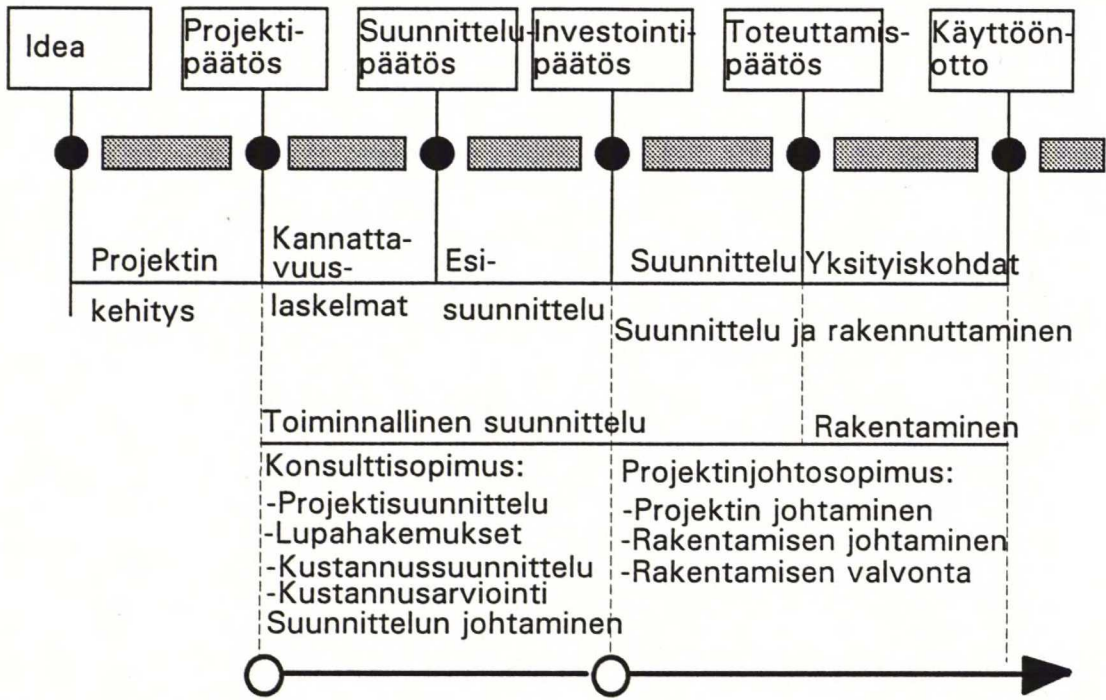
Projektinjohtotoiminnan tärkeimpiä piirteitä ovat projektin elinkaaren aikana:

- Projektinjohto-organisaatio perustuu asiakkaan tarpeisiin.
- Projektinjohto-organisaatio osallistuu suunnitteluun varhaisessa vaiheessa, jotta rakennettavuus varmistettaisiin.
- Projektinjohto-organisaatio koordinoi erilaisten lupien hankkimisen.
- Yksityiskohtaisten WBS- analyysien avulla lyhennetään projektin kokonaiskestoajaa.
- Projektin aloitukseen kiinnitetään suurta huomiota.
- Eryistä huomiota kiinnitetään kustannusten ohjaukseen. Projektinjohto-organisaatio aktiivisesti herättää kustannustietoisuutta koko projektin läpiviennin ajan.

Seuraavassa kuvassa on projektinjohtoyksikön toimintamuodot projektin eri vaiheissa. Toiminnat on jaoteltu myös sen mukaan, millainen sopimus on asiakkaan ja projektinjohto-organisaatio välillä.

---

<sup>73</sup> Leminkäinen Construction: Lemcon Construction Management Services-esite



Kuva 17. Projektinjohtajan toiminnot projektin eri vaiheissa.<sup>74</sup>

Projektinjohtourakoitsijan henkilökunta hoitaa seuraavat tehtävät:

Projektisuunnittelu. Luodaan projektille toiminnalliset ja taloudelliset puitteet.

Aikataulusuunnittelu ja -ohjaus. Organisaatio laatii kaikki suunnittelu-, hankinta- ja rakentamisaikataulut. Niillä ohjataan osa- ja aliorakointia. Erityisesti painotetaan asiakkaan toimintojen sekä rakennesuunnittelun, hankintojen ja toteutuksen aikataulujen yhteensovittamisessa.

Suunnittelun koordinaointi. Suunnitteluvaihtoehtoja vertaamalla tehdään asiakkaalle ja suunnittelijoille kustannuksia alentavia ja aikatauluja nopeuttavia muutosehdotuksia. Kiinteä yhteistyö suunnittelijoiden kanssa jatkuu koko rakentamisen ajan.

Aliurakoiden hankinta. Projektinjohtourakoinnin avainkysymys on aliorakoiden ja muiden palveluiden hankinta. Projektinjohtajajärjestö jakaa hankkeen sopiviin hankintapaketteihin, joiden sisältö vastaa urakoitsijoiden erikoistumista. Urakka-asiakirjat valmistellaan täsmällisesti, mikä varmistaa yhteismitallisen ja turhia riskejä välttävän aliorakointikilpailun.

Kustannussuunnittelu ja -ohjaus. Asiakkaan kanssa yhteistyössä laaditaan projektin budjetti. Toteutuksen aikana sitoutuvia kustannuksia seurataan tarkasti ja verrataan säännöllisesti budjettiin. Seurannan perusteella poikkeamia voidaan ohjata ja korjata.

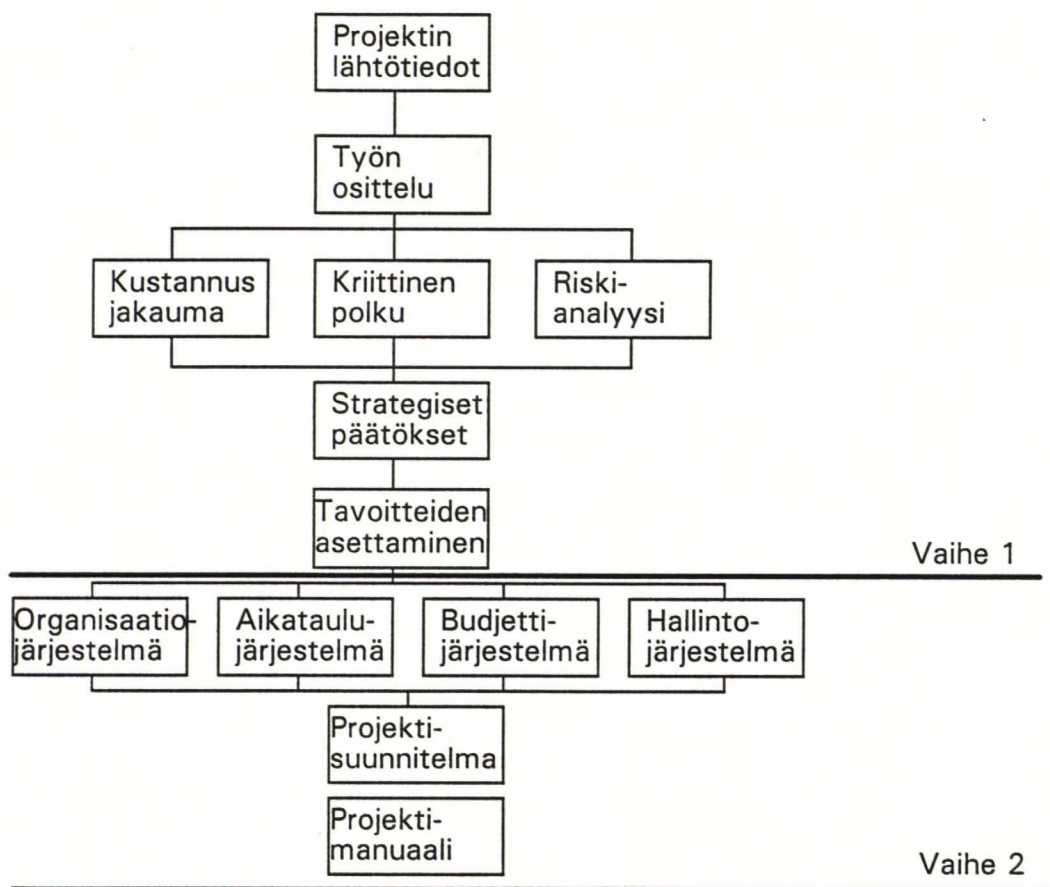
<sup>74</sup> Rakennus Oy Lemminkäisen esite



Raportointi. Suunnittelun, hankinnan ja rakentamisesta raportoidaan suunnitelluin välein. Raportoinnin tavoitteena on tuottaa nopeasti luotettavat ja selkeästi esitetyt tiedot.

Työmaan johto. Rakennustyöt teetetään pääsääntöisesti erikoistuneilla aliurakoitsijoilla, joiden työtä johdetaan pääurakoitsijan tavoin. Projektinjohto-organisaatio vastaa asiakkaalle työn laadusta.

Projektisuunnittelussa etsitään ne läpivientiin liittyvät ratkaisut, joilla parhaiten saavutetaan projektille asetetut tavoitteet. Projektisuunnittelu tapahtuu esimerkkiyrityksessä kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa etsitään hankkeen riskit ja tehdään päätökset projektin päämääristä. Toisessa vaiheessa suunnitellaan projektihallinto ja asetetaan aika-, kustannus- ja laatuavoitteet sekä määritellään ohjauksen ja seurannan periaatteet.



Kuva 18. Kaksivaiheisen projektisuunnittelun kaavio.<sup>75</sup>

### 3.1.2 Laatujohtamistesti

Yrityksen johtoportaan paneutuminen laatujohtamiseen on tärkeää laatutyön onnistumisen kannalta. Laadunparantaminen riippuu johdon asenteista enemmän kuin mistään muusta ryhmästä yrityksen sisällä. Esimiehet luovat ilmapiirin ja myötävaikuttavat laatuajattelun läpiviennissä yrityksessä. Tämän vuoksi on tärkeää, että

<sup>75</sup> Rakennus Oy Lemminkäisen esite

johto itse ymmärtää mistä laatujohtamisesta on kysymys. Johdon tietotason kartoittamiseksi laatujohtamisesta teetettiin valituille johtajille testi. Testi tehtiin nimettömänä ja jokainen täytti sen silloisen laututietämyksensä pohjalta. Seuraavassa taulukossa on esitetty testin kysymykset ja oikeat vastaukset.

### Laatujohtamistesti

1. Laatu on käsite, jolla mitataan, miten hyvä joku tuote on, se voidaan määritellä asteikolla kohtuullinen, hyvä ja erinomainen.	V	6. Urakoitsijoiden ja alihankkijoiden asenteet ovat pääasiallinen syy virheisiin.	V
2. Taloudellinen laatu edellyttää, että asiakas määrittelee hyväksyttävän laatuasteikon.	V	7. Minulla on tilasto, joista näkyy hankkeitten suunnitelmien muutokset ja korjaukset.	O
3. Laatuasteikon syntyvät siitä, että suunnitelmat tai työ tehdään väärin.	O	8. Minulla on luettelo kymmenestä suurimmasta laatuongelmastani.	V
4. Virheet aiheutuvat puutteellisista tiedoista ja puutteellisesta paneutumisesta työhön.	V	9. Nollavirheperiaate on vain urakoitsijoiden ja alihankkijoiden motivointiohjelma.	V
5. Laatu on aluevalvojan vastuulla.	V	10. Tämän päivän suurin ongelma on se, että asiakas ei ymmärrä projektinjohtotoiminnan ongelmia.	V

Taulukko 1. Laatujohtamistesti soveltaen Crosby/Kiiras.<sup>76</sup>

Testiin osallistuneista yksikään ei saanut täysiä pisteitä. Paras tulos oli kahdeksan oikein ja huonoin viisi oikein. Vääräksi vastaukseksi tulkittiin myös tyhjäksi jätetyt kohdat. Oikeiden vastausten keskiarvo oli 6,4 mikä on varsin alhainen luku. Väärien vastausten ilmenemisessä oli suurta hajontaa. Yhdenkään kysymyksen kaikki vastaukset eivät olleet vääriä ja tärkeimpiin kysymyksiin kaikki vastasivat oikein. Testistä voi päätellä, että johtoportaan tulee perehtyä vielä paljon paremmin laatuajatteluun.

## 3.2 Projektitoiminnan laatuajattelu

### 3.2.1 Yleiset osat

Yleisiin osiin kuuluvat mm. laatuajattelun kehittäminen ja ylläpito, organisaatiot, yritysuunnittelu, toiminnan ohjaus, taloushallinto, asiakirjat, tietojenkäsittely, tuotekehitys, henkilöstö sekä markkinointi ja viestintä.<sup>77</sup> Näistä yrityksen ylemmän tason toimista tulee tehdä toimintaohjeet, joihin on kirjattu vastuut, toimintatavat ja

<sup>76</sup> Crosby, Phil: Laatu on ilmaista. Laatuteema, Helsinki. 316 s.

<sup>77</sup> Rakli (Suomen rakennuttaja liitto): Rakennuttamisen laatuajattelumalli. TEKES, Suomen rakennuttajaliitto, Helsinki, 1994.



käytettävät työkalut. Yleisiä osia ei liitetä laatujärjestelmän projektia käsitteleviin osiin, vaan ne on käsitelty erillisenä osa-alueena (ks. luku 2.5.3). Näin painotetaan niihin sisältyviä toimintoja ja niiden ohjausta.

Yleiset osat jätetään vähemmälle huomiolle tässä tutkimuksessa. Ainoastaan laatujärjestelmän kehittämiseen ja ylläpitoon kuuluvat tehtävät on otettu tarkempaan tarkasteluun, koska projektinjohtotoiminnan luonteesta johtuen kehittäminen ja ylläpito tulee hoitaa hajautetusti projekteissa. Kehittämistä tulee koordinoida ja johtaa yrityksen johdon toimesta, jotta laatujärjestelmä ja sen soveltaminen pysyy yhtenäisenä.

Laatujärjestelmän kehittäminen ja ylläpito on erittäin tärkeä osa laatujärjestelmää. Näiden toimenpiteiden avulla pidetään laatujärjestelmä toimivana ja kirjattuja kuvauksia vastaavina. Tämän luvun toimintaohjeet muodostavat kaksi eri osa-aluetta. Ylläpitorutiinien avulla varmistetaan järjestelmän päivittäminen kaikkialla ja tarkastetaan toimivuus sekä kehittyminen auditointien avulla. Kehittämiseen liittyvissä rutiineissa tarkastellaan jotakin kehitettävää osa-aluetta mittaamalla ja mittauksista saatujen tietojen avulla kehitetään toimintaa ja toimintaohjeita. Rakentamisen laatuprojektin menettely- ja toimintaohjeissa todetaan laatujärjestelmän kehittämisestä ja ylläpidosta: "Luoda edellytykset johdon laatutavoitteiden toteuttamiselle kehittämällä jatkuvasti laatujärjestelmää ja mittaamalla tavoitteiden toteutumista."<sup>78</sup>

### Johdon katselmukset

Yhtiön johdon suorittamissa katselmuksissa toteutuvat laatujohtamisen ajatukset jatkuvasta kehittämisestä. Johdon katselmus kattaa monia alueita:

- käsittelee sisäisten auditointien tulokset
- vertaa laatumittareita asetettuihin tavoitteisiin
- valitsee laatujärjestelmän kehittämiskohteet
- arvioi kehittämisraportit
- hyväksyy uudet toimintaohjeet

Lähtötiedot: mittaus- ja auditointitulokset

Dokumentointi: katselmuspöytäkirja

### Laatujärjestelmän toimintaohjeiden ylläpito

Tarkoituksena on kehittää toimintaohjeita ym. laatujärjestelmä asiakirjoja ja päivittää laatujärjestelmäasiakirjat uusilla tiedoilla. Toimintaa ohjaa laaturpäällikkö ja suorituksesta vastaavat projektien laaturvastaavat.

Dokumentointi: laatujärjestelmän muutos arkisto ja muutetut asiakirjat

### Asiakirjojen jakelu

Laaturpäällikkö ja projektien laaturvastaavat varmistavat, että laatujärjestelmäasiakirjojen tuoreimmat versiot ovat kaikkien yrityksen työntekijöiden käytettävissä. Kaikkien virallisten laatujärjestelmäasiakirjojen päivitystilanteesta pitää laaturpäällikkö kirjaa.

---

<sup>78</sup> Rakennusteollisuuden keskusliitto: Rakentamisen laatu 1989-1993: Rakennusurakoitsijan laatujärjestelmämalli; Menettelyt toimintaohjeet, luonnos. Helmikuu 1994

## Sisäiset auditoinnit

Laatupäällikkö laatii projektien laatuvaavien kanssa auditointiohjelman joka varmistaa, että yksikkö auditoidaan kerran vuodessa ja jokainen projekti auditoidaan alussa ja lopussa. Mikäli projekti kestää yli vuoden tulee se auditoida ainakin kerran vuodessa. Auditoinnit tulee suorittaa auditointiohjelman mukaisesti.

## Laatujärjestelmän toimintojen kehittäminen

Projektien laatuvaavat kehittävät laatupäällikön johdolla yksikön toimintaa ja laatujärjestelmän asiakirjoja. Toiminnan kehittäminen tapahtuu projekteissa laatuvaavien ohjauksessa ja se perustuu johdon asettamien mittareiden antaman tiedon käyttöön. Lisäksi kerätään jatkuvasti tietoa tärkeistä tunnusluvuista, joiden avulla seurataan yhtiön toiminnan kehittymistä.

## Projektikohtaiset laatumittarit

Projekteissa kehitetään projektin laatuvaavan johdolla laatumittarit sekä niille hyväksyttävät rajat, joiden avulla tarkkaillaan kehitettävän projektin osa-alueen toimintaa. Projekti-insinööri suorittaa hänelle osoitetusta alueesta mittauksen ja tulosten kirjauksen.

Lähtötiedot: johdon esittämät laatuvaatimet projektille

## Toiminnan korjaustoimenpiteet

Projektien seurantokokouksissa projektihenkilöstö tarkastelee projektin laatuvaavan johdolla mittarien antamia arvoja verrattuna asetettuihin rajoihin. Uudet toimintatavat otetaan käyttöön ja korjaavat toimenpiteet kirjataan. Mittausta jatketaan uusien toimintatapojen aikana.

Tulosteet: Kehitysraportit

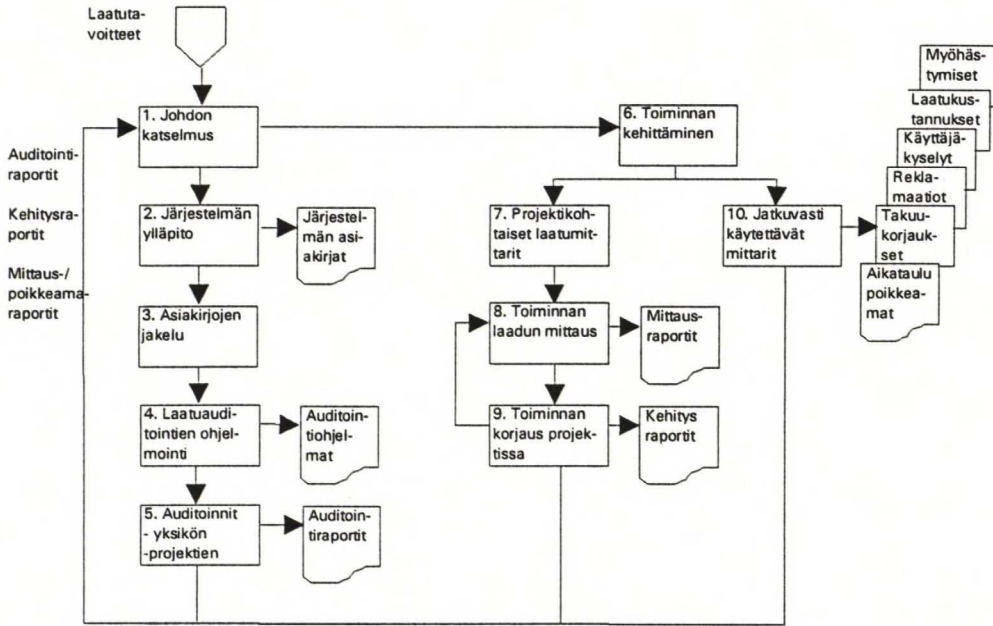
## Jatkuvasti käytettävät mittarit

Yksikön johdolla on tarve saada tietoa tietyistä projekteista ja yksikköä koskevista asioista jatkuvasti. Tämän vuoksi laatupäällikkö koordinoi jatkuvaa mittausta johdon määrittämistä alueista. Jatkuvan mittauksen kohteita ovat esim.:

- Reklamaatiot
- Käyttäjäkyselyt
- Takuukorjaukset
- Laatukustannukset
- Myöhästymiset
- Aikataulupoikkeamat

Tulosteet: mittausraportit





Kuva 19. Laatujärjestelmän ylläpito ja kehittäminen

### 3.2.2 Projektiosat

#### 3.2.2.1 Projektin päävaiheet

Projektitoiminnan päävaiheet liittyvät projektin elämänsykliin, joka on kuvattu luvussa 2.3.1.1. Projekti on jaettu neljään vaiheeseen eli kannattavuuden tutkimiseen, projektin suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöönottovaiheeseen. Toisaalta tällainen puhdas vaihejaottelu ei vastaa nykyistä projektin elämänsykliä. Nykyään suunnittelu tapahtuu samanaikaisesti tuotannosuunnittelun ja tuotannon kanssa. Tällainen integroitu suunnittelu aiheuttaa sen, että suunnittelun onnistuminen aikataulussa on projektin läpiviennin kannalta elintärkeää. Mikäli suunnittelussa tehdään paljon virheitä ja suunnitelmia joudutaan korjaamaan, seuraa siitä viivästyksiä tuotantoon ja mahdollisesti huonoja suunnitelmia. Edellämämainituista syistä tulee projektitoiminnan perustua ennakkosuunnitteluun ja ohjaukseen, niin tuotannon kuin suunnitteluttamisenkin osalta.

Projektinjohtotoiminnot voivat alkaa kahdessa eri vaiheessa. Ne alkavat joko suunnitteluvaiheen alussa tai rakentamisvaiheen alkaessa riippuen asiakkaan kanssa tehdystä sopimuksesta.

#### Hankesuunnitteluvaihe

Projektipäällikön ja asiakkaan kannalta paras vaihtoehto on projektinjohto-organisaation ottaminen mukaan jo hankesuunnitteluvaiheessa. Projektinjohto-organisaation tehtävänä on koordinoita hankesuunnittelu ja hankkia tarvittavat lähtötiedot. Tällöin kustannusten minimointi on mahdollisimman tehokasta ja asiakas voi käyttää projektinjohtajan asiantuntemusta esimerkiksi kohdemaan olosuhteista ja lainsäädännöstä.

Hankesuunnitteluvaiheen syötteinä ovat asiakkaan ja kohdemaan asettamat vaatimukset

lopputulokselle sekä hankesuunnitteluun varatut resurssit. Tulosteina hankesuunnitteluvaiheesta saadaan rakentamispäätös, viitesuunnitelmat ja alustavat tuotantosuunnitelmat.

### Projektinvalmisteluvaihe

Projektinvalmisteluvaihe on projektitoiminnan seuraava vaihe. Projektin valmisteluvaiheessa suunnitellaan varsinainen tuotannon toiminnat, niiden aikataulutus, budjetointi, laattavoitteet jne. Lisäksi tehdään kaikki tarvittavat valmistelevat toimenpiteet, jotta rakentaminen voidaan aloittaa sovittuna päivänä. Lähtötietoina käytetään hankesuunnitteluvaiheessa tehtyjä suunnitelmia ja rakennustuotannon esisuunnitelmia. Lisäksi tulee varata tarpeellinen määrä resursseja vaiheen käyttöön.

### Suunnitteluttaminen

Suunnitteluttaminen ja sen koordinointi ovat erittäin tärkeitä vaiheita projektin onnistumisen kannalta. Integroidussa rakentamisessa suunnitelmien viivästyminen tai niissä ilmenneiden virheiden korjaaminen aiheuttaa suuria hankaluuksia koko tuotantoketjussa. Suunnittelun lähtötiedot eli viitesuunnitelmat ja toteutussuunnitelmat asettavat ne puitteet, mistä suunnitteluprosessi ei saa poiketa. Lisäksi suunnittelulle ja sen valvonnalle tulee asettaa riittävä määrä resursseja, jotta sen toiminta voidaan taata. Lopputuloksena suunnittelusta tulee rakennussuunnitelmat virheettöminä ja oikea-aikaisina työmaalle.

### Hankinnat

Hankintojen valmistelu, suorittaminen ja seuranta ovat projektitoiminnassa toinen erittäin tärkeä vaihe. Hankintojen valmisteluvaiheessa voidaan vaikuttaa kustannuksiin, mutta erityisesti lopputuloksen tekniseen laatuun. Ennen hankintapäätöksiä tekemistä varmistetaan aina aliurakoitsijan/toimittajan laaduntuottokyky. Hankintavaiheeseen kuuluu myös toteutuneiden kustannusten seuranta. Lähtötietoina käytetään suunnitelmia ja toteutussuunnitelmia. Lisäksi tulee varata tarpeellinen määrä resursseja vaiheen käyttöön.

### Projektin toteutusvaihe

Projektin toteutusvaiheessa pannaan täytäntöön kaikkien edellisten vaiheiden suunnitelmat ja valvotaan töiden suoritusta. Lisäksi suoritetaan raportointia asiakkaalle töiden etenemisestä ja koordinoidaan työmaan toimintaa kokousten avulla. Mikäli ilmenee poikkeamia suunnitellusta tai sopimuksista, suoritetaan korjaavia toimenpiteitä. Lopputuloksena saadaan hyväksytyjen suunnitelmien mukainen rakennus, joka luovutetaan asiakkaalle käyttöohjeineen.

### Projektin päättäminen

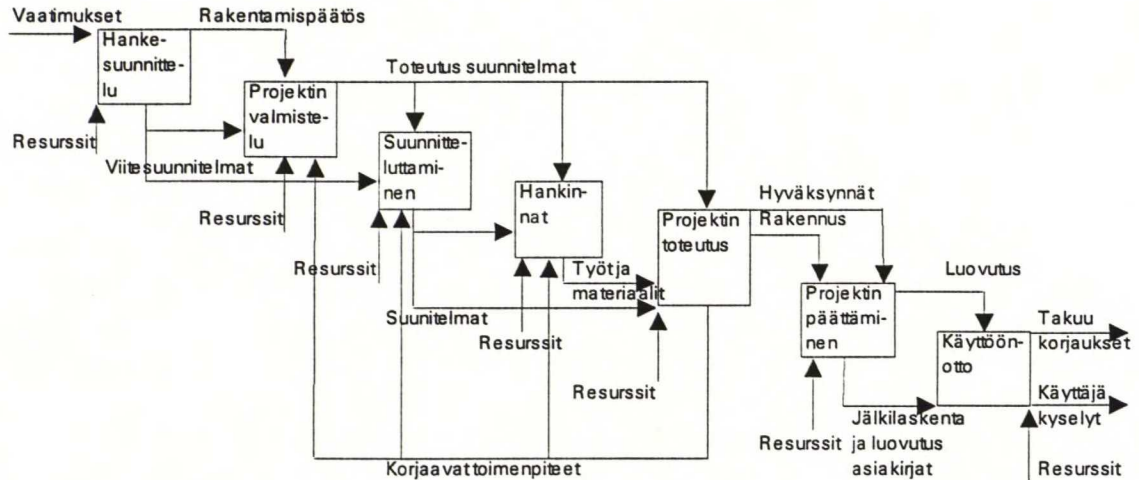
Projektin päätösvaiheessa tehdään suunnitelmat luovutuksesta. Projektin asiakirjat tarkastetaan ja ne arkistoidaan. Projektiorganisaatio suorittaa projektin jälkilaskelmat ja



raportoi asiakkaalle poikkeamista. Projektioorganisaatio kysyy projektin osapuolilta projektin kulusta sekä parannusehdotuksista.

### Käyttöönotto vaihe

Käyttöönotto vaiheessa asiakas aloittaa toiminnan rakennuksessa. Kaikki puutteet ja virheet korjautetaan projektioorganisaation toimesta. Lisäksi projektioorganisaatio kerää käyttö vaiheen kokemuksia tulevia projekteja ajatellen.



Kuva 20. Projektitoiminnan päävaiheet ja lähtötiedot sekä tulosteet.

#### 3.2.2.2 Projektin päävaiheiden tehtäväjaottelu

Laatujärjestelmän otsikkotaso muodostuu edellä kuvatuista projektin läpivientiprosessin päävaiheista. Päävaiheet ovat hankesuunnittelu, projektin valmistelu, suunnitteluttaminen, hankinnat, projektin toteutus, projektin päättäminen ja käyttöönotto. Tämän prosessin tuloksena syntyy asiakkaan haluama tuote. Näiden otsikoiden alle kerätään kunkin vaiheen tehtävät, joiden sisältöä kuvataan toimintaohjeilla.

Toimintaohjeet muodostavat otsikkotason kanssa laatujohtamismatriisin. Matriisin toisen osan muodostavat Koivun<sup>79</sup> mallista saatavat toimintaohjenimikkeet: organisointi, tiedonvaihto, vaatimukset, resurssit, hankinnat, aikataulut, kustannussuunnittelu, toteutus, palaute/kehitys. Projektinjohtotoiminnassa nimikkeet muuttuvat, siltä osin kun ne eivät vastaa Project Management Book of Knowledge:n prosessijaottelua.<sup>80</sup> Seuraavan taulukon avulla suoritetaan vertailun Koivun toimintaohjenimikkeiden ja PMBOK:in prosessien välillä.

<sup>79</sup> Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto Oy 1994.

<sup>80</sup> The PMI Standard Committee: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Exposure Draft - August 1994.

Toimintaohjenimikkeet	PMBOK:in prosessit
1. Organisointi	9. Project Human Resource Management – 9.1 Organizational Planing
2. Tiedonvaihto	10. Project Communications Management
3. Tavoitteet	5. Project Scope Management
4. Resurssit	9. Project Human Resource Management – 9.2 Staff Aquisition – 9.3 Team Development
5. Hankinnat	12. Project Procurement Management
6. Aikataulut	6. Project Time Management
7. Kustannussuunnittelu	7. Project Cost Management
8. Toteutus	4. Key Integrative Processes
9. Palaute, kehitys	8. Project Quality Management
	11. Project Risk Management

Taulukko 2 Laatujohtamismatriisin ja PMBOK:in prosessien vastaavuus

Laatujärjestelmän sisältö ja PMBOK:in prosessit ovat lähes samanlaisia. Koivun laatujohtamismatriisissa ei oteta lainkaan kantaa riskeihin, mitkä ovat tärkeä osa projektinjohtamisessa. Yhdistämällä riskienhallinta Koivun laatujohtamismatriisiin, saadaan projektinjohtamisen laatujohtamismatriisin pystyakseli. Seuraavassa listassa on tehtävien nimet:

**TEHTÄVÄT:**

1. *Projektin organisointi*
2. *Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa*
3. *Projektin tavoitteet*
4. *Projektissa tarvittavat resurssit*
5. *Projektin hankinnat*
6. *Projektin aikataulusuunnittelu*
7. *Projektin kustannussuunnittelu*
8. *Projektin riskien hallinta*
9. *Projektin toteutus ja ohjaus*
10. *Projektin laatutoiminnot*

Edellä kuvatut tehtävät tarkastellaan jokaisessa projektin päävaiheessa siten että ne muodostavat saumattomia PMBOK:n kuvaamia alaprosessiketjuja läpi projektin. Jokaiseen tehtävään tulee sisältyä ainakin tärkeimmät alaprosessit eli suunnittelu, toteutus ja ohjaus.

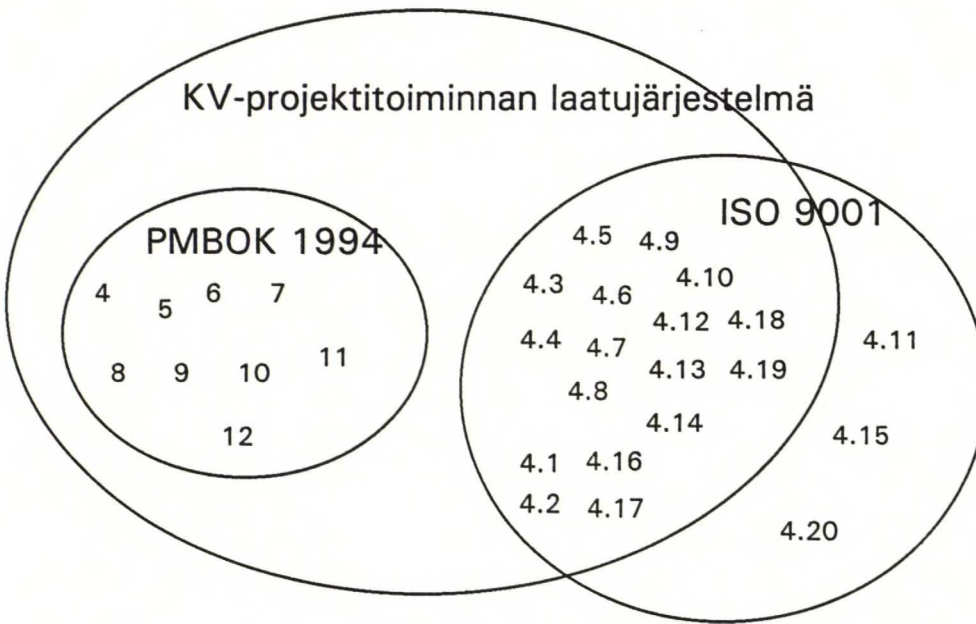
	Hanke-suunnittelu	Projektin valmistelu	Suunnitteluttaminen	Hankinnat	Projektin toteutus	Projektin päättäminen	Käyttöönotto
<i>Vaiheen tehtävät 1-10</i>	→→→	Alapro- →→→ sessit:	Käynnistys, →→→	Suunnittelu, →→→	Toteutus, →→→	Ohjaus, →→→	Lopetus. →→→

Taulukko 3. Tehtävien vienti läpi projektin alaprosesseina



### 3.2.2.3 Tehtävät projektin päävaiheissa

Seuraavassa on tarkasteltu tarkemmin laatujärjestelmän tehtäviä. Käsittelen erityisesti niitä tehtäviä, joille täytyy antaa erityistä painoa, kun toimitaan kansainvälisissä yhteyksissä. Lähteinä olen käyttänyt ISO 9001 standardia<sup>81</sup>, PMBOK:ia.<sup>82</sup> ja teorialuekuvauksessani löytämiä lähteitä. Tehtäviin kirjattuja viittauksia on käytetty korvaamaan toimintaohjeiden puutetta. Viittauksia esimerkkiyrityksen omiin ohjeisiin ei ole lainkaan, sillä yhtiöllä ei ole sisäisiä toimintaohjeita vaan töiden malleina on käytetty aikaisempien kohteiden viiteaineistoja. Näitä aineistoja on sitten muokattu uuteen kohteeseen sopivaksi.



Kuva 21. Laatujärjestelmän sisältämät ISO 9001 standardin ja PMBOK:in luvut.

#### A) Hankesuunnittelu

#### 3. Projektin tavoitteet

- Sopimustarkastus

**Vaatimukset:** Projektipäällikkö pitää sopimustarkastuksen ennen sopimuksen allekirjoittamista ja kirjaa asiakkaan lopulliset tavoitteet projektille sekä selvittää mahdolliset epäselvyydet.

Projektipäällikön tulee tarkastaa jokainen sopimus ja varmistaa että asiakkaan vaatimukset on ymmärretty sekä riittävän tarkasti määritelty ja dokumentoitu. Projektipäällikkö selvittää kaikki tarjouksesta poikkeavat

<sup>81</sup> SFS-ISO 9001 Standardi

<sup>82</sup> The PMI Standard Committee: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Exposure Draft - August 1994.

vaatimukset ja varmistaa että projektinjohtourakoitsijalla on kyky täyttää sopimus myös muuttuneiden vaatimusten osalta.

Tulosteet: Sopimustarkastuspöytäkirja

Todentaminen: Tarkastuslista sopimuksille

Viitteet: ISO 9001 4.3

- Kohdemaaselvitykset

Vaatimukset: Ennen suunnittelun aloittamista projektipäällikkö selvittää rakentamiseen vaikuttavat asiat kohdemaassa. Paikallisesta toimintaympäristöstä selvitetään lainsäädännön vaikutus sekä standardien asettamat vaatimukset suunnittelulle. Paikallisten olosuhteiden kuten kielen, politiikan, uskonnon, koulutustason, talouden ym. paikallistaustasta nousevien asioiden vaikutukset projektin toimintaympäristöön. Lähtötietoja kerätään seuraavista lähteistä: paikallinen kumppani ja haastattelut, suurlähetystöjen tiedot, maan lainsäädäntö ja paikallinen lehdistö.

Tulosteet: Paikallisten olosuhteiden selvitys.

Raportointi: Projekti- ja suunnitteluhenkilöstölle sekä asiakkaalle

Viitteet: PMBOK 2.5; Proceedings of the 8th Internet World Congress, Rotterdam 1985; PMI/Internet joint symposium, Boston 1981; International Journal of Project Management, Vol. 8 N:o 2 May 1990.

- Rakennuspaikkaselvitys

Vaatimukset: Ennen suunnittelun aloittamista projektiryhmä selvittää rakennuspaikan olosuhteet. Rakennuspaikasta selvitetään pohjaolosuhteet, sääolosuhteet ja alttius luonnonmullistuksille. Lisäksi tulee selvittää tontin kaavoitustilanne, rasitteet yms. Selvitykset tehdään omista viitekohdetiedoista ja paikallisten viranomaisten tiedoista.

Tulosteet: Rakennuspaikan olosuhdeselvitykset, tontti selvitykset.

Raportointi: Asiakas ja suunnittelijat

- Kohteen esisuunnittelu

Vaatimukset: Esisuunnitteluvaiheessa projektiryhmä suunnittelee, vertailee ja valitsee projektin lopullisen tavoitteen ja laajuuden projektipäällikön johdolla. Lisäksi projektiryhmä suunnittelee alustavasti kohteen toteutuksessa käytettävät rakennustekniikat. Lähtötietoina käytetään asiakkaan vaatimuksia, paikallisen partnerin kohdetietoja, rakennuspaikan esiselvitystietoja ja omia viitekohdetiedoista.



Tulosteet: Alustavat suunnitelmat, kustannusvertailut ja valinta asiakirjat

Viitteet: PMBOK 5.2

## 6. Projektin aikataulusuunnittelu

Vaatimukset: Projektipäällikkö tekee projektiryhmän avustuksella hankkeen aikataulut kehitettyjen suunnitelmien perusteella.

Tulosteet: Alustavat hankkeen aikataulut

Viitteet: PMBOK 6.3

## B) Projektin valmistelu

### 1. Projektin organisointi

Projektipäällikön ja henkilöstön valinta sekä henkilöstön vastualueiden määrittäminen. Tämä osa-alue sunnitellaan samanaikaisesti projektin informaatiojärjestelmän kanssa.

Vaatimukset: Laatusuunnitelmassa määritellään kaikkien laatuun vaikuttavaa työtä johtavien, suorittavien ja todentavien henkilöiden vastuut, valtuudet ja keskinäiset suhteet. Tämä koskee erityisesti niitä henkilöitä, joiden on voitava toimia organisaatiossa riippumattomasti ja jotka tarvitsevat valtuuksia.

Projektipäällikön johdolla määritellään tehtävät ja vastualueet tarkasti kaikille edelläkuvatuille ryhmille, samoin kuin projektin ohjaukseen osallistuville henkilöille. Vastuiden määrittäminen tehdään niin omille kuin paikallisen kumppanin projektihenkilöstölle, sekä osittain urakoitsijan ja suunnittelijan edustajille sekä asiakkaan edustajille. Asiakkaalle tulee antaa riittävästi tietoa henkilöstöstä, jotta tämä voi joko hyväksyä tai hylätä ehdotetut henkilöstövalinnat.

Tulosteet: Projektiorganisaation vastuumatriisit, projektin henkilöstösuunnitelma, henkilökunnan tehtäväkuvaukset ja henkilöstön koulutustarpeen kartoitus.

Raportointi: Asiakkaalle

Todentaminen: Asiakkaan hyväksyntä

Viitteet: ISO 9001 4.1.2, PMBOK 5.1, 9.1, 9.2

## 2. Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa

- Informaatiojärjestelmän suunnittelu

Projektinjohto-organisaation tulee luoda ja ylläpitää menettelyt kaikkien asiakirjojen ja tietojen valvomiseksi. Nimetyt vastuuhenkilöt tarkastavat ja jakelevat asiakirjat työmaalle. Kaikki asiakirjat luetteloidaan ja vain uusimmat asiakirjat saavat olla työmaalla.

Vaatimukset: Projektipäällikön johdolla tutkitaan projektin eri osapuolien informaation tarve ja suunnitellaan jakelujärjestelmät. Näihin järjestelmiin kuuluvat kokoustoiminta sekä tiedon hyväksymis- ja jakelujärjestelmät.

Informaatiotarvetta tutkittaessa tulee kiinnittää huomiota myös osapuolten äidinkieleen. Mikäli mahdollista operoidaan kohdemaan kielellä. Muuten sovitaan työmaan informaatiokieleksi joku kansainvälinen kieli, kuten esimerkiksi englanti.

Tulosteet: Kokoussuunnitelma, tiedonkulkukaaviot, projektin arkistointijärjestelmä, asiakirjamallit.

Viitteet: ISO 9001 4.1.2, 4.5, PMBOK 10.1, ks. luku 2.3.2 viittaukset

## 3. Projektin tavoitteet

- Laatuanalyysi

Vaatimukset: Hankintapäällikkö selvittää laatuanalyysin avulla mitä laatuvaatimuksia on tuotantoprosessille ja materiaaleille asetettu viranomaisten tai asiakkaan taholta. Laatuanalyysi tulee suorittaa säännöllisesti ja niiden tulokset on välitettävä suunnittelijoille ennen vaiheen suunnittelun aloittamista.

Tulosteet: Vaatimuslistat

Viitteet: PMBOK 8.1, ISO 4.9.1

- Projektin laatusuunnittelu

Vaatimukset: Projektiorganisaatiossa määritetään projektin laatuvaatimukset ja kehitetään keinot niiden täyttämiseksi. Valmistajan tulee tunnistaa ja suunnitella ne tuotantoprosessit ja soveltuissa tapauksissa asennusprosessit, joilla on välitön vaikutus laatuun. Valmistajan tulee varmistaa, että nämä prosessit suoritetaan valvotuissa olosuhteissa. Valvottuihin olosuhteisiin kuuluvat dokumentoidut työohjeet, sopivien ominaisuuksien tarkkailu tuotannon aikana, tarpeen vaatiessa prosessien hyväksyminen ja työnlaadunkriteerit.



Tulosteet: Projektin laatusuunnitelma, vaatimukset alihankkijoiden ja suunnittelijoiden laatujärjestelmille, tarkastussuunnitelmat, tarkastuslistat, alihankkijoiden laatukoulutus.

Viitteet: PMBOK 8.1, ISO 9001 4.9

#### 4. Projektissa tarvittavat resurssit

Vaatimukset: Projektipäällikön johdolla suunnitellaan mitä resursseja ja miten paljon niitä tarvitaan projektin läpiviemiseksi.

Tulosteet: Resurssivaatimukset

Viitteet: PMBOK 7.1

#### 5. Projektin hankinnat

- Kustannusrakenteen määrittäminen

Vaatimukset: Hankintapäällikön johdolla projektiryhmä tekee kohdejaon. Projektiryhmä jakaa rakennusosat kohteille WBS:ää hyväksikäyttäen. Lisäksi määritetään tarvittavat suoritteet ja resurssit.

Tulosteet: Kohdejako, rakennusosajako kohteittain ja suorite- sekä resurssijako litteroittain.

Viitteet: PMBOK 7.1, 6.3

#### 6. Projektin aikataulusuunnittelu

- Kriittisen polun määrittäminen

Vaatimukset: Projektipäällikön johdolla projektiorganisaatio analysoi hankkeen kriittisen polun. Analyysissä tulee ottaa huomioon myös paikallisten viranomaistarkastusten ja -katselmusten vaatimat ajat sekä mahdollisten kuljetusten, huolinnan ja tullien vaatimat ajat.

Tulosteet: Kriittinen polku

Viitteet: PMBOK 6.2

- Aikataulusuunnittelu

Vaatimukset: Kriittisen polun analyysin tietojen avulla projektiorganisaatio suunnitelee projektin toteutusaikataulun asiakkaan kanssa sovittujen rajojen puitteissa. Suunnittelu-, hankinta- ja toteutusaikataulujen tulee sopia yhteen. Lisäksi tulee laatia laadunvarmistusaikataulu, mihin merkitään tarkastukset, niin sisäiset kuin viranomaistenkin suorittamat.

Tulosteet: Kohteen aikataulut

Viitteet: PMBOK 6.1, 6.2, 6.4

### 7. Projektin kustannussuunnittelu

Vaatimukset: Projektihenkilöstö hinnoitelee kohteet sekä niihin tarvittavat resurssit. Kohteen kustannusarviolle tehdään herkkyystarkastelut, missä huomioidaan valuuttavaihtelut, inflaatio ym. poikkeamat.

Tulosteet: Kustannusarvio, herkkyystarkastelut

Viitteet: PMBOK 7.2, 7.3

### 8. Projektin riskien hallinta

Vaatimukset: Projektihenkilöstö tekee aina riskianalyysit, joissa analysoidaan mahdolliset riskitekijät, arvioidaan niiden tapahtumistodennäköisyys ja analysoidaan niiden mahdolliset seuraukset. Seuraaviin riskitekijöihin tulee aina kiinnittää huomiota: maariskit (poliittiset, taloudellis-hallinnolliset, lainsäädännölliset ja luonnonolosuhteisiin liittyvät tekijät), toteutusriskit ( tekniset, kaupalliset, sopimusjuridiset ja henkilöstöriskit) ja Force majeure -riskit (ennalta-arvaamattomat, sopimuksesta riippumattomat tekijät). Todennäköisiin riskeihin varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Tulosteet: Tunnistetut riskit, riskien torjuntasuunnitelmat

Viitteet: PMBOK 11.1, 11.2, 11.3

Palojärvi, Lauri: Rakennusviennin riskit ja niiden hallinta. TKK  
Lisensiaattityö.

### 9. Projektin toteutus ja ohjaus

- Projektisuunnitelman kokoaminen

Vaatimukset: Projektioorganisaatio kokoaa projektinpäällikön johdolla projektisuunnitelman, joka sisältää tiedot projektin hallinnasta ja ohjaamisesta.

Tulosteet: Projektisuunnitelma

Raportointi: Asiakkaalle raportoidaan suunnitteluvaiheen tuloksista.

Viitteet: PMBOK 4.1



## C) Tuotesuunnittelu

"Valmistajan tulee luoda ja ylläpitää menettelyt tuotteen suunnittelun ohjaamiseksi ja todentamiseksi tarkoituksella varmistaa, että spesifioidut vaatimukset täytetään." (ISO 9001 4.4.1)

### 1. *Projektin organisointi*

Vaatimukset: Projektipäällikkö valitsee suunnittelijat ja laatii suunnittelun vastuumatriisin yhdessä suunnitteluorganisaation kanssa.

Tulosteet: Suunnittelun vastuumatriisi

Viitteet: ISO 9001 4.1.2, 4.4.2.1

### 2. *Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa*

Vaatimukset: Projektiorganisaatio tekee yhdessä suunnitteluorganisaation kanssa suunnittelun työkulkukaaviot ja luettelot suunnitelmien hyväksymisestä.

Suunnittelun aikana projektipäällikkö pitää säännöllisin väliajoin suunnittelukokouksia, joissa seurataan suunnittelun edistymistä. Kokouksissa suunnittelun etenemistä verrataan tehtyyn aikatauluun. Suunnitelmien muutospyynnöt tehdään kirjallisesti suunnittelupäällikölle. Jokaisessa suunnittelukokouksessa esittää suunnittelija raportin toimistaan. Kokouksissa pidetään pöytäkirjaa.

Tulosteet: Suunnittelun työkulkukaaviot, suunnitteluraportit, muutospyyntöasiakirjat ja niiden aiheuttamat toimenpiteet, suunnittelukokouspöytäkirja.

Viitteet: ISO 9001 4.4.2.2, 4.4.6, 4.5

### 3. *Projektin tavoitteet*

Vaatimukset: Ennen suunnittelun aloittamista tulee suunnitteluorganisaatiossa olla selvillä kohdemaan erityisolosuhteet (myös materiaaleille asetetut vaatimukset) ja kyseisen projektin erityispiirteet. Projektiorganisaatio hankkii suunnittelupäällikön johdolla suunnittelun esitiedot ja vaatimukset kirjallisesti, sovitun aikataulun mukaan.

Suunnittelija tekee suunnittelun laatusuunnitelman yhdessä projektinjohtoorganisaation kanssa.

Tulosteet: Suunnittelun lähtötiedot, suunnittelun laatusuunnitelma

Viitteet: ISO 9001 4.4.3

## 5. Projektin hankinnat

Vaatimukset: Projektipäällikkö määrittelee yhdessä asiakkaan kanssa kriteerit suunnittelijan valintaa varten. Suunnittelusta tehdään tarjouspyyntö esivalituille suunnittelutoimistoille. Kriteerejä hyväksikäyttäen valitaan suunnittelijat.

Tulosteet: Suunnittelijan valintakriteerit, tarjouspyyntöasiakirjat, suunnittelusopimus.

Viitteet: ISO 9001 4.1.2.1, 4.4.2.1

## 6. Projektin aikataulusuunnittelu

Vaatimukset: Projektioorganisaatio tahdistaa aikataulutuksella suunnittelun, tuotannon ja prosessisuunnittelun (tärkeä) kanssa.

Tulosteet: Suunnittelu-aikataulut.

Viitteet: ISO 9001 4.4.2.2

## 9. Projektin toteutus ja ohjaus

Vaatimukset: Vastuullinen projekti-insinööri kierrättää valmiit luonnokset sovittujen suunnittelijoiden kautta. Suunnitelmat tarkastetaan projektiin tehdyn tarkastuslistan avulla ennen työmaalle jakelua.

Projektinjohto-organisaation tulee tarkastaa suunnitelmat ennen kuin ne jaetaan työmaalle. Tarkastuksesta ja jakelusta vastuullinen projekti-insinööri varmistaa, että työmaalla on aina vain uusimmat suunnitelmat. Suunnitelmat tarkastetaan tarkastuslistan avulla ja jaetaan jakelulistassa mainituille henkilöille. Tarkastuksessa tulee verrata suunnitelmia lähtötietoihin sekä varmistaa, että ne täyttävät viranomaisvaatimukset. Projektin lopussa viimeisimmät suunnitelmat arkistoidaan.

Tulosteet: Päivitetyt suunnitelmakiertolistat, täytetyt tarkastuskaavakkeet, täytetyt suunnitelmien tarkastuslistat, päivitetty suunnitelmien jakelurekisteri, suunnitelma-arkisto.

Viitteet: ISO 9001 4.4.5, 4.4.6, 4.5.2

## 10. Projektin laatutoiminnot

Vaatimukset: Projekti-insinööri antaa suunnittelijoille palautetta kuinka projekti on heidän osaltaan mennyt ja tiedot päivitetään suunnittelijarekisteriin.

Tulosteet: Palauteraportti



## D) Hankinnat

### 2. *Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa*

Vaatimukset: Hankintapäällikkö raportoi projekti-insinöörien valvonnan tulokset työmaakokouksissa. Myös kaikista suunnitelmamuutoksista tiedottaminen sekä kaikki työmaan koordinointiin liittyvä tiedonvaihto tapahtuu työmaakokouksissa.

Tulosteet: Työmaakokouspöytäkirjat.

Viitteet: PMBOK 12.5

### 3. *Projektin tavoitteet*

Vaatimukset: Projektiin hankittavan materiaalin tulee täyttää kohdemaan standardit. Projektiorganisaation tulee kirjata kaikki tuotteelle asetettavat vaatimukset urakkaohjelmaan. Lisäksi hankintapäällikkö määrittellee tarjousten arvostelukriteerit.

Tulosteet: Tarjouspyyntöasikirjat ja arvostelukriteerit.

Viitteet: PMBOK 12.1,12.2, 12.3, ISO 9001 4.6.3

### 4. *Projektissa tarvittavat resurssit*

Vaatimukset: Projektiorganisaation tulee hankintojen valmisteluvaiheessa selvittää sellaiset alihankkijat, jotka pystyvät täyttämään vaatimukset. Laaduntuottokyvyn varmistamiseksi tarkastetaan alihankkijan tuotantoprosessi.

Projektipäällikön tulee varmistua aliurakoitsijan laaduntuottokyvystä ennen sopimuksen allekirjoittamista ja sen valvontaa on jatkettava koko hankkeen ajan. Tärkeimpiä tietolähteitä ovat toimittajarekisterin tiedot ja aliurakoitsijan laatujärjestelmän auditoinnit. Aliurakoitsijan töistä tulee aina vaatia laatusuunnitelma ja työntekijöiden koulutusta esim kohdemaan oloihin ja uusiin työmenetelmiin esimerkiksi laatupiiritoiminnan avulla.

Aliurakoitsijoiden laatusuunnitelmissa tulee ilmetä menettelyt, joilla varmistetaan käytettyjen materiaalien ja tehdyn työn vaatimustenmukaisuus.

Tulosteet: Tarjoajalista, alihankkijakortit, aliurakoitsijan projektin laatusuunnitelma, aliurakoitsijan koulutussuunnitelma

Viitteet: ISO 9001 4.6.2

## 5. Projektin hankinnat

Vaatimukset: Tarjousvertailuja ja arvostelukriteereitä hyväksikäyttäen projektipäällikkö hyväksyy alihankkijat. Ennen sopimusta pidetään sopimuskatselmus mahdollisten näkemyserojen selvittämiseksi.

Tulosteet: Sopimus

Viitteet: PMBOK 12.4

## 6. Projektin aikataulusuunnittelu

Vaatimukset: Aliurakoiden aikataulut tulee sovittaa yleisaikatauluun. Projektinjohto-organisaation tulee sovittaa aliurakoitsijoiden aikataulut keskenään ja yleisaikatauluun sopiviksi.

Tulosteet: Aliurakoitsijoiden aikataulut.

Viitteet: PMBOK 6.4

## 7. Projektin kustannussuunnittelu

Vaatimukset: Suoritetaan projektin osittaminen WBS-menetelmää käyttäen ja tehdään resurssi- ja suoritelistat projektin toteuttamiseksi. Näiden avulla paloitellaan projekti sopivan kokoiseen hankintapakettiin.

Tulosteet: WBS-lista, tehtävälisat, hankintapaketit ja budjetti.

Viitteet: PMBOK 5.3, 6.1, 12.1

## 9. Projektin toteutus ja ohjaus

Vaatimukset: Aluevastaavien tekemällä urakkavalvonnalla varmistetaan, että aliurakoitsijan tekemä työ vastaa sopimuksen vaatimuksia. Säännöllisissä tarkastuksissa tarkastetaan tehdyn työn määrä ja laatu. Saatujen tietojen avulla valvotaan kustannuksia ja aikatauluja. Mahdollisten tuotannon suunnitelmamuutosten seurauksena projektiorganisaatio suunnittelee korjaavat toimenpiteet ja projektipäällikkö tiedottaa projektikokouksissa kaikille asianosaisille muutoksista. Asiakkaan toimittamien laitteiden asennuksesta laativat projekti-insinöörit erilliset raportit.

Tulosteet: Valvontaraportti (aikataulu, kustannus, työn laatu), reklamaatiot, suunnitelmien muutokset (piirustus, tuotanto)

Viitteet: PMBOK 5.4, 12.5, ISO 9001 4.6.4, 4.7, 4.8



## 10 Projektin laatutoiminnot

Vaatimukset: Hankintapäällikkö seuraa aliurakoitsijoiden toimintaa työmaatarkastusten lisäksi laatumittareilla. Työn loputtua kirjataan tiedot aliurakoitsijarekisteriin.

Tulosteet: Reklamaatiolistat, laatumittarien seuranta raportit, korjaavat toimenpiteet.

Viitteet: PMBOK 5.4, ISO 9001 4.6.2

## E) Projektin toteutus

### 2. Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa

Vaatimukset: Projekti-insinöörit tekevät työmaalla katselmuksia töiden todentamiseksi. Katselmusten tuloksista tehdään raportti, joka toimitetaan siihen osallistuneille. Projektin etenemistä koordinoi projektipäällikkö erilaisilla kokouksilla. Kokouksista pidetään pöytäkirjaa ja niissä päätettyjen asioiden toteutumista seurataan.

Tulosteet: Katselmusraportit, kokouspöytäkirjat, valvontaraportit.

Viitteet: PMBOK 10.2, ISO 9001 4.5.1, 4.10.4

### 4. Projektissa tarvittavat resurssit

Vaatimukset: Ennen uuden työvaiheen aloittamista opastaa aliurakoitsijan työnjohto työntekijöitään tehtäviinsä. Opastustilaisuudesta pitää kirjata projektinjohto-organisaation vastuullinen henkilö. Tarvittaessa ennen työn aloittamista tekee aliurakoitsija mallityön, joka tarkastetaan, mikäli töiden spesifikaatioissa on epäselvyyksiä. Asiakirjat tallennetaan projektin laatutiedostoihin.

Tulosteet: Koulutusraportit, mallityön tarkastuspöytäkirja

Viitteet: PMBOK 9.3, ISO 9001 4.18

### 5 Projektin hankinnat

Vaatimukset: Projektiorganisaatio valvoo tavoitteiden toteutumista.

Tulosteet: Vertailuraportit.

Viitteet: PMBOK 5.5

## 6. Projektin aikataulusuunnittelu

Vaatimukset: Tässä työvaiheessa projekti-insinöörien tekemien viikkotaisten aliurakoitsijatarkastusten avulla seurataan tehdyn suunnitelman toteutumista. Mikäli havaitaan poikkeamia, selvitetään mistä ne johtuvat ja suunnitellaan korjaavat toimenpiteet. Poikkeamista ja niiden syistä pidetään kirjaa.

Tulosteet: Aikatauluvalvontaraportit, poikkeamaselvitykset ja toimenpideraportit.

Viitteet: PMBOK 6.5, ISO 9001 4.10.2

## 7. Projektin kustannussuunnittelu

Vaatimukset: Viikkotarkastusten avulla projektiorganisaatio seuraa kustannuslaskelman toteutumista ja arvioi tulevia kustannuksia. Mikäli havaitaan poikkeamia suunnitellusta, selvitetään mistä ne johtuvat ja suunnitellaan korjaavat toimenpiteet. Poikkeamista ja niiden syistä pidetään kirjaa.

Tulosteet: Kustannusvalvontaraportit, poikkeamaselvitykset ja toimenpideraportit.

Viitteet: PMBOK 7.4, ISO 9001 4.10.2

## 8. Projektin riskien hallinta

Vaatimukset: Projekti-insinöörit valvovat työmaan turvallisuutta jatkuvasti sekä työntekijöiden että ympäristönsalta. Aliurakoitsijoiden ja suunnittelijoiden laatusuunnitelmissa ja viranomais määräyksissä määritettyjen turvallisuustoimenpiteiden toteutumista valvotaan jatkuvasti.

Tulosteet: Työmaan tarkastusraportit, auditointiraportit, suunnitelmatarkastusraportit.

Viitteet: PMBOK 11.4

## 9. Projektin toteutus ja ohjaus

Vaatimukset: Työn edistyessä tarkastetaan lopputulos viikottain ja verrataan sitä spesifikaatioihin tai mallityöhön. Tarkkuutta vaativien töiden tarkastukset ja viranomaistarkastukset suoritetaan aikataulun mukaan. Mikäli löytyy poikkeamia, suoritetaan korjaukset ja tehdään uusintatarkastus.

Työn ollessa valmis suoritetaan sen luovutus seuraavalle työvaiheelle. Luovutustilaisuudessa on läsnä luovuttaja, vastaanottaja ja



projektioorganisaation edustaja. Tilaisuudesta pidetään kirjaa ja muutokset suoritetaan ja tarkastetaan uudestaan.

Tulosteet: Tarkastuspöytäkirjat ja -raportit, "itselleluovutus" pöytäkirjat.

Viitteet: PMBOK 4.2, 8.2, 8.3, 12.5, 12.6; ISO 9001 4.10, 4.12, 4.13, 4.14

#### *10. Projektin laatutoiminnot*

Vaatimukset: Projektipäällikkö raportoi projektin etenemisestä asiakkaalle sovituin väliajoin. Raportissa kerrotaan työn etenemisestä ja verrataan saavutuksia suunnitelmiin.

Tulosteet: Raportit, asiakaspalute

Viitteet: PMBOK 4.3, 8.3, 10.3

#### **F) Projektin päättäminen**

##### *2. Tiedonvaihto projektioorganisaatiossa*

Vaatimukset: Projekti-insinöörit numeroivat, päivittävät ja arkistovat projektin asiakirjat. Projektin asiakirjoista luovutetaan kopiot asiakkaalle.

Projektiryhmä laatii projektipäällikön johdolla loppuraportin.

Tulosteet: Projektiarkisto, loppuraportti.

##### *6. Projektin aikataulusuunnittelu*

Vaatimukset: Projektiryhmä tekee projektin viimeistelystä ja luovutuksesta suunnitelman.

Tulosteet: Luovutusaikataulu

##### *7. Projektin kustannussuunnittelu*

Vaatimukset: Projektiryhmä suorittaa kohteen jälkilaskelmat ja vertaa niitä tavoitteisiin.

Tulosteet: Jälkilaskentaraportti.

Viitteet: PMBOK 5.5

##### *9. Projektin toteutus ja ohjaus*

Vaatimukset: Aliurakoitsijat luovuttavat työn virheettömänä projektioorganisaatiolle, joka luovuttaa työn asiakkaalle. Asiakkaan

huomautuksista tehdään luovutuspöytäkirja, missä mainitut virheet korjataan.

Tulosteet: Luovutuspöytäkirjat

Viitteet: PMBOK 10.4, 12.6

### *10. Projektin laatutoiminnot*

Vaatimukset: Projektin lopussa projektiorganisaatio tekee asiakkaalle, suunnittelijoille ja alihankkijoille kyselyn projektin kulusta ja heidän näkemyksistään prosessien parantamiseksi.

Tulosteet: Asiakas- ja alihankkijakyselyt

Viitteet: PMBOK 10.4

## **G) Käyttöönotto**

### *2. Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa*

Vaatimukset: Takuuajana havaitut virheet tarkastetaan asiakkaan valitsemana ajankohtana. Ennen takuuajan päättymistä tehdään takuuajan tarkastus.

Tulosteet: Tarkastuspöytäkirjat, takuutarkastuspöytäkirjat

Viitteet: ISO9001 4.19

### *9. Projektin toteutus ja ohjaus*

Vaatimukset: Kaikki tarkastuksissa havaitut viheet korjataan heti, asiakkaan haluaman ajankohtana.

Tulosteet: Korjausraportit.

### *10. Projektin laatutoiminnot*

Vaatimukset: Kaikki takuukorjaukset ja niiden syyt tulee kirjata ja raportoida. Lisäksi loppukäyttäjille tehdään kyselyitä rakennuksen toimivuudesta. Kyselyiden tuloksia käytetään hyväksi suunniteltaessa vastaavia kohteita.

Tulosteet: Takuukorjaus analyysit, toimivuuskyselyt ja analyysit.



### 3.3 Projektin laatusuunnitelma

Projektipäällikön laatiman projektin laatusuunnitelman tarkoitus on täydentää projektisuunnitelmaa. Projektisuunnitelmassa selvitetään kohteen aikataulut, kustannukset, hankinnat, kokoukset ja näiden valvonta. Laatusuunnitelmassa selvitetään osapuolille projektin tavoitteet ja keinot niiden saavuttamiseksi ja menetelmät joilla onnistumista mitataan. Laatusuunnitelmassa määritetään myös projektin organisaatio ja siihen kirjataan eri osapuolten vastuut ja velvollisuudet.

#### Projektin laatusuunnitelma:

##### 1. Laatusuunnitelman tarkoitus ja laajuus

Kappaleessa määritellään laatusuunnitelman tarkoitus projektissa. Määritellään mitä toimintoja kuuluu laatusuunnitelman piiriin. Projektissa voidaan tehdä erillinen laatusuunnitelma suunnittelulle ja tuotannolle, mikäli tarpeellista. Jokaisessa projektissa kartoitetaan ne tehtävät tai erityispiirteet, joiden vuoksi tarvitsee kouluttaa omaa tai aliurakoitsijoiden henkilökuntaa.

##### 2. Laatutavoitteet

Laatusuunnitelmassa määritellään projektille yksiselitteiset tekniset laatutavoitteet. Laatutavoitteet määritellään viittaamalla niihin asiakirjoihin, joissa ne on määritelty. Nämä laatutavoitteet toimivat sekä suunnittelun että tuotannon tavoitteina. Laatutavoitteet määritellään asiakkaan tarpeet tyydyttäen ja projektin kohdemaan säädökset huomioon ottaen. Laatutavoitteissa voidaan viitata esimerkiksi johonkin kohdemaassa yleisesti käytettyyn laatustandardiin. (vrt. RYL / Suomi) Tärkeää laatutavoitteissa on että ne ovat realistisia, saavutettavissa olevia tavoitteita ja että niiden toteutumista voidaan seurata.

##### 3. Projektin organisaatio

Osiassa esitetään projektin organisaatio matriisimuodossa. Vaaka-pysty matriisissa esitetään työtehtävät, vastuualueet ja nimetään henkilöt joille alue ja/tai tehtävä kuuluu. Vaikeammista tehtävistä tehdään työnkuvaukset.

##### 4. Projektin erityispiirteet ja riskit sekä riskien välttäminen

Projektinjohtajan johdolla kootaan projektiin liittyvät erityispiirteet, joita voivat olla mitkä tahansa normaalista poikkeavat asiat. Projektin kohdemaata luo usein kaikenlaisia epävarmuustekijöitä ja rakennuspaikan sijainti voi aiheuttaa monia ongelmia. Lisäksi projektin toteutukseen itseensä liittyy usein kaikenlaisia epävarmuustekijöitä.

Kerättyjen tietojen perusteella projektihenkilöstö tekee riskianalyysit, joissa analysoidaan riskitekijät, arvioidaan niiden tapahtumistodennäköisyys ja analysoidaan niiden mahdolliset seuraukset. Todennäköisiin riskeihin varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa. Tulokset kirjataan ja toimintaa ohjataan suunniteltujen toimenpiteiden avulla.

## 5. Suunnittelussa käytettävät menettely ja työskentelytavat

Laatusuunnitelmaan kirjataan suunnittelunohjauksessa käytettävät menettely- ja työskentelytavat. Lisäksi selvitetään työssä erityisesti noudatettavat ohjeet ja määräykset, jotka voivat johtua esim. asiakkaan vaatimuksista tai kohdemaan lainsäädännöstä. Toiminnot, jotka on kuvattu suunnittelijan tai projektinjohtajan laatujärjestelmästä voi sivuuttaa viittaamalla laatujärjestelmän kohtaan.

## 6. Toteutuksessa käytettävät menettely ja työskentelytavat

Kirjataan tuotannonohjauksessa käytettävät menettely- ja työskentelytavat. Lisäksi selvitetään työssä erityisesti noudatettavat ohjeet ja määräykset, jotka voivat johtua esim. asiakkaan vaatimuksista kohdemaan lainsäädännöstä. Laatusuunnitelmassa selvitetään myös erikseen laadittavat työ- ja muut erikoissuunnitelmat, niiden laatimisvastuut ja aikataulut. Ne toiminnot jotka on kuvattu aliurakoitsijan tai projektinjohtajan laatujärjestelmässä voi sivuuttaa viittaamalla laatujärjestelmään.

## 7. Työsuojelu

Projektissa noudatettavat työsuojelumääräykset ja vastuu niiden valvonnasta.

## 8. Projektin tarkastus ja hyväksymismenettelyt

Projektihenkilöstö suunnittelee lohkoittain eri työvaiheisiin liittyvät tarkastus- ja hyväksymismenettelyt sekä menettelyt tarkastustilan kirjaamiseksi. Tarkastuksissa käytettävät mittauslaitteet ja -menetelmät kirjataan laatusuunnitelmaan. Poikkeamien uusintatarkastuksen menettelyt kirjaan myös. Lisäksi määritellään raportointimenettelyt.

## 9. Tiedonkulku, kirjaukset ja raportit

Laatutiedostoihin kerättävät asiakirjat ja keräämismenettelyt ja vastuuhenkilöt kirjataan laatusuunnitelmaan. Laatusuunnitelmaan kirjataan tiedonkulku, vastuut sekä tarvittavat kirjaamis- ja kokousmenettelyt kaikkien projektin osapuolten kesken siten, että projektissa tapahtuvasta tiedonvaihdosta tulee selvä kuva kaikille osapuolille. Lisäksi määritellään alihankkijoilta ja suunnittelijoilta vaadittavat suunnitelmat, selvitykset ja vastuut omasta valvonnasta.

## 10. Yhteistyö kokonaisprojektin muiden osapuolten kanssa

Selvitetään kokonaisprojektiin liittyvät asiat ja menettelyt, jotka on sovittava eri osapuolien kanssa häiriöttömän ja laadukkaan suorituksen varmistamiseksi. Toimittajien ja suunnittelijoiden projekti- ja laatusuunnitelmista tarkastetaan samat menettelyt ja tarkastetaan että ne on kirjattu kaikkiin asiakirjoihin samalla tavalla.

- tilaajan ja muiden osapuolien yhteistyö ja vastuuhenkilöt
- aikataulut
- tiedonkulun vastuut ja erityisesti osapuolien vastuut lähtötietojen toimittamisesta aikataulunmukaisesti
- kokous- ja päätöksentekomenettelyt



- valvonta- ja toteamismenettelyt
- tilaajan tai muiden osapuolten suorittamat tarkastus- ja hyväksymismenettelyt
- auditoinnit
- palautteen antaminen

## 11. Laatusuunnitelman ylläpito

Laatusuunnitelmaan kirjataan menettelytapa siitä, miten ja missä tilanteissa laatusuunnitelmaa muutetaan tai päivitetään ja kenen vastuulla laatusuunnitelman ylläpitäminen on.

#### 4. YHTEENVETO

Yrityskohtaisen laatujärjestelmän kehittämispaineita aiheuttavat rakentamisen kansainvälisten ja kotimaisten asiakkaiden vaatimukset projektien laadunvarmistuksesta. Tähän mennessä on tarjouspyynnöissä vaadittu vain projektin laatusuunnitelmaa. Tulevaisuudessa vaatimukset kohdistuvat yrityksen jatkuvaan laadunvarmistukseen eli yrityksen toimivaan ja dokumentoituun laatujärjestelmään. Tästä johtuen alettiin esimerkkiyrityksessä kehittää projektinjohto-organisaation laatujärjestelmää, jota voidaan käyttää toimittaessa kansainvälisillä markkinoilla.

Tutkimuksen ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää laatujärjestelmille asetettavat vaatimukset kansainvälisessä projektitoiminnassa. Selvitystyön jälkeen kehitettiin laatujärjestelmän runko esimerkkiyritykselle, jossa huomioitiin selvitystyön esiintuomat seikat. Tämän rungon perusteella esimerkkiyrityksessä kehitetään toimiva laatujärjestelmä.

Laatujohtamisen perusajatuksena on tuottaa asiakkaita tyydyttäviä tuotteita, mahdollisimman edulliseen hintaan, ehkäisemällä virheitä prosessien eri vaiheissa. Laatujohtamisen ydin on keskittyä prosessien ja tuotteen laadun varmistamiseen sekä pitkäjännitteiseen työskentelyyn laadun ja asiakkaiden tyytyväisyyden jatkuvaksi kehittämiseksi niin sisäisten kuin ulkoistenkin asiakkaiden vaatimusten pohjalta. Laatujohtaminen kiteytyy seuraaviin periaatteisiin: ongelmien ennaltaehkäisy, jokaisen vastuu laadusta, laadun huomioonottaminen kaikissa toiminnoissa, ryhmätyön korostaminen, johdon sitoutuminen sekä jatkuva kehittäminen. Laatujärjestelmän kehittämiseen liittyy olennaisena osana yritysjohtamisen määrittelemät laatutavoitteet. Tavoitteisiin pyrittäessä toiminnan mittaus on tärkeä osa kehittämisen ohjaamista ja tulosten tarkistamista.

Projektitoimintaa varten on kehitetty erityinen standardi Project Management Body of Knowledge, joka kuvaa projektin hallinnan eri vaiheissa tarvittavat toimenpiteet. Standardissa kuvataan tärkeimmät prosessit, jotka tarvitaan projektin hallinnassa. Prosessit on jaettu tehtäviin, jotka muodostavat ketjuja eli ns. alaprosessiketjuja. Nämä alaprosessiketjut muodostavat seuraavat vaiheet: Käynnistys, suunnittelu, toteutus, ohjaus ja lopetus.

Kansainvälisessä projektitoiminnassa on monia piirteitä, jotka tulee ottaa huomioon laatujärjestelmää kehitettäessä. Tällaisia tekijöitä ovat mm. kulttuurista, politiikasta, teknologioista ja kielestä nousevat aspektit. Lisäksi laatujohtamisen soveltaminen projektitoimintaan aiheuttaa vaatimuksia laatujärjestelmälle. Vaatimuksista mainittakoon esimerkiksi jatkuva kehittäminen, projektiorganisaatioiden kouluttaminen, palautteen kerääminen ja asiakaan vaatimusten selvittäminen.

Suhtautumisesta ISO 9000 -standardointiin Euroopassa voidaan sanoa, että missään ei kyseenalaisteta laatujärjestelmien hyödyllisyyttä kehittämistoiminnalle. Euroopan unionin toimesta koordinoitaan laadunkehittämistyötä Euroopan Unionin alueella. Maakohtaisia eroja on havaittavissa suhtautumisessa järjestelmän standardointiin ja auditointeihin. Siihen tasoon, joka järjestelmällä halutaan saavuttaa ja niihin työkaluihin mitä käytetään on myös havaittavissa maakohtaisia eroja. Kaikenkaikkiaan voidaan sanoa, että



laatujärjestelmän kehittäminen on suositeltavaa, mutta sen muoto ja taso on yrityksen valittava omista lähtökohdistaan.

Käytettäessä ISO 9001 -standardia laatujärjestelmän pohjana tulee kiinnittää huomiota standardin puutteisiin sovellettaessa sitä rakennusprojektiin. Puutteet johtuvat siitä, että useat osapuolet osallistuvat projektiin ja jokaisessa projektissa osapuolten roolit ja vastuut muuttuvat. Tämä on ominaista rakentamiselle ja täysin erilaista verrattuna muihin teollisuudenaloihin. Projektin kontrollointi rakentamisessa merkitsee teknisten vaatimusten kontrollia yhdessä kustannusten, budjettien ja aikataulujen kanssa. Näiden asioiden hallinta on projektinohjaamisen kannalta ensiarvoisen tärkeitä. Henkilöstön tehtävät muuttuvat projektista toiseen. ISO 9001 on liian keskittynyt toistuviin tapahtumiin, ja projektin kertaluonteiset muuttujat jäävät vähemmälle huomiolle. Sovellettaessa laatujohtamista ISO 9001 -standardin avulla tulee käsitellä seuraavia standardin kohtia erityisellä tarkkuudella: 4.1 Johdon vastuu; 4.3 Sopimuskatselmus; 4.5 Asiakirjojen valvonta; 4.6 Ostotoiminta; 4.15 Korjaavat toimenpiteet; 4.17 Sisäiset laatuauditoinnit ja 4.18 Koulutus.

Laatujärjestelmässä kuvataan yrityksen systemaattinen tapa toimia ja kehittää toimintojaan laadun saavuttamiseksi. Kaikki ne suunnitelmat, toimenpiteet jne., jotka ovat tarpeen palveluiden laadun varmistamiseksi, muodostavat yhdessä yrityksen laatujärjestelmän. Kansainvälisen laatustandardin ISO 9000 laadunvarmistusmallit ilmaisevat vaadittavan dokumentoinnin minimitason. Tämän lisäksi yrityksen omista tarpeista riippuu miten dokumentointia laajennetaan.

Rakennusprosessit voidaan jaotella vaiheisiin. Vaiheista syntyvää asiakkaan tarpeet täyttävää ketjua voidaan kutsua rakentamisen ydinprosessiksi. Ydinprosessit jaotellaan toimintoiksi sisäisen asiakkuuden mukaan eli seuraava vaihe on edellisen asiakas. Näin voidaan vastuut ja vaatimukset määritellä tarkemmin vaiheille ja tuotteen laadun synnyttävä toiminta voidaan kuvata tarkasti.

Edellä kuvatun kaltaiset laatujärjestelmät noudattavat hierarkista jaottelua. Toimintojen yläpuolelle järjestelmissä asetetaan johdon määrittelemät tavoitteet. Ne määrittävät perusteet sille, mitä seuraavalla esitettävissä toiminnoissa tulee tehdä. Alimmalla hierarkiatasolla esitetään yksityiskohtaisempia työkaluja, työohjeita, lomakkeita, standardeja, viitemateriaalia ja muuta materiaalia, jota toiminnoissa käytetään. Hierarkisesti jaotellun laatujärjestelmän lisäksi jokaiselle hankkeelle laaditaan laatusuunnitelma, jolla varmistetaan hankekohtainen laadunvarmistus. Tämän dokumentoinnin tasot muodostuvat laatuksikirjasta, toimintaohjeista, viitekohdetiedostoista ja projektin laatusuunnitelmasta.

Laatujärjestelmän kehittämisessä lähdettiin etsimään projektin kattavaa laatujärjestelmän runkoa. Laatuksikirjan laatiminen jätettiin myöhemmäksi. Laatujärjestelmän rakentaminen aloitettiin esimerkkiyrityksen nykyisten toimintatapojen kartoittamisella. Yrityksen nykyiset toimintatavat tutkittiin ja kirjattiin. Teoriaan perustuen kehitettiin laatujärjestelmän runko. Runko kattaa kaikki projektin läpiviemisen kannalta tärkeät vaiheet. Nämä vaiheet ovat hankesuunnitteluvaihe, projektin valmisteluvaihe, suunnitteluttaminen, hankinnat, projektin toteutusvaihe, projektin päättäminen ja käyttöönottovaihe. Näiden vaiheiden tuloksena syntyy haluttu laadukas tuote.

Rungon muodostamisen jälkeen tulee projektin vaiheet jakaa tehtäviin, jotka viedään läpi projektin. Nämä tehtävät saatiin yhdistämällä "Rakentamisen laatu projektin" mallin toimintaohjenimikkeet ja PMBOK:in prosessit. Yhdistämällä saatiin seuraavat tehtävät:

1. Projektin organisointi
2. Tiedonvaihto projektiorganisaatiossa
3. Projektin tavoitteet
4. Projektissa tarvittavat resurssit
5. Projektin hankinnat
6. Projektin aikataulusuunnittelu
7. Projektin kustannussuunnittelu
8. Projektin riskien hallinta
9. Projektin toteutus ja ohjaus
10. Projektin laatutoiminnot

Edelläkuvatuja tehtäviä tarkastellaan jokaisessa projektin päätoiminnossa, siten että ne muodostavat saumattomia PMBOK:n kuvaamia alaprosessiketjuja läpi projektin. Jokaiseen tehtävään jossakin vaiheessa projektia tulee sisältyä ainakin tärkeimmät alaprosessit eli suunnittelu, toteutus ja ohjaus.

Edelläkuvatulla periaatteella muodostetaan laatujärjestelmä, jonne sijoitetaan tarpeelliset tehtävät. Nämä tehtävien sisällöt on kerätty teoriassa kuvatuista lähteistä eli lähinnä ISO 9001 -standardista ja PMBOK:ista sekä teoriatutkimuksessani selvinneistä kansainvälisen toiminnan ongelmista. Lisäksi ohjeissa voidaan viitata yrityksen sisäisiin ohjeisiin ja manuaaleihin.

Laatujärjestelmään kuuluu myös olennaisena osana projektin laatusuunnitelma. Projektin laatusuunnitelman tarkoitus on täydentää projektisuunnitelmaa. Projektisuunnitelman tehtävänä on selvittää kohteen aikataulut, kustannukset, hankinnat, kokoukset ja näiden valvonta. Laatusuunnitelman tehtävä on selvittää osapuolille projektin tavoitteista ja keinoista joilla ne saavutetaan ja millä onnistumista mitataan. Laatusuunnitelma kertoo myös projektin organisaatiosta ja varsinkin eri osapuolten vastuista ja velvollisuuksista.

Kehitettyä laatujärjestelmän runkoa ei ole testattu.

Laatujärjestelmän kehittäminen on jatkuva prosessi, jota yrityksen johdon tulee aktiivisesti ohjata. Laatujärjestelmää tulee kehittää ja muokata jatkuvasti yrityksen johdon asettamien tavoitteiden mukaisesti ja sen toimintaa tulee seurata mittausjärjestelmällä. Mittausjärjestelmästä saatujen tietojen avulla voidaan järjestelmää kehittää haluttuun suuntaan. Järjestelmän kehittäminen ei saa olla itsetarkoitus, vaan järjestelmän tulee olla aktiivisesti käytetty työkalu koko organisaatiossa.



## LÄHDELUETTELO

Andersin, Hans & al.: Suoritusten mittaus ohjausvälineenä. Metalliteollisuuden keskusliitto, 1994 111 s.

Biaudet, Rudi & al.: ISO 9000 - perusta toiminnan kehittämiseksi. Metalliteollisuuden kustannus Oy. 1991. 84 s.

Bicheno, J.: Thirtyfour for Quality, A Guide to Gurus, Tools, Wasres and Techniques. Buckingham, PICSIE Books. 1991. 62 s.

Centre for the Promotion of Imports from developing countries, CBI: European product specifications, Report by Komma Consultants. 1991 Capelle A.D. Ijssel.

Comission of the European Communities, Directorate-General 3 Industry: Elements of a Community quality policy, Certif. 93/2, Rev. 2, 12.01.1994 Brussels.

Couwenbergh, J.C.H: What is missing in the International Standard ISO 9001 regarding to the Building Industry, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.

Crosby, Phil: Laatu on ilmaista. Laatuteema, Helsinki 1986. 316 s.

Hannukainen T.: Laatuyritykset - laatujohtaminen maailman valioyrityksissä. Metalliteollisuuden keskusliitto 1992. 313 s.

Hansen, Ralph: Requirements on Quality Systems within the European Community - certification and/or continuously improved ability, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.

Hutcheson, J. M.: Project management across international barriers. PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981

Jörgner, Per-Anders: Kvalitet i Tyskland, Sveriges tekniska attchéer. 1992. 104 s.

Koivu, Tapio: Rakentamisen laatujohtaminen; Rakennustieto Oy 1994. 99 s.

Lemminkäinen Construction: Lemcon Construction Management Services-esite

Lillrank, Paul: Laatumaa - Johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta. Jyväskylä, Oy Gaudeamus Ab 1990. 227 s.

Mansfield, N. & Sasillo, S.-M.: International construction contracts in Tanzania. International Journal of Project Management, Vol. 8 N:o 2 May 1990.

Moksnes, J.: Developing construction management for the future, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.

Moore, Georg & Hendrick, David: Statistical Process control in project management, Proceedings of PMI Seminar/Symposium, Dallas Texas 1991.

Owens, S. D. & Martin, D.: Project management and behavioral research in an international context. Proceedings of the 8th Internet World Congress, Rotterdam. 19-24. 5.1985.

Pajunen, Timo: Laadun kehittäminen - esimerkkejä PKT-yrityksissä. Metalliteollisuuden kustannus Oy 1990. 96 s.

Pelin, Risto: Projektin suunnittelun ja valvonnan menetelmät. Gummerrus kirjapaino Oy 1990. 174 s.

Rakennusteollisuuden keskusliitto. Rakentamisen laatu 1989-1993: Rakennusurakoitsijan laatujärjestelmämalli; Menettelyt ja toimintaohjeet, luonnos. Helmikuu 1994

Rakennusteollisuuden keskusliitto: Laatukäsikirjan laadinta ja malli; Kehitys ja tuottavuus n:o 8 , 1993.

Roininen, Petri: Rakentamisen laatu 1989-1993, Projektin suunnittelun ja ohjauksen menettelyt, Luonnos, Maaliskuu 1993.

Salminen, Pekka: Tuotteiden ja toiminnan laadun kehittäminen. Metalliteollisuuden keskusliitto 1989. 179 s.

SFS-ISO 8402: Laatusanasto. Suomen Standardisoimisliitto 1988. 12s.

SFS-ISO 9001: Laatujärjestelmät. Malli suunnittelussa tai tuotekehityksessä, tuotannossa, asennuksessa ja toimituksen jälkeisissä palveluissa toteutettavalle laadunvarmistukselle. Suomen Standardisoimisliitto 1988. 15s.

SFS ISO 9004 -standardi: Laatujohtaminen ja laatujärjestelmän rakenneosat. Suomen Standardisoimisliitto 1988. 36 s.

Spolander, Matti: Teollisuussihteeriraportti, Laatujärjestelmät-tilannekatsaus Iso-Britanniassa, Italiassa, Japanissa, Ruotsissa, Saksassa ja Japanissa. Teknologian kehittämiskeskus. 7/1991.

Suomen Rakennusliikkeiden liitto Laatu: Rakennusyrityksen laadun parantaminen, työkirja

Suomen Maanrakentajien Keskusliitto ry: Maarakentamisen laatujärjestelmän malli Osa 1: Laatukäsikirjamalli; 1989-1993.

Suomen rakennuttajaliitto: Rakennuttamisen laatujärjestelmämalli. TEKES, Suomen rakennuttajaliitto, Helsinki 1994.

Svensson, Jan: Total quality management - The Nordic way, Proceedings of Eureka Conference/Lillehammar, June 1994.



Takla, M., M.: Management of overseas projects engineering and construction.  
PMI/Internet joint symposium Boston, U.S.A., Sept. 1981

The PMI Standard Committee: A Guide to the Project Management Body of Knowledge,  
Exposure Draft-August 1994.

Väisänen, Tuire: Louhintayrityksen laadunvarmistus; Diplomityö, Helsinki, 1993.