

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Tutkimus eri laatutyökalujen soveltuvuudesta asiakastarpeiden tunnistamiseen

Kotvio Maria

Tuotantotalouden koulutusohjelman opinnäytetyö
Konetekniikka
Insinööri(AMK)

KEMI 2011

ALKUSANAT

Sain opinnäytetyöni aiheen Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun TKI:n materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän vetäjältä Timo Kaupilta. Kiitän Timoa opinnäytetyön aiheesta. Kiitän myös Tuomo Palokangasta työni ohjaamisesta.

Kiitokset kuuluvat myös miehelleni Antille, joka on tukenut ja kannustanut minua koko opintojeni ajan. Kiitän myös lapsiani Roosaa ja Alvinia, jotka valoisuudellaan motivoineet minua opintojeni loppuun saattamisessa. Kiitän myös mummia lapsenhoitoavusta.

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	Tuotantotalous
Opinnäytetyön tekijä	Maria Kotvio
Opinnäytetyön nimi	Tutkimus eri laatutyökalujen soveltuvuudesta asiakastarpeiden tunnistamiseen
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	26.4.2011
sivumäärä	56 + 3 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Tuomo Palokangas
Yritys	Kemi Tornion ammattikorkeakoulu TKI:n materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Jaloterässtudion Johtaja, Tutkijayliopettaja Timo Kauppi

Laadunhallinta on tänä päivänä tärkeä osa yrityksen toimintaa ja laadunhallinnalle on kehitetty monenlaisia laatutyökaluja. Uudenlaisia vaatimuksia laadulle asetetaan esimerkiksi innovaatioiden, kilpailijoiden toiminnan, markkinoiden ja yhteiskunnan muutosten seurauksena.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin eri laadunhallintamenetelmiä ja laatutyökaluja. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun TKI:n materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmälle tehtiin selvitys eri laatutyökalujen käytöstä. Jo ennen työn alkamista tiedettiin, että materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä haluaa selvityksen, voidaanko QFD-laatutyökalua soveltaa heidän toimintaansa.

Quality Function Deployment eli QFD on asiakaslähtöinen laatutyökalu. Se on menetelmä, jonka avulla asiakkaiden tarpeet huomioidaan systemaattisesti koko tuotekehitysprosessin ajan. Tuotekehitys on yleensä se osa yrityksen toimintaa, missä asiakaslähtöisyys voidaan parhaiten ottaa huomioon. Asiakastarpeet ovat menetelmän perusta ja sen menetelmän toteutus aloitetaan asiakastarpeiden kartoittamisella. Matriisiteknikalla asiakastarpeet muunnetaan tuoteominaisuuksiksi. Matriisia analysoimalla löydetään ne tuoteominaisuudet, joita aletaan mahdollisesti kehittää. QFD:n ensimmäinen ja keskeisin matriisi on laadun talo.

Työssä tehtiin Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän tuotteelle QFD:n neljän matriisin tekniikasta ensimmäinen eli laadun talo. Tornion Elävä Kaupunginkeskus Ry on tilannut kaupunkijunan, jonka toteuttamisessa yhtenä elimenä on Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä. Kaupunkijunalle tehtiin yksinkertaistettu matriisi QFD:n ensimmäisestä vaiheesta laadun talosta. Esimerkin avulla on pyritty havainnollistamaan laadun talon käyttöä.

Asiasanat: laadunhallinta, laatu järjestelmät, asiakaslähtöisyys

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Industrial Management
Name	Maria Kotvio
Title	Feasibility Study of Various Quality Tools to Identify Customer Needs
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	26 April 2011
Pages	56 + 3 appendices
Instructor	Tuomo Palokangas, MSc, (Ind.Eng.)
Company	Kemi Tornio University of Applied Science, Technology, Research and Development Department, materials usability research
Contact Person/Supervisor from Company	Timo Kauppi, Lic. Sc. (Tech), Director of JaloteräsStudio

Quality management is an important part of today's business and a wide range of quality tools for quality management system have been developed. New types of quality requirements are set due to for example innovation, competitor activity, market and societal changes.

In this thesis the various quality management methods and quality tools were investigated. The study was commissioned by Technical Research & Development Department of Kemi-Tornio University of Applied Sciences. Even before the commencement of the thesis it was known that the materials usability research group wants to study whether the QFD quality tool can be applied to their activities.

Quality Function Deployment, QFD is a customer-oriented quality tool. It is a method that systematically takes into account the needs of customers throughout the product development process. Product development is usually the part of the operations where customer orientation can best be taken into account. Customer needs are the basic of the method and those are mapped at the beginning of the method. By the matrix technology, customer needs are changed to product features. By analyzing the matrix the product features are found which will probably be developed in the future. House of quality is the first and most important part of QFD.

House of quality was made for the product of the materials usability research group. This product was a city train. It was ordered by the city of Tornio Elävä Kaupunginkeskus Ry (lively urban center association). A simplified QFD matrix was made to the city train. That matrix is the first part of QFD. This example illustrates how to use House of quality.

Keywords: quality management, quality management system, customer-oriented approach.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	I
TIIVISTELMÄ	II
ABSTRACT	III
SISÄLLYSLUETTELO	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	VI
1. JOHDANTO	1
1.1. Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä	1
1.2. Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset	2
2. LAADUNHALLINTA	3
2.1. Six sigma	5
2.2. EFQM	8
2.3. ISO 9000	10
2.4. PDCA eli Demingin laatuympyrä	13
2.5. Benchmarking	14
3. QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT)	17
3.1. QFD:n Historiaa	17
3.2. Laadun talo, House of Quality (QFD1)	20
3.2.1. Asiakastarvetaulukko	21
3.2.2. Asiakasvaatimusten kilpailija-analyysi	23
3.2.3. Asiakastarvelauseiden muuntaminen tuoteominaisuuksiksi	24
3.2.4. Asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet	25
3.2.5. Tuoteominaisuuksien prioriteetit	26
3.2.6. Tuoteominaisuuksien riippuvuudet	27
3.2.7. Tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi	28
3.2.8. Tuoteominaisuuksien tavoitteet	29
3.3. QFD:n muut vaiheet	29
3.3.1. QFD 2 – Tuotteen suunnittelu	30
3.3.2. QFD 3 – Prosessin suunnittelu	31
3.3.3. QFD 4 – valmistuksen suunnittelu	31
3.4. QFD Esimerkki	31
3.5. QFD:n hyötyjä ja haittoja	34
4. MATERIAALIEN KÄYTETTÄVYYDEN TUTKIMUSRYHMÄ	36
4.1. MKT:n toiminta	36
4.2. Jaloterässtudio	37
4.3. Painopistealueet	38
4.4. Prosessit	40
4.4.1. Tuotehallinta	40
4.4.2. Tuotanto	41
5. QFD:N SOVELTAMINEN MKT:N KÄYTTÖÖN	43
5.1. QFD:n Soveltuminen organisaatioon	43
5.2. Ohjelmansovellukset	44
5.3. QFD työryhmä	44
5.3.1. Asiakaskyselyt	44
5.3.2. QFD-työryhmän tehtävät	45
5.4. Hyödyt MKT:lle	47

5.5. QFD esimerkki kaupunkijunasta	48
6. YHTEENVETO	53
7. LÄHDELUETTELO.....	54
8. LIITELUETTELO	56

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

TKI	Tutkimus, kehitys ja innovaatio
MKT	Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä
QFD	Quality function deployment
EFQM	European Foundation for Quality Management
HOQ	House of Quality, Laadun talo
PDCA	Plan, do, check, act

1. JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun tuoteyksikön (TKI) materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmälle (MKT). MKT:lle on esitetty ulkopuoliselta taholta QFD-laatutyökalun käyttöä. Quality Function Deployment eli QFD on menetelmä, jonka avulla asiakkaiden tarpeet huomioidaan systemaattisesti koko tuotekehitysprosessin ajan. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia tätä laatutyökalua ja selvittää, voidaanko sitä soveltaa materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän käyttöön. Työhön valittiin myös esiteltäviksi muista laatutyökalusta Six sigma, EFQM, ISO 1900, PDCA-laatuympyrä ja Benchmarking.

1.1. Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä

Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä (MKT) toimii Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun TKI:n yhtenä osaamisalueena. MKT keskittyy tekemään määriteltujen materiaalien käytettävyyden soveltuvaa tutkimusta ja tuottamaan siihen liittyvää koulutusta ja asiantuntijapalveluja. Opetuksessa voidaan tehdä laboratoriotöitä ja tutkimuksia M-Lab/E-Lab-laboratorioihin sijoitetuilla laitteistoilla. Torniossa sijaitseva Jaloterässtudio on 1.1.2010 alkaen yhdistetty materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän toimintaan. Jaloterässtudio mahdollistaa teknologisten kokeiden tekemisen sekä tuotteiden protovalmistuksen. Sen laitekanta palvelee erityisesti muovattavuuden ja liitettävyyden tutkimista sekä niihin liittyvää palvelutoimintaa.

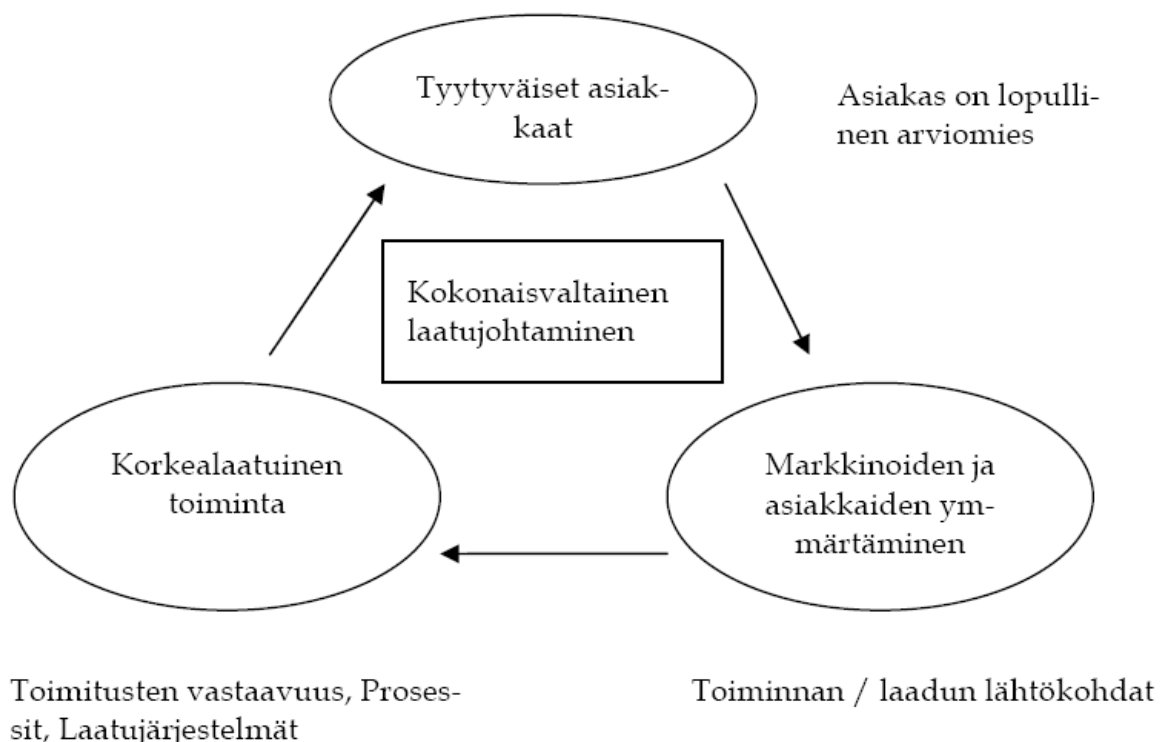
Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä työllistää noin 20 henkilöä. Se pyrkii keskittymään toiminnassaan koulutuksessa, teknologioissa ja teräksissä valittuihin keihäänkärkiin. Näihin liittyvää osaamista vahvistetaan jatkuvan parantamisen periaatteiden mukaisesti täsmärekrytoinnilla, tutkimusprojekteissa, opinnäyte- ja erikoistöillä sekä oppilasprojektien ja koulutuksen avulla. MKT:n toiminta on asiakaslähtöistä ja sitä johdetaan prosessijohtamisen periaatteiden mukaisesti.

1.2. Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoitteena on esitellä valittuja laatutyökaluja yleisellä tasolla. Laajemmin laatutyökaluista keskitytään QFD laadun talon käyttöön. Työssä käydään laadun talosta läpi historia ja teoria sekä yksinkertainen esimerkki siitä, miten laadun taloa käytetään. Tavoitteena on myös tehdä MKT:n tuotteelle laadun talosta esimerkki, jonka avulla selvitetään voidaanko laadun taloa käyttää heidän toiminnassaan. Työn tarkoituksena on tehdä myös ohjeet MKT:lle QFD:n käytöstä. Työ on rajattu koskemaan TKI/Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmää. Tutkimustavat ja menetelmät ovat lähinnä kirjallisuuden tutkimista.

2. LAADUNHALLINTA

Laadun määrittäminen yksiselitteisesti on vaikeaa. Laadulla määritellään yleisesti asiakkaan tarpeiden täyttymistä yrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. Laatuun liittyy myös tarve suoritustason jatkuvaan parantamiseen. Kehittämispulsseja saadaan omasta laatutyöstä ja myös ulkopuolisesta maailmasta. Uudenlaisia vaatimuksia laadulle asetetaan esimerkiksi innovaatioiden, kilpailijoiden toiminnan, markkinoiden ja yhteiskunnan muutosten seurauksena. Sisäisen toiminnan tehokkuus ja virheettömät lopputuotteet eivät välttämättä takaa korkeaa laatua vaan edellytyksenä on asiakkaan näkemys laadusta. On erittäin tärkeää, että yrityksen toiminta ei keskity pelkästään lopputuotteen valmistukseen parhaan mahdollisin keinoin, vaan laatuajattelusta pitää tulla koko organisaation toimintakulttuuria. Kuva 1 kuvaa kokonaisvaltaista laatuajattelua. /11/



Kuva 1. Kokonaisvaltainen laadunhallinta /11, s.19./

Yrityksen kannalta hyvä laatu merkitsee esimerkiksi tuotteiden virheettömyyttä ja alhaisia kustannuksia ja niiden seurauksena kustannustehokkuutta. Hyvä laatu täyttää asiakkaiden tarpeet, vaatimukset ja odotukset sekä lisää asiakastyytyväisyyttä. Tämän seurauksena yrityksen asema markkinoilla vahvistuu ja tuotteet sekä palvelut voidaan myydä paremmalla katteella. /11/

Laatutyöhön kuuluu jatkuva parantaminen ja kehittyminen. Laadunhallintaan on kehitetty erilaisia laadunhallintamenetelmiä ja laatutyökaluja. Laadunhallintajärjestelmä on toimintajärjestelmä, jossa organisaatioon liittyvät toiminnot sekä henkilöt vaikuttavat tuotteiden ja palveluiden laatuun. Käytännössä se tarkoittaa organisaatorakenteen, prosessien, menettelyjen ja resurssien muodostamaa kokonaisuutta ja se tehokasta johtamista. /4/

Erilaisten laatutyökalujen ja laadunhallintajärjestelmien yhteydessä käytetään myös erilaisia apuvälineitä ja työkaluja. Tällaisia ovat esimerkiksi:

- histogrammi
- tarkistuslista
- pareto-analyysi
- vuokaavio
- ohjauskortti
- hajontakaavio
- syy – ja seurausanalyysi
- aivoriihi
- vika – ja vaikutusanalyysi. /11/

Tähän opinnäytetyöhön on valittu esiteltäväksi QFD:n ohella seuraavat menetelmät laadunhallintaan:

- six sigma
- EFQM
- ISO 9000-standardi
- Demingin laatuympyrä, PDCA
- Benchmarking.

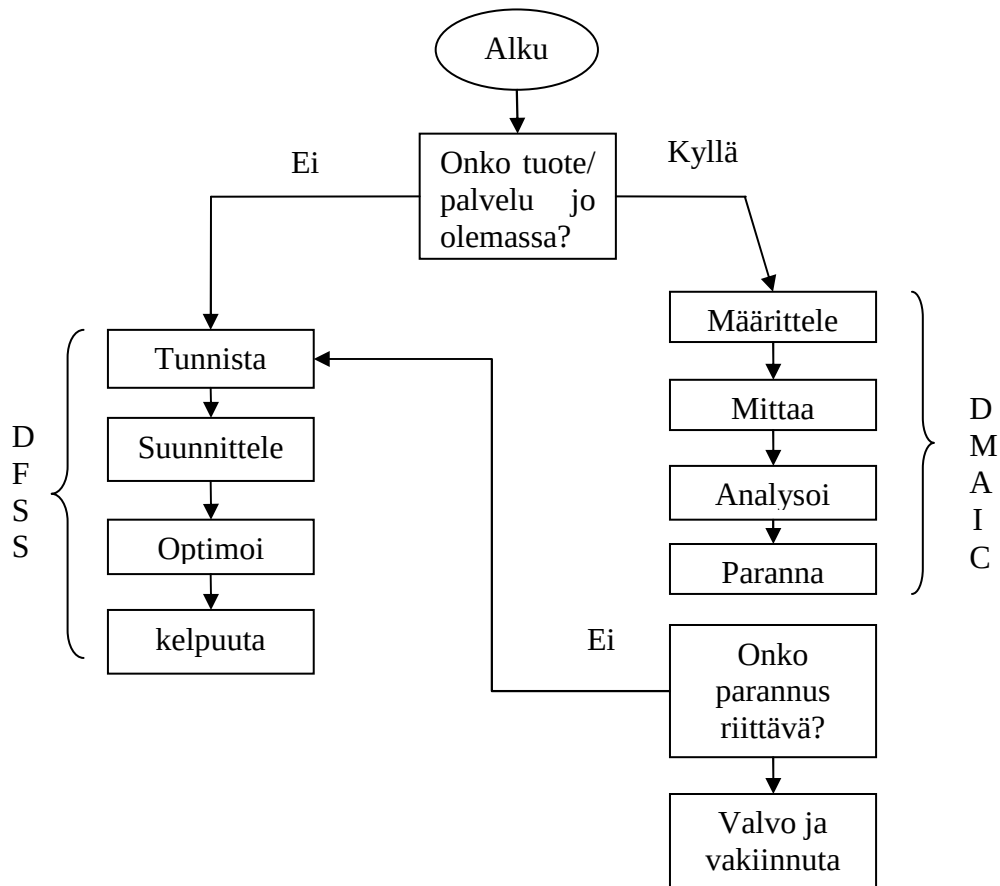
Näistä menetelmistä six, sigma, EFQM ja ISO 9000-standardi ovat laajempia kokonaisuuksia, joita voidaan käyttää yrityksen laadunhallintaan. Demingin laatuympyrä, PDCA on laatu työkalu, ongelmanratkaisumalli ja kehittämismenetelmä, joka on yksi keskeinen työkalu jatkuvassa parantamisessa, laatujohtamisessa ja prosessinkehittämisessä. Benchmarking on taas yrityksen johdon käyttämä työkalu, jolla omaa toimintaa pyritään parantamaan vertailemalla sitä kilpailijoiden toimintaan.

2.1. Six sigma

Six sigma on otettu käyttöön ensimmäisen kerran 1980-luvun alussa Motorolassa. Se on tämän päivän johtamis- ja laatumenetelmä. Six Sigma on tilastotieteeseen perustuva laatujohtamisen työkalu. Se integroi yhteen tuloksen, tuotteen sekä tuotanto- ja palveluprosessin. Siinä hyödynnetään laajasti tietoteknologiaa ja tilastollisia ohjelmistoja, jotka antavat uusia mahdollisuuksia ja ulottuvuuksia liiketoiminnan parantamiseen ja laatuongelmien ratkaisemiseen. Six sigman tarkoituksena on parantaa organisaation kaikkia osa-alueita niin, että täytetään asiakkaiden, markkinoiden ja teknologian muuttuvat tarpeet. Se on kokonaisvaltaista yritysjohton sitoutumista, erinomaisuuden filosofiaa, asiakasfokusta sekä prosessin parantamista. /2/

Six sigma -filosofia perustuu tilastomatematiikan kuvaajaan standardipoikkeamasta. Standardipoikkeama eli sigma kertoo, kuinka paljon vaihtelua on joukossa: mitä enemmän vaihtelua, sitä enemmän poikkeamia. Tilastollisesti six sigma tarkoittaa vaihtelun pienentämistä, jotta saavutetaan mahdollisimman pieni standardipoikkeama, jolloin lähes kaikki tuotteet ja palvelut täyttävät asiakkaan odotukset.

Six sigma-menetelmä on nimetty DMAIC-prosessiksi: Define (määritä), Measure (mittaa), Analyze (analysoi), Improve (paranna) ja Control (ohjaa). Tämä prosessi keskittyy olemassa olevien tuotantoprosessien parantamiseen ja sitä täydentää DFSS (Design For Six Sigma), joka on taas tuotekehittelyyn, suunnitteluun ja kehittämiseen kohdistuva prosessi. Kuvassa 2 näkyvät nämä molemmat prosessit. /2/, /11/



Kuva 2. Six sigma -menetelmä /11 s.204./

DMAIC-prosessi

Määritä. Tämän prosessin ensimmäisenä vaiheena määritellään parannusprojektin kohde ja tarkoitus. Määrittelyvaiheessa on tärkeä kuunnella asiakasta ja selvittää, mitkä tuotteen ominaisuudet ja vaatimukset ovat hänelle tärkeitä. Six sigma -projektit ovat yleensä normaalia haastavampia ja mittavampia, mutta projektin onnistuminen on yleensä todellinen läpimurto.

Mittaa. Tässä vaiheessa mallinnetaan tutkittava prosessi sekä selvitetään sen nykytilanne. Mittausvaiheessa valitaan myös tärkeät mittarit ja laaditaan mittaussuunnitelma, mitkä ovat asiakastyytyvyyden kannalta tärkeitä. Tässä vaiheessa keskitytään prosessin saannon ja kyvykkyyden selvittämiseen.

Analysoi. Analyysin pitäisi tuoda ilmi prosessin kriittiset menestystekijät parannustoimenpiteiden perustaksi tutkimalla mittaustietoa. Siinä pyritään löytämään virheiden ja ongelmien lähteet, niiden syyt ja seuraukset. Analyysissä pitää myös varmistua siitä, että mitataan oikeita asioita ja käytetään oikeita mittareita.

Paranna. Seuraavaksi voidaan ryhtyä parannustoimenpiteisiin, jotka analyysissä tulivat ilmi. Kehitellään erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja ja arvioidaan niiden toimivuutta /11/. Jotta toteutettava ratkaisu löytyisi, pitää arvioida eri vaihtoehtojen tuloksia, riskejä, kustannuksia ja virhealttiuksia. Monesti pitää kehittää aivan uudentyyppisiä menetelmiä ja innovatiivisia ideoita. Tulosten ollessa hyväksyttäviä päätetään toteutuksesta ja laaditaan parannus- ja käyttöönottosuunnitelma sekä toteutetaan se.

Ohjaa. Näiden parannusten jälkeen on prosessin suorituskykyä valvottava, jotta se olisi tavoitteiden mukainen. Projektissa saadut opit ja kokemukset on hyvä dokumentoida ja tallentaa.

Kaikki DMAIC-prosessin vaiheet ovat toisistaan erillisiä ja ne tulee toistaa määrättyssä järjestyksessä. Six sigma pyritään saamaan nopeaksi keskittymällä olennaiseen ja keskittymällä lisäarvoa tuottaviin toimenpiteisiin. /11/

DFSS-suunnittelumenetelmä

DFSS-menetelmässä käytetään Six sigma -ajattelutapaa ja työkaluja tuotteen elinkaaren alkupäässä /11/.

Tunnista. Tunnista-vaiheessa tuoteideat laitetaan tärkeysjärjestykseen huomioon ottaen asiakasvaatimukset, kustannukset ja tulosvaikutukset. Jo tässä vaiheessa on hyvä ottaa asiakkaat mukaan kehittämiseen, koska on hyvä karsia jo nyt kaikki toteuttamiskelvottomat ideat ja näin säästää kustannuksissa. Tässä vaiheessa on myös hyvä analysoida markkina- ja kilpailutilanne. QFD laatumatriisia voidaan soveltaa jo asiakasvaatimusten määrittelyssä.

Suunnittele. Suunnitteluvaiheessa luodaan tuotekonsepti sekä selvitetään erilaisten teknisten ratkaisujen vaikutusta toisiinsa ja asiakkaalle tärkeisiin tuoteominaisuuksiin. Painokertoimien avulla etsitään keskenään ristiriitaisista ratkaisuista kilpailukykyisin. Myös eri vaihtoehtojen riskit ja virhemahdollisuudet analysoidaan.

Optimoi. Optimointi-vaiheessa tuotantoprosessia kehitetään ja arvioidaan. Tarkastellaan, voidaanko tuote valmistaa määrittelyn mukaan ja vastaavako tulokset suunnittelutavoitteita /11/. Tässä vaiheessa pitää myös selvittää ennakolta prosessin suorituskyky ja luotettavuus. Otetaan myös huomioon tuotteen ja prosessin kustannukset, riskit, laatu, luotettavuus ja turvallisuus.

Kelpuuta. Seuraavaksi tuote ja valmistusprosessi on kelpuutettava tuotantoon sopivaksi. Tähän vaiheeseen sisältyy tuotteen ja prosessin kyvykkyyden varmistaminen. Laadunvarmistussuunnitelmat ja mahdolliset toimenpiteet dokumentoidaan ja laaditaan tuotantoa ja myyntiä varten tarvittava tukiaineisto. /11/

Six Sigman käyttöönotto on yritykselle haasteellista. Siinä tarvitaan aina aktiivista johtamista hankkeen määrittelyssä ja resurssien kohdentamisessa. Lisäksi se edellyttää laajaa koulutusta työntekijöille, jotka sen parissa tulevat työskentelemään. /4/

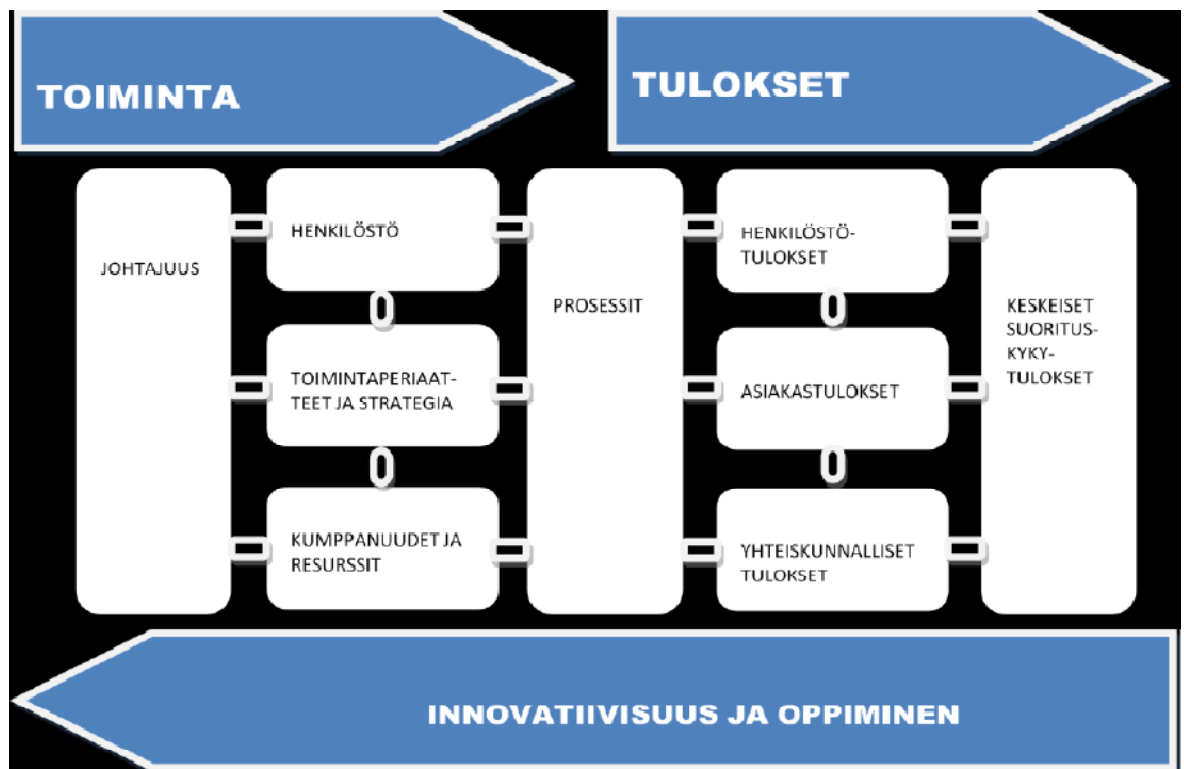
2.2. EFQM

EFQM-mallia (European Foundation for Quality Management) käytetään oman toiminnan arviointi- ja kehittämistyökaluna. Mallia käytetään Euroopan laatupalkinnon sekä useimpien eurooppalaisten kansallisten laatupalkintokilpailujen arviointiperusteina, mukaan lukien Suomen laatupalkinto. Suomen laatupalkintokilpailun taustaorganisaationa ja järjestäjänä toimii Laatukeskus. EFQM-mallissa voidaan arvioida koko organisaation toiminta ja sitä voidaan käyttää saatujen tulosten perusteella kehitystä ohjaavana järjestelmänä. Sen perusajatuksena on ollut luoda tehokas työkalu nykyisen toiminnan mittaamiseen, parantamiseen ja seurantaan sekä kehityksen seurantaan ja kehittämiskohteiden löytämiseen. /8/

EFQM-mallin sisältö

EFQM-malli auttaa selkeyttämään organisaation strategisia toimintaperiaatteita ja tavoitteita sekä niiden yhdensuuntaisuutta kansallisten tavoitteiden kanssa. Se auttaa ymmärtämään, miten taloudelliset ja henkilöstövoimavarat on sovitettu yhteen organisaation strategisten ja muiden tavoitteiden kanssa. Se myös ohjaa kuvaamaan

prosesseja, analysoimaan toiminnan ohjausjärjestelmää ja prosessien yhdensuuntaisuutta, edistää toiminnan tulosten läpinäkyvyyttä ja toiminnan ja tulosten välisten yhteyksien tunnistamista sekä auttaa osoittamaan, tehdäänkö organisaatiossa oikeita asioita ja toimiiko organisaatio tarkoituksenmukaisesti ja järkevästi saavuttaakseen tavoitteensa. /1/



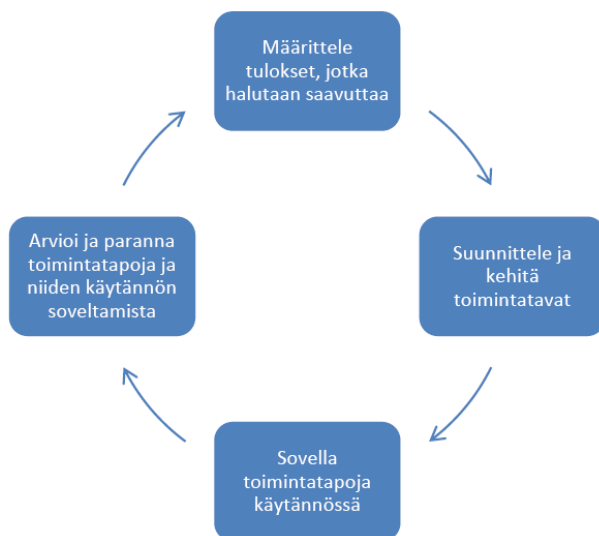
Kuva 3. EFQM-malli /1/

EFQM-malli perustuu yhdeksään arviointialueeseen. Nämä arviointialueet näkyvät kuvassa 3. Niistä viisi ensimmäistä liittyvät organisaation toimintaan. Näitä ovat johtajuus, henkilöstö, toimintaperiaatteet ja strategiat, kumppanuudet ja resurssit sekä prosessit. Loput neljä liittyvät tuloksiin, joita ovat henkilöstötulokset, asiakastulokset, yhteiskunnalliset tulokset ja keskeiset suorituskkytulokset. Jokaisella arviointialueella on oma määritelmänsä ja useita arviointikohtia. /1/

Tarkasteltavana alueena on toimintatapojen järkevyys, yhtenäisyys, järjestelmällisyys sekä suunnittelun ja toteutuneen toiminnan yhdensuuntaisuus. Lisäksi tarkastellaan organisaation toiminnan arviointia, omasta toiminnasta oppimista ja toiminnan laadun parantamista. Tulosten alueella kiinnitetään huomio siihen, ovatko organisaation tulokset

tavoitteiden mukaisia, miten ne ovat kehittyneet ja millaisia tulokset ovat suhteessa vertailutietoihin. Erityisesti tarkastellaan, ovatko tulokset syntyneet toiminnan seurauksena. Organisaation toimintaa arvioidaan kaikilla yhdeksällä osa-alueella. /1/

Laatupalkintomallien täydellisen soveltamisen arvo kehittämistyökaluina perustuu siihen, että arviointi tuottaa yrityksen toiminnan laatutasosta pisteityksen. Tämä puolestaan mahdollistaa vertailut eri organisaatioiden ja eri ajankohtien välillä. EFQM-mallissa arviointi tapahtuu TUTKA-logiikalla, joka on esitelty kuvassa 4. Kun itsearviointimallia halutaan keventää, ilman pisteystystäkin saadaan esille organisaation vahvuudet ja parantamisalueet sekä kehittämiskohteet. Itsearviointien tavoitteena ei tarvitse olla laatupalkintokilpailuun valmistautuminen tai muu vastaava, vaan ennen kaikkea saada niin johto kuin henkilöstö omaksuma organisaation toiminnan tavoitteet, havaitsemaan ja levittämään parhaita toimintamalleja ja tunnistamaan kehittämishankkeita. /8/



Kuva 4. Tutka-logiikka /1, s.9./

2.3. ISO 9000

ISO (International Standards Organization) on maailmanlaajuinen kansallisten standardisointiorganisaatioiden liitto. Laadunjohtamista ja laadunvarmistamista varten on kansainvälinen standardisarja ISO 9000 -laatustandardisarja. Standardit soveltuvat

kaikenkokoisiin ja kaikenlaisiin organisaatioihin. Standardin yleistymisen ja sen saama julkisuus on antanut uusia mahdollisuuksia edistää laatuajattelun leviämistä ja yhtenäistänyt laatuajattelun käsitteistöä niin Suomessa kuin ulkomailla. /12/

ISO 9000 -standardisarja hyväksyttiin vuonna 1987. Vuonna 2000 standardeista tuli voimaan uusi versio ISO 1900:2000 ja sen parina suuntaviivat antava standardi ISO 9004:2000 /11/. Standardeista uusin versio on ISO 2001:2008. Nämä standardit korvasivat aiemmin käytössä olleet vuoden 1994 versiot standardeista 9001, 9002 ja 9003. Vuonna 1996 14000-sarjan ympäristöstandardit hyväksyttiin ensimmäisen kerran. ISO 9000 -järjestelmä koostuu standardeista, jotka on koottu taulukkoon 1. /11/

Taulukko 1. ISO -9000 Standardit /15/, /11/

Tunnus	Selitys
9000	Perusteet ja sanasto
9000-4	Luotettavuuden hallinta
9001	Laadunhallintajärjestelmät, Vaatimukset
9004	Laadunhallintajärjestelmät. Suuntaviivat suorituskyvyn parantamiselle
10002	Suuntaviivat asiakasvalitusten käsittelyssä organisaatiossa
10003	Laadunhallinta. Asiakastyytyväisyys. Suuntaviivat organisaation ulkoistamaan riidanratkaisuun
10005	Laatusuunnitelmat
10006	Projektin laadunhallinta
10007	Konfiguroinnin hallinta
10012	Mittausprosessit
10013	Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi
10014	Suuntaviivat laadun taloudelliselle hallinnalle
10017	Tilastollisten menetelmien käyttöohjeita
10019	Konsulttien valinta ja käyttö
14001	Ympäristöjärjestelmä
14004	Ympäristöjärjestelmän soveltaminen
16949	Erityisvaatimukset autonvalmistuksessa ja varaosaorganisaatiosta
19011	Auditointiohjeet
90003	Tietokoneohjelmistot

Näistä standardeista yritykselle keskeisiä ovat 9001- ja 9004-standardit ja näitä standardeja pitää käyttää yhdessä. ISO 9001 -standardi määrittelee tuotteiden laadunvarmistukselle ja asiakastyytyväisyyden lisäämiselle asetettavat vaatimukset /11/. ISO 9004 –standardi antaa

taas laajemman näkökulman laadunhallintaan opastaen suorituskyvyn parantamista ja ISO 9001 -vaatimusten täyttämistä. Useimmat muut standardit ovatkin perusstandardeja täydentäviä ja opasluonteisia. /11/

ISO 9000 -standardeilla on talouselämässä korostunut vaikutus. Joillakin toimialoilla yritysten on melkein pakko hankkia ISO 9001 -standardien mukainen sertifikaatti saadakseen tilauksia ja tarjouspyyntöjä. Niiden tarkoitus ei ole kuitenkaan yhdenmukaistaa yritysten toimintoja. Jokainen yritys voi laatia itselleen sopivan järjestelmän, mutta sen tulee kuitenkin soveltuvien osin ottaa huomioon standardin asettamat vaatimukset. /11/

Sertifiointi

Sertifikaatti voidaan myöntää vain ISO 9001 -standardin perusteella. Organisaatio tekee hakemuksen sertifioivalle elimelle (Suomessa esim. Inspecta sertifiointi Oy). Menettelyyn kuuluvat pakollisina seuraavat vaiheet: hakemus, suunnittelukokous ja laadunhallintajärjestelmän arviointi. Menettelyyn voidaan vapaaehtoisesti lisätä informaatiotilaisuus ennen hakemuksen jättämistä ja ennakkoarviointia ennen suunnittelukokousta ja varsinaista arviointia. Uusinta-arvioinneilla varmistetaan, että varsinaisessa arvioinnissa todetut laatupoikkeamat on korjattu. Hakemuksessa pitää olla myös kuvaus yrityksen laadunhallintajärjestelmästä ja lisäksi vastaukset haettavaan standardiin liittyvään kysymyssarjaan. Arvioinnin tekee arviointiryhmä, johon kuuluu yksi pääarvioija. Suunnittelukokouksessa annetaan palaute järjestelmäkuvauksesta ja todetuista poikkeamista sekä sovitaan varsinaisen arvioinnin aikataulu ja tavoitteet. /13/

Arvioinnissa yrityksen toimintaan perehdytään mahdollisimman monipuolisesti. Organisaation käytännön toimia verrataan standardien vaatimuksiin ja siihen, miten organisaatio on ilmoittanut toimivansa ja varmistetaan, että henkilöstö tuntee järjestelmän sekä toimii ohjeiden mukaisesti. Jos arviointikäynnin yhteydessä havaitaan puutteita, organisaatio korjaa ne ja toimittaa sertifioijalle näytön niiden toteutumisesta. Puutteiden luonteesta riippuen tehdään joko uusinta-arviointi tai varmistutaan kirjallisen aineiston perusteella, että tarvittavat korjattavat toimenpiteet on tehty. Korjausten jälkeen myönnetään yritykselle sertifikaatti, joka antaa oikeuden sertifiointimerkin käyttöön ja

merkintään sertifiointirekisterissä. Sertifikaatti on voimassa määräajan ja sen voimassa olo edellyttää vuosittain tapahtuvia suppeampia seuranta-arviointoja. /13/, /11/

ISO 9000 -sertifikaatin merkitys

Sertifikaattia pidetään usein merkinä laaturyityksestä. ISO 9000 -standardin mukaisen laadunhallintajärjestelmän tavoitteena on osoittaa asiakkaille, että yrityksellä on dokumentoitu järjestelmä ja yritys toimii myös sen mukaisesti. Sertifiointi edellyttää, että laaturjestelmä on ollut jonkin aikaa jo käytössä ja todettu toimivaksi. Sertifiointiprosessi ei välttämättä ota kantaa siihen, kuinka tehokkaita menettelytavat ja prosessit ovat. Tämän takia onkin vaarana, että myös vähemmän tehokkaat menetelmät saavat sertifiointin kautta laatuleiman. /11/

ISO 9000 -sertifikaatille on kuitenkin muodostunut tärkeä merkitys kansainvälisessä kaupassa. Se on etuna silloin, kun ostaja ei tunne toimittajaa, sertifikaatti antaa tietynlaisen laadutakuun. ISO 9001- ja 9004-standardipari luo perustan systemaattiselle laadunhallinnalle /11/. Auditoinnit pitävät huolen järjestelmän ryhdikkyyydestä (laadunvarmistusauditoinnit). Auditointeja voidaan kehittää panostamalla tiettyihin teemoihin, joissa laatua halutaan parantaa hajontaa pienentämällä (laadunparannusauditoinnit). /11/

2.4. PDCA eli Demingin laatuympyrä

PDCA-mallilla tarkoitetaan jatkuvaa johtamisen prosessia ja keskeisiä menettelyitä, joilla tuetaan toiminnan suunnittelua, toteutusta, seuranta ja toiminnan arviointia sekä johtopäätösten tekemistä (Plan – Do – Check – Analyse/Act). Hyvässä johtamisessa toteutuvat kaikki PDCA-mallin osa-alueet sisällöllisenä toimintana. PDCA-mallin kehitti yhdysvaltalainen Walter Shewhart jo 1920-luvulla. Myöhemmin Edward Deming teki siitä käytännönläheisemmän ja maailmanlaajuisesti tunnetun perustan useille laadunhallintastandardeille kuten ISO 9000 -sarjalle. Teoriaa on laajasti sovellettu johtamisen ja laadunhallinnan kehittämisessä kaikkialla maailmassa. /9/

Suunnitelmassa suunnitellaan (Plan) tehdään suunnitelman mukaan (DO), arvioidaan ja auditoidaan toiminnan tulokset ja laatu (CHECK) ja tehdään tarvittavat korjaukset (ACT). Lopuksi ympyrä sulkeutuu ja uusi kierros aloitetaan jälleen suunnittelulla. Suunnittelu vaiheessa kerätään tiedot, joiden perusteella voidaan laatia suunnitelma laadun parantamiseksi ja tämän seurauksena laaditaan suunnitelman laadun parantamiseksi. ”Do”-vaiheessa suunnitelman toteutetaan pienessä mittakaavassa ja testaus vaiheessa tarkkaillaan testauksen vaikutuksia ja tehdään tarvittavat korjaukset. Lopuksi suunnitelma toteutetaan kokonaisuudessaan. Kuvassa 5 näkyy demingin laatuympyrän vaiheet. /11/



Kuva 5. PDCA-yrä /Google 2011, pdca-haun tulokset/

2.5. Benchmarking

Benchmarking on tuotteiden, palveluiden ja toimintatapojen jatkuvaa mittaamista kovimpia kilpailijoita ja alansa huippuyrityksiä vastaan. Se on menetelmä, jolla määritellään toisten organisaatioiden parhaat menettelytavat, jotka voisivat johtaa menestykseen omassa organisaatiossa. Benchmarkingia on verrattu jopa laillistettuun teollisuusvakoiluun. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa, koska benchmarking on yhteistyötä, jossa molemmilla osapuolilla on annettavaa ja saatavaa. Sen perusidea on toisilta oppiminen ja oman toiminnan kyseenalaistaminen. /11/, /16/

Benchmarking voidaan tehdä kahdella tavalla:

1. vertaamalla tuloksia ja suoritustasoja ja
2. vertaamalla toimintatapoja eli prosessin sisältöä ja työvaiheita.

Täysmittaisessa vertailussa pitää ottaa molemmat näkökohdat huomioon.

Benchmarking jaetaan kolmeen ryhmään:

- sisäinen benchmarking
- ulkoinen benchmarking
- toiminnallinen benchmarking. /11/

Sisäinen benchmarking

Sisäinen benchmarking on yrityksen sisällä tapahtuvaa mittauksia ja tehokkuusvertailuja, joita voidaan tehdä eri tulosyksiköiden, myyntiorganisaatioiden ja tuotantolinjojen välillä. Se on erinomainen tapa perehtyä benchmarkingiin ja opiskella sitä. Omaakin toimintaa tutkimalla voidaan löytää parannusmahdollisuuksia. Etuna on se, että tutkimukseen käytettävät tiedot ovat heti käytettävissä, eikä aikaa mene ulkopuolisten benchmarking-kumppaneiden etsintään. Heikkoutena on se, että mahdollisuudet löytää parhaita mahdollisia suorituksia oman organisaation sisältä ovat huonommat kuin silloin, kun vaihtoehtoja on tarjolla myös ulkopuolelta. Tavoitteena sisäisessä benchmarkingissa on oppia yrityksen parhaista yksiköistä. /6/, /11/

Ulkoinen benchmarking

Ulkoisella benchmarkingilla tarkoitetaan oman toiminnan vertailua kilpailijoihin ja muihin toimialan yrityksiin. Olennaista on se, että toiminnot ja niiden osat ovat keskenään erittäin vertailukelpoisia. Tarkoituksen on löytää ne kohdat, joissa oma toiminta on kilpailijaa heikompaa. Kehittämistyö pitää näin kohdistaa oikeille alueille. Kilpailijan kanssa saavutettava kahdenkeskinen benchmarking-suhde voi olla vaikeasti saavutettavissa kilpailijan pelätessä liikesalaisuuksien paljastuvan ja kilpailuetunsa häviävän. Usein käydäänkin pitkiä neuvotteluja ennen kuin päätös saadaan tehtyä. /6/, /11/

Toiminnallinen benchmarking

Tässä tavassa parasta toimintakäytäntöä etsitään myös oman toimialan ulkopuolelta. Vertailukohteeksi pyritään löytämään yritys, joka hoitaa kehitettävän toiminnon parhaiten. Esimerkiksi teollisuusyritys, joka tuskaili varaston alhaisen kiertonopeuden kanssa, etsi uusia ideoita suorittamalla benchmarking-tutkimuksen postimyynti- ja päivittäistavarayritysten kanssa, jossa varasto kiersi kerran päivässä /11/. Tämä ryhmä on yrityksen kannalta vaikein ja haastavin. /11/

Benchmarking-prosessi

Benchmarking-prosessi rakentuu yleensä viidestä vaiheesta, jotka ovat:

1. Kuvailtaan ja analysoidaan valitun alueen nykytilaa. Määritellään tavoitteet ja aikataulu sekä sovitaan ketkä vastaavat benchmarkingista.
2. Selvitetään mahdolliset esikuvat ja valitaan niistä tutustumiskohteet. Vierailu valmistellaan huolellisesti ja ollaan yhteydessä kohteisiin. Vierailua toteutettaessa on syytä tietää kuka vastaa mistäkin tiedonhankinnan osa-alueesta ja millaisiin kysymyksiin kukakin etsii vastauksia.
3. Vierailun jälkeen analysoidaan saatu materiaali ja hankittu tieto. Analyysin tulokset on syytä kirjata, samoin kuin erilaiset analyysin pohjalta tehdyt kehittämis ehdotukset.
4. Valitaan miten jatkossa halutaan edetä ja millaisiin tavoitteisiin tähdätään. Toimintasuunnitelma laaditaan oman yrityksen näkökulmasta katsottuna ja sen toimintaan soveltaen.
5. Tehty toimintasuunnitelma toteutetaan. Toteutusta dokumentoidaan ja sen tulokset arvioidaan. /6/

3. QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT)

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus keskittyä laatutyökaluista QFD-laatumatriisiin. Quality function deployment eli QFD on asiakaslähtöisen tuotesuunnittelun menetelmä. QFD:llä on useita määritelmiä, mutta pääperiaate sillä niiden mukaan on aina sama: ottaa asiakkaiden tarpeet huomioon systemaattisesti läpi koko tuotekehitysprosessin. QFD on kehitetty apuvälineeksi asiakasvaatimusten ja tuoteominaisuuksien hallintaa varten. /5/, /10/

QFD:lle on ominaista mm.:

- QFD:tä kannattaa soveltaa, vaikka ongelma tunnettaisiinkin jo hyvin, koska aina on vara oppia uutta.
- QFD:tä voidaan soveltaa koko ongelman lisäksi myös osaongelmiin ja sitä voidaan jakaa ketjuttamalla haettaessa esimerkiksi tuotannon ominaisuuksia.
- QFD:n käyttö on perusteltua, koska ensin on mietittävä, mitä on saatava aikaan ja vasta sen jälkeen voidaan miettiä, kuinka se tehdään. /3/

QFD on osa tuotekehitysprosessia. Tuotekehitykseen QFD:n avulla tarvitaan myös markkinatutkimuksia, kilpailijoiden tuotteiden analysointia ja muuta taustatietoa. QFD:stä on otettu käyttöön hieman erilaisia versioita. Yleisimmät versiot ovat Yoji Akaon kehittelemä matriisien matriisi ja länsimainen Don Clausingin kehittelemä neljän matriisin menetelmä. Akaon kehittelemä matriisi on paljon työteliäämpi ja länsimaissa aika vähän käytetty, joten tässä opinnäytetyössä keskitytään Clausingin kehittelemään neljän matriisin menetelmään. Ensimmäinen näistä matriiseista on HOQ eli House of quality. Tämä Suomeksi kutsuttu Laadun talo on koko QFD:n ydin. /5/

3.1. QFD:n Historiaa

QFD on lähtöisin Japanista, jossa se sai alkunsa 1960-luvulla. Yoki Akao julkaisi QFD-konseptin vuonna 1966. Tarkoituksena oli saada laatuajattelu iskostumaan tuotantoyksiköihin jo tuotekehitys vaiheessa ennen varsinaista tuotantoa. Koska konsepti

sai vain vähän kiinnostusta Japanissa, Akao tutki menetelmän käyttöä monissa yrityksissä ja yritti kehittää sitä edelleen. Ensimmäinen selkeä julkaisu QFD:n käytöstä syntyi Akaon ja Mitshubishi's Kobe Shipyard yrityksen yhteistyön tuloksena. He esittelivät QFD:n keskeisimmän työkalun, QFD-laatatalon vuonna 1972. Aluksi tätä menetelmää sovellettiin pääosin autoteollisuudessa (Toyota), joka oli keskellä nopean kasvun vaihetta, mutta myös japanilaiset tekstiili- ja elektroniikkateollisuudet sekä maatalous omaksuivat QFD:n käytön nopeasti. Vuonna 1978 Akao julkaisi yhdessä Mizunon kanssa QFD-kirjan. Kyseinen vuosikymmenen olikin QFD:lle nopean kehityksen aikaa. /5/

QFD rantautui USA:han vuonna 1983, jolloin Akao ja Kogure julkaisivat artikkelin siitä Pohjois-Amerikan Progress-lehdessä. Akao piti myös samoihin aikoihin seminaarin osittain QFD:hen liittyen Chigagossa. Vuonna 1987 Bob King kirjoitti ensimmäisen USA:ssa julkaistun kirjan. Toinen merkittävä QFD:n kehittäjä oli Don Clausing ja hän perehtyi menetelmään ollessaan töissä Xeroxilla. Hän ryhtyikin opettamaan menetelmää Massachusettin teknillisessä instituutissa. Vuonna 1988 hän kirjoitti myös yhdessä Hauserin kanssa artikkelin, joka käsittelee laadun taloa. Tästä artikkelista on tullut yksi kuuluisimmista QFD-julkaisuista. /5/

1980-luvun loppupuolella panostettiin erityisesti QFD:n opettamiseen. Akao piti vuosittain vierailuluentoja ja USA:n kouluissa menetelmää opetettiin jo lähes vakituisesti. Vuonna 1993 USA:han perustettiin jopa oma instituutti, joka oli perehtynyt QFD:n kouluttamiseen. USA:ssa on myös lukuisia yrityksiä, jotka ovat käyttäneet QFD:tä tuotekehityksessään. Näitä yrityksiä ovat esimerkiksi Chrysler, Ford Motors, NASA, IBM, Hewlett-Packard Motorola ja Xerox. QFD:n leviämisvaiheessa Japanista USA:han tehtiin kuitenkin yksi merkittävä virhe. Monet QFD:n seikat ovat vieläkin epäselviä, koska alkuperäisiä japanilaisia kirjoja ja tutkimuksia ei käännetty ollenkaan englanniksi. Laadun talo (House of quality) on saanut nimensä vasta USA:ssa, vaikka Akaon julkaisemat tekstit kyllä kertovat laadun talosta, mutta ei nimeä QFD:n keskeisintä menetelmää sillä. /5/

Japanista ja USA:sta QFD levisi muualle maailmaan 1990-luvulla. QFD-tutkimusta on tehty monissa maissa kuten Australiassa, Brasiliassa, Intiassa, Israelissa, Ruotsissa, Suomessa, Singaporessa, Thaimaassa, Tanskassa ja Turkissa. Euroopassa merkittäviä

QFD:n tutkijamaita ovat olleet Italia, Ruotsi ja Saksa /5/. Vuonna 1997 perustettiin kansainvälinen QFD-neuvosto. Se perehtyy tutkimaan muun muassa QFD:n kustannuspuolta, ohjelmansovelluksia ja luotettavuutta. Sen tarkoituksena on myös edistää QFD:n kehitystä ja tutkimusta. Suurimpia kehittämisessä mukana olevia maita ovat edelleen USA ja Japani. QFD:tä pyritään parantamaan ja soveltamaan erilaisille aloille, kuten terveydenhuoltoon. Koulutusta tarjotaankin nykyään laajalti useissa eri maissa. QFD-sertifikaatteja on rekisteröity tuhannen kappaletta. /5/

QFD rantautui myös Suomeen 1990-luvulla. Se ei kuitenkaan noussut niin suureen suosioon kuin USA:ssa ja Japanissa. QFD:stä on myös julkaistu varsin vähän suomenkielisiä kirjoja ja tutkimuksia. Olof Turunen on yksi harvoista, joka oli Suomessa perehtynyt QFD:n opettamiseen ja hän on julkaissut aiheesta myös kirjan vuonna 1991. Myöskään QFD:tä käyttävistä yrityksistä ei ole tarkkaa tietoa, erään diplomityön mukaan kuitenkin Nokia käyttäisi QFD menetelmää tuotekehityksessään. Nykyään myös Suomessa järjestetään QFD- koulutuksia. Yksi koulutusten järjestäjistä on Quality Knowhow Karjalainen Oy:n perustaja Eero E. Karjalainen. /5/

Seuraavassa taulukossa 1 näkyvät keskeisimmät QFD:n vaikuttajat sen historiassa.

Taulukko 2. QFD:n historia /5/

Vuosi	Tekijä	Tapahtuma
1966	Yoji Akao	Oivaltaa laadun merkityksen tuotekehityksessä
1972	Yoji Akao	QFD:n Laadun talon esittely; HOQ
1978	Japanin laadunvalvonta yhdistys	Perustaa tutkimusryhmän QFD:n tutkimiseksi
1978	Yoji Akao ja Mizuno	Kokoava teos QFD:stä
1983	Masaaki Imai, Akao, Furukawa, Kogure	Esittelevät QFD:n Chigagossa, Akaon ja Koguren QFD-artikkeli julkaistaan USA:ssa
1984	Don Clausing	Esittelee QFD:n Xeroxille ja Fordille
1985	Lawrence Sullivan, John McHugh	Ottavat QFD:n käyttöön Fordilla

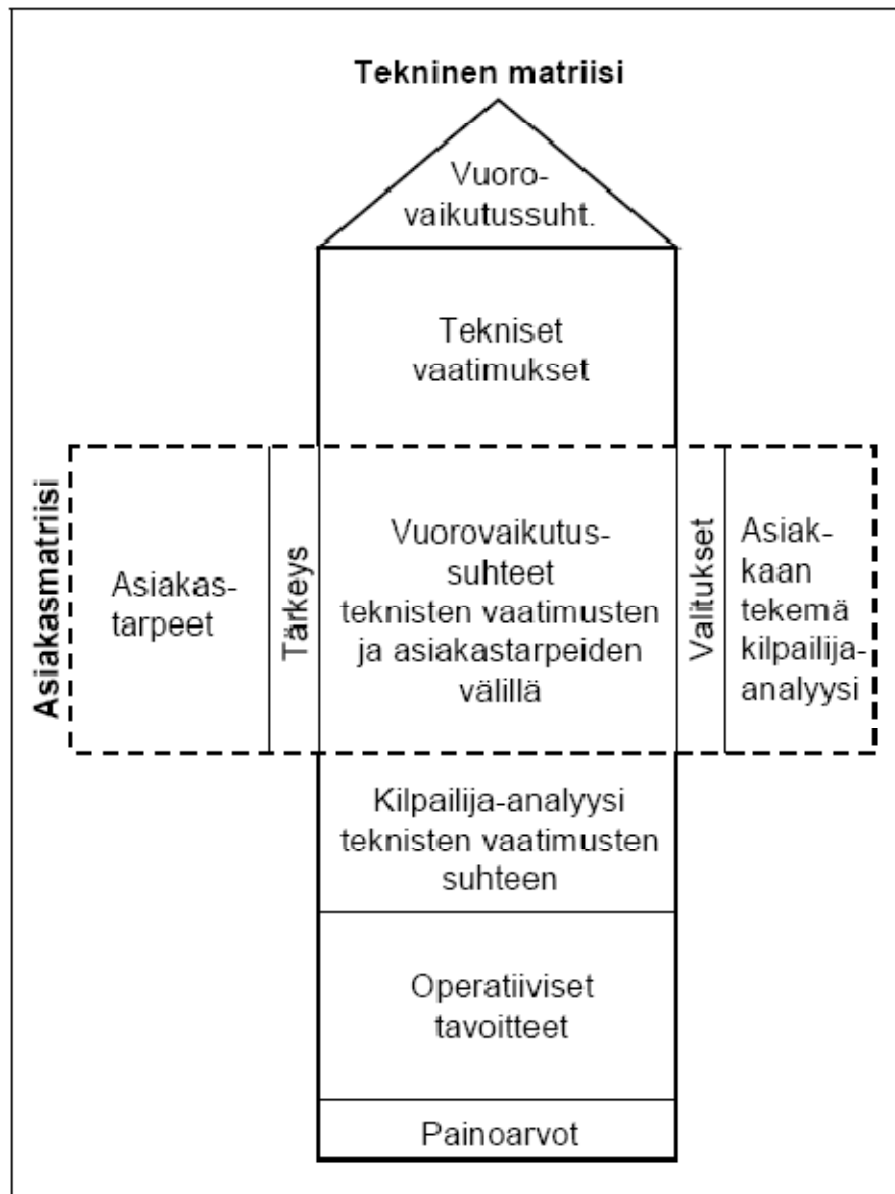
1987	Budd Company, Kelsey Hayes	Tekevät ensimmäisen tutkimuksen QFD:stä Japanin ulkopuolella
1987	Bob King	Julkaisee ensimmäisen kirjan QFD:stä USA:ssa
1988	Don Clausing	Julkaisee tunnetuimman artikkelin QFD:stä, QFD:n yleinen leviäminen ja hyödyntäminen USA:ssa
1993	Yoji Akao	Perustaa QFD -instituutin USA:han
1997	Yoji Akao	Kansainvälinen QFD -neuvosto perustetaan, ensimmäinen QFD-symposium
2000-	Instituutit, Konsultit	QFD-koulutusta saatavilla useista maista
2008	QFD-neuvosto	20:nes QFD-symposiumi järjestetään

3.2. Laadun talo, House of Quality (QFD1)

Koko Quality Function Deploymentin ydin on House of Quality eli laadun talo. Pääosissa laadun talossa ovat asiakkaiden vaatimukset ja tuotteen tekniset ominaisuudet. Tämä on ensimmäinen matriisi kaikista QFD:n neljästä matriisista. Siinä on ainakin kahdeksan osaa, mutta laadun taloon voidaan liittää myös lisäosia, mikäli se todetaan tarpeelliseksi tuotekehitysprosessin tukena. Talo myös jaetaan kahteen matriisiin: asiakasmatriisiin ja tekniseen matriisiin. Laadun talosta on kuvattu erilaisia versioita, eikä mitään virallista ole olemassa. Kuvassa 5 on yksi näistä versioista, josta nähdään laadun talo osa-alueet ja matriisit. /5/, /17/

Laadun talon kahdeksan osa-aluetta ovat:

1. asiakastarpeet
2. kilpailija-analyysi
3. tuoteominaisuudet
4. asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet
5. tuoteominaisuuksien prioriteetit
6. tuoteominaisuuksien riippuvuudet
7. tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi
8. tuoteominaisuuksien tavoitteet. /5/



Kuva 6. QFD-matriisin perusrakennuspalikat /14/

3.2.1. Asiakastarvetaulukko

Laadun talon täyttäminen aloitetaan asiakastarpeiden taulukosta. Asiakastarpeet ovat vaatimuksia tuotteen toiminnoille. Matriisin riveille kootaan luettelo asiakkaiden tarpeista tuotteeseen liittyen. On otettava selvää, mitä asiakkaat todella tahtovat ja tarvitsevat.

Asiakastarvetaulukko on vaikea täyttää, mutta se on yksi tärkeimmistä QFD:n osa-alueista. Asiakkaan kuuntelemisessa on tärkeää, että kuunnellaan todellisia potentiaalisia asiakkaita. Asiakstarpeita ei pidä määritellä siinä uskossa, että luullaan olevan selvillä siitä, mitä asiakkaat tuotteelta haluavat. Tätä ennen on selvitettävä, ketkä todellisuudessa ovat potentiaalisia asiakkaita. Asiakastarvetaulukon täyttäminen edellyttää asiakastutkimuksen tekemistä ja asiakkaiden tarpeiden kartoittamista, ryhmittelyä sekä niiden arvottamista /5/, /5/, /17/

Asiakstarpeiden kartoittamiseksi on monia erilaisia tapoja. Käytetään paljon kyselyjä, haastatteluja ja puhelinkeskusteluja. Näissä kaikissa on tärkeää, että kysymykset on muotoiltu huolella ja ammattitaidolla. Puhelinhaastattelut ovat harvinaisempia pohjoismaissa, mutta Yhdysvalloissa hyvinkin suosittuja. Hyviä tiedonlähteitä ovat myös reklamaatiot ja huoltotilastot. Niiden pitäisi olla sekä yrityksen johdon että QFD-työryhmän erityisen tarkkailun kohteena. Reklamaatioiden käsittely on yrityksen toiminnan laadun tärkeimpiä mittareita. Reklamaatioista tulisi poimia kaikkia tärkeät kohdat asiakstarpeiden taulukkoon. /17/

Kun asiakkaiden tarpeet on kartoitettu, on hyvä miettiä, mikä on riittävä määrä haastatteluja ja asiakasmielipiteitä, jotka huomioidaan. Tulosta voivat monesti vääristää liian pieni kyselyiden määrä sekä se, että asiakaskyselyitä on tehty vain tietyn segmentin edustajille. Asiakaskyselyiden jälkeen vastaukset voidaan kategoroida esimerkiksi tuotteen ominaisuuksiin, ulkonäköön jne. Asiakkaiden toivomusten joukosta on kyettävä erottamaan tuotteen kannalta kaikista olennaisimmat ja tärkeimmät ominaisuudet. Lopuksi asiakstarpeet listataan matriisiin vasempaan reunaan. /5/, /17/

Asiakkaiden toivomusten arvottaminen

Asiakstarpeiden listauksen jälkeen on jokaiselle tarpeelle määriteltävä tärkeysaste. Tärkeysaste kuvaa toivotun ominaisuuksien tärkeyttä verrattuna kaikkiin muihin listattuihin ominaisuuksiin. Näitä painokertoimia voidaan määrittää tuotekehitysryhmän kokemuksen perusteella, tilastollisten menetelmien avulla tai asiakkaiden

ostokäyttäytymisen perusteella /5/. Tässäkin vaiheessa on kuitenkin tärkeää, että pohja tieto näihin arvoihin tulee asiakaskyselyiden perusteella. /17/

Painoarvojen määrittelyssä käytetään monenlaisia asteikkoja. Tavallisimpia ovat asteikot 1-5 tai 1-9. (asteikossa 1 = alhainen, 5 ja 9 = korkea). Painoarvoja voidaan myös merkitä prosentteina. Taulukossa 3 on esimerkki prosentteina merkityistä painoarvoista. /17/

Taulukko 3. Täytetty asiakastarvetaulukko /5/

Asiakkaiden vaatimukset ja tarpeet	Painoarvo
asiakastarve 1	5
asiakastarve 2	35
asiakastarve 3	15
:	
asiakastarve n	45
	100 %

3.2.2. Asiakasvaatimusten kilpailija-analyysi

Tänä päivänä kilpailun merkitys on kasvanut paljon yritysmaailmassa. Tämä auttaa yritystä pysymään kilpailukykyisenä ja aiemmin työssä esitelty benchmarking on hyvä esimerkki siitä, kuinka kilpailusta saadaan virikkeitä yrityksen oman toiminnan tehostamiseen. Yksikään yritys ei varmaan panostaisi tuotekehitykseen ilman kilpailua, joten kilpailu on yksi yrityksen motivoiva tekijä. Myös asiakaslähtöisessä tuotekehityksessä ja laadun talossa voidaan ottaa kilpailijat huomioon. /5/

Laadun talossa yksi osa-alue on kilpailija-analyysi. Siinä arvioidaan ja analysoidaan systemaattisesti kilpailijoita, kilpailijoiden tuotteita ja niiden ominaisuuksia. Omassa tuotekehityksessä on otettava huomioon nämä kilpailevan tuotteiden ominaisuudet. Ensimmäisenä vaiheena on kilpailijoiden määrittäminen. Pitää pohtia, ketkä ovat yrityksen kilpailijoita. Kilpailija-analyysiin otetaan mukaan yleensä vain kaksi tai kolme kilpailijaa, joten pitää miettiä tarkoin, ketkä ovat nämä keskeisimmät kilpailijat. Kun on päätetty ketkä kilpailijat valitaan kilpailija-analyysiin, aloitetaan tiedon kerääminen. Sitä voidaan kerätä suoraan kilpailijoiden tuotteista sekä tarkkailemalla ja purkamalla tuotteita osiin. Myös

julkisista asiakirjoista, kuten tilinpäätöksistä ja vuosikertomuksista, voidaan saada paljon hyödyllistä tietoa kilpailijoista. Hankittujen tietojen analysoinnilla tarkoitetaan kilpailijan ja sen tuotteen vertailua oman yrityksen tuotteeseen /5/. /5/, /17/

Kilpailija-analyysi on kaksiosainen. Tämänhetkinen tuotteen nykytila kartoitetaan kunkin tuotteen ominaisuuden pohjalta, jonka jälkeen arvioidaan kilpailijan tuotteen suorituskky niin asiakasvaatimusten kuin teknisten ominaisuuksien perusteella. Asiakasvaatimusten kilpailija-analyysissä kilpailijoiden tuotteen toteuttamia asiakasvaatimuksia arvioidaan yleensä asteikolla 1-5 (1 = huonoin suorituskky ja 5 = paras suorituskky). Laadun taloon tämä kilpailija-analyysi voidaan piirtää myös käärmediagrammin muodossa, jotta kilpailijoiden tilanteesta omaan tilanteeseen verrattuna saataisiin mahdollisimman totuudenmukainen kokonaiskuva. /17/

3.2.3. Asiakastarvelauseiden muuntaminen tuoteominaisuuksiksi

Asiakasinformaatio-osuuden jälkeen siirrytään täyttämään teknisen informaation osuutta. Siinä ensimmäinen askel on asiakastarpeiden muuttaminen tuoteominaisuuksiksi. Tuoteominaisuuksien tulisi olla jotakin, joka

1. vastaa asiakastarpeeseen
2. on mitattavissa
3. on yleismaailmallinen, joka ei kuvaile tiettyä suuntaa eli designia
4. on muutettavissa erilaisilla päätöksillä, jotka vaikuttavat tuoteominaisuuden mittaamiseen. /5/

Tämä on yleensä vaikeimpia vaiheita QFD-menetelmässä. Tämä vaihe tulee tehdä huolella, koska se helpottaa prosessia huomattavasti jatkossa ja sillä saavutetaan aikasäästöjä, kun seuraavia vaiheita aletaan suorittaa. Tuoteominaisuuksia mitattaessa tulisi pyrkiä mitattavissa oleviin ominaisuuksiin. Mikäli ominaisuutta ei pystytä mittaamaan, voidaan sen arvioimiseen käyttää valintaraatia. Tässä vaiheessa pitää myös miettiä, kuinka monta teknistä ominaisuutta olisi hyvä olla verrattuna asiakastarpeeseen. Tuoteominaisuuksia ei pidä laittaa matriisiin liikaa, koska se hidastaa työskentelyä ja matriisista tulee vaikea hallita ja ymmärtää. /10/

3.2.4. Asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet

Seuraavaksi täytetään laadun talosta sen keskiosa. Tähän osioon tulee tieto siitä, mitkä tuoteominaisuudet vaikuttavat mihinkin asiakastarpeeseen ja kuinka paljon niillä on vaikutusta keskenään. Riippuvuudet merkitään seuraavalla asteikolla: 0 = ei, 1 = heikko, 3 = kohtalainen ja 9 = voimakas. Riippuvuuden vahvuus voidaan myös merkitä symboleilla, jotta suhteiden visuaalinen hahmottaminen olisi helpompaa. Vaikka symboleita käytettäisiinkin, niiden arvot pitää kuitenkin määrittää, jotta prioriteetit voidaan laskea. Olof Turunen kirjassaan QFD-avain tuotteen kehittämiseen esittää kuitenkin riippuvuudet suoraan numeroilla. Tämä liene selkein tapa ja eikä käyttäjän tarvitse muistaa, mikä arvo milläkin symbolilla on. Taulukossa 4 on esitetty erilaisia riippuvuuksien esittämistapoja. /5, /10/, /17/

Taulukko 4. Riippuvuuksien eri esitystapoja ja niiden numeeriset vastaavuudet /5/

	Day, (1993)	Clausing et al. (1988)	Turunen (1990) sekä symboleiden numeroarvot
Voimakas		Sininen ruksi	9 (voi olla myös 10, 7, 5)
Keskinkertainen		Vaalean sininen ruksi	3
Heikko		ei esitetty	1

Tuoteominaisuuksien riippuvuuksia määriteltäessä tulisi työskennellä sarake eli tuoteominaisuus kerrallaan. Tällä tavalla saadaan selvillä, millä tuoteominaisuuksilla on eniten vaikutusta asiakastyytyväisyyteen. Jotta määrittämisessä tulisi mahdollisimman vähän virheitä ja tuoteominaisuuksien riippuvuudet tulisivat kaikille selviksi, tulisi se tehdä ryhmässä. Matriisista pitäisi löytyä kaikille asiakastarpeille yksi tai kaksi riippuvuutta per tuoteominaisuus. Lopuksi pitää myös tarkistaa, ettei matriisiin jää sarakkeita, jossa on vain heikkoja tai ei lainkaan riippuvuuksia. Nämä sarakkeet tulisi tutkia ja määrittää niille uusia

tuoteominaisuuksia tai vaihtoehtoisesti poistaa kyseinen asiakastarve tai tuoteominaisuus kokonaan matriisista. /5/

3.2.5. Tuoteominaisuuksien prioriteetit

Seuraavaksi voidaan laskea prioriteetit laadun talon alaosaan riippuvuuksien alapuolelle. Matriisin tulkita perustuu kilpailija-analyysiin, ominaisuuden väliseen korrelaatioon ja ominaisuuksien painoarvoihin. Painoarvo kuvaa tuotteen ominaisuuksien välisen tärkeyden suhteessa toisiinsa. /10/

Asiakastarpeita painottaen Riippuvuuden lukuarvo R_1

$$R_1 = A \times T \quad (1)$$

A = Asiakastarpeiden tärkeys (esim. 1-5)

T = Asiakastarve-tuoteominaisuusriippuvuuden voimakkuus (1, 3, 9)

Jos vielä erikseen halutaan painottaa tiettyjä osa-alueita prioriteettien laskennassa, voidaan käyttää erilaisia kaavoja. Toinen esimerkki painotuksesta on

Strategisia kilpailutavoitteita painottaen riippuvuuden lukuarvo R_2

$$R_2 = A \times \left(\frac{K}{Y}\right) \times T \quad (2)$$

A = Asiakastarpeiden tärkeys (1-5)

T = Asiakastarve-tuoteominaisuusriippuvuuden voimakkuus (1, 3, 9)

K = Kehitystavoite asiakastarpeelle (1-5)

Y = Yrityksen nykytilanne (1-5)

Kun kaikkiin soluihin, joissa riippuvuus vallitsee, on saatu lukuarvo, lasketaan tämä yhteen riippuvuusmatriisin alle jokaiselle tuoteominaisuuksille erikseen. Nämä lukuarvot ovat tuoteominaisuuksien prioriteettilukuja.

$$F_1 = \Sigma R \quad (3)$$

F = tuoteominaisuuden lopullinen prioriteetin arvo

R = riippuvuuden lukuarvo

Prioriteetin absoluuttisella arvolla ei ole merkitystä. Tärkeää on löytää ne ominaisuudet, jotka ovat kaikkein tärkeimpiä keskeisten asiakasvaatimusten täyttämiseksi. Tämän vuoksi painoarvo lasketaan yleensä prosentteina kaikkien ominaisuuksien prioriteettien summasta. Kuvassa 7 näkyvät jokaiselle tuoteominaisuudelle lasketut painoarvot (painoarvo 1) sekä niiden prosentuaalinen osuus. /10/

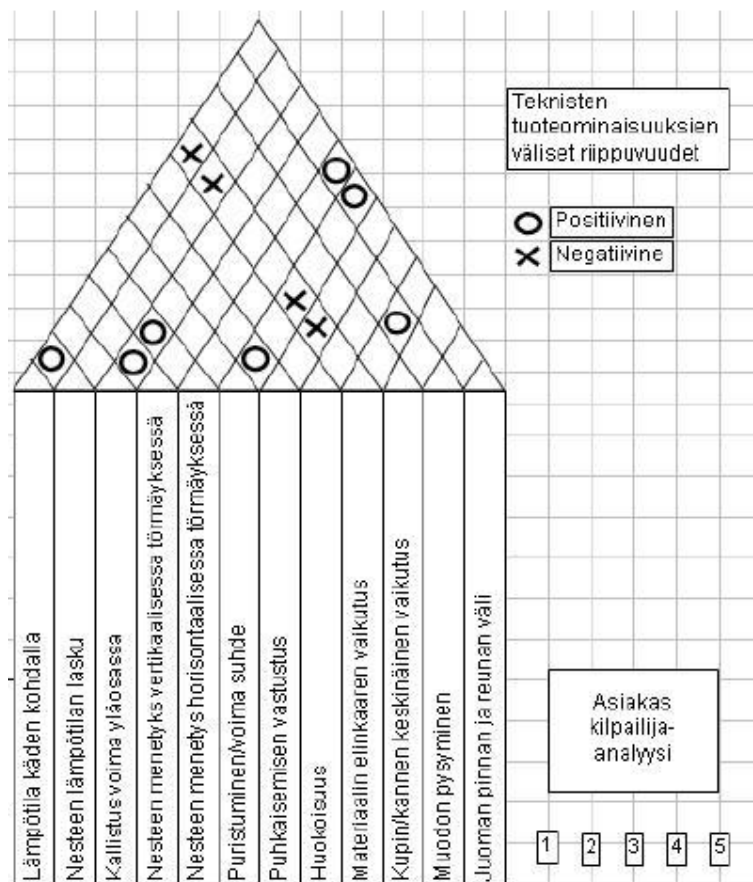
Ominaisuus Tarve (Toiminto)		Rakenne			Kela	Lukko	Aste		Tuotevertailu (toiminto)				
		Lujuus	Koko	Väri	Kelausvoima	Nykyisynop.	Lukitusvoima	Avausvoima	TÄRKEYS	NYKYT.	KILP.	KILP.	TAVOIT.
	Painaa	3	1	1	3				1	1	1	3	3
	Löytää	1	3	3					1	1	3	1	3
	Tyylikäs	1	9	9					1	1	1	1	3
	Joustaa	3	1		9	3			3	1	1	3	3
	Kelautuu	3	1		9	1	1	1	3	1	3	1	3
	Lukittuu				3	1	9	1	5	2	1	3	4
	Avautuu				3		1	9	5	2	3	1	4
	Viranomaiset	9	3	3	3	9	3	3	5	5	5	5	5
	Painoarvo 1	68	34	28	102	62	68	68	430				
	Asiakas %	16	8	6	24	14	16	16	100 %				

Kuva 7. Laadun taloon lasketut tuoteominaisuuksien painoarvot /17/

3.2.6. Tuoteominaisuuksien riippuvuudet

Tuoteominaisuuksien riippuvuus merkitään laaduntalossa ns. katon harjalle joko positiivisena tai negatiivisena riippuvuutena. Tuoteominaisuudet voivat joko vahvistaa toisiaan tai ne voivat olla keskenään ristiriidassa. Ominaisuuksia, jotka ovat kytköksissä toisiinsa pitää muuttaa samaan aikaan, koska niillä on vaikutusta toisiinsa. Nämä merkitään yleensä niin, että pallo on positiivinen ja risti on negatiivinen korrelaatio. Voidaan käyttää

myös plus- ja miinusmerkkiä. Matriisia tulkittaessa ominaisuuksien väliset riippuvuudet otetaan huomioon asettaessa kriittisille ominaisuuksille tavoitearvoja. Kuvassa 8 näkyvät kahvikupille tehdyn laadun talon tuoteominaisuudet ja niiden väliset riippuvuudet, jotka on merkitty laadun talon ”katon harjalle”. Esimerkiksi ominaisuuksille materiaalien elinkaaren vaikutus ja muodon pysyminen -kohdille on merkitty pallo positiivisen riippuvuuden merkiksi. /10/



Kuva 8. Laadun talon katolle merkityt tuoteominaisuuksien riippuvuudet /5/

3.2.7. Tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi

Tässä vaiheessa tuoteominaisuuksia aletaan vertailla kilpailijoihin. Nämä merkitään matriiseissa tuoteominaisuuksien prioriteettien alapuolelle. Jokainen tuoteominaisuus testataan ja verrataan kilpailijaan. Tuoteominaisuudet mitataan niissä yksiköissä, jotka määriteltiin tuoteominaisuuksia alun perin määriteltäessä. Kilpailija-analyysistä saadut

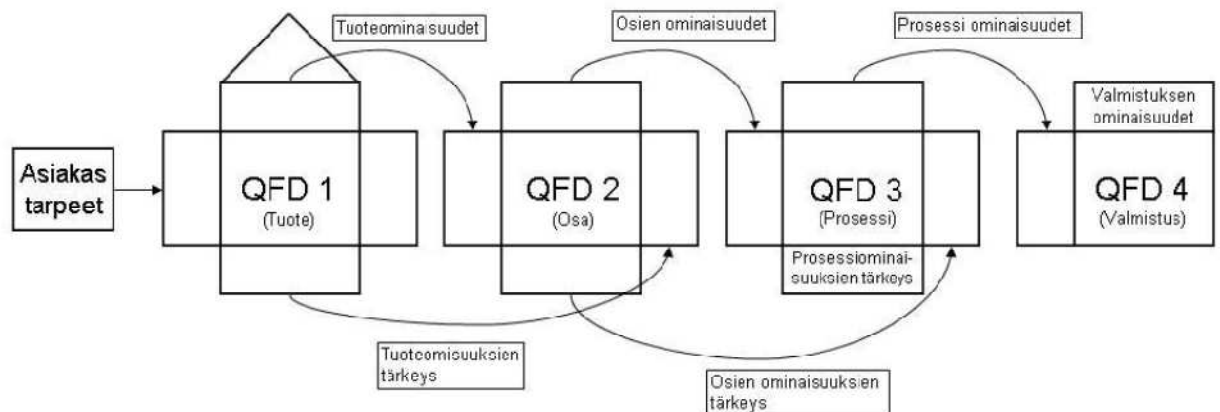
tiedot on mahdollista esittää matriisissa lukuina tai graafisena esityksenä (käärmediagrammina). Graafista esitystä tehtäessä on huomioitava jokainen tuoteominaisuus erikseen, kun skaalataan omaa tuoteominaisuutta verrattuna kilpailijaan esimerkiksi asteikolla 1-5. /5/

3.2.8. Tuoteominaisuuksien tavoitteet

Matriisiin merkitään alimmaksi jokaiselle tuoteominaisuudelle erikseen tavoitearvot. Nämä tavoitearvot saadaan, kun QFD-työryhmään kuuluvat henkilöt aloittavat keskustelun edellä käytettyjen vaiheiden perusteella. Näin saadaan tuoteominaisuuksille niiden optimaalisia arvoja, jotka ovat muotoutuneet, kun on otettu huomioon systemaattisesti asiakkaan ääni, insinöörin ääni, yrityksen strategiset päätökset ja kilpailutilanne. Näiden spesifikaatioiden määrittäminen on strateginen toimenpide. Tämä on viimeinen osa laadun talo matriisista. Jos QFD:n muita vaiheita ei käytetä lainkaan tuotekehityksessä, voidaan laadun talon perusteella päättää 3-5 tuoteominaisuutta, joita aletaan kehittää paremmiksi ja joiden jatkokehitykseen panostetaan. /5/, /17/

3.3. QFD:n muut vaiheet

Aiemmin esiteltiin QFD:n ensimmäinen vaihe laadun talo. Tämä on tunnetuin vaihe QFD:ssä ja sitä voidaan käyttää tuotekehityksessä yksinäänkin. Laadun talo on myös matriiseista kaikista monimutkaisin, koska siihen pitää kerätä niin paljon erilaista tietoa. Tässä työssä onkin keskitytty tähän ensimmäiseen vaiheeseen työn laajuuden vuoksi. QFD:ssä on kuitenkin myös kolme muuta vaihetta, jotka tässä työssä esitellään vain pääpiirteittäin. Kuvassa 9 on esitelty koko QFD:n prosessi.



Kuva 9. QFD-menetelmän kaikki vaiheet /5/

Prosessin vaiheet: matriisiin syötettävät tiedot → matriisista saatava tieto

1. QFD 1 eli laadun talo: Asiakastarpeet → tuoteominaisuudet
2. QFD 2: Tuoteominaisuudet → osien ominaisuudet
3. QFD 3: Osien ominaisuudet → prosessin ominaisuudet
4. QFD 4: Prosessin ominaisuudet → valmistuksen ominaisuudet. /17/

3.3.1. QFD 2 – Tuotteen suunnittelu

Koska laadun talo QFD:n ensimmäinen vaihe on jo tässä työssä aiemmin esitelty, voidaan siirtyä suoraan QFD:n seuraavaan vaiheeseen. Tässä vaiheessa matriisissa tuotteen ominaisuudet muutetaan tuotteen osiksi. Tämä vaihe mielletään yleensä tuotekehitykseksi. QFD 2 -vaiheessa suunnitellaan tuotteen osat, joiden tavoitteet ovat:

1. konseptin valinta (osille)
2. kriittisten osien valinta
3. kriittisten osien parametrit
4. jatkokäsittelyyn menevät osat. /17/

Tämän vaiheen tuloksena valitaan osat, jotka ovat kriittisiä tai vaativat erikoisprosesseja. Niitä käsitellään QFD:n seuraavassa vaiheessa./17/

3.3.2. QFD 3 – Prosessin suunnittelu

QFD 3 – vaihe ei eroa muodollisesti QFD:n aiemmista vaiheista. Edelleen voidaan käyttää samaan laatukaavion runkoa, nimitykset vain muuttuvat. Osien ominaisuuksien sijaan puhutaan nyt prosessin parametreista. Osien ominaisuudet merkitään laadun ”asiakastarve”-sarakkeeseen ja teknisten ominaisuuksien kohdalle tulevat prosessin ominaisuudet. Kuitenkin ennen kuin prosessiominaisuus-sarake voidaan täyttää, on tehtävä laaja selvitys erilaisista prosesseista ja näiden ominaisuuksista. Tämän vaiheen pohjalta valitaan prosessivaihtoehto. /17/

3.3.3. QFD 4 – valmistuksen suunnittelu

QFD:n viimeisessä vaiheessa valitaan valmistuksen ominaisuudet. QFD:n vaiheet 1-3 on tehty asiakastarpeiden pohjalta, joten nämä parametrit tulisi säilyttää myös valmistuksen suunnittelussa. Näin varmistetaan, että asiakastarpeet ohjaavat tuotekehitystä. Valmistuksen suunnittelussa tehdään kolme suunnitelmaa, jotka ovat tuotantotekninen suunnitelma, laatusuunnitelma ja huoltosuunnitelma. /17/

3.4. QFD Esimerkki

QFD:n ensimmäisen vaihetta laadun taloa on helpointa havainnollistaa esimerkin avulla. Turunen on kirjassaan tehnyt opetuksen havainnollistamiseksi tehnyt yksinkertaisen laadun talon henkilöauton turvavyöstä. Esimerkki on otettu pääpiirteittäin Turusen kirjasta. Tässä esimerkissä asiakkaiden tarpeet määritellään käsitteillä painaa, joustaa, kelautuu, löytää, tyylikäs, lukittuu, avautuu ja viranomaiset. Ominaisuudet on ryhmitelty seuraavasti: rakenne, kela, lukko. Kuvassa 10 näkyy valmiiksi täytetty laadun talo.

KOHDE: Auton turvavyö
Laatija/pvm: OT/5.10.1990

QFD 1 (TUOTE)

nro: _____

Vaikutus

Voimakas = 9
= 3
Heikko = 1
Ei = 0

ASTE TUOTE

Korkea 5 Hyvä
4
3
2
Alhainen 1 Huono

Ominaisuus Tarve (Toiminto)		Rakenne							Kela	Lukko	Aste	Tuotevertailu (toiminto)					
		Lujuus	Koko	Väri	Kelausvoima	Nykäisyynop.	Lukitusvoima	Avausvoima				T Ä R K E Y S	N Y I L K Y P.	K I L P.	K I L P.	T A V O I T.	
	Painaa	3	1	1	3						1	1	1	3	3		
	Löytää	1	3	3							1	1	3	1	3		
	Tyylikäs	1	9	9							1	1	1	1	3		
	Joustaa	3	1		9	3					3	1	1	3	3		
	Kelautuu	3	1		9	1	1	1			3	1	3	1	3		
	Lukittuu				3	1	9	1			5	2	1	3	4		
	Avautuu				3		1	9			5	2	3	1	4		
	Viranomaiset	9	3	3	3	9	3	3			5	5	5	5	5		
	Painoarvo 1	68	34	28	102	62	68	68			430						
	Asiakas %	16	8	6	24	14	16	16			100 %						
	Painoarvo 2	78	60	54	102	61	58	58			471						
	Kilpailija %	17	13	11	22	13	12	12			100 %						
	Nykytuote N	5	1	1	3	5	1	1			Tuote-						
	Kilpailija A	5	3	1	3	5	1	3			vertailu						
	Kilpailija B	3	1	3	1	3	3	1			(tekninen)						
	Tavoite T	5	3	3	3	5	3	3									
	Spesifikaatiot (Tavoitearvo)	10 KN min	40x1500	Punainen	5N±10%	5ms±10%	3N	2N									

Painoarvo 1 = Vaikutus * Tärkeysaste

Painoarvo 2 = Vaikutus * Tavoite

Kuva 10. QFD-matriisin käyttö henkilöauton turvavyötä tutkittaessa /Turunen s. 31./

Matriisi täytetään seuraavassa järjestyksessä.

1. Tarpeet ryhmitellään ja ne lisätään asiakastarve sarakkeeseen. Tässä esimerkissä ne ovat käsitteet painaa, joustaa jne.
2. Tarpeiden tärkeys-aste määritellään (asteikossa 1 = alhainen, 5 = korkea)
3. Ominaisuudet ryhmitellään. Tässä esimerkissä ne ovat rakenne, kela ja lukko.
4. Toimintoja vastaavat tekniset ominaisuudet määrätään. Tässä esimerkissä ne ovat lujuus, koko, väri jne.
5. Toimintojen ja ominaisuuksien väliset riippuvuuden täytetään (vaikutuskerroin) (asteikko 0, 1, 3, 9)

6. Painoarvo lasketaan kaavasta: $\text{Painoarvo} = \text{vaikutus} * \text{tärkeysaste}$ ja lasketaan näin saadut painoarvot jokaisen toiminnan osalta. Näin muodostuu painoarvo 1.
7. Painoarvojen summa on 100 %. Tämä muodostaa asiakas- % rivin.

Ennen Asiakas- % rivin täyttämistä on kuitenkin syytä tarkastella talon kattoa, jossa kuvataan teknisten ominaisuuksien keskinäinen vaikutus joko plussana tai miinuksena.

Kilpailija-analyysi täytetään samaan ruudukkoon kuin edellinen asiakasmatriisi. Tässä analysoidaan yrityksen nykyinen tuote, verrataan sitä kilpailijan tuotteeseen A ja B sekä asetetaan toiminnon tavoite. Sama koskee teknisiä ominaisuuksia. Tavoitesarakkeisiin voi ottaa mukaan myyntiargumentteja ja imagotekijöitä

1. Arvioi yrityksen nykyinen tuote (asteikossa 1 = huono, 5 = hyvä).
2. Arvioi kilpailijan tuotteet A ja B sekä mahdollinen oman nykyinen tuote.
3. Aseta tavoite.
4. Kerro tavoite vaikutuskertoimella ja laske yhteen eri toimintojen näin saadut osatulot painoarvo 2 -sarakkeeseen.
5. Laske yhteen painoarvo 2:n luvut.
6. Määrää painoarvo 2 – sarakkeen luvut 100 %:ksi.

Painoarvo 2 -sarake ilmaisee kilpailija-analyysin tuloksena saatuja teknisten ominaisuuksien painotuksia. Se on tavoitteellinen, koska lähtökohtana on tavoitesarake. Mikäli nykyinen tuote puuttuu tai kilpailijoista ei ole tietoa, voidaan sarakkeet jättää tyhjiksi. Tällöin seuraava vaihe riippuu vain asiakasmatriisista.

Tässä esimerkissä asiakasanalyysi paljasti, että lukitsemisen ja avaamisen helppous oli tärkein toiminto (tärkeysaste 5). Painotettuna kelausvoima sai kuitenkin eniten pisteitä. Tuloksena oli, että lujuus ja kelausvoima olivat tärkeimmät tekniset ominaisuudet, jotka on syytä pitää määrätyissä rajoissa. Ominaisuuksista vähiten tärkeitä olivat koko ja väri.

Kilpailija-analyysi selvitti, että nykyinen tuote on huonoin. Kilpailijoilla A ja B on sekä huonoja että keskinkertaisia toimintoja. Kaikille toiminnoille asetetaan tavoitteeksi keskinkertainen taso 3. Kilpailija-analyysin perusteella lujuus ja nykäisy nopeus olivat tärkeimmät tavoiteominaisuudet.

Tuotespesifikaation määrittämiseen tarvitaan asiakkaiden tarpeisiin perustuvaa ominaisuuksien painotusta (painoarvo 1). Siihen tarvitaan myös kilpailija-analyysiin perustuvia toimintojen vertailuja (painoarvo 2). Tämän lisäksi voidaan myös käyttää kilpailija-analyysin tuloksena saatua tuotteen teknisten ominaisuuksien vertailua. Näiden kahden suureen painotus on strateginen päätös. Tämän tarkastelun tuloksena täytetään viimeiseksi spesifikaatiosarake. Tässä esimerkissä strateginen painotus asiakkaiden tarpeiden välillä yhdistettynä kustannusanalyysiin toi esiin teknisiä ratkaisuja, jotka näkyvät kuvassa 10.

3.5. QFD:n hyötyjä ja haittoja

QFD-laaturyökalun käyttö edellyttää suuren tietomäärän käsittelyä. Se vaatii myös käyttäjältään koulutusta ja perehtyneisyyttä asiaan. Sen käyttöönotosta on kuitenkin paljon hyötyjä, joita esitellään seuraavassa listassa:

- QFD säästää aikaa: Tuotekehitys aika lyhenee ja siirtyy etupainotteiseksi.
- Tuotteiden alkuperäiset ongelmat vähenevät.
- Kilpailuanalyysi tulee mahdolliseksi.
- Panostetaan oikeisiin asioihin.
- Tuotekehitysprosessin dokumentaation taso parantuu ja selkeytyy.
- Tuotteiden/palveluiden ominaisuuksien painotukset kaikkien tiedossa.
- Tuote saadaan nopeammin markkinoille kuin aiemmin.
- Kustannukset alenevat.
- Kommunikaatio eri yksiköiden välillä paranee.
- Asiakastarpeita ymmärretään paremmin ja siitä kommunikoidaan organisaatiossa eteenpäin.

- Tuotannon pulmat vähenevät.
- Virhekustannukset pienenevät.
- Asiakastyytyväisyys paranee. /5/, /17/

Vaikka QFD:n käytöllä on monia hyötyjä, on sen käytössä myös tiettyjä heikkouksia. Sen käyttöönottoon liittyy myös useita haasteita, mitä organisaation tulee ottaa huomioon. Tässä on esitelty QFD:n yleisimpiä haittoja/heikkouksia:

- Asiakastarpeiden oikeaoppinen koonti ja niiden syvällisempi ymmärrys ovat pakollisia, koska menetelmän tulokset riippuvat lähtötiedoista.
- Täytyy ymmärtää periaatteet menetelmän takana.
- Käyttöönottokynnys on korkea.
- Matriisin systemaattisuus tekee sen aikaa vieväksi ja raskaaksi käyttää, varsinkin jos käytetään koko järjestelmää eikä vain laadun taloa.
- Systemaattinen toimintatapa voi vähentää luovuutta. /5/

4. MATERIAALIEN KÄYTETTÄVYYDEN TUTKIMUSRYHMÄ

Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä (MKT) toimii Kemi-Tornion AMK:n yhtenä osaamisalueena. TKI:n tavoitteena on vastata tutkimus- ja kehittämishankkeilla yritysten välittömiin ja pitkän aikavälin kehittämistarpeisiin sekä osallistua yritysten olemassa olevien toimintojen kehittämiseen. Keskeisenä tavoitteena on myös tukea uusien yritysten ja liiketoiminnan kehittämistä. Tekniikan yksikön muut osaamisalueet materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän ohella ovat:

- Kunnossapito
- Optinen mittaustekniikka
- Sulautetut järjestelmät
- Testaus.

4.1. MKT:n toiminta

Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä keskittyy tekemään määriteltyjen materiaalien käytettävyyden soveltavaa tutkimusta sekä tuottamaan siihen liittyvää koulutusta ja asiantuntijapalveluja. Sen toiminnan tarkoituksena on tuottaa uutta, tilastollisesti luotettavaa tietoa materiaalien käytettävyydestä jatkojalostajille ja toimittajille sekä osallistua yritysten tuotekehitykseen omalla osaamisalueellaan. Pedagogisen toiminnan tavoitteena on tarjota Koulutuskuntayhtymä Lappian (Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun sekä Kemin ja Tornion ammattiopiston) opiskelijoille ja seudun yritysten työntekijöille käytännönläheinen materiaalitekniikan oppimisympäristö. Opetukseen liittyvät materiaalien käyttäytymistä havainnollistavat laboratoriotyöt ja tutkimukset tehdään omiin M-Lab/E-Lab-laboratoriotiloihin sijoitetuilla laitteistoilla sekä Torniossa ammattiopiston yhteydessä sijaitsevassa Jaloterässtudiossa. Toiminnassa hyödynnetään myös aktiivisesti tutkimusyhteistyöverkoston partnerien henkilö- ja laiteresursseja. Ainetta rikkovaa aineenkoetusta ja siihen liittyvää palvelua myydään markkinoille tyypilliseen hintaan. /7/

Materiaalien käytettävyydellä tarkoitetaan tässä yhteydessä:

1. muovattavuutta (särmättävyys, syvävedettävyys, venytysmuovattavuus, hydromuovattavuus) = metallurginen tulkinta
2. konepajakäytettävyyttä (leikattavuutta, lävistettävyyttä, liitettävyyttä) = materiaalien käytön tuotantotekninen tulkinta
3. eri materiaalien kestävyyttä erilaisissa tuotantoympäristöissä = käyttöomaisuuden hallinnan tulkinta
4. teollista muotoilua ja lujuuslaskentaa = suunnittelun tulkinta. /7/

Hanketoiminta rakentuu yrityksille tarjottavista palveluista. Yrityksille tarjotaan soveltavan tutkimuksen TKI-projekteja, yrityskohtaisia tuotekehitysprojekteja (suunnittelu, 3D-mallinnus, mitoitus, tuotantomenetelmien valinta, tuotetestaus) sekä testauspalveluita. MKT tarjoaa myös koulutuspalveluita mm. materiaalitekniikasta, tuotantotekniikasta, aineenkoetuksesta sekä projektin hallinnasta. Asiantuntijapalveluina tarjotaan mm. teknologiaselvitykset, materiaalinvalinta, lämpökäsittelyt ja kenttäkorroosiokokeet. /7/

MKT-alueen tuottamaa tietoa voidaan käyttää suoraan opetuksessa. M-Lab mahdollistaa erittäin monipuolisten laboratorioharjoitustöiden tekemisen. MKT:n tutkimuspartnereita ovat Oulun yliopiston materiaalitekniikan laboratorio ja Raahen Seudun teknologiakeskus Oy (Steelpolis). Yhteistyöyrityksiä ovat mm. Outokumpu Stainless Oy ja Rautaruukki. /7/

4.2. Jaloterässtudio

Jaloterässtudio sijaitsee Torniossa ammattiopiston metalli- ja rakennusosastojen välissä olevassa n. 1400 neliön teollisuushallissa. Sen toiminta on 1.1.2010 alkaen yhdistetty materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän toimintaan ja 1.1.2011 lähtien sen on organisaatiossa sijoitettu Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun alaiseksi. Tämä on vahvistanut ja monipuolistanut sekä Jaloterässtudion että MKT:n toimintaa. Jaloterässtudio mahdollistaa teknologisten kokeiden tekemisen sekä tuotteiden protovalmistuksen ja sen

laitekanta palvelee erityisesti muovattavuuden ja liitettävyyden tutkimista sekä niihin liittyvää palvelutoimintaa. /7/

JaloteräsStudion palveluihin kuuluvat:

- teknologisten kokeiden tekeminen (mm. hitsaus, särmäys, levyntyöstö, syväveto, hydromuovaus ja 3D laserleikkaus)
- tuotesuunnittelu (3D mallinnus, mitoitus, työpiirustusten teko)
- aineenkoetukseen liittyvä näytteenvalmistus (veto- ja iskusauvat, FLC – näytteet, muut muovattavuusnäytteet, jne.)
- protovalmistus (komponentit, laitekotelot, rakenteet, jne.)
- työkalu- ja kiinnitinvalmistus (hitsausjigit, syvävetotyökalut, lämpökäsittelyt)
- asiantuntijapalvelut
- ruostumattoman teräksen käsittelykoulutus (hitsaus, särmäys, syväveto, hydromuovaus, robotiikka, jälkikäsittely, jne.)
- laitedemonstraatiot ja – vuokraus (hybridilaser robottisolu, levytyökeskus, syvävetopuristin, hydromuovausasema, särmäyskone, 5-akselinen työstökonekeskus, 2-kabiininen hiontakone, orbitaalihitsauslaite, jne.). /7/

4.3. Painopistealueet

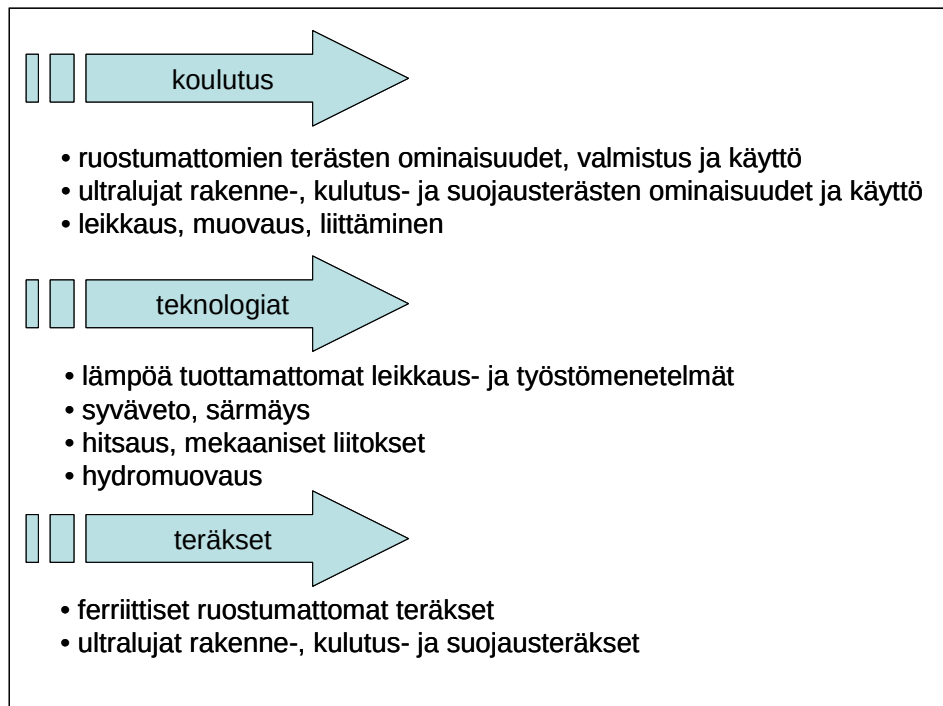
MKT:n toiminnan painopistealueet ovat:

1. ferriittisten ruostumattomien terästen ominaisuudet ja konepajakestävyys
2. ferriittisten ruostumattomien terästen käyttö hiiliteräksiä laatuja korvaavana materiaalina
3. ferriittisten ruostumattomien terästen iskutkeys, erityisesti hitsattuna
4. ultralujien rakenneterästen käyttö ja ominaisuudet, lujuusopillinen mitoitus staattisessa ja dynaamisessa kuormituksessa; konepajakestävyys
5. kulutusterästen ominaisuudet ja konepajakestävyys (särmättävyys)
6. suojausterästen ominaisuudet. /7/

Konepajakäytettävyyys tarkoittaa laajaa tutkimusaluetta ja se pitää sisällään mm. seuraavia teknologioita ja niiden substanssiosaamisen:

- leikkaaminen
- särmäys
- syväveto
- venytysmuovaus
- hydromuovaus
- painosorvaus
- koneistaminen (sorvaus, jysintä, jne.)
- lävistäminen
- poraaminen. /7/

MKT pyrkii keskittymään toiminnassaan näistä valittuihin keihäänkärkiin, joihin liittyvää osaamista vahvistetaan jatkuvan parantamisen periaatteiden mukaisesti täsmärekrytoinnilla, tutkimusprojekteissa, opinnäyte- ja erikoistöillä sekä oppilasprojektien ja koulutuksen avulla. Keihäänkärjet on esitetty kuvassa 11. /7/



Kuva 11. MKT tutkimuksen keihäänkärjet /7/

4.4. Prosessit

MKT:n toiminta on asiakaslähtöistä ja sitä johdetaan prosessijohtamisen periaatteiden mukaisesti. Toiminnan ydinprosesseja ovat tuotehallinta, tuotanto ja toimitus. Tukiprosesseja ovat TKI hallinto & laatu, T&K laboratoriopalvelut ja Jaloterässtudio. /7/

4.4.1. Tuotehallinta

Tuotehallinta prosessi koostuu ennakkoinnin, hankkeistamisen, markkinoinnin, myynnin ja tuotesuunnittelun osaprosesseista.

Ennakointi tarkoittaa tiedonhakua ja analysointia, jota tarvitaan toiminnan suunnitteluun ja asiakastarpeiden muutosten hallintaan. Ennakointi-osaprosessi tuottaa tietoa ja ideoita hankkeistaminen-osaprosessille sekä strategiasuunnitteluun. Ennakoinnilla tarkoitetaan ensisijaisesti ruostumattomien terästen, ultralujien rakenne-, kulutus- ja suojausterästen kehitykseen, valmistukseen, ominaisuuksiin, käyttöön ja markkinoihin liittyvän tiedon systemaattista hankintaa ja analysointia. Toinen tärkeä seurannan kohde on metallisten materiaalien aineenkoetus ja muovaus- ja liittämismenetelmät, kuten syväveto, särmäys, rullamuovaus, hitsaus, liimaus, jne. Ennakointia tehdään myös ei-painopistealueilla. /7/

Hankkeistaminen-osaprosessissa potentiaalisista ideoista muokataan ensimmäiseksi projektiaihioita, joita valmistellaan niin pitkälle, että ne voidaan esittää TKI -johtoryhmälle eteenpäin vietäväksi sekä toiseksi palvelutuoteaihioita. Hyväksyttyjä projekti- ja palvelutuoteaihioita valmistellaan eteenpäin markkinointi-osaprosessille. Prosessi alkaa projekti- ja palvelutuoteideoiden arvioinnilla. Potentiaalisista ideoista tehdään kuvaus, jonka jälkeen ryhmän vetäjä päättää jatkotoimenpiteistä. Suuremmat ja erityisesti omarahoitusta tarvitsevat hankeideat esitellään TKI-johtoryhmälle. Palvelutuotokuvaus käynnistää tuotehallinta-osaprosessin. Niitä hankkeita, jotka saavat valmisteluluvan, aletaan valmistella. Hankkeen valmistelusta vastaava tekee projektisuunnitelman.

Projektisuunnitelman tekemisen jälkeen projektista tehdään markkinointi- tai myyntitehtävä, joissa jatketaan hankkeen valmistelua. /7/

Markkinointi-osaprosessin tehtävänä on esitellä projekti-aihiot ja palvelutuotteet asiakkaille (yritykset, tutkimuslaitokset, alihankkijat, jne.) ja rahoittajille. Osaprosessi tuottaa myyntiprosessille myyntitehtäviä ja tuotesuunnittelulle toimeksiantoja. Markkinointitehtävä tarkoittaa uuden hankkeen projektikohtaista markkinointia ja jatkuvaa palveluiden markkinoimista. Projektien markkinoinnin tavoitteena on saada projekteihin mukaan riittävästi yrityksiä yksityisen rahoituksen varmistamiseksi. Palveluiden markkinoinnin tarkoituksena on saada palvelutuotteille tunnettavuutta ja sitä kautta kysyntää. Markkinointimateriaali koostuu projekti- ja case-kuvauksista, esitteistä, esityksistä, omista julkaisuista ja tuotekorteista. Asiakastyytyväisyyttä seurataan TKI-toiminnassa yhteisesti käytössä olevalla hankkeiden johtoryhmän palaute -kyselyllä. /7/

Myynti-osaprosessissa tehdään palvelutuotetarjoukset ja projekti- ja palvelutuotetoimitusten vaatimat sopimukset. Osaprosessi tuottaa toimeksiantoja tuotesuunnittelu-osaprosessille ja tuotantoprosessille. Sen käynnistää hankkeistaminen- tai markkinointiosaprosessin tuloksena syntyvä myyntitehtävä. Myynti-osaprosessin tehtäviä ovat tarjouksen ja sopimuksen teko. /7/

Tuotesuunnittelu-osaprosessin tehtävänä on tuottaa tuotteistettuja palveluja. Prosessin tuloksena syntyy tuotekortti. /7/

4.4.2. Tuotanto

Tuotantoprosessi sisältää projekti-, palvelu- ja vakiotestaus- sekä proto -osaprosessit.

Projekti-osaprosessi käsittää julkisrahoitteisten projektien suunnittelun ja läpiviennin. Sen käynnistää myynnistä tuleva tuotannon toimeksianto.

Palvelu-osaprosessissa tehdään asiakkaiden toimeksiantoja: selvityksiä, demonstraatioita, tilaustutkimuksia. jne. Osaprosessin käynnistää myyntiprosessista tuleva tuotannon toimeksianto.

Vakiotestaus-osaprosessi käsittää sisäiset ja asiakkaalta tulevat rikkovan aineenkoetuksen toimeksiannot. Osaprosessin käynnistää projekti-prosessista tuleva vakiotestauspyyntö tai myyntiprosessista tuleva tuotannon toimeksianto.

Proto-osaprosessissa tehdään toimeksiantoihin liittyviä prototyyppejä. /7/

5. QFD:N SOVELTAMINEN MKT:N KÄYTTÖÖN

QFD:n käyttöön ottaminen MKT:n tuotekehitykseen luo tutkimusryhmälle erilaisia haasteita. Kokonaisvaltaisena neljän matriisin tekniikkana QFD:n käyttö ei liene sovi näin pienen organisaation käyttöön, koska QFD työllistää useita henkilöitä ja se kokonaisuudessaan pitkä prosessi. Juuri tässä tulee esiin QFD:n varjopuoli, että se vaatii paljon aikaa ja resursseja. Uuden ajattelutavan omaksuminen voi olla myös tutkimusryhmälle haastavaa ja asiakaslähtöinen suunnittelu voi tuntua liian paljon aikaa vievältä. QFD:stä voisi jossain määrin käytettynä olla myös hyötyä MKT:lle. QFD laadun talo eli QFD:n ensimmäinen vaihe, johon tässäkin opinnäytetyössä perehdyttiin, voisi olla oiva keino MKT:lle muuttaa asiakastarpeet tuotespesifikaatioksi. MKT:n tarjoamat tuotteet ja palvelut tulisivat enemmän asiakaslähtöisiksi. Ei enää oletettaisi, mitä asiakkaat haluavat, vaan siitä otettaisiin konkreettisesti selvää. Jaloterässtudiolla valmistettavissa prototyypeissä olisi myös otettu huomioon asiakkaan ääni. Myös MKT:n tarjoamia palveluita voisi suunnitella QFD:n avulla, silloin ne olisivat juuri asiakkaan näkökulmasta suunniteltuja. Pelkästään QFD:n ensimmäistä vaihetta laadun talon käyttöä MKT:n toiminnassa puoltaa myös se, että sieltä saadaan tuoteominaisuuksille tavoitearvot. Seuraavat QFD:n vaiheet, joissa suunnitellaan tuotteen valmistusta, voidaan suunnitella myös muulla tavoin, koska QFD käyttäminen näissä on aika työlästä.

5.1. QFD:n Soveltuminen organisaatioon

Yritysten päätavoite on palvella asiakkaita mahdollisimman hyvin omalla alalla ja kuitenkin toimia kannattavasti. Suuri haaste on myös kilpailu. Kovan kilpailun ansioista tuotteiden hinnat alenevat, mutta valmistuskustannukset taas nousevat yleisen hintatason nousun vuoksi. Yrityksille on tärkeää kustannusten pienentäminen, toiminnan tehostaminen sekä voittojen tavoittelu. Näiden saavuttamiseksi voidaan käyttää QFD:tä ja nämä tavoitteet voitaisiin saavuttaa ainakin tuotekehityksen osalta. Tämän kautta se parantaisi koko yrityksen toimintaa. QFD:n vaikutus näkyy prosessien virtaviivaistamisena sekä hukkatyön vähenemisellä. Koko tuotesuunnitteluketjun toiminnan suunnittelemisen QFD-matriisin avulla edesauttaa virheiden karsiutumista toiminnan eri vaiheista ja siten

pienentää hukkatyön osuutta. QFD:n avulla saataisiin asiakkaalle mieluisa tuote. Näin ollen hintoja ei tarvitsisi nostaa, vaan asiakas maksaisi mielellään tuotteesta, joka vastaa hänen tarpeitaan. /5/

5.2. Ohjelmasovellukset

QFD-matriisit on alun perin tehty paperille. Kun tietotekniikka 90-luvun alussa yleistyi, QFD-matriiseja alettiin tehdä myös tietokoneella. QFD:ssä on kuitenkin tärkeää, että sen ominaisuudet tunnetaan hyvin, joten siihen ostettavat ohjelmat eivät ole välttämättömiä sen käytön kannalta. Jo QFD:tä tuntevalle ohjelmistoista voi olla kuitenkin hyötyä ajan säästämiseksi. Helpoin ja halvin työkalu QFD:n käyttöön on Microsoftin Excel. Exceliin matriisista voi muokata sellaisen, mikä soveltuu parhaiten organisaation käyttöön. Juuri Excel-taulukko sopii myös MKT:n käyttöön, koska tutkimusryhmä harjoittelee vielä QFD:n käyttöä. Jos QFD:tä aletaan myöhemmin käyttää MKT:n tuotekehityksessä enemmän, voisi ajatella jonkin olemassa olevan ohjelmiston hankkimista.

5.3. QFD työryhmä

QFD toteuttaminen vaatii tutkimusryhmältä henkilöresursseja. MKT:llä tulisi olla QFD:lle oma työryhmä, joka vastaa QFD:n toteuttamisesta. QFD vaatii useamman henkilön ryhmän, jotta asiat tulisivat monipuolisemmin esille. Tiimin kannattaisi sisältää niin markkinoinnin, tuotesuunnittelun kuin tuotannonkin ihmisiä.

5.3.1. Asiakaskyselyt

Alussa on tärkeää, että asiakkailta saadaan tieto siitä, mitä he haluavat. Tutkimusryhmällä tulisi olla resursseja asiakaskyselyiden tekemisessä. Tämä on tärkein vaihe QFD:stä, joten tämä vaihe tulisi tehdä huolella. Asiakkaille voitaisiin tehdä haastatteluja, puhelinkyselyitä tai kyselyitä kirjallisten asiakaskyselyiden muodossa. Henkilökohtaisten haastattelujen tekeminen sopii esimerkiksi silloin, kun asiakas haluaa tilata MKT:lta tietyn tuotteen tai palvelun. Silloin henkilökohtaisella haastattelulla saadaan paras tulos asiakkaan tarpeiden kuulemiseksi. Puhelinhaastattelut voisivat soveltua paremmin silloin, kun esimerkiksi jo

olemassa olevaa tuotetta halutaan parantaa QFD:n avulla. Tämä vaihe vie aikaa ja siihen tarvitaan useampi henkilö. Haastattelu kysymysten tekeminen tulisi olla huolella suunniteltu. Näiden kysymysten suunnitteluun tulisi keskittää oma työryhmänsä. Näin saadaan selville, mitä asiakkaat todella haluavat. Asiakaskyselyn tarkoituksena on saada mahdollisimman tarkkaa ja monipuolista tietoa asiakkaan tarpeista. Tämän vaiheen voisi teettää myös opiskelijatoina. Opiskelijoilla tulee olla kuitenkin tarpeeksi tietämystä MKT:n toiminnasta ja kehitettävästä tuotteesta/palvelusta. Näin ollen asiakaskysymykset voisi olla kuitenkin hyvä suunnitella MKT:n toimesta ja käytännön työt eli haastattelut voisi teettää opiskelijoilla.

5.3.2. QFD-työryhmän tehtävät

Kuten edellä mainittiin, työryhmän työnä olisi suunnitella myös QFD:n alussa asiakastarvekyselyt. Niiden vastaukset muutetaan QFD-matriisiin asiakastarvelauseiksi. Tässä vaiheessa olisi hyvä olla mukana useampi henkilö tutkimusryhmästä, jotta tarvelauseet tulisivat mahdollisimmat monesta näkökulmasta huomioon otettua. Työryhmän tulisi myös määrittellä asiakastarpeille tärkeysasteet. Nämä tärkeysasteet pitäisi tulla myös esille asiakaskyselyiden pohjalta. Näin saadaan selville asiakkaille tärkeät vaatimukset tuotteelle.

QFD:ssä käytetään myös kilpailija-analyysiä. Tämä ei liene ole kuitenkaan MKT:n tuotekehityksen kannalta olennaista. QFD-matriisista voidaan jättää kilpailija-analyysi myös kokonaan pois. Tällöin QFD:n seuraavavaihe riippuu vain asiakasmatriisista. MKT:lle olisi tärkeä juuri asiakaslähtöisten tuotteiden ja palveluiden valmistus, ei niinkään muiden yritysten tuotteiden kanssa kilpailu. MKT:n tarjoamille aineen koetuspalveluille sekä koulutuspalveluille taas löytyy kilpailijoita. MKT:n käyttäessä QFD:tä palveluiden kehittämiseen voidaan myös tutkia kilpailijoita ja näin saada mahdollisimman paljon hyötyä QFD:n laadun talosta. Tässä tapauksessa työryhmän tulisi valita 1-2 kilpailijaa, johon omaa tuotetta verrataan. Kilpailija-analyysi edellyttää tiedon keruuta ja analysointia sekä lopulta harkittujen päätösten tekemistä analyysien pohjalta. Tietoa voidaan kerätä suoraan kilpailijoiden tuotteista. Tuotteiden purkamisella voidaan saada tietoa kilpailijan tuotteen ominaisuuksista. Työryhmän olisi hyvä pohtia, miten muuten mahdollisista

kilpailijoista ja niiden tuotteista kerätään tietoa. Kilpailuanalyysin tekeminen voi olla kuitenkin tämän kokoiselle organisaatiolle aika haastavaa. /5/

Työryhmä suunnittelee myös asiakastarvelauseiden perusteella tuotteelle ominaisuudet. Matriisin muodostamisessa jokaiselle ryhmän jäsenelle tulisi olla selvää, mitä tarkoitetaan tuoteominaisuudella. Tämän vaiheen tekeminen huolella ja oikealla tavalla helpottaa prosessia jatkossa huomattavasti, kun pitää määrittää uusia konsepteja tuoteominaisuuksien toteuttamiseen tai kun halutaan vertailla tuoteominaisuuksia kilpailijoiden tuoteominaisuuksiin. Työryhmän tulisi määritellä olla 1-2 tuoteominaisuutta asiakastarvetta kohden. /17/

Seuraavana työryhmän tehtävänä on matriisin etenemistavan mukaisesti määritellä asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet. Tässä vaiheessa työskennellään tuoteominaisuus kerrallaan. Tämäkin vaihe kuuluu työryhmälle ja se tehdään ryhmässä sen vuoksi, jotta asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien riippuvuudet tulisivat kaikille selviksi, niistä oltaisiin yhtä mieltä ja että määrittämisessä tulisi mahdollisimman vähän virheitä. Yleensä löydetään kaikille asiakastarpeille yksi tai kaksi riippuvuutta per ominaisuus. Tätä vaihetta tehtäessä kuitenkin huomataan monesti, että asiakastarpeille tulee myös muita riippuvuuksia kuin ne tavallisimmat. Nämä työryhmän onkin hyvä ottaa jatkossa huomioon. /5/, /17/

Kun tuoteominaisuuksille on laskettu prioriteetit, tulee työryhmän määritellä tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet. Toiset ominaisuudet vaikuttavat toisiinsa ja toiset taas eivät. Nämä riippuvuudet työryhmän on otettava huomioon laadun talon loppuvaiheessa, jossa määritellään tuotteelle tavoitearvoja. Voi olla, että kun toisen ominaisuuden tavoitearvoja jatkossa muutetaan, se vaikuttaa myös johonkin muuhun ominaisuuteen. /17/

Tavoitearvoja ennen työryhmän on tehtävä mahdollinen tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi. Tässä vaiheessa työryhmä testaa ja vertaa yhtä tuoteominaisuutta kerrallaan kilpailijan tuotteeseen. Ennen testausta tulee tarkistaa, ettei tuoteominaisuuksissa ole

päällekkäisyyksiä. Jos kilpailija-analyysiä ei voida tehdä, työryhmä voi siirtyä suoraan kilpailija-analyysin yli viimeiseen vaiheeseen. /17/

Viimeisenä laadun talossa ja näin myös QFD-työryhmän tehtävänä on määritellä aiempien vaiheiden perusteella tuoteominaisuuksille tavoitearvot. Tuotespesifikaatioiden määrittäminen on strateginen toimenpide. Siihen tarvitaan asiakkaiden tarpeisiin perustuvaa prioriteettia, joka aiemmin laskettiin laadun taloon. Lisäksi siihen tarvitaan myös mahdollista kilpailija-analyysiä. Kilpailija-analyysin käyttäminen jää pois, jos matriisiin ei ole tehty kilpailija-analyysiä ja halutaan, että tuotteiden tavoitearvot tulevat vain asiakastarpeiden perusteella. Tässä vaiheessa työryhmän on otettava arviossa huomioon myös eri ratkaisujen kustannusvaikutukset. Työryhmän keskustelun lopputuloksena on yhdessä sovitut tavoitearvot. Lopuksi työryhmä voi päättää 3-5 tuoteominaisuutta, joita aletaan kehittää paremmiksi ja joiden jatkokehitykseen panostetaan enemmän. /17/

Liitteessä 1 on QFD laadun talon täyttämistä ohjeet, joita voidaan käyttää laatumatriisia täyttäessä.

5.4. Hyödyt MKT:lle

Vaikka MKT käyttäisi vain laadun taloa, eikä koko QFD:n neljän matriisin järjestelmää, on hyöty QFD:n käytöstä melkein yhtä suuri, koska ensimmäinen matriisi eli laadun talo on yleensä ratkaisevin tekijä tuotesuunnittelussa. Koska QFD lyhentää myös suunnittelu-aikaa, tämä hyöty siitä olisi myös MKT:lle. Ajankäytön siirtyminen tuotteiston suunnitteluun ja tuotteen valmistusvaiheessa tehtävien muutosten väheneminen vähentää selvästi myös kustannuksia, koska valmistusvaiheessa tehtävät muutokset tuotteeseen ovat paljon kalliimpia kuin suunnitteluvaiheessa tehtävät muutokset. Koska QFD:ssä käydään läpi systemaattisesti tuotteen ominaisuudet, tuotteiden ja palveluiden alkuperäiset ongelmat vähenevät. Tämä johtuu siitä, että tuoteominaisuuksien läpikäymisellä keskitytään sellaisiin ongelmiin, joihin on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa.

QFD:n yhteydessä myös MKT:n tuotesuunnittelun dokumentointi voisi parantua. Matriisimuotoon ja siihen liitteiksi liitetyt tiedot ovat hyvä tapa tallentaa tuotekehitysprosessia. Dokumentoinnin paraneminen taas osaltaan vaikuttaa myös tuotekehitysprosessin nopeuteen. Kun asiakastarpeet muutetaan systemaattisella tavalla tuuteominaisuuksiksi, tulee selvitettyä, mihin tuotteen tai palvelun ominaisuuksiin tulee panostaa. Tämä on hyvin tärkeä hyöty, kun mietitään tutkimusryhmän tehokasta ja tavoitteellista toimintaa.

QFD voisi parantaa myös MKT:n henkilöstön kommunikointia keskenään, varsinkin jos QFD-työryhmässä olisi mukana markkinoinnin, suunnittelun ja tuotannon puolen ihmisiä, mikä on myös suositeltavaa. Näiden ihmisten välille QFD luo keskustelukehyksen ja yhteisen kielen tuotekehitykseen, joka pohjautuu faktoihin ja asiakastarpeisiin. Myös QFD-työryhmässä mukana olleille selviäisi enemmän, mitkä asiat ovat enemmän kytköksissä toisiinsa. Tämä voisi avartaa työryhmän jäsenien ajattelutapaa asiakastarpeita sekä insinöörin ajatusmaailmaa kohti ja näin huomata, että nämä molemmat ovat tärkeitä asioita ottaa huomioon. QFD:n avulla tehtävässä tuotekehityksessä tulisikin näin ollen olla mukana koko tutkimusryhmän ihmisiä. QFD auttaa näitä ihmisiä ymmärtämään asiakastarpeita syvällisemmin. Tärkein hyöty tutkimusryhmälle on kuitenkin se, että asiakas saa mieluisensa tuotteen. Asiakkaat eivät välttämättä osaa tuotekehityksen alussa kertoa, mitä he haluavat. QFD:n ansiosta juuri tuotekehityksen alkumetreillä saadaan selville asiakkaan tarpeet, eikä niihin enää myöhemmin tarvitse tehdä muutoksia. /5/

5.5. QFD esimerkki kaupunkijunasta

QFD:tä sovellettiin MKT:lta tilattuun kaupunkijunaan. Junan tilaajana on Tornion Elävä kaupunkikeskus ry. Tornion kaupunkikeskustaan tarvitaan matkailun ja paikallisten asukkaiden liikkumisen ja virkistyksen kehittämiseksi ja palveluiden parantamiseksi kaupunkijuna. Tämä tuo kaupunki keskustaan myös uudenlaista ilmettä ja sopii hyvin rajattomien mahdollisuuksien kaupunkiin. Opiskelijat tulevat rakentamaan Tornion ja Haaparannan keskustoissa liikennöivän kaupunkijunan kevään 2011 aikana.

Kyseessä on asiakkaiden toiveiden mukaan räätälöity toimitus. Projektiin ei ole alun perin käytetty QFD-laaturyökalua. Tämä on kuitenkin juuri sellainen tuotekehitysprojekti, johon QFD voisi soveltua mainiosti. Tässä esimerkissä kaupunkijunan asiakastarpeet ovat tulleet asiakkaalta asteittain, kun projekti on edennyt. QFD:n avulla jo projektin alkuvaiheessa oltaisi saatu selville asiakkaan tarpeet tarkemmin sekä myös se, mitkä junan ominaisuudet ovat tilaajalle tärkeimpiä. Tässä vaiheessa olisi voitu QFD:n avulla saada aikaan ainakin aikasäästöjä.

Asiakkaalta on saatu seuraavia tarpeita:

- veturi perinteisen junan näköinen
- varoitusvalot katolla
- soittokellot
- kolmivärinen maalaus
- vaunuissa 27 paikkaa
- vaunuissa jousitus
- invaluiska
- äänentoisto
- mainospaikat
- pitää liikkua Tornio-Haaparanta alueella
- viranomaisten vaatimukset.

Nämä asiakastarpeet ovat saatu asiakkaan kanssa keskustelemalla projektin edetessä. Samalla on myös käynyt ilmi, mitkä näistä tarpeista ovat tärkeämpiä kuin toiset.

Tässä esimerkissä jätettiin QFD:n kilpailija-analyysi kokonaan tekemättä. MKT:lla ei ole tässä tuotteessa kilpailijaa. Myöskään tuotteen nykytilannetta ei voida ottaa huomioon, koska kyseessä on uusi tuote. Esimerkkiä yksinkertaistamalla voidaan myös parhaiten oppia QFD:n laadun talon käyttöä, joka on myös tämä esimerkin tarkoitus.

Esimerkki laadittiin Excel-taulukkoon (taulukko 5) QFD:n laadun talon laadittujen ohjeiden (liite 1) mukaan. Taulukkoon lueteltiin ensin asiakastarpeet matriisin oikeaan reunaan niille kuuluvalla paikalla. Projektin projektipäällikön sekä tiimivetäjän kanssa

käydyssä keskustelussa käytiin läpi nämä asiakastarpeet. Asiakastarpeet myös arvoitettiin tässä yhteydessä. Projektipäälliköllä oli käsitys, mitä tarpeita asiakas pitää tärkeänä ja sen pohjalta laadittiin asiakastarpeille tärkeysasteet asteikolla 1-5 (asteikossa 1 = alhainen, 5 = korkea). Koska esimerkki haluttiin yksinkertaistaa eikä MKT:llä ole tässä tuotekehitysprojektissa kilpailijaa, seuraava vaihe eli kilpailija-analyysi jätettiin pois.

Seuraavan vaihe eli asiakastarpeiden muuttaminen tuoteominaisuuksiksi osoittautui vaikeaksi. Jos QFD:ta aletaan soveltaa MKT:n käyttöön, tässä vaiheeseen tulisi käyttää paljon aikaa ja resursseja, jotta QFD:stä olisi mahdollisimman paljon hyötyä. Taulukkoon listattiin seuraavat tuoteominaisuudet: ulkonäkö, väri, massa, dimensiot, mainostila ja materiaalin lujuus. Nämä tuoteominaisuudet tulivat asiakastarvelauseiden perusteella.

Taulukossa 5 näkyy valmiiksi täytetty matriisi, johon seuraavaksi täytettiin talon keskiosa. Tässä vaiheessa asiakastarpeille ja tuoteominaisuuksille määriteltiin riippuvuudet. Riippuvuudet merkittiin Turusen kirjan mukaan asteikolla 9 = vahva riippuvuus, 3 = keskiverto riippuvuus ja 1 = heikko riippuvuus. Jos riippuvuutta ei ole, ruudukko jätettiin tyhjäksi. Riippuvuudet täytettiin myös keskustelun tuloksena.

Seuraavaksi laskettiin Excelin avulla ominaisuus painoarvojen summa sekä muutettiin ne prosenteiksi. Taulukosta voi huomata, että ominaisuuksista massa ja dimensiot saivat suurimman arvon. Asiakasanalyysi alussa paljasti, että tärkeimpiä tarpeita olivat mainospaikat, pitää liikkua Tornio-Haaparanta alueella ja viranomaisten vaatimukset. Painotettuna massa ja dimensiot saivat kuitenkin eniten pisteitä ja ovat tärkeimmät tekniset ominaisuudet. Ominaisuuksista vähiten tärkeitä ovat materiaalin lujuus ja väri.

Taulukko 5. Laatutalon käyttö kaupunkijunaa tutkittaessa

Asiakastarpeet	ominaisuudet						
	ulkonäkö	väri	massa	dimensiot	mainostila	materiaalin lujuus	Tärkeysaste
veturi perinteisen junan näköinen	9	3	1	3			4
varoitusvalot katolla	1	3		1			2
soittokello	1	1					1
kolmivärinen maalaus	3	9		1	3		5
vaunuissa 27 paikkaa	3		9	9	3	3	5
jousitus vaunuissa	1		3			1	2
invaluiska			3	3		3	4
äänentoisto	1	1		3			3
mainospaikat	9	3	1	3	9	1	5
pitää liikkua Tornio-Haaparanta alueella			3	9	3		5
Viranomaiset			9	9		9	5
Ominaispainoarvojen summa	119	82	132	190	90	79	692
Suhteellinen ominaispainoarvo	17 %	12 %	19 %	27 %	13 %	11 %	
Spesifikaatio (tavoite tai tavoitearvo)		sininen, valkoinen, keltainen, rst	kokonaismassa	kok. Pituus x lev. x kork.	x m2 mainostilaa seinissä, y m2 katolla		

Laadun talon myös yksi vaikeimmista ja haastavimmista vaiheista oli seuraavana spesifikaatioiden määrittäminen. Kuten jo aiemmin on tullut ilmi, spesifikaatioiden määrittely on strateginen toimenpide. Keskustelun pohjalta ei jokaiselle tuoteominaisuudelle löydetty vielä spesifikaatiota. Esimerkin havainnollistamiseksi

taulukkaan merkittiin kuitenkin joidenkin tuotteiden osalta esimerkki spesifikaatiot. Esimerkiksi väriksi on päätetty sini-, valko-, keltainen sekä junan materiaaliksi ruostumaton teräs. Kokonaismassa on spesifikaatio massaominaisuudelle ja sille pitää olla jokin tietty arvo, joka on mitattuna esimerkiksi kiloissa tai tonneissa jne.

Tässä esimerkissä spesifikaatiot määräytyvät pelkästään asiakasmatriisin perusteella. Siinä ei ole otettu ollenkaan huomioon kilpailija-analyysiä. Matriisia tehdessä kuitenkin huomattiin, että juuri näiden asiakastarpeiden muuttaminen spesifikaatioiksi voisi sopia MKT:n tuotteiden käyttöön parhaiten, koska sillä saadaan selville asiakkaan tarpeet ja tärkeiksi osoittautuvat tuoteominaisuudet.

6. YHTEENVETO

Tämän työn tarkoituksena oli ottaa selvää erilaisista laatutyökaluista. Teoriaosassa esiteltiin erilaisia laatutyökaluja. Näitä olivat Six sigma, EFQM, ISO 1900 -laatustandardit, PDCA-laatuymyrä ja Benchmarking. Työn tärkein alue oli ottaa selvää QFD-laatutyökalusta ja voitaisiinko sitä soveltaa Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun TKI:n materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmän käyttöön.

QFD osoittautui työn edetessä aika laajaksi kokonaisuudeksi. Siitä oli myös vähän suomenkielistä kirjallisuutta. Näistä johtuen menetelmän tutkiminen osoittautui aika haasteelliseksi. Enimmäkseen lähteenä jouduttiin käyttämään diplomi- ja kandidaatintöitä, jotka kyseisestä aiheesta oli tehty. Koska koko QFD:n neljän matriisin tekniikka osoittautui niin laajaksi kokonaisuudeksi, työssä keskityttiin QFD:n ensimmäiseen vaiheeseen laadun taloon. Laadun talo on QFD:stä tärkein alue ja monet yritykset käyttävätkin vain tätä QFD:n ensimmäistä vaihetta tuotekehityksessään. Sillä saadaan selville asiakastarpeista lähteneet tuoteominaisuudet. Tuotteiden valmistuksen suunnitteluun ei enää välttämättä tarvita QFD:tä, vaan ne voidaan suunnitella muulla tavoin. Työn edetessä huomattiin myös, että QFD:n kokonaisvaltainen käyttö vaatii yritykseltä paljon henkilöresursseja QFD-työryhmän muodossa. Työryhmään olisi hyvä kuulua yrityksen sisältä monen tahon ihmisiä markkinoinnista tuotantoon. Tämän vuoksi QFD ei välttämättä sovi kovin pienen organisaation käyttöön. QFD-työryhmän jäsenten tulisi olla myös hyvin koulutettuja QFD:n käyttöön, jotta laatutyökalusta saataisiin sen tuoma hyöty esille. Suomessa järjestetään QFD koulutuksia, joista saa varmasti paljon avaimia QFD-laatutyökalun käyttöön.

Työssä käy ilmi, että QFD sopii MKT:n käyttöön ainakin QFD:n ensimmäisen vaiheen laadun talon osalta. Laadun taloa yksinkertaistettiin ja testattiin sitä MKT:n tuotteeseen. Sen tuloksena huomattiin, että tämän tyyppisestä laatutyökalusta olisi hyötyä MKT:n tuotekehityksessä. Tässä työssä QFD:tä sovellettiin konkreettisiin tuotteisiin. Menetelmää voidaan käyttää myös palveluissa. Myös MKT:n toiminnassa tuli esille palveluja, johon QFD:tä voitaisiin soveltaa. Se miten QFD:tä palveluihin sovelletaan, ei tule selville tässä opinnäytetyössä, vaan se vaatii vielä jatkotutkimuksen tekemistä.

7. LÄHDELUETTELO

- /1/ Anttila, Sonja, EFQM-pohjaisen itsearvioinnin toteuttaminen keski-pohjanmaan maaseutuopistolle, Opinnäytetyö, Keskipohjanmaan ammattikorkeakoulu, 2010
- /2/ Haataja, Antti, Infrasuunnitelu Oy:n laatujärjestelmä, Insinöörityö, Kajaanin ammattikorkeakoulu, 2009
- /3/ Hietikko, Esa, Tuotekehitystoiminta, 1. painos, Savonia ammattikorkeakoulun kuntayhtymä, 2008
- /4/ Holopainen, Maija, Rantaniemi, Jori, Toimitusketjun Johtaminen, Kandidaatintyö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, 2010
- /5/ Hämäläinen, Olli, Jalarvo, Essi, Quality function deployment asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmänä, Kandidaatintyö ja seminaari, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, 2008
- /6/ Karlöf, Bengt, Östblom, Svante, Benchmarking, Gummerus Kirjapaino Oy, 1993
- /7/ Kauppi Timo, Materiaalien käytettävyyden tutkimusryhmä toimintasuunnitelma, 15.1.2011
- /8/ Keto, Ulla, Malinen, Heikki, Itsearviointi laatujärjestelmän osana [www-dokumentti], <<http://www.kever-osaaja.fi/index.php/kever/article/viewArticle/1015/864>>, 20.2.2011
- /9/ Laatuakatemia, [www-dokumentti], <<http://www.kotiposti.net/tuurala/PDCA.htm>>, 20.2.2011
- /10/ Lakka, Antti, Laurikka, Petri, Vainio, Mikko, Asiakaslähtöinen suunnittelu QFD rakentamisessa, VTT Offsetpaino, 1995

/11/ Lecklin, Olli, Laatu yrityksen menestystekijänä, 5.painos, Karisto Oy 2006

/12/ Lipponen, Toivo, Laatujohtaminen, Laatusyökalujen valinta ja soveltaminen, Gummerus kirjapaino Oy, 1993

/13/ Outinen, Maarit, Lempinen, Kristiina, Holma, Tupu, Haverinen Riitta, Seitsemän laatupolkua, Suomen kuntaliitto, 1999

/14/ Sarvikas, Juho, Strategisten investointien hallinta ryhmäpäättöksenteon tukisysteemien avulla, Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, 2006

/15/ SFS, [www-dokumentti], <http://www.sfs.fi/iso9000/standardit_iso9000/>, 2.3.2011

/16/ Tuominen, Kari, Benchmarking, Tammer paino Oy, 1993

/17/ Turunen, Olof, QFD- Avain tuotteen kehittämiseen, Metalliteollisuuden kustannus Oy, 1991

8. LIITELUETTELO

LIITE 1 QFD laadun talon ohje

OHJE
4.4.2011

Versio	Tila	Pvm	Nimi	Kuvaus
0.1	luonnos	4.4.2011	MKo	ensimmäinen versio

QFD LAATUTALON TÄYTTÖOHJEET

		13			
		6			
		1			
		7			
		2			
		3			
		4			
		5			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		14			

Kuva 1 QFD1 Laadun talo

OHJE
4.4.2011

1. Asiakastarve. Asiakastarpeet listataan ja kirjataan kohtaan 1. Asiakastarpeet voidaan myös ryhmitellä. Tieto tähän tulee asiakastarvekyselyjen perusteella.
2. Tärkeysaste. Kohtaan 2 kirjataan eri asiakasryhmien tarpeille asettama tärkeysaste. Toimintojen tärkeysaste määritellään käyttämällä skaalaa 1,...5 (asteikossa 1 = alhainen, 5 = korkea). Tieto tähän tulee asiakastarvekyselyjen perusteella
3. Nykytilanne N. Kohta kolme sisältää nykytilanteen arvioinnin. Arvioi yrityksen nykyinen käyttäen samaa asteikkoa kuin edellä. Arvot saadaan markkinatutkimuksesta ja haastatteluista
4. Kilpailija K. Kohdassa 4 arvioidaan kilpailevan tuotteen kyky toteuttaa asiakkaiden tarpeet. Voidaan tehdä arvioida useammankin kilpailijan tuotetta lisäämällä sarakkeisiin kilpailija A, kilpailija B jne. Käytetään myös skaalaa 1...5. Tämä selvitetään keräämällä kilpailevista tuotteista tietoa ja tekemällä tuotetta koskeva benchmarkkaus. Tietoa voidaan etsiä mm. asiakkailta ja luotettavista kirjallisuuslähteistä.
5. Tavoite T. Tähän kohtaan merkitään yrityksen suunnitelma asiakastarpeen tyydyttämiseksi eli tavoitearvot.
6. Kohdassa 6 määritetään ominaisuudet asiakasvaatimuksille. Muodostettavat ominaisuudet kuvataan niin, että ne voidaan määrittää yksiselitteisesti. Esimerkiksi asiakasvaatimusta ”korroosionkestävä” vastaisi ominaisuus ”materiaali”, joka voidaan määrittää yksiselitteisesti. Ominaisuudet voidaan myös ryhmitellä.
7. Kohdassa 7 asiakastarpeen ja ominaisuuden välinen korrelaatio täytetään. Asteikossa 9 = vahva korrelaatio, 3 = keskitason korrelaatio, 1 = heikko korrelaatio. Ruutu jätetään tyhjäksi, jos asiakastarpeen ja ominaisuuden välillä ei ole korrelaatiota.
8. Ominaisuuspainoarvojen summa. Kohtaan 8 lasketaan jokaiselle ominaisuudelle ominaisuuspainoarvojen summa. Tämä kuvaa asiakkaiden tarpeiden painotusta tuotteen ominaisuuksina.

$$(8) = \sum ((7) * (2)),$$

missä (8) on ominaisuuspainoarvojen summa, (2) = asiakastarpeiden tärkeys (1-5) ja (7) = Asiakastarve tuuteominaisuusriippuvuuden voimakkuus 1, 3, 9

OHJE
4.4.2011

9. Suhteellinen ominaisuuspainoarvo. Kohdassa 8 laskettujen ominaisuuspainoarvojen summat muutetaan suhteelliseksi ominaisuuspainoarvoksi. Tämä sarake kertoo ne keinot, joilla asiakkaan arvostamat tarpeet tyydytetään.

$$(9) = \frac{(8)}{\Sigma(8)} * 100\%$$

missä (9) suhteellinen ominaispainoarvo ja (8) on ominaispainoarvojen summa

10. Nykytuote. Tähän kohtaan merkitään oman nykyisen tuotteen ominaisuuksien arviointi. Käytetään skaalaa 1...5.
11. Kilpailija. Kohtaan 11 merkitään kilpailijan tuotteen ominaisuuksien arviointi. Käytetään myös skaalaa 1...5. Kohdat 10 ja 11 muodostavat tuotevertailun teknisten ominaisuuksien suhteen.
12. Tavoite. Tähän kohtaan merkitään tavoitearvot tuotteen ominaisuuksille. Käytetään skaalaa 1...5.
13. Ennen viimeistä vaihetta on hyvä tarkastella laadun talon kattoa. Siinä kuvataan teknisten ominaisuuksien keskinäinen vaikutus joko plussana tai miinuksena. Miinus tarkoittaa vastakkaisia ominaisuuksia.
14. Spesifikaatiot. Tässä kohdassa laaditaan tuotespesifikaatiot. Tavoitteen ilmaisemissa pyritään käyttämään mitattavaa tavoitearvoa. On myös hyväksyttävää ilmaista muutoksen suunta esimerkiksi ilmaisulla minimoi, maksimoi ja optimoi. Tähän kirjatut tuotespesifikaatiot muodostavat pohjan tulevalle kehitysprosessille. Tuotespesifikaatioiden määrittäminen on strateginen toimenpide. Tähän tarvitaan asiakkaiden tarpeisiin perustuvaa ominaisuuksien painotusta (8). Tämän lisäksi voidaan käyttää kilpailija-analyysin tuloksena saatua tuotteen teknisten ominaisuuksien vertailua (10, 11), mikäli kilpailija-analyysi on tehty. Tässä vaiheessa kannattaa ottaa myös arvioon mukaan lisäksi eri ratkaisujen kustannusvaikutukset.

Mikäli nykyinen tuote puuttuu tai kilpailijoista ei ole tietoa, voidaan sarake tai sarakkeet (3, 4, 10 ja 11) jättää tyhjiksi. Tässä tapauksessa tuotteen tavoitearvot määräytyvät vain asiakasmatriisin perusteella.