



LAPPEENRANNAN
TEKNILLINEN YLIOPISTO

1.4.2008

Teknitaloudellinen tiedekunta
Tuotantotalouden osasto

CS90A0050 KANDIDAATIN TYÖ JA SEMINAARI

Quality Function Deployment asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmänä

Hämäläinen Olli 0293243

Jalarvo Essi 0310472

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Essi Jalarvo ja Olli Hämäläinen

Työn nimi: Quality Function Deployment asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmänä

The name of the thesis: Quality Function Deployment Method for customer focused product development

Osasto: Tuotantotalous

Vuosi: 2008

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

47 sivua, 12 kuvaa ja 7 taulukkoa

Tarkastaja: Kalle Elfvingren

Hakusanat: QFD, asiakastarpeet, laadun talo

Keywords: QFD, voice of customer, house of quality

Quality Function Deployment eli QFD on menetelmä, jonka avulla asiakkaiden tarpeet huomioidaan systemaattisesti koko tuotekehitysprosessissa. Tuotekehitys on yleensä se osa yrityksen toimintaa, missä asiakaslähtöisyys voidaan parhaiten ottaa huomioon.

Työn tarkoituksena on kuvata lukijalle Quality Function Deployment tuotekehitysmenetelmän eri vaiheita ja esitellä mahdollisimman selkeästi menetelmän periaatteet. Menetelmän neljästä vaiheesta paneudutaan etenkin ensimmäiseen eli laadun taloon. Myös menetelmän kolme seuraavaa vaihetta esitellään.

Menetelmän toteutus aloitetaan asiakastarpeiden kartoittamisella. Asiakastarpeet ovat menetelmän perusta. Matriisitekniikalla asiakastarpeet muunnetaan tuoteominaisuuksiksi. Matriisia analysoimalla saadaan ne tuoteominaisuudet, joita aletaan mahdollisesti kehittää. Menetelmästä voidaan käyttää vain laadun taloa tai jatkaa seuraaviin vaiheisiin, missä kolmen muun matriisin avulla iskostetaan asiakastarpeet koko organisaatioon, tuotekehitykseen konseptin luomisesta aina valmistukseen asti.

Menetelmää voidaan käyttää monella eri toimialalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	MENETELMÄN MÄÄRITTELY	2
3	MENETELMÄN HISTORIA JA KEHITTYMINEN	4
3.1	Motiivit menetelmän kehittämiseksi	4
3.2	Historia Japanissa	5
3.3	Historia USA:ssa	6
3.4	Kehitys 1990-luvulta lähtien	7
4	LAADUN TALO	8
4.1	Asiakasinformaatio	10
4.1.1	Asiakastarvetaulukko	10
4.1.2	Asiakasvaatimusten kilpailija-analyysi	13
4.1.3	Suunnittelumatriisi	16
4.2	Tekninen informaatio	17
4.2.1	Asiakastarpeiden muunto teknisiksi tuoteominaisuuksiksi	18
4.2.2	Riippuvuudet asiakastarpeiden ja teknisten tuoteominaisuuksien välillä	20
4.2.3	Prioriteettien laskenta	22
4.2.4	Tuoteominaisuuksien väliset suhteet	24
4.2.5	Tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi	24
4.2.6	Asetetaan tavoitteet tuoteominaisuuksille	25
4.2.7	Mahdolliset lisäosat	25
5	LAADUN TALON JÄLKEEN	25
5.1	QFD 2: Tuoteominaisuudet osien ominaisuuksiksi	27
5.2	QFD 3: Osien ominaisuudet prosessin ominaisuuksiksi	27
5.3	QFD 4: Prosessin ominaisuudet valmistuksen ominaisuuksiksi	27
6	TUKITYÖKALUT	28
7	ESIMERKKI KÄYTÄNNÖSTÄ	32
8	MENETELMÄN HYÖDYT JA HEIKKOUEDET	34
8.1	Hyödyt	34
8.2	Heikkoudet	37
9	SOVELTUMINEN ORGANISAATIOON	39
9.1	Yrityksen strategiset tavoitteet	40
9.2	Menetelmän luomat haasteet organisaatiolle	41

9.3 Käyttäjät.....	42
10 OHJELMASOVELLUKSET.....	43
11 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	44
12 YHTEENVETO.....	45

LÄHTEET

1 JOHDANTO

Nykyään yrityksissä puhutaan usein asiakaslähtöisyydestä. Yritykset haluavat huomioida toiminnoissaan asiakkaidensa tarpeita yhä paremmin ja yltää siten tehokkaampaan ja kannattavampaan liiketoimintaan. Asiakkaiden huomioon ottaminen yritysten toiminnoissa on viime vuosina lisääntynyt rajusti, mutta ongelmia ilmenee yhä tuotekehityksen osalla. Asiakaslähtöisen tuotekehityksen onnistuminen yrityksissä on yksi merkittävistä menestymisen edellytyksistä ja siksi tärkeä kehityskohde.

Työssämme käsittelemme asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmää Quality Function Deploymentia eli QFD:tä, joka on kehitetty ottamaan huomioon asiakkaiden tarpeet järjestelmällisesti läpi koko tuotekehitysprosessin matriisitekniikkaa käyttäen. Menetelmä kehitettiin 1960-luvulla Japanissa, josta se levisi Yhdysvaltojen kautta koko maailmaan. Vain vajaan viidenkymmenen vuoden aikana menetelmä on saavuttanut aseman merkittävänä tuotekehitysprosessin parantajana yrityksissä, jotka sitä käyttävät.

Tarkoituksena on käsitellä QFD:n eri osa-alueita. Perehdymme menetelmän historiaan, kehitykseen sekä nykytilaan. Tavoitteena on selvittää QFD:n keskeisimpien osien toimintaa sekä menetelmän edellytyksiä, hyötyjä ja haittoja. Myös QFD:n soveltumista eri organisaatioihin käsitellään tässä työssä. Luomme katsauksen nykyisyyteen ja tulevaisuuteen, siihen miten QFD on siirtynyt 2000-luvulle tietoyhteiskunta-aikaan.

Työ on rajattu siten, että lukija saa selkeän yleiskuvan QFD:stä ja ymmärtää menetelmän käytön perusasiat. QFD:n käyttö eri yrityksissä on hyvin monipuolista – menetelmää on sovellettu muun muassa autoteollisuudessa, opiskelussa, palvelualoilla sekä yritysten välisissä toimissa. Malliesimerkin myötä keskitymme kuitenkin vain kuluttajamarkkinoille suuntautuneisiin yrityksiin. Se on tässä tapauksessa järkevää, jotta esimerkki pysyy helposti ymmärrettävänä ja kohtuullisen suppeana. Tällä tavoin myös menetelmän peruseräpäätteen ovat helpoimmin esiteltävissä. Esimerkki on kahvikupista ja sen asiakaslähtöisestä suunnittelusta laadun taloa käyttäen.

Toinen merkittävä rajausta koskee QFD-lähestymistapaa. Työssä käsitellään länsimaista QFD-prosessia, joka on huomattavasti yleisempi kuin alkuperäinen japanilainen QFD. Lisäksi

länsimainen QFD-prosessi on suppeampi ja tätä kautta mielestämme yksinkertaisempi omaksua. Peruseriaatteet ovat kummassakin versiossa samat.

2 MENETELMÄN MÄÄRITTELY

Quality Function Deployment on asiakaslähtöisen tuotesuunnittelun menetelmä. QFD:n käyttö luo paremman pohjan sille, että asiakkaiden tarpeet huomioidaan tuotekehitys- ja tuotantoprosesseissa ja ne myös ohjaavat niitä. Menetelmällä on lukuisia eri määritelmiä, mutta pääperiaate QFD:llä on kaikkien määritelmien mukaan sama – ottaa asiakkaiden tarpeiden huomioon systemaattisesti läpi koko tuotekehitysprosessin.

QFD on erään määritelmän mukaan muun muassa järjestelmällisen tuotesuunnittelun menetelmä, joka mahdollistaa suunnitteluryhmän keskittymisen asiakkaiden tarpeisiin. QFD:n avulla voidaan arvioida nykyisiä tuotteita ja niiden ominaisuuksien riippuvuuksia asiakkaiden tarpeisiin. Toisen määritelmän mukaan QFD on työkalu, jonka avulla asiakkaiden tarpeet huomioidaan koko tuotantoprosessissa; tuotesuunnittelussa ja -kehityksessä, teknisissä ominaisuuksissa ja itse tuotannossa. (Cohen 1995, s. 11 ; Griffin, Hauser 1993)

Määritelmiä englannin- ja suomenkielisissä kirjallisuudessa on useita. Alle on listattu erilaisia määritelmiä QFD:stä.

”QFD ei ole työkalu. Se on suunnitteluprosessi.”

(Day 1993, s. 7)

”QFD on tuotteen- tai palvelun suunnitteluun tarkoitettu systeemi, jonka suunnittelu pohjautuu asiakastarpeisiin ja kaikkien yrityksen jäsenten mukaanottoon.”

(King 1989, s. 1 - 9)

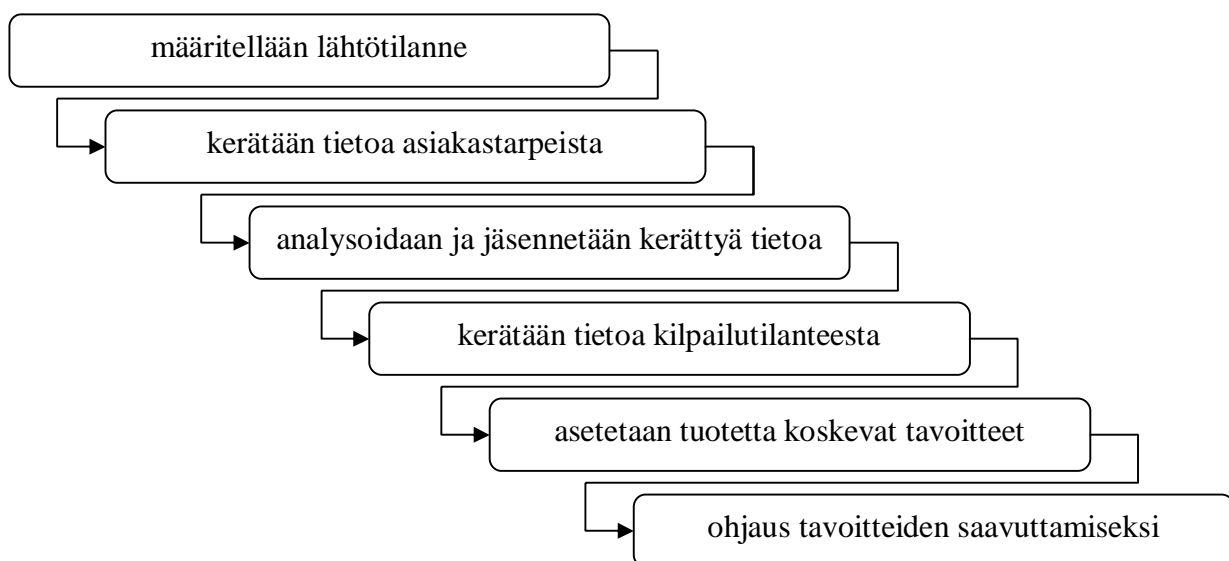
”QFD on asiakaslähtöinen lähestymistapa innovatiiviseen tuotesuunnitteluun.”

(Govers 1996, s. 575)

QFD ei siis ole yksikäsitteinen menetelmä. Määritelmiä menetelmälle on varmasti yhtä useita kuin on määrittelijöitäkin. Tässä työssä QFD nähdään tuotesuunnittelu- ja tuotantoprosesseihin tarkoitettuna tuotekehitysmenetelmänä, joka parantaa tuotekehityksen asiakaslähtöisyyttä. Menetelmä auttaa yritystä kehittämään tuotteitansa, palveluitansa ja toimintaansa siten, että asiakastarpeet otetaan huomioon ja yrityksen tuotteisiin liittyvät prosessit ovat kannattavia ja tehokkaita.

QFD on osa tuotekehitysprosessia. Periaatteessa menetelmää toteuttavan yrityksen tuotekehitykseen osallistuvat muun muassa myynti-, markkinointi-, suunnittelu-, kehitys-, tuotanto- ja asiakaspalveluosastot. Tuotekehitykseen QFD-menetelmän avulla tarvitaan myös markkinatutkimuksia, kilpailijoiden tuotteiden analysointia sekä muuta taustatietoa. Toisin sanoen, tuotekehitysprosessi on monitahoinen ja QFD on vain osa sitä. Tuotekehitysprosessi vaatii lukuisia vaiheita ja tahoja ennen kuin uusi tuote voidaan luoda onnistuneesti. QFD kohdistuu erityisesti tuotesuunnittelu- ja kehitysryhmien käyttöön, mutta menetelmän vaikutukset ovat havaittavissa jokaisen osaston toiminnassa, kunhan ne saadaan osallistumaan prosessiin. (Cohen 1995, s. 179-182 ; Valtasaari 2001, s. 18-19)

Tyypillisen tuotesuunnitteluprosessin vaiheet on esitetty kuvassa 1. Kuvasta ilmenee se, että prosessi on monivaiheinen. QFD on tuotesuunnitteluun kehitetty prosessi, jota erityisesti käytetään vaiheessa, jossa asetetaan tuotetta koskevat tavoitteet. Toisaalta QFD kattaa koko prosessin ja on läsnä jokaisessa vaiheessa ja jatkuu vielä näiden vaiheidenkin jälkeen.



Kuva 1. Tuotesuunnitteluprosessin vaiheet (Heinonen, Kärkkäinen, Piippo, Salli, Tuominen 1995)

QFD-menetelmästä on olemassa käyttötavoiltaan hieman erilaisia versioita. Yleisimmät versiot ovat Yoji Akaon kehittänyt matriisien matriisi sekä länsimainen, Don Clausingin kehittämä neljän matriisin menetelmä. Kummassakin järjestelmässä ensimmäinen matriisi on tuotteiden ominaisuuksien määrittämistä vastaava vaihe. Matriisien matriisissa keskitytään ensimmäisen vaiheen jälkeen kasaamaan vieläkin isompi matriisi, jonne kerätään tuotteeseen ja tuotantoon liittyvää tietoa. Menetelmä onkin hieman työlämpi ja etenkin länsimaissa hyvin vähän käytetty. Neljän matriisin menetelmä sisältyy käytännössä matriisien matriisi järjestelmään, jos sitä käytetään kokonaisuudessaan. Keskitymme tässä työssä neljän matriisin järjestelmään, josta on myös enemmän tutkimuksia ja kirjoituksia kirjallisuudessa. Kummatkin järjestelmät toteuttavat kuitenkin QFD:n perusajatusta muuntaa asiakastarpeet systemaattisesti tuotteiksi. (King 1989, s. Preface 1-5 ; Cohen 1995, s. 311–319)

3 MENETELMÄN HISTORIA JA KEHITTYMINEN

Quality Function Deployment syntyi Japanissa. QFD levisi pian keksimisen jälkeen USA:han ja sitä kautta muualle maailmaan. Tänä päivänä QFD on maailmalla yleisesti tunnettu tuotekehityksen menetelmä. Tässä luvussa tarkastellaan QFD:n syntyä ja siihen vaikuttaneita tekijöitä, sekä menetelmän leviämistä yleisempään käyttöön.

3.1 Motiivit menetelmän kehittämiseksi

QFD syntyi Japanissa 1960-luvulla vallinneen laatuajattelun pohjalta. QFD:n synty perustuu pitkälti asiakkaiden tarpeiden huomioon ottamiseen tuotteissa ja palveluissa, sekä laatuajattelun oivaltamiseen ja istuttamiseen koko tuotantoketjuun, erityisesti tuotekehitykseen. QFD syntyi toisin sanoen tarpeesta parantaa laatua ja huomioida asiakkaiden tarpeet jo varhaisessa vaiheessa tuotantoa, tuotesuunnittelussa. Menetelmän kehittämisen taustalla ovat myös laatuajattelulle ominaiset piirteet virheiden vähentämisestä ja erityisesti asiakastytyvyyden lisäämisestä. (King 1989, Foreword by Yoji Akao)

3.2 Historia Japanissa

Quality Function Deployment on alun perin japanilaisten kehittämä menetelmä. Vuonna 1961 tunnettu laatuajattelun edustaja A.V. Feigenbaum julkaisi Total Quality Control –kirjan, jonka innoittamana monet teollisuusyritykset Japanissa alkoivat soveltaa laatuajattelua toiminnassaan. Kirjan myötä laatuajattelu levisi Japanissa ja sai kunnioitusta. Japanilaiset teollisuusyritykset arvostivat erilaisia laatuteorioita, joita sovellettiin tuotantoon. Painopiste oli tuolloin tuotannossa, laadun tarkkailussa. (Akao, Mazur 2003 ; Chan, Wu 2002)

Ensimmäisenä laadun merkityksen tuotesuunnitteluvaiheessa oivalsi Yoji Akao. Hän julkaisi QFD-konseptin vuonna 1966, tarkoituksenaan saada laatuajattelu iskostumaan tuotantoyksiköihin jo tuotekehityksen vaiheessa, ennen varsinaista tuotantoa. QFD saavutti kuitenkin vain vähän kiinnostusta Japanissa. Konseptin julkaisemisen jälkeen Akao tutki menetelmän käyttöä monissa yrityksissä ja kehitti teorioitaan edelleen. Yksi tärkeimmistä yrityksistä, joka osallistui tutkimukseen, oli Mitshubishi's Kobe Shipyard. Akaon ja kyseisen yrityksen yhteistyö tuotti ensimmäisen selkeän ja julkaistun sovelluksen QFD:n käytöstä – he esittelivät House of Qualityn, laatutalon, joka on keskeisin QFD-työkalu. Tämä julkaisu teki läpimurron vuonna 1972 ja tietämys QFD-prosessista levisi laajalti Japaniin. (Akao et al. 2003)

Laatutalossa näkyvät asiakkaiden toivomat ominaisuudet ja niiden riippuvuudet verrattuna teknisiin ominaisuuksiin. Laatutalon kehittäminen tarkoitti käytännössä sitä, että asiakkaiden tarpeet tulivat entistä paremmin huomioituiksi tuotekehityksessä. Aluksi Akaon ja Mitshubishin kehittämää menetelmää sovellettiin pääosin autoteollisuudessa, joka oli keskellä nopean kasvun vaihetta. Toyota oli muun muassa yksi QFD:n käytön merkityksen oivaltaneista yrityksistä. Menetelmän varhaisia omaksujia olivat myös japanilaiset tekstiili- ja elektroniikkateollisuudet sekä maatalous. (King 1987, s. Foreword by Yoji Akao ; Chan et al. 2002 ; Jiang, Shiu, Tu 2007)

1970-luvulla QFD:n kehittäminen jatkui. Akao perusti QFD-komitean, jonka tarkoituksena oli edelleen kehittää menetelmää. Samana vuonna, 1978, Akao julkaisi yhdessä Mizunon kanssa Deployment of Quality Function -kirjan, johon oli kerätty tietoa QFD:n nopeasta kehityksestä ja menetelmän sovelluksista Japanissa. Kyseinen vuosikymmen oli QFD:n nopean kehityksen aikaa. Silloin kehitettiin myös laatutyökaluja, joiden tarkoituksena oli tukea QFD:n keskeisintä osaluuetta, laadun taloa. (Akao et al. 2003)

3.3 Historia USA:ssa

QFD levisi USA:han vuonna 1983, kun Akaon ja Kogure julkaisivat artikkelin QFD:stä Pohjois-Amerikan Quality Progress-lehdessä. Samoihin aikoihin Akaon vieraili Chicagossa, missä hän piti nelipäiväisen seminaarin osittain QFD:hen liittyen. Tuntemus ja tietämys QFD:stä Pohjois-Amerikassa alkoi erityisesti kasvaa, kun Akaon lehtiartikkelin innoittama Bob King kirjoitti ensimmäisen kokonaisen, USA:ssa julkaistun kirjan QFD:stä vuonna 1987. Bob King ja toinen merkittävä amerikkalainen QFD:n kehittäjä, Don Clausing, alkoivat molemmat toisistaan tietämättä tutkia menetelmää 1980-luvun alussa käyttäen hyväksi aiheesta julkaistuja teoksia sekä kontaktejaan japanilaisiin kollegoihinsa. (Cohen 1995, s. 16-21 ; Akaon et al. 2003)

Don Clausing perehtyi menetelmään Xeroxilla töissä ollessaan. Hän kävi myös Japanissa tutustumassa QFD:iin ja hyödynsi oppejaan työssään. Myöhemmin hän ryhtyi opettamaan menetelmää Massachusettin teknillisessä instituutissa. Clausing kirjoitti vuonna 1988 yhdessä Hauserin kanssa artikkelin, joka julkaistiin Harvard Business Review –lehdessä. Artikkelin käsittelee laaduntaltoa. Artikkelista on sittemmin tullut yksi kuuluisimmista QFD –julkaisuista. QFD:n suosio kasvoi USA:ssa kyseisen artikkelin myötä entisestään. (Cohen 1995, s. 16-21 ; Akaon et al. 2003)

Kingin ja Clausingin myötä monet amerikkalaiset vaikutusvaltaiset ihmiset kiinnostuivat QFD:stä ja auttoivat menetelmän istuttamisessa USA:n yrityskulttuuriin. Menetelmästä kiinnostuneita henkilöitä 1980-luvulla olivat muun muassa Larry Sullivan Fordilta ja Robert M. Adams. 1980-luvun loppupuolella USA:ssa panostettiin etenkin QFD:n opettamiseen. Akaon piti vuosittain vierailuluentoja ja korkeakouluissa menetelmää opetettiin jo lähes vakituisesti. QFD:stä oli saatavilla videonauhoja sekä lukuisia QFD-ohjelmajärjestelmiä. Vuonna 1993 USA:han jopa perustettiin QFD-instituutti jonka tarkoitus oli edistää QFD-osaamista. Menetelmän suosiosta USA:ssa kertovat myös lukuisat yritykset, jotka tunnustivat käyttävänsä QFD:tä tuotekehityksessään – muun muassa Chrysler, Ford Motors, NASA, IBM, Hewlett-Packard, Motorola ja Xerox tajusivat menetelmän käytön edut. (Chan et al. 2002 ; Akaon et al. 2003 ; Hoffherr, Marsh, Moran, Nakui 1991 s. 19)

Vaikka QFD levisi nopeasti ja saavutti suuren suosion, yksi merkittävä virhe kuitenkin tehtiin QFD:n leviämisen vaiheessa Japanista USA:han. Alkuperäisiä japanilaisia kirjoja tai tutkimuksia ei nimittäin käännetty englanniksi, joka johti siihen, että muutamat seikat QFD:stä ovat edelleen epäselviä. QFD:n syntyhistoriasta on muutamia eri versioita. Kirjoitetaan, että QFD syntyi

Mitshubishi's Kobe Shipyardilla tai vaihtoehtoisesti Toyotalla. Dokumentointi vuosien varrelta kuitenkin osoittaa, että Akao julkaisi ensimmäisenä QFD:tä koskevia tietoja. Myös laadun talo, the house of quality, on saanut nimensä vasta USA:ssa, luultavasti ulkonäkönsä perusteella. Akaon vuonna 1972 julkaisema teksti kertoo kyllä laadun talosta, muttei nimeä QFD:n keskeisintä menetelmää laadun taloksi. (Akao et al. 2003)

3.4 Kehitys 1990-luvulta lähtien

QFD levisi myös Japanin ja USA:n ulkopuolelle 1990-luvulla. Maita, joissa QFD-tutkimuksia on tehty, ovat muun muassa Australia, Brasilia, Intia, Israel, Ruotsi, Suomi, Singapore, Thaimaa, Tanska ja Turkki. QFD on herättänyt suurta kiinnostusta myös Koreassa, Intiassa ja Kiinassa. Euroopassa merkittäviä QFD:n tutkijamaita ovat olleet Italia, Ruotsi ja Saksa. (Chan et al. 2002)

QFD:n maailmanlaajuisen leviämisen myötä, vuonna 1997 perustettiin kansainvälinen QFD-neuvosto. Neuvosto perehtyy vuosittain muun muassa tutkimaan QFD:n kustannuspuolta, ohjelmavolluksia ja luotettavuutta. Neuvosto edistää QFD:n kehitystä ja tutkimusta jatkuvasti. Nykyisiä kehityskohteita QFD:n osalta ovat sähköinen liiketoiminta, ympäristön muutokset ja maakohtaiset puolustusksymykset. (Chan et al. 2002 ; Akao et al. 2003)

Suurimpia QFD:n kehittämässä mukana olevia maita ovat edelleen USA ja Japani. Pääpaino nykyisissä tutkimuksissa on QFD:n integroimisessa muihin menetelmiin ja prosesseihin, ohjelmavolluksissa sekä menetelmän käytön tutkimisessa ja QFD:n laajennusmahdollisuuksien kartoittamisessa. Nykyään QFD:tä pyritään parantamaan ja soveltamaan erilaisille aloille, kuten terveydenhuoltoon. Koulutus on myös levinnyt laajalti. 2000-luvun vaihteen jälkeen koulutusta on tarjottu useissa eri maissa ja QFD-sertifikaatteja on rekisteröity jo lähes tuhat kappaletta. (Akao et al. 2003)

Suomeen QFD rantautui 1990-luvulla, mutta menetelmä ei noussut niin suureen suosioon kuin esimerkiksi USA:ssa ja Japanissa. Suomenkielisiä tutkimuksia ja kirjoja menetelmästä on tehty varsin vähän. Olof Turunen lienee yksi harvoista, joka Suomessa on perehtynyt QFD:hen opetusmielessä. Muutamia diplomitöitä on tosin QFD:tä sivuten kirjoitettu. Tästä esimerkkeinä ovat Hannu Kärkkäisen ja Mika Valtasaaren työt. Tarkkaa tietoa yrityksistä, jotka menetelmää Suomessa käyttävät ei ole. Yksi harvoista suomalaisyrityksistä, joka QFD:tä käyttää on Nokia. Tämä käy ilmi

Valtasaaren diplomityöstä. QFD:n vähäinen käyttö Suomessa johtunee siitä, että Suomi on pieni maa ja Suomessa on varsin vähän suuria, kansainvälisesti menestyviä yrityksiä, joilla todella olisi menetelmälle käyttöä. Menetelmän suosio Suomessa kirjallisten materiaalien perusteella on pieni.

Taulukkoon 1 on koottu tärkeimmät tapahtumat QFD:n kehityksen historiasta sekä tärkeimmät menetelmän tutkijat.

Taulukko 1. QFD:n historia (Hoffherr et al. 1991, s. 18-19 ; QFD Instituutti 2008)

Vuosi	Tekijä	Tapahtuma
1966	Yoji Akao	oivaltaa laadun merkityksen tuotekehityksessä
1972	Yoji Akao	quality tablesin esittely; HOQ
1978	Japanin laadunvalvonta yhdistys	perustaa tutkimusryhmän QFD:n tutkimiseksi
	Yoji Akao ja Mizuno	kokoava teos QFD:stä
1983	Masaaki Imai, Akao, Furukawa, Kogure	esittelevät QFD:n Chicagossa, 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
	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-	Instituutti (-it) konsultit	QFD-koulutusta saatavilla lukuisissa maissa
2008	QFD-neuvosto	20. QFD-symposiumi järjestetään

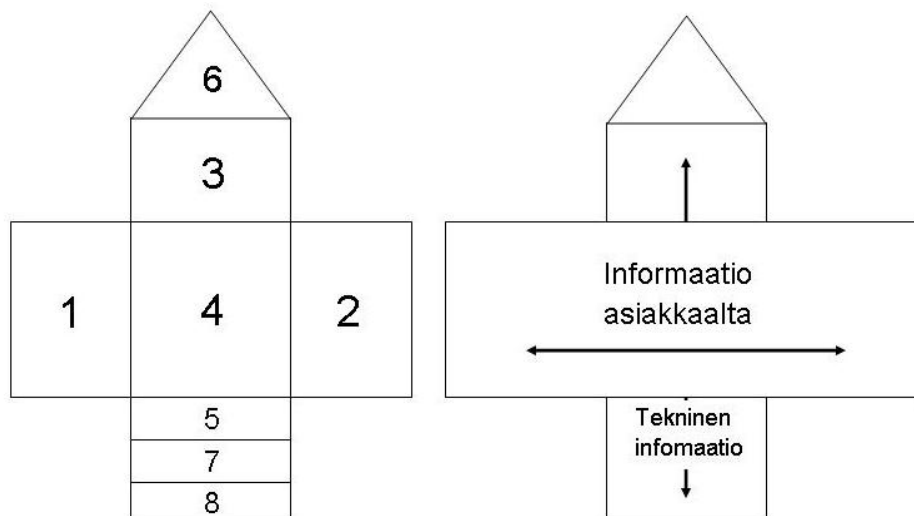
4 LAADUN TALO

Quality Function Deploymentin ydin on laadun talo. The House of Quality, HOQ, eli laadun talon tavoitteena on suunnitella tuote siten, että se parhaiten täyttäisi asiakkaiden tarpeita. Laadun talossa pääosissa ovat asiakkaiden vaatimukset ja tuotteen tekniset ominaisuudet. Laadun talo on ensimmäinen matriisi QFD-prosessissa. Laadun talossa on yleensä ainakin kahdeksan osaa, jotka on lueteltu alla. Näiden kahdeksan osan lisäksi voidaan QFD1-matriisiin, eli laadun taloon liittää lisäosia, mikäli se koetaan tarpeelliseksi tuotekehitysprosessin tukena. (Cohen 1995, s. 12, 70 ; Day 1993, s. 49–50)

Laadun talo voidaan jakaa kahteen osaan; asiakas informaation ja teknisen informaation osaan. Laadun talo voidaan myös jakaa osiin sen täyttäjärjestyksen ja asiakokonaisuuksien perusteella. Laadun talon jakamistavat ovat esitetty kuvassa 2. (Cohen 1995, s. 12, 70 ; Day 1993, s. 49–50)

Laadun talon kahdeksan osa-aluetta:

- 1) Asiakastarpeet
- 2) Asiakastarpeiden perusteella tehty kilpailija-analyysi ja suunnittelumatriisi
- 3) Tuoteominaisuudet
- 4) Asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet
- 5) Tuoteominaisuuksien prioriteetit
- 6) Tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet
- 7) Tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi
- 8) Tuoteominaisuuksien tavoitteet



Kuva 2. Kaksi tapaa jakaa laadun talo osa-alueisiin ja sen täyttäjärjestys. (Day 1993 s. 22, 50)

Laadun taloa aletaan täyttää asiakastarpeiden taulukosta, josta edetään asiakastarpeita vastaavien teknisten ominaisuuksien määrittämiseen ja näiden välisien suhteiden kartoittamiseen. Laatutalon täyttäminen jatkuu kilpailija-analyysien tekemisellä ja päättyy yhteenvedona tavoitteiden asettamiseen.

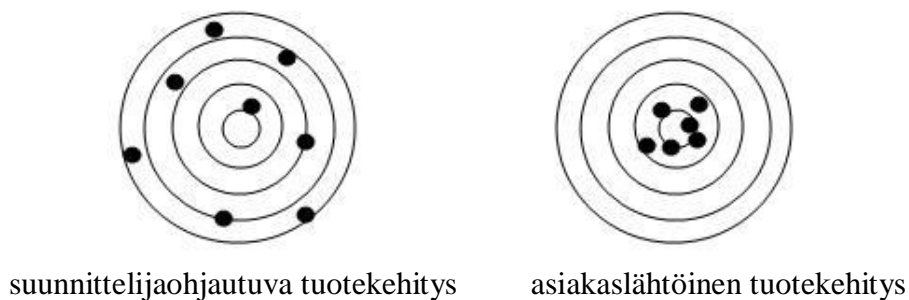
4.1 Asiakasinformaatio

Ensimmäistä keskeistä osa-aluetta kutsutaan the Voice of Customer -taulukoksi, eli asiakastarpeiden taulukoksi. Taulukkoon kootaan asiakkaiden tarpeita tuotteeseen liittyen. Taulukko vastaa kysymykseen, mitä asiakkaat todella tahtovat ja tarvitsevat. Tämä asiakastarvetaulukko on yksi tärkeimmistä QFD:n osa-alueista ja samalla myös vaikea täyttää. Asiakkaiden tarpeiden huomioiminen on tärkeää tuotteen menekin kannalta. Yritys, joka ei huomioi asiakkaidensa tarpeita, menettää asiakkaitaan ja markkinaosuuttaan, ja siten myös kannattavuuttaan. Toisin sanoen, yrityksen menestyksen kannalta on keskeistä, että asiakkaat huomioidaan hyvin ja oikealla tavalla. (Day 1993 s. 29–39)

Asiakkaiden tarpeet huomioiden, tehdään myös kilpailija-analyysi. Kilpailija-analyysissä analysoidaan omaa, nykyistä tuotetta ja kilpailijoiden vastaavia tuotteita asiakastarpeiden pohjalta. Asiakastarvetaulukko ja asiakastarpeiden kilpailija-analyysi muodostavat laadun talon osa-alueen, joka täytetään asiakasinformaation pohjalta. (Kärkkäinen 1994, s. 24–26)

4.1.1 Asiakastarvetaulukko

Asiakkaiden tarpeiden huomioimisessa on ratkaisevaa se, että kuunnellaan todellisia ja potentiaalisia asiakkaita, eikä niitä jotka luulevat tietävänsä mitä asiakkaat haluavat. Suurin virhe asiakaslähtöisessä tuotesuunnittelussa tehdään, kun asiakastarpeet määritetään yleisen luulon varassa yrityksen henkilöstön toimesta. Kuvassa 3 on esitetty tuotekehittelijän luulon varassa tehdyt parannukset tuotekehityksessä sekä asiakaslähtöisesti kehitetyn tuotteen parannukset. Kuten kuvasta nähdään asiakaslähtöinen tuotekehittely antaa periaatteessa paremman tuloksen. Kehitetyt ja parannetut ominaisuudet tuotteessa ovat lähempänä asiakkaan toivomia tuoteominaisuuksia. (Turunen 1991, s. 25–26 ; Kärkkäinen 1994, s. 8)



Kuva 3. Suunnittelijaohjautuva ja asiakaslähtöinen tuotekehitys. (Kärkkäinen 1994, s. 8)

Asiakastarvetaulukon täyttäminen edellyttää asiakastutkimuksen tekemistä ja asiakkaiden tarpeiden kartoittamista, ryhmittelyä sekä niiden arvottamista. Asiakastutkimusta tehtäessä, asiakastarvetaulukkoa täytettäessä ja analysoitaessa on muistettava, että asiakas ei anna valmiita vastauksia tuotteen lopullisesta tilasta. Asiakas kertoo vain suunnan, johon tuotetta tulisi tuotekehitysryhmän ammattitaidon turvin viedä. (Cohen 1995, s. 74 ; Katz 2005)

Asiakastarpeiden kartoittaminen

Oikeiden asiakastarpeiden kartoittamiseksi löytyy monia toimintatapoja. Asiakkaiden tarpeita voidaan selvittää kirjallisten asiakaskyselyiden ja puhelinhaastattelujen avulla. Kyselyissä on tärkeää kysymysten ammattitaitoinen esittäminen. Kysymykset eivät saa liiaksi rajata tai suunnata asiakkaan vastauksia johonkin tiettyyn haluttuun suuntaan. Kysymysten on oltava muotoiltuja siten, että asiakas pystyy ilmaisemaan oman mielipiteensä juuri sellaisena kuin se on. On myös huomattava, että kyselyt eivät saa olla liian pitkiä, jotta asiakas jaksaa vastata kysymyksiin. (Cohen 1995, s. 76 ; Turunen 1991, s.26 ; Katz 2005)

Hauserin mukaan tehokasta asiakastarpeiden tutkimusta voi tehdä haastattelemalla asiakasta kasvotusten. Kyseinen tapa on varmasti tehokas ja erittäin asiakaslähtöinen, mutta tänä päivänä se ei ole kovin käytetty tapa, johtuen kiireisestä yrityselämästä ja miksei asiakkaidenkin kiireistä. Ottaen huomioon tarvittavan asiakashaastattelujen määrän, jotta tulos olisi mahdollisimman totuudenmukainen, on Hauserin suosima menetelmä varsin työläs. (Griffin, Hauser 1993)

Tärkein ja antoisin asiakastarpeiden selvittämistapa on perehtyä saatuun palautteeseen ja mahdollisiin valituksiin tuotteesta. Monet yritykset pitävät palautteenantomahdollisuutta vain laadun tarkkailuna, eivätkä kiinnitä itse palautteeseen paljoa huomiota. Palautetta tulisi yritysjohdon lisäksi tarkkailla myös tuotesuunnittelu- ja kehitysryhmän keskuudessa. Palautteet ja reklamaatiot ovat paras mahdollinen tietolähde asiakkaiden todellisia tarpeita silmällä pitäen. Reklamaatioista tulisi poimia kaikki oleelliset ja tärkeät kehityskohteet asiakastarpeiden taulukkoon. (Cohen 1995, s. 77 ; Turunen 1991, s. 27)

Asiakstarpeiden analysointi ja lajittelu

Asiakkaiden tarpeiden kartoittamisen jälkeen, on syytä pohtia, mikä on riittävä määrä haastatteluja ja asiakasmielipiteitä, jotka huomioidaan. Tulos ei saisi vääristyä sen perusteella, että osa asiakkaista ei ole vastannut kyselyyn. Tulosta vääristävät myös liian pieni kyselyiden määrä sekä se, että asiakaskyselyitä on tehty vain tietyn tai väärän segmentin edustajille. Asiakstarvekyselyn on oltava kattava, jotta mahdollisimman totuudenmukainen kuva voitaisiin muodostaa tuotteen toivotuista ominaisuuksista. (Turunen 1991, s.26)

Kun asiakaskyselyiden vastaukset on käsitelty ja kaikki toivotut tuoteominaisuudet ovat listattu, on asiakkaiden toivomat ominaisuudet jaoteltava eri kategorioihin. Kategorioita voivat olla esimerkiksi tuotteen käyttöön liittyvät ominaisuudet ja ulkonäköön vaikuttavat ominaisuudet. Asiakkaan toivomia ominaisuuksia voidaan jaotella useiden eri QFD-tukityökalujen avulla, joita ovat muun muassa Kanon kolmen nuolen malli, syy- ja seuraus-, yhtenevyys- ja puudiagrammit. Kyseiset tukityökalut ovat esitelty tarkemmin luvussa 6. (Cohen 1995, s. 45–67)

Asiakkaiden tarpeita ja toiveita asiakaskyselyiden pohjalta löytyy varmasti useita ja erilaisia. Siksi asiakkaiden toivomusten joukosta on kyettävä erottamaan tuotteen kannalta kaikista olennaisimmat ja tärkeimmät ominaisuudet. Täytyy osata valita tärkeimmät ominaisuudet kehitettäväksi kaikkien asiakkaiden kannalta. Joskus tämä tarkoittaa, että on vaihdettava yksi hyvä ominaisuus toiseen, jotta tuloksena olisi menestyksekkäs tuote. (Clausing, Hauser 1988)

Asiakkaiden toivomusten arvottaminen

Kun asiakkaiden tarpeet ja toiveet listataan asiakstarpeiden taulukkoon, on niille annettava painokerroin. Painokerroin kuvaa toivotun ominaisuuden tärkeyttä verrattuna kaikkiin muihin listattuihin ominaisuuksiin. Painokertoimia voidaan määrittää tuotekehitysryhmän kokemuksen perusteella, tilastollisten menetelmien avulla tai asiakkaiden ostokäyttäytymisen perusteella. (Clausing et al. 1988)

Tuotekehitysryhmän kokemuksen perusteella määraätty painokertoimet voivat olla epätarkkoja. Ne voivat myös ohjata tuotekehitystä ei-asiakaslähtöiseksi. Tilastollisissa menetelmissä kyse on puolestaan siitä, että asiakas itse määrittää toivomilleen ominaisuuksille painokertoimet, esimerkiksi asiakaskyselyn yhteydessä. Kyseinen menetelmä on erittäin asiakaslähtöinen, mutta

toisaalta on myös huomioitava se, että eri asiakkaat arvostavat eri ominaisuuksia ja kultaisen keskitien löytäminen asiakaskyselyistä on työlästä. Asiakkaiden ostokäyttäytymisen seuraaminen puolestaan paljastaa asiakkaan todelliset tarpeet ja siten mahdollistaa painokertoimien asettamisen. Esimerkiksi asiakas saattaa sanoa tuotekehityskyselyssä, että sokerin vähäinen käyttö aamiaismuroissa on hyväksi, mutta todellisuudessa suurin osa ostetuista muroista sisältää sokeria.

Painoarvo kullekin ominaisuudelle määritetään yleensä prosentteina. Kaikkien ominaisuuksien yhteenlaskettu prosenttimäärä tulee olla sata. Painoarvoa voidaan myös merkitä numeroin asteikolla 1-9. Numero yksi tarkoittaa pientä merkitystä, ja numero yhdeksän suurta. Taulukossa 2 on esimerkki täytetystä asiakasvaatimustaulukosta. (Clausing et al. 1988 ; Day 1993, s.55)

Taulukko 2. Täytetty asiakastarvetaulukko.

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

4.1.2 Asiakasvaatimusten kilpailija-analyysi

Nykyään kilpailun merkitys yrityselämässä on suuri ja se kasvaa koko ajan. Kilpailu on koventunut talouskasvun hidastuessa. Kilpailuun vaikuttaa myös useimpien yritysten halu olla markkinajohtajia. Kilpailussa on omat hyvät ja huonot puolensa. Kilpailun tarkkaileminen auttaa yritystä pysymään kilpailukykyisenä ja paljon puhuttu benchmarking-menetelmä on esimerkki siitä, kuinka kilpailusta saadaan virikkeitä yrityksen oman toiminnan tehostamiseen. Lisäksi on huomattava, että yksikään yritys ei investoisi tuotekehitykseen tietämättä kilpailusta ja lanseerattavan tuotteen kilpailukykyä. Kilpailu on osaltaan siis yritystä parannukseen motivoiva tekijä. Kilpailun huonotkin puolet on tiedostettava, jotta voidaan käyttää kilpailua positiivisena ja kannustavana elementtinä tuotekehityksessä. Kilpailun huomioiminen onkin tärkeää asiakaslähtöisessä tuotekehittämisessä ja laadun talossa. (Kärkkäinen 1994, s. 25 ; Cohen 1995, s. 160)

Kilpailijatietojen hankinta

Laaduntalon yksi osa-alue on kilpailija-analyysi. Kilpailija-analyysissä arvioidaan ja analysoidaan systemaattisesti kilpailijoita, kilpailijoiden tuotteita ja niiden ominaisuuksia. Kilpailijoiden tuotteiden ominaisuudet otetaan huomioon yrityksen omassa tuotesuunnittelussa. Kilpailija-analyysi edellyttää kilpailijoiden määrittämistä, tiedon keräämistä ja analysointia ja lopulta harkittujen päätösten tekemistä analyysien pohjalta. Kilpailija-analyysin keskeinen tavoite on etsiä tapoja luoda kilpailuetua ja vähintäänkin ylläpitää yrityksen nykyistä asemaa. (Kärkkäinen 1994, s. 27)

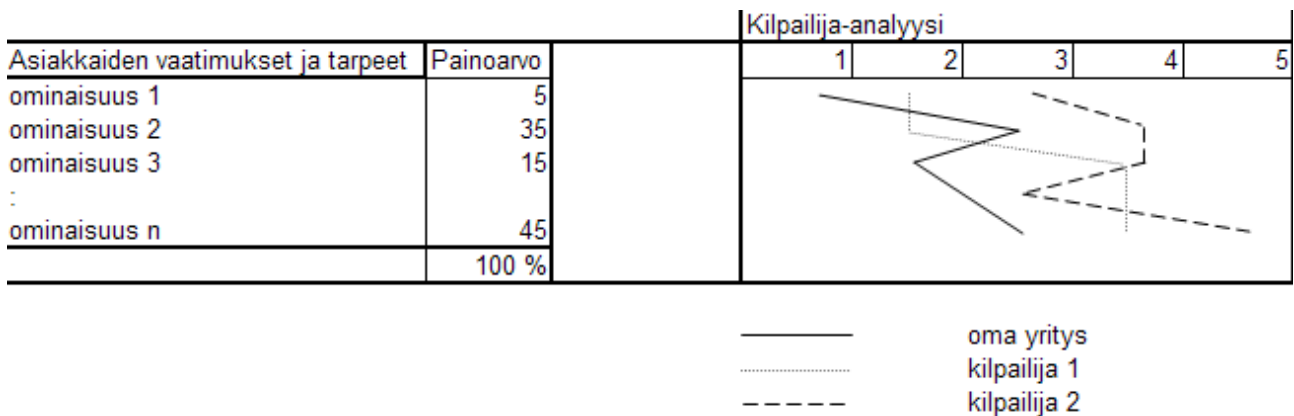
Ensimmäinen vaihe on kilpailijoiden määrittäminen. On pohdittava, keitä todelliset kilpailijat ovat. Ovatko kilpailijat täysin samalla toimialalla toimivia yrityksiä? Onko kilpailuun mahdollisesti tulossa uusia ja merkittäviä kilpailijoita? Entä kuka on merkittävin ja haastavin kilpailija? Mitkä ovat yrityksen avainkilpailijat? Kilpailija-analyysiin otetaan mukaan vain muutama, yleensä kaksi tai kolme, kilpailijaa, jotka ovat kaikista keskeisimmät.

Kilpailijoiden määrittämisen jälkeen aloitetaan tiedon kerääminen. Tietoa voidaan kerätä suoraan kilpailijoiden tuotteista. Tarkkailemalla ja purkamalla tuotteita osiin on mahdollista saada tietoa kilpailijan tuotteen ominaisuuksista ja valmistusmenetelmistä. Kun tiedossa on asiakkaiden vaatimukset ja tarpeet, kilpailijoiden tuotteesta on helpompi kerätä tietoa kyseisten ominaisuuksien valossa. Lisäksi julkiset asiakirjat kilpailijayrityksen toiminnasta, kuten tilinpäätöstiedot ja vuosikertomukset, antavat tarvittavaa lisätietoa kilpailijan markkinaosuudesta, tuotteiden myyntimääristä sekä tulevaisuuden tavoitteista. Kilpailija-analyysiä tehtäessä, tulisi selvittää jotakin myös kilpailijoiden resursseista, asiakaspalvelusta ja -tyytyväisyydestä. Kyseisiä tietoja voi saada esimerkiksi yhteisiltä asiakkailta ja kilpailijan entisiltä työntekijöiltä. (Kärkkäinen 1994, s. 27)

Hankittujen tietojen analysoinnilla tarkoitetaan kilpailijan ja sen tuotteen vertailua oman yrityksen tilanteeseen. QFD:n kilpailija-analyysissä oman, tämänhetkisen tuotteen nykytilanne kartoitetaan kunkin tuotteen ominaisuuden kohdalla, jonka jälkeen arvioidaan kilpailijan tuotteen suorituskyky niin asiakasvaatimusten kuin teknisten ominaisuuksienkin perusteella. Kilpailija-analyysi on siis kaksiosainen. Asiakastarpeiden kilpailija-analyysi tehdään asiakastarvetaulukon täyttämisen jälkeen, kun taas tuotteen teknisiin ominaisuuksiin liittyvä kilpailija-analyysi tehdään teknisten ominaisuuksien määrittämisen jälkeen.

Asiakastarpeisiin perustuvan kilpailija-analyysin tekeminen

Asiakasvaatimusten kilpailija-analyysissä kilpailijoiden tuotteen toteuttamia asiakasvaatimuksia arvioidaan. Arviointi tapahtuu asteikolla yhdestä viiteen, missä yksi on huonoin mahdollinen ja viisi paras suorituskyky. Jotta omasta ja kilpailijoiden nykytilanteesta saataisiin mahdollisimman totuudenmukainen ja kattava kokonaiskuva, piirretään kunkin yrityksen tuotteen ominaisuuksien arviointien välille niin sanottu graafinen käärmediagrammi. Diagrammi on tarkemmin esitetty kuvassa 5. (Kärkkäinen 1994, s. 29; Clausing et al. 1988)



Kuva 4. Käärmediagrammi (Kärkkäinen 1994, s. 29)

Kuvan 4 diagrammi esittää yrityksen kokonaistilanteen. Esimerkiksi oma yritys, joka on piirretty kuvaan yhtenäisellä viivalla, sijoittuu asteikolla yhden ja kolmen väliin ja saa siten keskiarvon kaksi. Kilpailijoiden keskiarvot ovat korkeammat, kaksi ja kolme, joten he suoriutuvat asiakkaiden vaatimusten täyttämisestä paremmin. Toisin sanoen, jos tämä olisi todellisen kilpailija-analyysin tulos, olisi yrityksellä kehitettävää paljon. Yritys voisi muun muassa ottaa oppia kilpailijoiden tuotteista, eli hyödyntää benchmarking-ajatusta, tai esimerkiksi toteuttaa asiakkaiden vaatimuksia tuotteissaan paremmin. Käärmediagrammin tarkoituksena on havainnollistaa yleistä kilpailutilannetta.

Kilpailijoista saatua tietoa voidaan analysoida usein eri menetelmin. Analysointitapoja on valittavissa käyttötarkoituksen mukaisesti. Mikäli kilpailija-analyysistä halutaan tehdä suuri kattava kokonaisuus, on sille olemassa myös analysointitapa – analysoitaessa voidaan käyttää muun muassa tilastollisen analysoinnin menetelmiä ja havainnollistavia portfolioita. Yksinkertaisuus on kuitenkin selkeintä. Juuri edellä, kuvassa 5 esitetyn tavan mukaan, asiakasvaatimuksia ja käärmediagrammia

hyväksikäyttäen saadaan selkeä ja visuaalinen kuva kilpailijoiden tuotteista. (Kärkkäinen 1994 s. 30)

Päätösten, suunnittelutavoitteiden, tekeminen analyysin pohjalta tarkoittaa tavoitteiden asettamista kehitettävälle tuotteelle asiakkaiden toiveiden sekä yrityksen käytössä olevien resurssien ja strategian mukaisesti. Näiden yhteen liittäminen voi olla vaikeaa. QFD:n kilpailija-analyysi ei suoraan anna vastauksia siihen, miten kutakin ominaisuutta tulisi kehittää tai tue edes sitä, miten kehitystavoitteet määritellään. Määrittelemisen avuksi on kehitetty seitsemän laatu- ja johtamistyökalua sekä erilaisia QFD-ohjelmistoja ja graafisia kuvausmenetelmiä. Kyseiset apumenetelmät auttavat tietojen käsittelyssä ja muokkaamisessa päätöksenteon kannalta olennaiseen muotoon, mutta eivät välttämättä siltikään anna suunnittelutavoitteiden asettamisen kannalta kattavaa kuvaa. QFD:n kilpailija-analyysiä on sittemmin integroitu AHP-päätöksenteon systemaattiseen tukimenetelmään, joka antaa kattavamman ja paremman tuen päätöksenteolle. AHP-päätöksenteon tukimenetelmää on esitelty paremmin luvussa 6. (Kärkkäinen 1994, s. 31-32)

4.1.3 Suunnittelumatriisi

Suunnittelumatriisi sijoitetaan laadun talossa yleensä oikeaan sarakkeeseen, asiakkaiden tarpeiden kilpailija-analyysin viereen. Suunnittelumatriisi, asiakastarpeiden taulukko sekä asiakastarpeiden kilpailija-analyysi kytkeytyvätkin toisiinsa tiukasti. Suunnittelumatriisi sisältää kvantitatiivista tietoa asiakkaiden tarpeista. Suunnittelumatriisin tavoitteena on vielä selventää asiakastarpeiden priorisointia, jota on jo osittain tehty asiakastarvetaulukkoa täyttäessä. Suunnittelumatriisi tarjoaa tuotekehitysryhmälle mahdollisuuden vertailla jo olemassa olevaa, nykyistä tuotetta asiakkaiden tarpeisiin sekä kehittää strategian asiakkaan pitämiseksi tyytyväisenä. Suunnittelumatriisi pitää sisällään seitsemän osa-aluetta; ominaisuuksien tärkeys asiakkaalle, asiakkaan tyytyväisyys, oman ja kilpailijan tuotteen asiakasvaatimusten täyttämisen vertailu, tavoitteet ja parannuskerroin, myyntiarvio sekä tuotteen arvo. (Cohen 1995, s. 92-120)

Näistä suunnittelumatriisin osista on jo selvitetty oman ja kilpailijan tuotteen suorituskyky kilpailija-analyysissa sekä ominaisuuksien tärkeys asiakkaalle asiakastarvetaulukossa. Syy miksi suunnittelumatriisi silti sisältää kyseiset osat lienee siinä, että muut suunnittelumatriisin osat, kuten tavoitteet ja parannusehdotukset kunkin asiakastarpeen kohdalla, pohjautuvat näihin tietoihin. Seitsemästä suunnittelumatriisin osasta esitellään tässä kappaleessa asiakastyytyväisyys, tavoitteet

sekä parannuskerroin. Cohenin mainitsemat myyntiarvio ja tuotteen arvo eivät sisälly alkuperäiseen japanilaiseen suunnittelumatriisiin, eivätkä ne välttämättä ole kovin oleellisia tuotesuunnittelun kannalta.

Asiakastyytyväisyys määritetään asiakaskyselyiden pohjalta. Asiakastyytyväisyys mitataan sen perusteella, kuinka hyvin kukin nykyisen tuotteen ominaisuus toteuttaa asiakkaiden tarpeita. Asiakastyytyväisyyttä merkitään joko numeroin tai kirjaimin, joita käytetään USA:ssa. Asiakastyytyväisyyden määrittäminen numeroin perustuu yhdestä viiteen pisteen arvosteluun. Huonoin pistemäärä on siis yksi, eli se ominaisuus, joka kaikkein vähiten kohtaa asiakkaan tarpeita saa yhden pisteen. (Cohen 1995, s.100–102)

Tavoitteet ja parannuskertoimet määritetään edellä mainituiden, suunnittelumatriisin neljän ensimmäisen osan perusteella. Siksi tuoteominaisuuksien tärkeys asiakkaalle, asiakastyytyväisyys ja kilpailija-analyysin tulokset asiakastarpeiden kohtaamisesta olisikin vielä hyvä kirjoittaa tavoitteiden ja parannuskertoimien edelle matriisin selventämiseksi. Tavoitteet määritetään sen mukaan, mitä tuotekehitysryhmä asiakastarpeiden ja yrityksen resurssien pohjalta näkee oleelliseksi, kannattavaksi, mahdolliseksi ja tärkeäksi. Tavoitteet ilmaistaan suunnittelumatriisissa samalla asteikolla kuin asiakastyytyväisyyttä ja tuotteiden suorituskykyä on mitattu. Parannuskerroin määritetään jakamalla tavoitearvosana asiakastyytyväisyyden arvosanalla. Jos tavoitearvosana tai -pistemäärä olisi neljä ja asiakastyytyväisyys kaksi, tulisi parannuskertoimeksi kaksi. Tavoitteet ja parannuskertoimet määritetään jokaiselle asiakastarpeelle erikseen. (Cohen 1995, s. 108-112)

4.2 Tekninen informaatio

Kun asiakasosio laadun talosta on saatu täytettyä, voidaan siirtyä täyttämään teknistä osiota matriisista. Teknisessä osiossa matriisia on monia tärkeitä osia kokonaisprosessin kannalta. Näitä osioita ovat muun muassa asiakastarpeiden muunto tuoteominaisuuksiksi, suhteet asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien välillä, tuoteominaisuuksien vertailu kilpailijaan nähden ja tuoteominaisuuksien suhteet toisiinsa nähden. Tekninen osio jakaantuu samalla tavalla kahteen osaan kuin asiakasosioikin; laadulliseen ja mitattavaan osioon. Tuotteen ominaisuudet valitaan kvalitatiivisesti relaatiomatriisin yläpuolelle. Tavoitteet ja tekninen kilpailija-analyysi valitaan kvantitatiivisesti relaatiomatriisin alapuolelle. (Day 1993, s.64–94 ; Cohen 1995, s.123–124)

Asiakasosio kertoo *mitä* ominaisuuksia asiakkaan ilmaisemana tuotteessa pitäisi olla. Tekninen toteutustapa-osio matriisista keskittyy siihen *miten* yritys, sen insinöörit ja tuotekehittäjät käytännössä toteuttavat ilmaistut asiakastarpeet. Näiden valittujen teknisten tuoteominaisuuksien täytyisi olla kytköksissä ainakin yhteen asiakastarpeeseen, jotta olisi mielekästä seuraavassa vaiheessa analysoida asiakastarpeiden ja teknisten ominaisuuksien riippuvuuksia. Jos tekninen tuoteominaisuus ei vaikuta yhteenkään asiakastarpeeseen, pitää miettiä onko tämä tietty tekninen tuoteominaisuus turha. Jos taas asiakastarvetta ei vastaa yksikään tekninen tuoteominaisuus, täytyy miettiä onko mahdollista parantaa tuotetta tavalla, joka tyydyttäisi tämän asiakastarpeen. (Clausing et al. 1988; Cohen 1995, s. 123)

Määritettäessä tuoteominaisuuksia on myös hyvä muistaa, että eri toimialoilla on erilaisia tapoja siinä, miten ja kuinka tarkasti tuoteominaisuudet määritellään. Yleinen neuvo kuitenkin on, että asiakastarpeet pitäisi olla yleisemmällä tasolla ilmaistu kuin tuoteominaisuudet. Toimialakohtaiset erot esimerkiksi ohjelmistojen ja fyysisten tuotteiden suunnittelussa on ymmärrettävä ja sovellettava menetelmää ottamalla huomioon toimialan erilaiset vaatimukset. (Cohen 1995, s. 125–127)

Eri teknisiä tuoteominaisuuksia määrätessä on myös hyvä ottaa huomioon, että ne vaikuttavat lopputuotteeseen hyvin paljon. Siksi onkin hyvin tarkasti pohdittava, miten painotetaan tuoteominaisuuksissa asiakasanalyysistä saatua kahta aluetta, asiakkaan tarpeita ja kilpailija-analyysia. Tämän vaiheen voi ajatella yritykselle strategisena päätöksenä, painotetaanko asiakkaantarpeita vai kilpailijoiden toimintoihin perustuvia vertailuarvoja. (Turunen 1991, s. 28)

Teknisten tietojen syöttämisen päävaiheet ovat asiakastarpeiden muunto teknisiksi tuoteominaisuuksiksi, suhteiden analysointi asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien välillä, arvio tuoteominaisuuksista verrattuna kilpailijaan ja tuoteominaisuuksien väliset suhteet. Näiden jälkeen voidaan alkaa asettamaan tavoitteita, mihin jokaista eri tuoteominaisuutta aletaan kehittää ja mitkä tavoitearvot olisivat näille tuoteominaisuuksille. (Day 1993, s.64–94)

4.2.1 Asiakastarpeiden muunto teknisiksi tuoteominaisuuksiksi

Ensimmäinen vaihe teknisessä osiossa laadun taloa on asiakastarpeiden muunto tuoteominaisuuksiksi. Tuoteominaisuudet eivät saisi kuvailla kokonaisratkaisua vaan yhtä

tuoteominaisuutta. Nämä tuoteominaisuudet ovat niitä ominaisuuksia tuotteesta, mitä yritys yleensä käyttää, kun se kuvailee tuotetta. Tuotteen teknisen ominaisuuden täytyisi olla jotakin, joka (Day 1993, s.64; Cohen 1995, s. 127–128):

- 1) vastaa asiakastarpeeseen,
- 2) on mitattavissa,
- 3) on yleismaailmallinen, joka ei kuvaile tiettyä suunnittelun suuntaa eli designiä,
- 4) on muutettavissa erilaisilla päätöksillä, jotka vaikuttavat tuoteominaisuuden mittaamiseen.

Esimerkkejä asiakastarve-tuoteominaisuus-pareista on taulukossa 3. Tämä vaihe on yleensä vaikea vaihe QFD-menetelmässä. Matriisin muodostamisessa jokaiselle ryhmän jäsenelle tulisi olla selvää, mitä tarkoitetaan tuoteominaisuudella. Jos tämän vaiheen tekee huolella ja oikealla tavalla, se helpottaa prosessia jatkossa huomattavasti, kun pitää määrittää uusia konsepteja tuoteominaisuuksien toteuttamiseen tai, kun halutaan vertailla tuoteominaisuuksia kilpailijoiden tuoteominaisuuksiin. Taulukossa 3 havainnollistetaan teknisten tuoteominaisuuksien mittaamisen ja asiakastarpeiden välistä suhdetta. (Day 1993, s.64 ; Cohen 1995, s. 127-128)

Tässä vaiheessa on muistettava määrittää myös miten mittaaminen tulee suorittaa. Tämä vaihe on tärkeä, koska sillä saavutetaan aikasäästöjä jatkossa, kun kilpailija-analyysiä aletaan suorittaa. Ei ole mitenkään päivän selvää, miten esimerkiksi kahvikupin luovuttamaa lämpöä mitataan. On asetettava raja, millä aikajaksolla mittaus tapahtuu ja mistä lämpötilasta lähdetään liikkeelle. Vain tämänkaltaisen mittaamisen kautta saatu tulos on käyttökelpoinen, vertailtaessa tuotteita kilpailija-analyysissä. (Cohen 1995, s. 130)

Taulukko 3. Asiakastarpeen ja tuoteominaisuuden mittaamisen suhde sekä muutoksen suunta (Day 1993, s. 65–66)

Asiakastarve	Tuoteominaisuus	Tuoteominaisuudenmitta	Muutos ja sen vaikutus
Kahvikuppi Kuppi pysyy viileänä Kahvi pysyy kuumana	Käden lämpötila Kahvin jäähtyminen	Asteita Asteita/min	Tietty lämpötila (37C) Mitä vähemmän sitä parempi
Palvelu Palvelun nopeus	Aika vastaamiseen Aika palvelemiseen	Minuuttia Minuuttia	Mitä vähemmän sitä parempi Mitä vähemmän sitä parempi

Esimerkin avulla voidaan hyvin havainnollistaa, miksi asiakastarpeet ovat vaikeita määrittellä tuoteominaisuuksiksi. Jos asiakastarve on ”haluaa auton pysähtyvän nopeasti ja suorassa, etenkin hätätilanteissa ja liukkaalla kelillä”, on ihmisillä taipumus alkaa miettiä suoraan kokonaisratkaisua ongelmaan. Tällainen ratkaisu voisi olla esimerkiksi parantaa renkaiden pitävyyttä tai jarrutusteknologioita, jotta auto pysähtyisi suoraan. Oikea ratkaisu QFD-menetelmässä on alkaa miettimään esimerkiksi ominaisuutta, mikä on mitattavissa kuten esimerkiksi ”auton pysyminen suorassa kun jarrutetaan”. Mitä suuremman auto pysyy, sitä paremmin asiakastarve tyydytetään. Asiat joita yleensä aletaan miettiä heti tässä vaiheessa tulevat esille QFD-menetelmässä vasta seuraavassa matriisissa (katso luku 5.1), missä mietitään eri osia ja niiden ominaisuuksia. (Day 1993, s. 64)




On myös hyvä miettiä, kuinka monta teknistä tuoteominaisuutta olisi hyvä olla verrattuna asiakastarpeeseen. Helposti tuoteominaisuuksia tulee liikaa ja matriisista tulee liian iso. Tämän takia siitä muodostuu vaikea hallita ja ymmärtää. Tuoteominaisuuksien määrän lisääntyminen myös suoraan lisää työtä, ja näin ollen vie enemmän aikaa. Asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien suhteiden määrittämisessä sekä kilpailija-analyysiä tehdessä täytyy jokaista tuoteominaisuutta verrata kilpailijaan. Onkin esitetty, että tuoteominaisuuksia yhtä asiakastarvetta kohden pitäisi olla vain 1-2 kappaletta. (Day 1993, s. 70)

4.2.2 Riippuvuudet asiakastarpeiden ja teknisten tuoteominaisuuksien välillä

Seuraavassa vaiheessa täytetään keskiosa laadun talosta. Tähän osioon tulee tieto, mitkä tuoteominaisuudet vaikuttavat mihinkin asiakastarpeeseen ja kuinka paljon niillä on vaikutusta keskenään. Jokainen solu laadun talon keskellä edustaa yhtä suhdetta asiakastarpeen ja tuoteominaisuuden välillä. Tämän riippuvuuden vahvuus määritetään numeerisesti ja merkitään yleensä symbolilla, jotta suhteiden visuaalinen hahmottaminen olisi helpompaa. QFD-menetelmän suuri oivallus olikin, että älyttiin käyttää matriisimuotoa tässä vaiheessa tuotekehitystä, jolloin asiakastarpeiden ja teknisten tuoteominaisuuksien yksinkertaiset sekä monimutkaiset riippuvuudet ovat helpommin havaittavissa. Menetelmän avulla myös yleensä vaikeasti havaittavissa olevat yhteydet ovat systemaattisesti etsittävisissä. (Clausing et al. 1988 ; Cohen 1995, s. 138)

Käytännössä on todettu, että pelkät numerot eivät ole havainnollisin tapa esittää näitä riippuvuuksia vaan värilliset symbolit ovat parempia. Vaikka käytetäänkin symboleita, täytyy näiden symbolien numeeriset arvot määrittää, jotta prioriteetit voidaan laskea. Hauser on esittänyt artikkelissaan myös tavan, jossa negatiiviset riippuvuudet otetaan huomioon. Tämä on jossain tapauksissa tarpeellista, mutta se vaikeuttaa matriisin tulkittamista ja on parempi etsiä ratkaisua, jossa voidaan negatiivinen suhde muuttaa positiiviseksi muuttamalla tuoteominaisuutta. Jos riippuvuutta ei esiinny, jätetään ruutu tyhjäksi. Taulukossa 4 on esitetty erilaisia suhteiden esittämistapoja. (Clausing et al. 1988 ; Day 1993, s. 71 ; Cohen 1995, s. 140–141)

Taulukko 4. Riippuvuuksien eri esitystapoja ja niiden numeeriset vastaavuudet

	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

Ensin riippuvuuksien numeroarvoina käytettiin 0, 1, 3, 5-jaottelua, mutta sen huomattiin painottavan liian vähän vahvoja riippuvuuksia. Tämän takia alettiin käyttää voimakkaan riippuvuuden numeroarvona 10, 9 tai 7-numeroa. Esimerkiksi numeroa 10 on helppo käyttää prioriteettien laskennassa. QFD-tiimin täytyy yhdessä päättää, mitä lukuarvoja käytetään riippuvuuksien määrittämisessä. Voidaan painottaa voimakkaita riippuvuuksia tai antaa myös keskinkertaisille ja heikoille riippuvuuksille enemmän painoarvoa laskemalla voimakkaan riippuvuuden numeroarvoa. (Cohen 1995, s. 144)

Kun määritetään asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien riippuvuuksia, tulisi työskennellä sarake eli tuoteominaisuus kerrallaan. Näin saadaan tietää, millä tuoteominaisuuksilla on eniten vaikutusta asiakastyytyväisyyteen. Yritys saa tietoonsa, mihin tuoteominaisuuksiin sen kannattaa keskittyä tuotekehityksessä, jotta asiakastarpeet tulisi tyydytettyä mahdollisimman hyvin. Riippuvuuksien määrittäminen tulisi tehdä ryhmässä, jotta asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien riippuvuudet tulisivat kaikille selviksi, niistä oltaisiin yhtä mieltä ja, että määrittämisessä tulisi mahdollisimman vähän virheitä. (Day 1993, s. 71 ; Heinonen et al. 1995)

Yleensä matriisista löytyy kaikille asiakastarpeille yksi tai kaksi riippuvuutta per tuoteominaisuus. Tämä johtuu siitä, että tuoteominaisuudet määritellään käyttäen asiakastarpeita hyväksi. On kuitenkin huomattu käytännössä, että kun tuoteominaisuudet määrätään, tulee niille myös muita riippuvuuksia kuin ne kaikkein tavallisimmat. Nämä ominaisuudet on hyvä ottaa huomioon ja monesti niillä on merkitystä jatkossa. Viimeisenä pitää myös tarkistaa, ettei matriisiin jää sarakkeita, jossa on vain heikkoja tai ei lainkaan riippuvuuksia. Nämä sarakkeet tulisi tutkia ja määrittää uusia tuoteominaisuuksia tai huomata, että kyseinen asiakastarve tai tuoteominaisuus on turha ja poistaa se. (Cohen 1995, s. 149 ; Heinonen et al. 1995)

4.2.3 Prioriteettien laskenta

Kun kaikki riippuvuudet ja niiden painotukset on saatu laadun talon keskiosaan, voidaan laskea prioriteetit, eli järjestys, missä yrityksen kannattaisi alkaa kehittämään tuoteominaisuuksia. Vaikka prioriteettien laskemista ei välttämättä tarvitsisi tehdä, on hyvä laskea prioriteetit keskustelun tueksi. Prioriteetteja laskiessa määritetään jokaiselle riippuvuudelle oma lukuarvo joko asiakastarpeita tai yrityksen strategisia tavoitteita painottaen. Prioriteettien laskentakaavat ovat nykypäivänä verrattain helppoja muokata esimerkiksi Microsoft Exceliin. Matemaattisella analyysillä voidaan helpommin nähdä eri painotuksien eroja, joita ei ehkä muuten osattaisi ottaa keskusteluun mukaan. Erilaisia painotuksia on myös mahdollista ottaa mukaan syötettäessä lukuja laadun taloon. Lukuja ovat esimerkiksi asiakastärkeys, valitukset ja relaatioiden eri numeeriset arvot. Jos QFD-tiimin jäsenillä on yrityksen eri strategiset tavoitteet ja painotukset tiedossa voidaan painotuksia miettiä jo syötettäessä tietoja matriisiin. Tämä voisi olla parempi vaihtoehto koko prosessia ajatellen. (Heinonen et al. 1995 ; Day 1993, s. 93)

Prioriteetteja laskiessa tavallisesti lasketaan jokaiselle riippuvuudelle oma lukuarvo:

Asiakastarpeita painottaen riippuvuuden lukuarvo R_j :

$$R_j = A * T$$

A= Asiakastarpeen tärkeys (1-5)

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

Jos halutaan vielä erikseen painottaa tiettyjä osa-alueita prioriteettien laskennassa, voidaan käyttää erilaisia kaavoja. Eri prioriteetteja laskiessa voidaan painottaa esimerkiksi asiakastarpeita tai yrityksen strategisia kilpailutavoitteita. Näitä eri painotuksia käyttäen voidaan laskea prioriteetit eri tuoteominaisuuksille ja nähdä numeerisesti, miten eri tuoteominaisuudet vaikuttavat asiakastarpeisiin ja sitä kautta asiakastyytyvyyteen. Toinen esimerkki painotuksesta on (Heinonen et al. 1995):

Strategisia kilpailutavoitteita painottaen riippuvuuden lukuarvo R_2 :

$$R_2 = A * \left(\frac{K}{Y} \right) * T$$

A= Asiakastarpeen 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 nämä yhteen riippuvuusmatriisin alle jokaiselle eri tuoteominaisuudelle erikseen. Nämä lukuarvot ovat tuoteominaisuuksien prioriteettilukuja. (Heinonen et al. 1995)

$$F_1 = \Sigma R$$

F= tuoteominaisuuden lopullinen prioriteetin arvo

R= riippuvuuden lukuarvo

Tätä summan lukuarvoa voisi ajatella tuoteominaisuuden panoksena asiakastyytyvyyteen. Jotta painoarvoja olisi helpompi analysoida, voidaan ne niin halutessa muuntaa prosenttiosuuksiksi. Tuoteominaisuuksia priorisoidessa on hyvä muistaa, ettei matemaattisesti saatu lukuarvo ole absoluuttinen totuus vaan sitä pitää tarkastella kriittisesti tuotekehityksen näkökulmasta. (Heinonen et al. 1995 ; Cohen 1995, s. 144–145)

4.2.4 Tuoteominaisuuksien väliset suhteet

Ennen lopullista tavoitteiden asettamista tuoteominaisuuksille on huomattava, että eri tuoteominaisuudet ovat mahdollisesti kytköksissä toisiinsa. Nämä kytkökset on tunnistettava ennen kuin aletaan miettiä, minkälaisia arvoja tuoteominaisuuksilla pitäisi olla. Näitä ominaisuuksia, jotka ovat kytköksissä toisiinsa pitää muuttaa samaan aikaan, koska niillä on vaikutusta toisiinsa. Tuoteominaisuuksien kytkökset merkitään matriisin ylimpään osaan. Merkinnöissä voidaan käyttää samoja kuin keskellä laadun taloa, mutta vakiintunut tapa on myös kahdella eri merkillä (esimerkiksi pallo positiivinen ja risti negatiivinen korrelaatio, katso esimerkki luku 7) ilmaista positiivista tai negatiivista korrelaatiota. Laadun talon yläosa muodostaa kolmion, joten tästä ensimmäinen QFD matriisi on saanut nimen House of Quality eli laadun talo. (Clausing et al. 1988 ; Day 1993, s. 88–91)

4.2.5 Tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysi

Heti kun tuoteominaisuudet saadaan määriteltyä, tulisi niitä alkaa testata ja verrata kilpailijaan. Nämä tulokset sijoitetaan matriisissa asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien suhteiden alapuolelle. Jokainen tuoteominaisuus testataan erikseen ja verrataan kilpailijaan. Näin saadaan yrityksen tuotteen tekninen kilpailija-analyysi tuoteominaisuuksista. Ennen testausta kannattaa tarkistaa, että tuoteominaisuuksissa ei ole päällekkäisyyksiä. Toinen asia, mikä täytyy valita huolella, on kilpailija-analyysiin mukaan otettavat kilpailijat. Mitä enemmän tuoteominaisuuksia ja kilpailijoita on, sitä enemmän tulee testaus maksamaan. Toisaalta testausta on tehtävä, jotta tarvittava tieto saadaan. Näiden kahden asian välillä on löydettävä keskitie. (Day 1993, s. 75)

Tuoteominaisuudet mitataan niissä yksiköissä, mitkä määriteltiin tuoteominaisuuksia alun perin määriteltäessä. Jos tämä vaihe tehtiin kunnolla, on myös objektiivinen kilpailija-analyysi helppoa tehdä. Tällä saadaan myös aikasäästöjä, koska ei tarvitse miettiä miten tulokset suhtautuvat toisiinsa nähden. (Clausing et al. 1988, s. 67)

Saadut tiedot on mahdollista esittää matriisissa joko pelkästään lukuina tai mahdollisesti samanlaisena graafisena esityksenä kuin asiakkaan tekemässä kilpailija-analyysissa. Graafisen esityksen kanssa täytyy vain muistaa, että jokainen tuoteominaisuus täytyy miettiä erikseen, kun skaalataan omaa tuoteominaisuutta verrattuna kilpailijaan esimerkiksi 1-5 asteikolle. Skaalaaminen

voidaan jättää myös tekemättä, mutta se voi haitata esityksen visuaalisuutta ja näin hämätä matriisin lukijaa oikeissa tuoteominaisuuksien eroissa. (Day 1993, s. 75–81)

4.2.6 Asetetaan tavoitteet tuoteominaisuuksille

Alimmaksi taloon tulevat tavoitearvot jokaiselle tuoteominaisuudelle erikseen. Nämä tavoitteet saadaan, kun QFD-ryhmään kuuluvat henkilöt aloittavat keskustelun edellä käytyjen 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. Jos käytetään vain ensimmäistä matriisia eli laadun taloa voidaan suoraan matriisin avulla päättää 3-5 tuoteominaisuutta, joita aletaan kehittää paremmiksi ja joiden jatkokehitykseen panostetaan. (Clausing et al. 1988 ; Heinonen et al. 1995)

4.2.7 Mahdolliset lisäosat

Tekniseen osioon on myös mahdollista lisätä valinnaisia lisäosia. Juuri laadun talon muunneltavuus on sen yksi vahvuus. Tuotekehityksen alussa on päätettävä mitä osia laadun talossa käytetään ja arvioitava, mitkä lisäosista ovat oikeasti tärkeitä tuotekehitysprosessin kannalta ja mitkä eivät. Seuraavassa listassa on mahdollisia lisäosia joita teknisessä osassa laadun taloa voidaan käyttää (Heinonen et al. 1995):

- lain vaatimukset
- tuoteominaisuuden teknisen toteutuksen vaikeus
- kehittämiskustannus
- minimispesifikaatio
- suunta mihin tuoteominaisuutta täytyy kehittää, jotta asiakas on tyytyväisempi.

5 LAADUN TALON JÄLKEEN

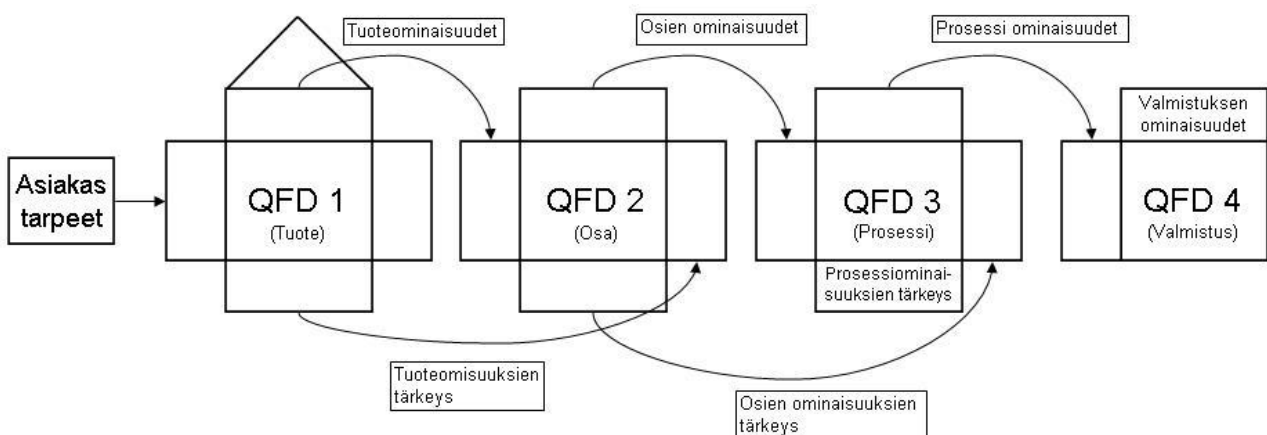
Laadun talo on käytännössä vain ensimmäinen matriisi QFD-menetelmästä. Kuitenkin tämän työn laajuuden vuoksi keskitymme ensisijaisesti laadun taloon, mistä yritys voi saada vähimmällä vaivalla eniten hyötyä tuotekehitysprosessiinsa. On kuitenkin hyvä tietää perustiedot seuraavista

vaiheista ja niistä matriiseista, joita QFD-menetelmä sisältää ja kuinka pääpiirteissään seuraavat vaiheet kulkevat. Tämä alentaa kynnystä siirtyä menetelmässä seuraaviin vaiheisiin, kun menetelmätietous organisaatiossa kasvaa. On myös hyvä ymmärtää menetelmän koko laajuus, mihin se on alun perin tarkoitettu.

Ensimmäinen matriisi eli laadun talo on kaikkein monimutkaisin näistä neljästä matriisista. Tämä johtuu siitä, että tarvitaan paljon tietoa eri lähteistä, että saadaan kaikki tarvittava tieto kasaan, mitä tarvitaan laadun talon asiakas informaatio osassa. Seuraavien kolmen vaiheen käyttöön ottaminen ei ole vaikeaa sen jälkeen, kun yritys on oppinut käyttämään laadun taloa ja sisäistänyt menetelmän periaatteet. (Day 1993, s. 111)

Kun halutaan kehittää fyysisiä tuotteita, voidaan hyvin käyttää koko QFD:tä, mutta useissa muissa tapauksissa, kuten ohjelmistojen ja palveluiden kehittämisessä vain laadun taloa voidaan käytännössä hyödyntää tehokkaasti. (Cohen 1995, s.330–331)

QFD-menetelmän muoto, jota tarkastelemme sisältää neljä vaihetta. Ensimmäinen vaihe on asiakastarpeiden muunto tuoteominaisuuksiksi. Nämä tuoteominaisuudet voidaan siirtää seuraavaan vaiheeseen ja niistä muunnetaan osien ominaisuudet. Tätä kiertokulkua jatketaan valmistuksen ominaisuuksiin asti. Prosessin kuvaus on esitetty kuvassa 5. (Turunen 1991, s.32 ; Clausing et al. 1988 ; Cohen 1995, s. 311)



Kuva 5. QFD-menetelmän kaikki vaiheet. (Cohen 1995, s. 311)

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

5.1 QFD 2: Tuoteominaisuudet osien ominaisuuksiksi

Koska QFD 1 matriisi eli laadun talo on kuvattu jo aiemmin työssä, voidaan suoraan esitellä seuraava QFD 2-vaihe. Tämä vaihe ei merkittävästi matriisiltaan eroa laadun talosta. Ensimmäisessä vaiheesta saadut tuoteominaisuudet sijoitetaan ”asiakastarpeiksi” ja tekninen kilpailija-analyysi sijoitetaan ”asiakaskilpailija-analyysin” paikalle. QFD 2 matriisissa muunnetaan tuoteominaisuudet tuotteen osiksi. Tämä on se vaihe tuotteen kehityksessä, mikä yleensä mielletään tuotekehitykseksi. Tässä vaiheessa niin kuin ensimmäisessäkin vaiheessa on tärkeää, että keskitytään tärkeimpiin tuoteosiin, eikä kuluteta aikaa asiakkaalle itsestään selviin osiin. (Turunen 1991, s. 33–35)

5.2 QFD 3: Osien ominaisuudet prosessin ominaisuuksiksi

QFD 2 matriisin jälkeen on seuraavassa matriisissa kyse prosessiparametrien luomisesta. Osien ominaisuudet sijoitetaan ”asiakastarpeiksi” ja teknisten tuoteominaisuuksien kohdalle tulevat prosessin ominaisuudet. Ennen näiden prosessien valintaa on kuitenkin tehtävä laaja selvitys erilaisista prosesseista ja näiden ominaisuuksista. Tämä onnistuu esimerkiksi matriisin ja sitä tukevien työkalujen, kuten esimerkiksi vuokaavion avulla. (Turunen 1991, s.38–41)

5.3 QFD 4: Prosessin ominaisuudet valmistuksen ominaisuuksiksi

Viimeisessä vaiheessa valitaan valmistuksen ominaisuudet. On huomattu, että tähän vaiheeseen on yrityksellä yleensä jo toimivat taulukot ja työkalut, joten näitä ei välttämättä täydy vaihtaa. On kuitenkin ymmärrettävää, että QFD:n vaiheissa 1-3 on asiakastarpeiden pohjalta kehitetty tuotetta. Nämä parametrit täytyisi myös säilyttää myös valmistuksen suunnittelussa, kun halutaan asiakastarpeiden ohjaavan tuotekehitystä. Kolme suunnitelmaa, mitkä tehdään valmistuksen suunnittelussa ovat:

- tuotantotekninen suunnitelma

- laatusuunnitelma
- huoltosuunnitelma

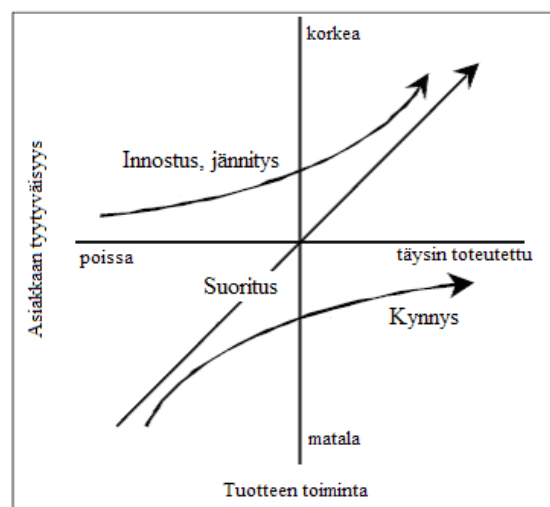
Nämä suunnitelmat kattavat yrityksen valmistuksen ja sen toteutuksen. (Day 1993, s. 145–153 ; Turunen 1991, s.41–43)

6 TUKITYÖKALUT

Historian aikana erilaisia tukityökaluja on kehitetty monia. QFD:n apuna voidaan käyttää seitsemää laatu-, johtamis- ja suunnittelutyökalua. Näitä työkaluja Robert King esittelee tarkemmin kirjassaan *Designing Products and Services That Customers Want*. Tässä työssä tukityökaluista esitellään esimerkinomaisesti vain muutamia keskeisimpiä työkaluja, kuten Kanon kolmen nuolen malli, Syy- ja seurausdiagrammi ja yhtenevyys- sekä puudiagrammit. Viimeaikoina yleistynyttä päätöksenteon tukijärjestelmää, AHP:tä, käsitellään myös tässä luvussa.

Kanon kolmen nuolen malli

Kanon kolmen nuolen mallin mukaan voidaan jaotella muun muassa asiakkaiden tarpeita. Kolme kategoriata, joihin asiakkaiden tuotteelta vaatimat ominaisuudet voidaan jaotella, ovat tyydyttämättömyyttä ja tyytyväisyyttä aiheuttavat ominaisuudet, sekä ominaisuudet, joita asiakas tuotteelta odottaakin. Kanon kolmen nuolen malli on esitetty kuvassa 6. (Cohen 1995, s. 36-42 ; King 1995, s. 1-3)



Kuva 6. Kanon kolmen nuolen malli (King 1995, s. 2)

Alin nuoli kuvaa asiakkaan odottamia ominaisuuksia, jotka puuttuessaan aiheuttavat tyytymättömyyttä. Kun asiakkaan odottamat ominaisuudet puuttuvat tuotteesta, asiakas kokee tyytymättömyyden tunteen. Kyseiset ominaisuudet ovat sellaisia, että asiakas ei välttämättä kiinnitä niihin edes huomiota ennen kuin ne puuttuvat. Hyvä esimerkki tällaisesta tuotteesta on vesihana. Jos hanasta ei tulekaan vettä, se aiheuttaa pettymystä asiakkaassa. (King 1995, s. 1-3)

Keskimmäinen nuoli puolestaan kuvaa tuotteen tai palvelun suoritusta. Jos tuote suoriutuu hyvin asiakkaan käytössä, asiakas on tyytyväinen – ja päinvastoin. Esimerkki keskimmäisen nuolen kuvaamasta ominaisuudesta voisi olla palvelu. Jos asiakas saa palvelua, asiakas on tyytyväinen. Mikäli palvelu puuttuu tai on huonoa, asiakas pettyy. Kanon kolmen nuolen mallissa ylin nuoli kuvaa ominaisuuksia, jotka yllättävät asiakkaan positiivisesti. Tällaiset ominaisuudet tuottavat jonkinlaista lisäarvoa asiakkaalle. (King 1995, s. 1-3)

Kanon kolmen nuolen mallin mukaisesti asiakkaiden tuotteilta vaatimia ominaisuuksia voidaan lajitella. Tuotesuunnittelussa on hyvä keskittyä siihen, että ainakin alimman ja keskimmäisen nuolen kuvaamat ominaisuudet tuotteessa täyttyvät. Tuotesuunnittelussa toki pyritään ylimmän nuolen kuvaamaan tasoon – lisäarvon tuottamiseen asiakkaalle.

Yhtenevyysdiagrammi

Yhtenevyysdiagrammi, affinity diagram, on hyvä työkalu kvalitatiivisten tietojen järjestelemiseen. Yhtenevyysdiagrammin tarkoitus on auttaa ideoiden hierarkkista rakentamista pohjalta ylöspäin. Toisin sanoen, erillisiä ideoita ja tuotevaatimuksia aletaan ryhmitellä siten, että tietyn syntyneen ryhmän ominaisuudet viittaavat johonkin suurempaan kokonaisuuteen. Yhtenevyysdiagrammia voidaan käyttää kahdella eri tavalla. (Cohen 1995, s. 47)

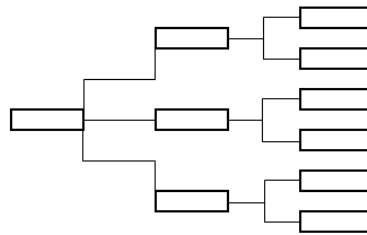
Toinen tapa ryhmitellä tietoja yhtenevyysdiagrammin avulla on sisäisten ideoiden, tuotesuunnitteluryhmän ideoiden, ryhmittely. Tuotesuunnitteluryhmässä heränneitä ajatuksia ryhmitellään. Yrityksen sisäisten ajatusten ryhmittely auttaa tuotesuunnitteluryhmää hahmottamaan, miltä tuotteen ongelma-alueilta heidän tulisi saada lisätietoa esimerkiksi asiakaskyselyiden kautta. (Cohen 1995, s. 47)

Ulkoisten ideoiden ryhmittely, eli asiakastarpeiden ryhmittely puolestaan selventää kehitettäviä suurempia kokonaisuuksia. Yhtenevyysdiagrammin toista, ulkoisten ajatusten ryhmittelyä, voidaan soveltaa esimerkiksi asiakastarpeiden lajitteluun.

Puudiagrammi

Puudiagrammi toimii samalla periaatteella kuin yhtenevyysdiagrammi, mutta erona on se, että puudiagrammi täytetään ylhäältä alaspäin. Puudiagrammi on yhtenevyysdiagrammin jälkeinen vaihe asiakkaiden tarpeiden luokittelussa. (Cohen 1995, s. 54)

Puudiagrammin tarkoitus on listata kaikki polut ja yksityiskohdat, jotka tulisi saavuttaa päätavoitteen saavuttamiseksi. Puudiagrammi on esitetty kuvassa 7. Puudiagrammi jakautuu aina pienempiin ja pienempiin yksityiskohtiin. Puudiagrammi on yleensä kolmitasoinen. (King 1995, s.46)

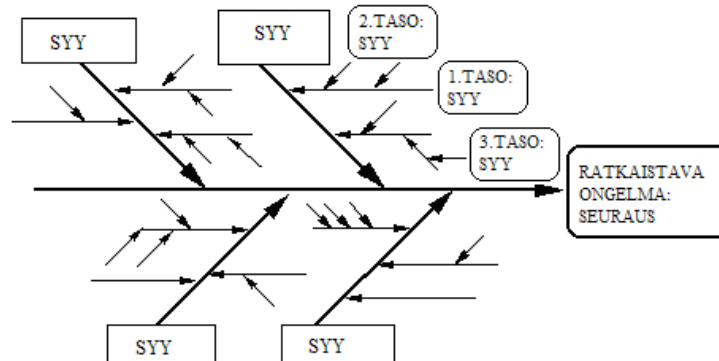


Kuva 7. Puudiagrammi (King 1995, s. 47)

Syy- ja seurausdiagrammi

Kalanruodoksi ja Ishikawan diagrammiksi kutsuttu syy ja seuraus -taulukko on kuvattu kuvassa 8. Syy ja seuraus taulukon tavoitteena on auttaa tuotekehitysryhmää priorisoimaan asiakkaiden tarpeita. Se auttaa valitsemaan oikeat ja keskeisimmät ongelmat esimerkiksi asiakastarvetaulukkoa täytettäessä. Kalanruoto voidaan tässä tapauksessa jakaa vasemmalta lähtien osa-alueisiin, joissa kysytään kuinka asiakkaan ääni on kuultu, kuinka se on arvioitu, kuka asiakas oikeastaan on ja kenellä tuotekehitysryhmästä on mitään vastuualueita. Kysymysten tekeminen ja niihin vastaaminen auttavat hahmottamaan oikeaa kuvaa. (King 1995, s. 4, 39)

Kuten kuvassa näkyy, kukin edellä esitetty kysymys jakautuu pienempiin osa-alueisiin periaatteella syy ja seuraus. Kuvio hahmottaakin syy ja seuraus -suhteita ja siten keskeisimmät ongelmat nousevat esille.



Kuva 8. Syy- ja seurausdiagrammi (King 1995, s. 4)

Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process eli AHP on päätöksenteon tukijärjestelmä. AHP:n avulla päättäjien työ helpottuu, sillä menetelmä auttaa erilaisten, kvantitatiivisten ja kvalitatiivisten, tietojen yhdistelemistä ja näin helpottaa päätöksen tekoa. Menetelmä perustuu ongelman jakamiseen hierarkisesti pienempiin osiin ja parivertailujen tekemiseen. AHP:n käyttö QFD:n yhteydessä on lisääntynyt vuosittain. Vuoden 2007 QFD-symposiumissa käsitellyt aiheita olivatkin muun muassa AHP:n integroiminen QFD:hen. AHP:tä sovelletaan QFD:n kilpailija-analyysin yhteydessä. Tavoitteena on yhdistää ihmisten subjektiivinen tieto faktoihin ja auttaa eri painotusten määrittämisessä. (Kärkkäinen 1994, s. 42 ; QFD Instituutti 2008)

AHP vaatii käyttäjältään paljon aikaa. Erilaisia arviointeja ja parivertailuja täytyy tehdä paljon, jotta AHP:stä olisi hyötyä. AHP:n vakiotoimenpiteet ovat kriteerien, vertailukohteiden ja hierarkian määrittäminen, parivertailujen suorittaminen ja tulosten analysointi. Kriteerit ja vertailukohteet on QFD:ssä määritetty jo asiakastarpeiksi, teknisiksi ominaisuuksiksi ja kilpailijoiden suorituskyvyksi. Hierarkia muodostetaan edellä mainituista kriteereistä ja vertailukohteista. Parivertailujen tarkoituksena on vertailla pareittain ominaisuuksia ja selvittää ominaisuuksien painokertoimet. Lopulta tuloksia analysoimalla päätöksenteko helpottuu. (QFD Instituutti ; Kärkkäinen 1994, s. 47 ; Cohen 1995, s.222)

7 ESIMERKKI KÄYTÄNNÖSTÄ

Laadun talon eri osa-alueet ja niiden erilaiset yksityiskohdat ovat helpoin havainnollistaa esimerkin avulla. Ronald D. Day on kirjassaan luonut esimerkin kahvikupista ja siihen kohdistuneiden asiakastarpeiden muunnosta tuoteominaisuuksiksi laadun taloa käyttäen. Tämä esimerkki on pääpiirteissään suomennettu. Esimerkin avulla pyritään selventämään kuluttajille suunnatun tuotteen tuotekehitysprosessin alkuvaihetta käytännössä, QFD-menetelmää käyttäen. Esimerkki alkaa siitä hetkestä, kun asiakastarpeet ovat saatu hankittua ja voidaan alkaa täyttämään laadun taloa. Alkuperäistä esimerkkiä on hieman supistettu, mutta se löytyy kokonaisena Dayn kirjan sivuilta 49–91. (Day 1993, s. 49–91)

Asiakasinformaation osio

Asiakasinformaatio osiossa täytetään matriisia vasemmalta oikealle jättämällä keskiosa täyttämättä, koska tähän kohtaan tulevat asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien väliset riippuvuudet.

Asiakasinformaatio osio on esitetty täytettynä kuvassa 9. Asiakasosio täytetään seuraavasti:

- 1) täytetään asiakastarpeet loogisessa järjestyksessä
- 2) määritetään asiakastarpeille tärkeydet asiakkaiden mielestä (1-9)
- 3) tehdään asiakastarpeiden kilpailija-analyysi

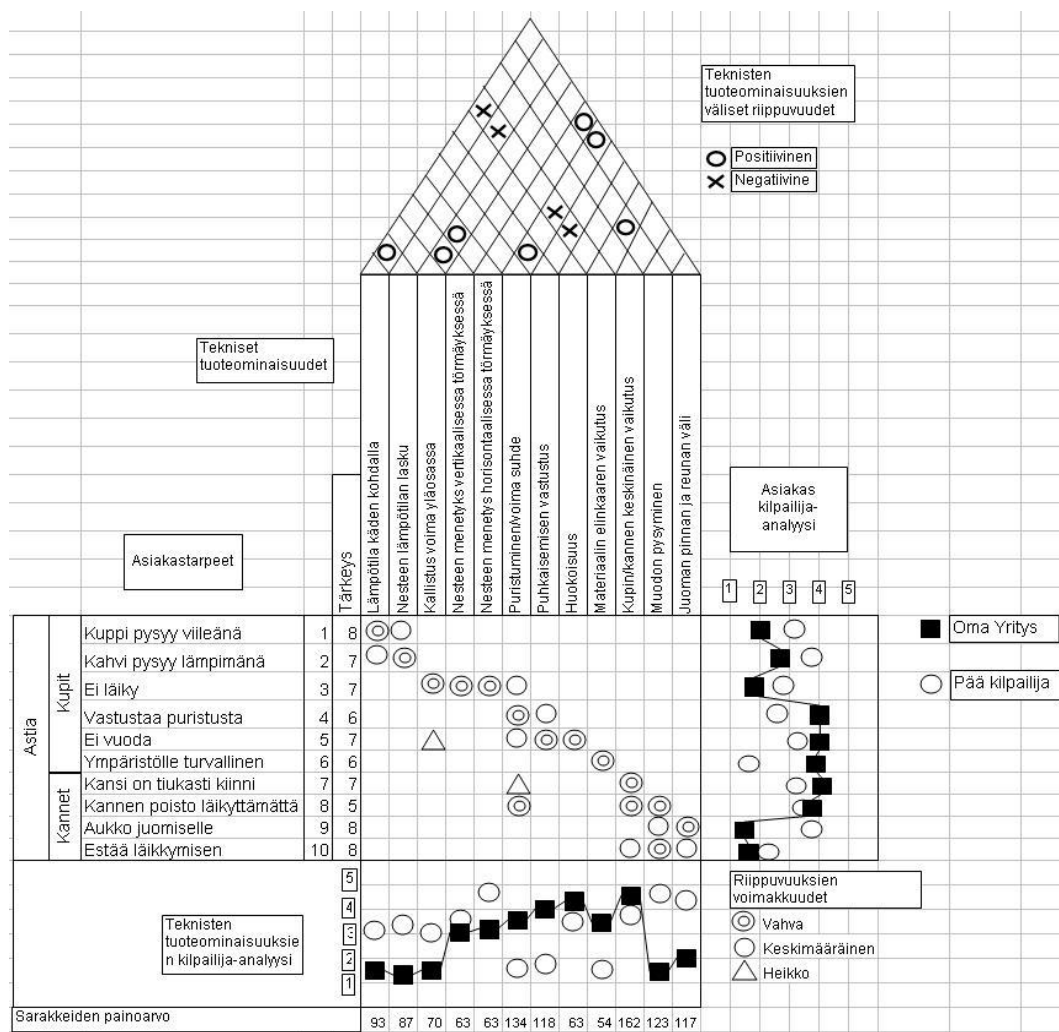
				Asiakas kilpailija-analyysi					
				1	2	3	4	5	
		Tärkeys							
Astia	Kupit	Kuppi pysyy viileänä	1	8	■	○			
		Kahvi pysyy lämpimänä	2	7	■	○			
		Ei läiky	3	7	■	○			
		Vastustaa puristusta	4	6	○	■			
		Ei vuoda	5	7	○	■			
	Kannet	Ympäristölle turvallinen	6	6	○	■			
		Kansi on tiukasti kiinni	7	7	○	■			
		Kannen poisto läikyttämättä	8	5	○	■			
		Aukko juomiselle	9	8	■	○			
		Estää läikkyvän	10	8	■	○			

Kuva 9. Asiakasinformaatio osa täytettynä. (Day 1993, s. 59)

Teknisen informaation osio

Seuraava vaihe on asiakastarpeiden jälkeen teknisen informaation osion täyttäminen. Sen täyttöjärjestys on seuraava:

- 1) muunnetaan asiakastarpeet tuoteominaisuuksiksi
- 2) mietitään riippuvuudet asiakastarpeiden ja tuoteominaisuuksien välille (0, 1, 3, 9)
 - a. kuvassa numerot korvattu symboleilla visuaalisuuden korostamiseksi
- 3) mietitään riippuvuudet tuoteominaisuuksien välille (positiivinen ja negatiivinen)
- 4) tehdään kilpailija-analyysi tuoteominaisuuksille
- 5) lasketaan prioriteetit eri tuoteominaisuuksille



Kuva 10. Koko laadun talo täytettynä, riippuvuudet esitetty numeroin. (Day 1993, s. 90)

Kun laadun talo on täytetty kokonaan, voidaan alkaa keskustelemaan siitä, mitkä ovat niitä tuoteominaisuuksia, mitä tuoteominaisuuksia aletaan jatkossa kehittää. Koko laaduntalo on esitetty täytettynä kuvassa 10. Esimerkissä kannattaisi lähteä kehittämään prioriteettien perusteella

tuoteominaisuuksista kupin ja kannen keskinäistä vaikutusta (162), puristuminen/voima suhdetta (134), muodon pysymistä (123) sekä puhkaisun vastustusta (118). Matemaattinen prioriteettien laskenta ei kuitenkaan ota huomioon esimerkiksi tuoteominaisuuksien kilpailija-analyysia. Tämä täytyy QFD-tiimin ottaa huomioon, kun päätetään ne tuoteominaisuudet, joita lähdetään kehittämään. Jos käytetään koko QFD-menetelmää, voidaan nämä tuoteominaisuudet siirtää edelleen QFD 2-matriisiin luvun 5 osoittamalla tavalla.

8 MENETELMÄN HYÖDYT JA HEIKKOUEDET

QFD-menetelmä ei ole oikotie onneen, eikä sillä saada helposti aikaan tuloksia. Menetelmä on usein käsitetty väärin työkaluksi, joka tuottaa valmiita vastauksia. Näin ei kuitenkaan ole vaan QFD:tä voisi kuvailla prosessiksi tai menetelmäksi, jonka käytöstä on hyötyjä ja heikkouksia. Oikein käytettynä se on kuitenkin hyvä apu, kun halutaan ottaa huomioon asiakastarpeet tuotekehityksessä. Seuraavaksi selvennetään menetelmän hyötyjä ja heikkouksia yritykselle ja sen tuotekehitysprosessille. Syvennytään myös hieman QFD-menetelmän luomiin haasteisiin eli, mitä organisaatiossa pitäisi olla ennen kuin QFD-menetelmää voidaan alkaa soveltamaan yrityksen tuotekehitysprosessiin.

QFD-menetelmää verrataan tavalliseen tuotekehitykseen, missä tavallisesti on tehokkaasti vain suunnitteluosasto mukana ja he miettivät oman osastonsa sisällä miten tuotteita voitaisiin kehittää. Tällaiseen tuotekehitykseen verrattuna saadaan kohtuullisen selkeä kuva siitä, mitä QFD toisi yritykseen lisää ja miten se parantaisi tuotekehitysprosessia.

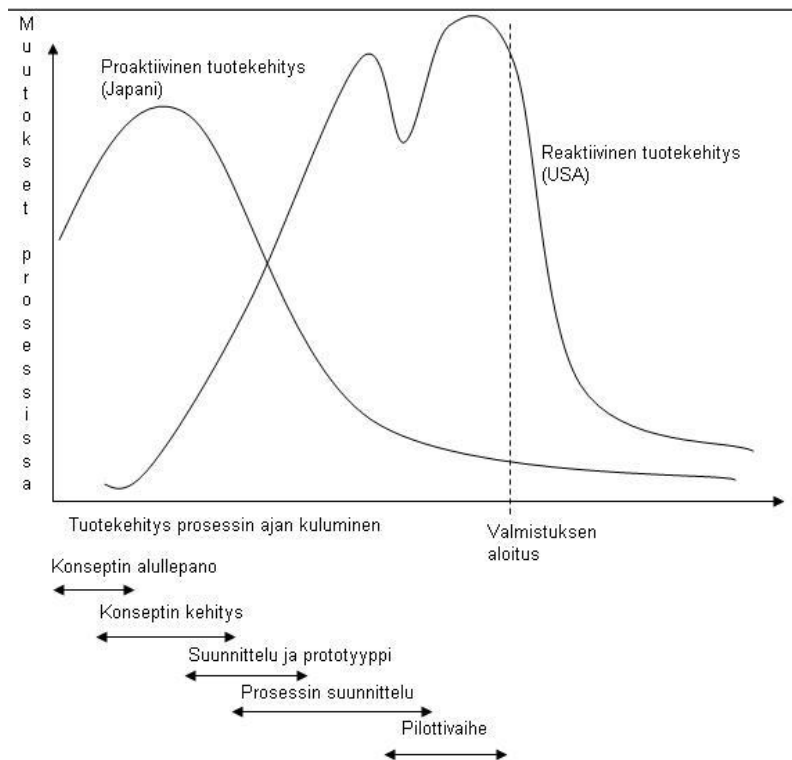
8.1 Hyödyt

QFD-menetelmän hyödyt ovat hyvin tiedostettuja varsinkin, kun QFD-menetelmä saadaan kunnolla liitettyä yrityksen tuotekehitysprosessiin, eikä se jää vain irralliseksi työkaluksi tuotekehitysosaston käyttöön. Seuraavaksi esitellään hyötyjä, mitä yritykset Japanissa, USA:ssa ja Suomessa ovat huomanneet, kun on otettu QFD-menetelmä käyttöön.

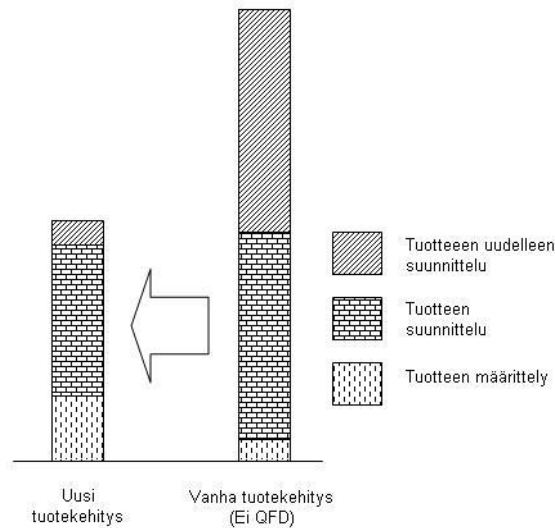
USA:ssa on huomattavissa samanlaisia tuloksia QFD:n käytöstä kuin Japanissakin. USA:ssa ja Suomessa yritykset yleensä käyttävät, joko neljän matriisin järjestelmää kokonaan tai vain laadun taloa. Kuitenkin saavutettavat hyödyt ovat samanlaisia kuin, jos käytetään koko järjestelmää, koska

ensimmäinen matriisi eli laadun talo on yleensä ratkaisevin tekijä tuotesuunnitteluprosessissa. (Hoffherr et al. 1991, s. 38)

On huomattu, että QFD:n käyttöön oton jälkeen on suunnittelu-aika vähentynyt yhdellä kolmasosalla puoleen. Tämä on seurausta siitä, kun siirrytään reaktiivisesta suunnittelusta proaktiiviseen suunnitteluun. Ajankäytön siirtyminen tuotteiston suunnitteluun ja tuotteen valmistusvaiheessa tehtävistä muutoksista, vähentää merkittävästi kustannuksia, koska valmistusvaiheessa tehtävät muutokset tuotteeseen ovat paljon kalliimpia kuin suunnitteluvaiheessa tehtävät muutokset. Muutoksien teon painottuminen alkuvaiheeseen, erityisesti suunnittelun alkuvaiheeseen on esitetty kuvassa 11. Ajan käytön muutos on esitetty kuvassa 12. (Hoffherr et al. 1991, s. 27 ; King 1989, s. 1 – 3 ; Day 1993, s. 6-7 ; Turunen 1991, s.12–13, 22)



Kuva 11. Tuotemuutokset tuotekehityksessä, kun aika kuluu à muutos reaktiivisesta proaktiiviseen. (Day 1993, s. 6)



Kuva 12. Tuotekehityksen ajankäytön muutos menestyksekkään menetelmän implementoinnin tuloksena. (Hoffherr et al. 1991, s. 28 ; Kärkkäinen 1994, s. 18)

Tuotteiden ja palveluiden alkuperäiset ongelmat vähenivät, koska yritykset keskittyivät niihin ongelmiin, mihin yrityksillä oli hyvät mahdollisuudet vaikuttaa. Tämä on seurausta juuri tuoteominaisuuksien systemaattisesta läpikäymisestä. (Hoffherr et al. 1991, s. 27)

Yrityksillä ei ole ennen ollut QFD:tä, keinoa tai prosessia, millä tehokkaasti testattaisiin omia tuotteita kilpailijoiden tuotteita vastaan etenkin kuluttajien ääntä kuunnellen. QFD antoi tähän mahdollisuuden. (Hoffherr et al. 1991, s. 27)

Matriisimuotoon ja siihen liitteiksi liitetyt tiedot ovat hyvä tapa tallentaa tuotekehitysprosessia. Tämän takia monissa yrityksissä suuri hyöty tulee juuri tuotekehityksen dokumentaation parantuaessa. Dokumentaation paraneminen osaltaan vaikuttaa myös tuotekehitysprosessin nopeuteen, koska ei tarvitse aina aloittaa prosessia alusta asti. (Hoffherr et al. 1991, s. 2 ; Day 1993, s. 67-70)

Kun asiakastarpeet muutetaan systemaattisella tavalla tuoteominaisuuksiksi, tulee selvitettyä, mihin tuotteen tai palvelun ominaisuuksiin tulee panostaa. Tämä on hyvin tärkeä hyöty, kun mietitään organisaation tehokasta ja tavoitteellista toimintaa. (King 1989 s. D-6 ; Hoffherr et al. 1991, s. 2)

Yllä olevien hyötyjen takia myös muun muassa uusi tai paranneltu tuote on nopeammin markkinoilla. Kustannukset pienenevät sekä kilpailuetu paranee, kun aikaa säästyy. (Hoffherr et al. 1991, s. 2)

Organisaation yksiköiden välinen kommunikaatio parani, koska jokaisesta eri organisaation yksiköstä oli ihmisiä mukana QFD-projekteissa ja -tiimeissä. Näiden ihmisten välille QFD luo keskustelukehyksen ja yhteisen kielen tuotekehitykseen, joka pohjautui faktoihin ja asiakastarpeisiin. (Hoffherr et al. 1991, s. 27)

QFD:n systemaattisuus tuo myös tiimissä mukana oleville perspektiiviä, mitkä asiat ovat toisiinsa kytköksissä ja mitkä eivät. Tämä voi avartaa tiimin jäsenien ajattelutapaa asiakastarpeita sekä insinöörin ajatusmaailmaa kohti ja luoda kuvan, että nämä kummatkin ovat tärkeitä ottaa huomioon. (Hoffherr et al. 1991, s. 2)

Koska QFD tiimien täytyy koostua aina monen eri osaston väestä. Tiimin kannattaa sisältää ainakin markkinoinnin, tuotesuunnittelun ja tuotannon ihmisiä. Tämä lisää automaattisesti osastojen välistä yhteistyötä ja parantaa näiden välistä kommunikaatiota. Etenkin isoissa organisaatioissa tämä on näkyvä hyöty, mutta pienissä organisaatioissa hyöty ei ole niin merkittävä. (Day 1993, s. 234 ; Hoffherr et al. 1991, s.2 ; Ettlle 1993, s. 26)

QFD:n avulla tehtävässä tuotekehityksessä on mukana koko organisaatiosta ihmisiä. QFD auttaa näitä ihmisiä ymmärtämään asiakastarpeita syvällisemmin ja näin projektien päätyttyä näillä ihmisillä on myös hyvä pohja kommunikoida näitä asiakastarpeita paremmin siihen osaan organisaatiota, missä he tavallisesti työskentelevät. (Day 1993, s. 49–50 ; Hoffherr et al. 1991, s.2)

8.2 Heikkoudet

Vaikka QFD-menetelmällä on monia hyötyjä, sillä on myös heikkouksia ja sen käyttöönottoon sekä suorittamiseen liittyy tiettyjä haasteita mitä organisaation pitää ottaa huomioon. Nämä heikkoudet joita menetelmä sisältää ovat kuitenkin yleensä voitettavissa kunnollisella koulutuksella ja menetelmätietämyksellä.

QFD-menetelmän käyttöön liittyy vahvasti sen periaatteiden ymmärtäminen. Jos menetelmän periaatteet eivät ole hallussa, on tuotekehitysprojekti vaarassa epäonnistua, koska luultavasti menetelmää käytetään väärin. Etenkin QFD-ohjelmistoja käytettäessä on vaara, että periaatteet menetelmän takana unohdetaan. Jos QFD-tiimin jäsenet eivät tunne menetelmää hyvin, onkin suositeltavaa, että ensin matriiseja tehtäisiin käsin ja opeteltaisiin periaatteet mahdollisimman

hyvin. Menetelmän käyttöönotossa kynnyks on verrattain korkea. On myös tajuttava, ettei QFD-menetelmä ole pohjimmiltaan matemaattinen työkalu, vaan lähinnä menetelmäkehys järjestelmälliseen tuotekehitykseen. (Hoffherr et al. 1991, s. 43-47 ; King 1989, D-8 ; Heinonen et al. 1995)

Yksi haaste on asiakastarpeiden kerääminen. Se ei ole joko järjestelmällistä tai sitä ei tehdä kunnolla. QFD-menetelmässä on aina muistettava, että ensisijaisesti lähdetään liikkeelle asiakastarpeista. Näiden tietojen kerääminen tulisi olla ajatuksella läpikäyty prosessi. Pitää myös kuunnella oikeita asiakkaita ja priorisoida näiden asiakkaiden ilmaistut tarpeet tarpeeksi yhdistetyssä muodossa asiakastarpeiksi laadun taloon. Jos näin ei tehdä voi asiakkaan tarpeet jäädä vaillinaisiksi tai matriisien koot paisua liian suuriksi. (Turunen 1991, s.25–27 ; King 1989, D-8)

Matriisien täyttäminen on raskasta ja aikaa vievää. Tämä johtuu etenkin menetelmän systemaattisuudesta ja perinpohjaisuudesta. Suurissa kokonaisuuksissa matriisit voivat kasvaa huomattavankin suuriksi. Menetelmän raskaus myös korostuu siinä tapauksessa, jos QFD-menetelmä otetaan käyttöön kokonaisuudessaan. Tämä asettaa QFD-tiimille haasteen pitkäjännitteiseen työhön, missä tulokset eivät välttämättä näy heti. Tämä voi myös näkyä yrityksen haluttomuutena vapauttaa tarvittavia resursseja menetelmän toteuttamiseen. Menetelmän haasteellisuuden takia olisi hyvä aloittaa menetelmän käyttöönotto pienemmästä projektista siirtyen siitä suurempiin projekteihin. (Hoffherr et al. 1991, s. 43–47 ; King 1989, D-8 ; Turunen 1991, s. 32 ; Ginn, Zairi 2005, s. 38)

Menetelmän systemaattisuuden ja raskauden takia, ei tiimille jää välttämättä aikaa miettiä aivan uusia ratkaisuja ongelmiin. Menetelmä luo vääränlaisen turvallisuuden tunteen, missä luova oma ajattelu voi kuihtua olemattomiin, kun suoritetaan menetelmää samalla tavalla uudestaan ja uudestaan asiakastarpeiden pohjalta. Asiakkaan tarpeet voivat hyvinkin kuvastaa vain asiakkaan nykyisiä ongelmia eikä katsota tulevaisuuteen. Tuotekehitysprosessia pitäisikin muistaa miettiä yrityksen strategioiden ja esimerkiksi kanodiagrammin avulla. (Cauchick 2007)

Taulukkoon 5 on listattu QFD:n keskeisimpiä hyötyjä ja heikkouksia.

Taulukko 5. Yhteenvedo menetelmän hyödyistä ja heikkouksista.

Hyödyt	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> • tuotekehitysaika lyheni ja siirtyi etupainotteiseksi • tuotteiden alkuperäiset ongelmat vähenivät • kilpailuanalyysi tuli mahdolliseksi • Panostuksen kohdistus oikeisiin asioihin • Tuotekehitysprosessin dokumentaation taso parantui ja selkeytyi • Tuotteiden/palveluiden ominaisuuksien painotukset kaikkien tiedossa • Nopeammin tuote markkinoilla kuin aiemmin • Pienentyneet kustannukset • kommunikaatio eri yksiköiden välillä parantui (keskustelukehys) • yrityksen yksiköiden välinen kommunikaatio parani • ajattelutavan muutos (lyhytnäköinen → kauaskantoinen) • asiakastarpeiden syvempi ymmärrys ja kommunikointi organisaatiossa eteenpäin 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiakastarpeiden oikeaoppinen koonti ja niiden syvälinen ymmärrys pakollista (menetelmän tulokset riippuvaisia lähtötiedoista) • Täytyy ymmärtää periaatteet menetelmän takana • Korkea käyttöönotto kynnyks melko korkea • Matriisin systemaattisuus tekee sen aikaa vieväksi ja raskaaksi käyttää (etenkin, jos käytetään täydellistä järjestelmää eikä vain laadun taloa) • Systemaattinen/lineaarinen toimintatapa johtaa vääränlaiseen turvallisuuden tunteeseen ja vähentää luovuutta

9 SOVELTUMINEN ORGANISAATIOON

Quality Function Deploymentin ja tavallisen yritysorganisaation yhteensopivuutta tarkastellaan tässä luvussa kahdesta näkökulmasta; strategiset tavoitteet ja QFD:n luomat haasteet organisaatiolle. Miten yrityksen strategisten tavoitteiden tukeminen onnistuu QFD-prosessissa? Mitä haasteita yrityksellä on vastattavanaan kilpailussa ja miten QFD vaikuttaa näistä haasteista selviytymiseen? Entä mitä haasteita itse QFD luo organisaatiolle? QFD:n soveltumista organisaatioon tarkkaillaan myös nykyisten käyttäjien kautta.

9.1 Yrityksen strategiset tavoitteet

Yritysten päätavoite kautta aikojen on ollut palvella asiakkaita, selviytyä kilpailusta voittajana ja toimia ylipäättään kannattavasti. Yrityksen eri tahojen ja tasojen strategiat johtavat yritystä kohti yhteistä visiota, joka useimmiten liittyy menestyksekkääseen liiketoimintaan. Yrityksen keskeisimmät tavoitteet ovatkin muun muassa voittojen saavuttaminen, kasvaminen, riskin välttäminen sekä sijoitetun pääoman tuotto ja kannattavuus. Näiden tekijöiden merkitys korostuu siis yrityksen jokapäiväisessä toiminnassa ja pienimmätkin teot vaikuttavat tavoitteiden saavuttamiseen. (Hunt, Killen 2005)

Suurin haaste yritysmaailmassa tänä päivänä on kilpailu ja siitä selviytyminen. Kovan kilpailun myötä tuotteista saatavat hinnat alenevat, yleisen hintatason nousun myötä puolestaan kustannukset kasvavat ja näin ollen kannattavuuden tavoittelu muuttuu epärealistiseksi tavoitteeksi ilman toimenpiteitä. Kilpailun asettamiin haasteisiin pyritään jatkuvasti kussakin yrityksessä löytämään ratkaisu. Kilpailusta pyritään selviytymään voittajana. Kustannusten pienentäminen, toiminnan tehostaminen sekä voittojen tavoittelu ohjaavat siis yritysten toimia joka suhteessa. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi on olemassa monia keinoja, mutta yksi keinoista, joka soveltuu myös muihin yrityksen toimiin, on QFD. Menetelmän avulla on mahdollista saavuttaa edellä mainitut tavoitteet ainakin tuotekehityksen osalta, ja siten myös vaikuttaa koko yrityksen toiminnan parantamiseen.

Kustannusten pienentäminen yleisesti onnistuu muun muassa karsimalla turhia kuluja sekä vaihtamalla esimerkiksi tuotantomateriaalit halvempiin. QFD:n vaikutus kustannusten pienentämisessä näkyy prosessien virtaviivaistamisena sekä uudelleen tekemisen ja hukkatyön vähenemisenä. Nämä vaikutukset saavutetaan, kun QFD-prosessi viedään läpi. Koko tuotesuunnitteluketjun toiminnan suunnitteleminen QFD-matriisien avulla edesauttaa virheiden karsiutumista toiminnan eri vaiheista ja siten pienentää hukkatyön osuutta. Hukkatyöksi voidaan myös lukea sellainen työ, joka ei tuo asiakkaalle mitään arvoa. Kun koko tuotanto suunnitellaan alusta alkaen asiakaslähtöiseksi, yksikään työ vaihe ei ole arvoton, eli hukkatyötä. (Cohen 1995, s. 25)

Voitontavoittelu on ehkä yleisin yritysten tavoite. Jos muita mahdollisuuksia voiton tavoittelemiseksi ei ole, yritykset yleensä nostavat tuotteidensa hintoja tai yrittävät myydä tuotteita

yksinkertaisesti enemmän, mutta esimerkiksi suuremmilla markkinointipanostuksilla. QFD:n mahdollistama tehokas ja toimiva asiakaslähtöinen tuotekehittely saavuttaa yleensä tuloksena asiakkaan mieleisen tuotteen. Yrityksen ei tarvitse nostaa tuotteidensa hintoja ja se voi säilyttää kilpailukykyisen nykyisen hintansa, kun tuote menee kaupaksi ilman ponnisteluja juuri asiakaslähtöisyyden vuoksi. (Cohen 1995, s. 26)

Toimintojen tehostaminen on viime aikoina saanut läheisen linkityksen yhteistoimintaneuvotteluihin, työntekijöiden vähentämiseen sekä toiminnan karsimiseen tai siirtämiseen halvempiin maihin. Jälleen QFD tekee sen toisin. QFD keskittyy tuotantoaikojen lyhentämiseen toimintojen tehostamisessa. Vaikka QFD-prosessin alkuvaiheessa suunnittelu ja taustatietojen selvittäminen vie aikaa, on monien yritysten kohdalla todettu hyvin suunnitellun prosessi olevan jo puoliiksi tehty. QFD:n positiivinen vaikutus tuotantoaikojen lyhenemiseen näkyy juuri tuotannon vaiheissa. (Hoffherr et al. 1991, s. 27 ; King 1989, s.1-3)

9.2 Menetelmän luomat haasteet organisaatiolle

Kuten on jo aiemmin mainittu, QFD perustuu tiiviiseen yhteistyöhön yrityksen eri osastojen välillä, laajojen asiakas- ja kilpailijatutkimusten tekemiseen ja systemaattiseen suunnitteluun. Suuri ero QFD:llä tavalliseen suunnitteluprosessiin verrattuna on juuri alkuvaiheen suunnittelun painottaminen, eikä niinkään koko tuotekehitys- ja lanseerausprosessin vaiheistaminen. QFD:hen siirtyvän yrityksen haasteisiin kuuluvat muun muassa laatuajattelun iskostaminen koko organisaatioon, yhteistyön syventäminen eri yksiköiden välillä ja ennen kaikkea ajattelutavan muuttaminen strategialähtöisestä tuotekehittelystä asiakaslähtöiseksi. (Kärkkäinen 1994, s. 14–15 ; Cohen 1995, s. 28)

Cohenin listaamia ongelmia ja haasteita yrityksellä ovat näiden lisäksi vähäinen asiakkaiden ymmärrys yrityksessä, strategiaan perustuvien tavoitteiden priorisoinnin epäonnistuminen, haluttomuus ottaa hallitsemattomia riskejä, taipumus mahdottomien tuotteiden suunnitteluun, teknologioiden ylikorostaminen tuotesuunnittelussa sekä skenaarioiden rakentamisen puute. QFD:n käyttöönotto tuotekehityksessä ja jatkuvan QFD-prosessin ylläpito asettaa yritykselle haasteita, jotka lähinnä liittyvät uuden ajattelutavan omaksumiseen. (Cohen 1995, s. 28–32)

Uusi ajattelutapa, tuotteen suunnitteluvaiheeseen keskittyminen sekä yksittäistenkin toimenpiteiden arvostaminen ovat avain tuotteen menestykseen. Ajattelutavan muuttaminen asiakaslähtöiseksi ei ole helppoa, mutta tuottaa onnistuessaan hyviä tuloksia muun muassa tuotteiden myynnin osalta. Tuotteen suunnitteluvaiheeseen keskittyminen ja työläs matriisien täyttäminen saattaa vaikuttaa turhauttavalla, kun työn tulokset eivät ole heti nähtävissä. On kuitenkin tärkeää, että jokainen tuotekehitysprosessiin liittyvä henkilö ymmärtää suunnittelun perimmäiset syyt, jotta suunnittelu tuottaisi tulosta. Myös yksittäisten toimenpiteiden arvostaminen, eli jokaisen QFD:n vaiheen huolellinen läpikäyminen syventää ymmärrystä asiakkaiden tarpeista.

9.3 Käyttäjät

QFD:n kehitys alkoi Japanissa ja menetelmän ensimmäisiä omaksujia olivat lähinnä auto- ja elektroniikkateollisuus. Seuraavassa kehityksen vaiheessa QFD:n käyttäjien joukko laajeni käsittämään jo useampia eri toimialojen yrityksiä. Myös palveluja tuottavat yritykset kiinnostuivat QFD:stä. Keitä ovat QFD:n käyttäjät nykyään?

Eri konsulttiyritysten ja instituuttien Internetsivuilta löytyy sadottain QFD:tä käyttävien yritysten nimiä. Suurin osa yrityksistä sijaitsee Pohjois-Amerikassa tai Aasiassa. Muutamia näistä yrityksistä on listattu taulukkoon 6. (QFD Capture 2008 ; ASI 2008)

Taulukko 6: Muutamia yrityksiä, jotka käyttävät QFD:tä

Yrityksiä, jotka käyttävät QFD:tä	
<ul style="list-style-type: none"> • Abbott Laboratories • General Electric • Hewlett Packard • Industrial Research Institute • Kaiser Aluminum • KitchenAid • Master Lock • McDill Air Force Base • NASA John C. Stennis Space Center 	<ul style="list-style-type: none"> • McDonald's • Motorola • Otis Elevator Company • Ovako Bar Imatra • Shell Oil Company • Texas Instruments • Toledo Hospital • Webasto • Whirlpool Corporation • Xerox Corporation

Voidaan sanoa, että QFD:tä käytetään joka teollisuuden alalla ja kaikenlaisissa liiketoiminnoissa. Yleisti QFD on käytössä lentokoneeteollisuudessa, tietotekniikassa, kemian- ja lääkeeteollisuudessa, puolustusvoimissa, opetuksessa, ravintola-alalla ja kuljetuksiin liittyvissä liiketoiminnoissa.

Suomen lippulaiva, Nokia, hyödyntää myös QFD:tä. Esimerkkejä eri alojen QFD-sovelluksista ovat muun muassa Westinghousen ydinvoimapolttoaineen kooste, British Aerospace'n rakettimoottori ja General Dynamicsin itselataava heittoase. QFD:tä on käytetty myös Samsung Electronicsillä jääkaapin tuotekehityksessä. QFD soveltuu siis kaikenlaisten tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen. (NPD-Solutions 2008 ; QFD Instituutti 2008)

10 OHJELMASOVELLUKSET

QFD-matriiseja on perinteisesti tehty paperille. Kun tietotekniikka yleistyi 90-luvulla, siirtyivät myös QFD-matriisit tietokoneilla tehtäviksi ja esitettäväksi. Kuitenkin monet QFD-menetelmän ominaisuudet ja periaatteet ovat tunnettava hyvin, eikä ohjelmiston ostaminen ja käyttäminen ole oikotie QFD:n käyttämiseen. QFD-menetelmän suurin menestystekijä on sen joustavuus, laajuus ja periaatteet laadun talon takana. Kuitenkin ohjelmistoista voi olla QFD-menetelmän jo tunteville suurta apua. Jo hyvinkin aikaisessa vaiheessa tällaisia ohjelmistoja tuli markkinoille, jotka tukevat QFD-prosessia. (Cohen 1995, s. 248-249 ; QFD Instituutti 2008 ; Herzwurm, Reiss, Schockert 2008)

Voidaan kumminkin ohjelmistoja tutkimalla huomata, että nämä eivät tuo paljoa uutta QFD-menetelmään ja erityisesti sen ensimmäiseen matriisiin laadun taloon. Esimerkiksi painotuksien laskeminen voi olla hyvinkin samanlaista ohjelmissa kuin 20 vuotta sitten paperilla. Siksi yksi käytetyimmistä ohjelmistoista on Microsoft Excel mihin saa itse muutettua laskentamuuttujia määrättömästi. Yksinkertainen malli on myös kohtuullisen helppo keskinkertaisen käyttäjän luoda Excelliin. Suurin etu ohjelmistoissa on tukityökalujen löytyminen yhdestä ja samasta ohjelmistosta, jolloin tuotekehityksen dokumentaatio paranee eikä tarvitse käyttää kuin yhtä ohjelmaa. (QFD Software 2008)

QFD:n ohjelmistojen käytöstä aiheutuu hyötyjä, joita ovat esimerkiksi (Cohen 1995, s. 249 ; Herzwurm et al. 2008):

- tietokone toimii keskitettynä tallennuspaikkana QFD-prosessissa syntyneelle materiaalille (matriisit ja niiden liitteet)
- laskut suoritetaan automaattisesti oikein, jos kaavat ovat oikein
- matriiseja on helpompia muokata ja näin muodostaa ”mitä jos”-tilanteita

- matriisit on helpompi printata tai esimerkiksi heijastaa isolle näytölle, josta sitten palaveriin osallistujat näkevät sen kokonaisuudessaan ja voivat kommentoida

Eri ohjelmistoja tarjotaan tänä päivänä muutamia, mutta niissä voi hyvinkin olla puutteita, eikä niitä välttämättä ole päivitetty vastaamaan tämän päivän tarpeita. Kokeiluversioissa joita kokeilimme (QFD Capture ja QFD2000), oli tarvittavat matriisit ja tukityökalut menetelmän kokonaisvaltaiseen toteutukseen. Kun puhutaan QFD-ohjelmista, niin yleensä parhaana pidetään MS Exceliä ja sillä rakennettuja omia sovellutuksia QFD:stä. Ongelmana pidetäänkin QFD-ohjelmistojen toimintojen rajaamista. QFD-ohjelmistot ovat hyvin erihintaisia, hintojen vaihdellessa 50 eurosta 40000 euroon riippuen siitä, miten paljon käyttäjiä ohjelmistolla on. Taulukossa 7 on esitetty kaupallisia QFD-ohjelmistoja. (Herzwurm et al. 2008)

Taulukko 7. QFD-ohjelmistoja ja niiden www-osoitteita ja lyhyt kuvaus.

Ohjelman nimi	www-osoite	Lisätietoa (hinta yhdelle käyttäjälle)
QFD Capture	http://www.qfdcapture.com	Päivitetty 2008. USA. Kokeiluversio saatavilla. 1600 \$.
CIMOS QFD	http://www.irmler.com/qfd.htm	Päivitetty 2008. Kokeiluversio saatavilla. Saksa. 922,2€
QFD Designer	http://www.qualisoft.com	Päivitetty 2008. Kokeiluversio. saatavilla. USA. 1250 \$
Qualica QFD	http://www.qualica.de	Päivitetty 2007. Kokeiluversio saatavilla. Saksa. 3500 \$

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuotekehitys on monilla toimialoilla tärkeä kilpailuedun lähde. QFD-menetelmän istuttaminen organisaatioon voi parantaa tuotekehitysprosessia huomattavasti, jos menetelmän periaatteet ymmärretään organisaatiossa hyvin. Menetelmä on mielestämme hyvin kilpailukykyinen verrattuna tavanomaiseen tuotekehitykseen, vaikka sen toteuttaminen vaatiikin yritykseltä paljon panostusta ja sitoutumista organisaation eri tasoilla.

Menetelmä on syntynyt laatuajattelun pohjalta tukemaan asiakaslähtöisyyttä koko organisaatiossa. Menetelmää käyttäessään, yrityksen tuotteiden laatu paranee ja toiminta muuttuu yhä asiakaslähtöisemmäksi. Tämä tehostaa toimintaa ja tuo yritystä lähemmäksi esimerkiksi ISO-9000 laatuvaatimusten täyttämistä. Asiakaslähtöinen tuotekehitys ja laatuajattelu ovat vahva pohja liiketoiminnan rakentamiselle ja kehittämiseksi nykypäivänä. Asiakaslähtöisyyden painottaminen koko yrityksessä, tuo tuotekehityksen ohelle varteenotettavan kilpailuedun lähteen.

Menetelmän joustavuus ja sen luomat kilpailuedun lähteet tekevät siitä sopivan nykypäivän asiakkaiden ja kilpailun asettamiin vaatimuksiin. QFD:n käyttäminen on työn tuloksien perusteella jopa suositeltavaa. On kuitenkin huomattava, että QFD ei välttämättä sovi pienten yritysten käyttöön. QFD on työläs, useita henkilöitä työllistävä ja aikaa vievä projekti.

Tuotekehitys QFD:n aikaa vaativalla matriisitekniikalla vähentää yritysten halua kokeilla menetelmää tai soveltaa sitä pidempään. QFD:stä voi muotoutua yritykselle vääränlainen mielikuva, jos liian tiukoiksi asetettuihin tuotekehityksen aikatauluihin ei pystytäkään. QFD ei varsinaisesti vaikuta houkuttelevalla tuotekehitysmenetelmältä.

Menetelmä sopii kokonaisuudessaan toimialoille, joissa tuotteella on monia osia ja tuotteen valmistusprosessi on monivaiheinen. Autoteollisuus, jossa menetelmää on käytetty menestyksellä, on hyvä esimerkki tällaisesta toimialasta. Toisaalta QFD:tä on menestyksekkäästi käytetty myös palvelualoilla. QFD:n soveltuminen eri yrityksille riippuu pitkälti soveltavasta yrityksestä. Yrityksen suhtautuminen menetelmään vaikuttaa suuresti menetelmän onnistuneeseen käyttöön.

Nykyinen yritysten vahva pyrkimys toimintojen ulkoistamiseen tuo esille kysymyksen QFD:n sopeutumisesta yritysverkostoihin tulevaisuudessa. Periaatteessa QFD:tä voidaan soveltaa yritysverkostojen toimintaan eri QFD-vaiheita jakamalla, mutta yritysten välisen yhteistyön on oltava aukotonta.

12 YHTEENVETO

QFD on asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmä. Se kehitettiin Japanissa 1960-luvulla, mistä se levisi USA:han ja muualle maailmaan 1980-luvulta alkaen. Merkittävimpiä menetelmän

kehittäjiä ovat olleet Yoji Akao, Don Clausing, Bob King, Mizuno ja Kogure. QFD on heidän lisäksi kiinnittänyt useiden muiden tutkijoiden ja tiedemiesten huomion, joka on johtanut siihen, että QFD:stä on olemassa lukuisia määritelmiä ja muutamia eri käyttötapoja. Länsimaissa yleisemmässä käytössä on Don Clausingin kehittämä neljän matriisin QFD.

Länsimainen QFD koostuu neljästä matriisista, joista tunnetuin on laadun talo -matriisi. Laadun taloon kerätään asiakkaiden tarpeita ja toivomuksia. Nämä tarpeet muunnetaan teknisiksi ominaisuuksiksi. Laadun taloon tietoa kerätään asiakkaista ja kilpailijoista sekä omista tuotteista ja niiden teknisistä ominaisuuksista. Laadun talo koostuu kahdeksasta osasta, joiden täyttämisen jälkeen saadaan ratkaisuksi tuoteominaisuudet ja niiden parannustavoitteet tuotekehityksessä. Laadun talon keskeisin tarkoitus on auttaa asiakastarpeiden muuttamista teknisiksi ominaisuuksiksi.

Laadun taloa seuraa vielä kolme QFD-matriisia. Ensimmäisestä matriisista saadut tuotteen tekniset ominaisuudet muutetaan toisessa matriisissa tuotteen osia koskeviksi vaatimuksiksi, jotka edelleen muutetaan kolmannessa matriisissa prosessia koskeviksi vaatimuksiksi. Lopulta viimeisessä matriisissa prosessiominaisuudet muunnetaan valmistusta koskeviin vaatimuksiin ja ominaisuuksiin. Nelivaiheisen QFD:n käyttö takaa asiakastarpeiden huomioimisen läpi tuotekehitys- ja tuotantoprosessin.

QFD:n avuksi on vuosien varrella kehitetty lukuisia erilaisia tukityökaluja, joista tärkeimpiä ovat muun muassa Ishikawa-diagrammi, Kanon kolmen nuolen malli, syy- ja seurausdiagrammi sekä yhtenevyys- ja puudiagrammit. Viime aikoina suosioon on noussut AHP-päätöksenteon tukijärjestelmä QFD:n päätöksenteon tueksi. Nykyään on myös saatavilla ohjelmistoja, jotka tukevat QFD-prosessia. Kyseisillä ohjelmistoilla on muutamia hyötyjä, mutta toisaalta mikään QFD:n vaihe ei edellytä tietokoneen ja ohjelmistojen käyttöä.

QFD:llä on niin hyötyjä kuin haittojakin. Merkittävimpiä hyödyistä ovat ajankäytön lyheneminen, virheiden määrän laskeminen tuotteissa ja tuotannossa, dokumentaation paraneminen sekä pienentyneet kustannukset. Heikkouksista mainittavia ovat menetelmän tulosten riippuvuus lähtötiedoista, korkea käyttöönottokynnys ja joissain tapauksissa luovuuden vähentyminen. QFD:n soveltumisesta organisaatioon löytyy myös haasteita. Yrityksen strategisten tavoitteiden tulee toteutua myös QFD-prosessia käytettäessä ja QFD:n vaatimat edellytykset organisaatiossa on huomioitava.

QFD-prosessi on monivaiheinen ja varsin laaja asiakaslähtöisen tuotekehityksen tueksi kehitetty menetelmä. QFD kehittyy yhä, mutta on jo historiansa varhaisissa vaiheissa saavuttanut suuren suosion monissa yrityksissä.

LÄHTEET

- Akao Yoji, Mazur Glenn H 2003. The Leading Edge of QFD; past, present and future. The International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 20 No. 1. s.20-35
- American Supplier Institute, ASI. [WWW-lähde]. Viitattu: 24.1.2008. Saatavilla: <http://www.amsup.com/qfd/client_list.htm>
- Cauchick Miguel Paulo A. 2005. Evidence of QFD best practices for development: a multiple case study. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 22 No.1. s.72-82
- Chan Lai-Kow, Wu Ming-Lu 2002. Quality function deployment: a literature review. European journal of operational research. No. 143. s.463-497
- Clausing Don, Hauser John R 1988. The House of Quality. Harvard Business Review. May-June. s.63-73
- Cohen, Lou 1995. Quality function deployment: How to make QFD work for you. Addison Wesley Publishing Company, USA. 348s. ISBN 0-201-63330-2
- Day, Ronald G., Quality Function Deployment: Linking a Company with Its Customer (1993), ASQC Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, USA. 240s. ISBN 0-87389-202-X
- Ettlie, John E. 1993. Revisiting the "House of Quality" Foundations. Production. Vol. 105. No 4. s.26
- Ginn David, Zairi Mohamed, 2005. Best Practice QFD application: an internal/external benchmarking approach based on Ford Motors' experience. The International Journal of Quality & Reliability Management. Vol 22. No. 1. s. 38-57.
- Govers, C.P.M. 1996. What and how about quality function deployment (QFD). Production Economics. 46- 47. s. 575-585
- Griffin Abbie, Hauser John R. 1993. The voice of Customer. Marketing Science. Vol. 12 No. 1. s. 1-27
- Heinonen Jorma, Kärkkäinen Hannu Piippo Petteri, Salli Marko ja Tuominen Markku, 1995. Asiakastarpeista tuotteiksi: kehitystoiminnan työvälineet. LTKK. MET
- Herzwurm Georg, Reiß Stefan, Schockert Sixten. The support of Quality Function Development by the customer orientated evaluation of software tools. [WWW-lähde]. Stuttgartin yliopisto ja QFD-instituutti, Saksa. Viitattu 24.1.2008. Saatavilla: <http://www.qfd-id.de/en/articles/evaluation_tools/qfd_software_english.pdf>
- Hoffherr, Marsh, Moran, Nakui 1991. Facilitating and training in quality function deployment. GOAL/QPC, Massachusetts, USA. 152s. ISBN 1-879364-18-2
- Hunt Robert, Killen Katherine, Walker Mike 2005. Strategic planning using QFD. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 22 No. 1. s.17-29

Jiang Jui-Chin, Shiu Ming-Li, Tu Mao-Hsiung 2007. QFD's evolution in Japan and the West. Quality Progress. July. s.30-38

Katz, Gerry 2005. Hijacking the voice of customer. [WWW-lähde]. Viitattu: 24.1.2008. Saatavilla: <http://www.ams-inc.com/publications/reprints/voc_hijack.pdf>

King, Robert 1989. Better designs in half of the time. Third edition. GOAL/QPC, Methuen, USA.

King, Robert 1995. Designing products and services that customers want. Productivity Press, Portland, USA. 67s. ISBN 1-56327-092-7

Kärkkäinen, Hannu 1994. QFD:n kilpailija-analyysin tehostaminen päätöksenteon tukijärjestelmällä. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lappeenranta. 98s.

New Product Development –solutions, NPD-solutions. [WWW-lähde]. Viitattu 24.1.2008. Saatavilla: <<http://www.npd-solutions.com/qfdexp.html>>

QFD and Voice of Customer Analysis, QFD Software. [WWW-lähde]. Viitattu 24.1.2008. Saatavilla: <http://www.mazur.net/qfd_software.htm>

QFD Capture. [WWW-lähde]. Viitattu 24.1.2008. Saatavilla: <<http://www.qfdcapture.com/companies.asp>>

QFD Instituutti. [WWW-lähde]. Viitattu 24.1.2008. Saatavilla: <<http://www.qfdi.org>>

Schruell Diane M. 1994. Beyond the house of quality: using the downstream matrices. World Class Design to Manufacture. Vol. 1 No. 2. s.13-20

Turunen, Olof 1991. QFD – avain tuotteen kehittämiseen. Suomen Metalli-, Kone- ja Sähköteknisen Teollisuuden Keskusliitto, Tampere. 57s. ISBN 951-817-510-1

Valtasaari, Mika 2001. Design for customer needs. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lappeenranta. 72s.