LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Tuotantotalouden koulutusohjelma

**Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostaminen metalliteollisuusyrityksessä**

Koulutusohjelman johtaja on hyväksynyt diplomityön aiheen 4.4.2013.

Työn tarkastaja: professori Hannu Rantanen

Lahdessa 29.6.2013

Jorma Kinnunen
Pengertie 22
15230 Lahti
Puh. 0400 282 442

**TIIVISTELMÄ**

**Tekijä:** Jorma Kinnunen

**Työn nimi: Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostaminen metalliteollisuus-yrityksessä**

**Osasto:** Tuotantotalous

**Vuosi:** 2013 **Paikka:** Lahti

Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto
102 sivua, 23 kuvaa, 4 taulukkoa ja 1 liite
Tarkastaja: Professori Hannu Rantanen

**Hakusanat:** Tuotekehityksen suorituskyky, tehostaminen, mittaaminen

**Keywords:** R&D perfomance, efficiency, measurement

Tuotekehityksen rooli yrityksen oleellisena menestystekijänä korostuu entistä enemmän alati kovenevassa kilpailussa. Tuotekehityksen tulee toimia entistä tehokkaammin turvatakseen yrityksen menestyminen. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää ja tuoda esiin niitä oleellisia tekijöitä, jotka vaikuttavat metalliteollisuudessa toimivan yrityksen tuotekehityksen suorituskykyyn ja sen tehostamiseen. Tutkimuksen avulla pyrittiin lisäämään informaatiota tuotekehitys- ja yritysjohdon päätöksenteon tueksi. Lisäksi tutkimus antaa tietoa tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän suunnittelusta, käyttöönotosta, käytöstä sekä käytetyistä mittausjärjestelmistä ja mittareista.

Tuotekehityksen suorituskykyä tarkasteltiin useammasta näkökulmasta. Empiiristä aineistoa koottiin kirjallisuuskatsauksen ja yrityksessä toteutetun kyselyn avulla. Yrityskyselyssä käytettiin neliportaista Likert-skaalaa. Kyselyn tuloksia arvioitiin keskiarvojen ja -hajontojen perusteella.

Tutkimuksen tuloksena selvisi, että suorituskyvyn mittauksella ja mittausjärjestelmän avulla voidaan tehostaa tuotekehityksen suorituskykyä. Niitä tärkeitä osa-alueita, joihin tehostamistoimenpiteet tulee kohdistaa, ovat asiakas, henkilöstö, strategia, talous ja mittaamiseen liittyvät tekijät. Yrityksissä piilevänä olevan aineettoman pääoman arvoa ja sen tarjoamaa menestyspotentiaalia ei ole aina tiedostettu.

**ABSTRACT**

**Author:** Jorma Kinnunen

**Title:Efficiency improvement of R&D performance in metal industry sector**

**Department:** Industrial Engineering and Management

**Year:** 2013 **Place:** Lahti

Master's thesis. Lappeenranta University of Technology.

102 pages, 23 figures, 4 tables and 1 appendix

Supervisor: professor Hannu Rantanen

**Keywords:** R&D perfomance, efficiency, measurement

The role of R&D as an essential success factor in company business will be emphasized more in the hectic competition environment. Product development actions and efforts have to be more effective in order to support company success better. The aim of this thesis was to research and present essential factors which affect R&D performance and its efficiency in metal industry sector. The aim is to increase information and knowledge of R&D management and business decision making. The study will also give some basic information about planning, implementation and use of R&D performance measurement system and about the most applied measurement systems and metrics.

R&D performance was studied from different perspectives. The empirical data of this thesis was collected from literature review and a survey questionnaire carried out in a case-company. The four-step Likert scale was applied in the company survey. The analyse of the survey results was based on mean values and standard deviations.

The results of thesis revealed that R&D performance can be enhanced by measuring performance and using measurement system. The most important perspectives, in which efficiency efforts should be focused, are customer, personnel, strategy, finance and measuring factors. The hidden value of intangible assets and their potential influence on success opportunities are not always recognized in companies.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Lappeenrannan teknillisen yliopiston Lahden yksikössä.

Työn tekeminen on ollut haasteellista, mutta myös erittäin mielenkiintoista. Esitän nöyrimmät kiitokseni Hannu Rantaselle, Juhani Ukolle, vaimolleni, Miikka Toivolalle, Anne Savolaiselle ja Taru Leinoselle, jotka ovat tukeneet ja auttanneet minua tämän työn tekemisessä ja sen valmistumisessa.

Lahdessa 29.6.2013

Jorma Kinnunen

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ I

ABSTRACT II

ALKUSANAT III

SISÄLLYSLUETTELO IV

1 JOHDANTO 1

1.1 Tutkimuksen taustaa 1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet 4
1.3 Tutkimuksen rajaukset 5
1.4 Tutkimuksen metodologia 6
1.5 Tutkimuksen rakenne 7

2 TUOTEKEHITYKSEN SUORITUSKYKY JA SEN MERKITYS YRITYKSELLE 9

2.1 Tuotekehitys osana yrityksen liiketoimintaa 9
2.2 Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen 10

3 KIRJALLISUUSKATSAUS 18

3.1 Kirjallisuuskatsauksen taustaa 18
3.2 Tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmiä ja prosessimalleja21
3.2.1 Mittausjärjestelmiä 25
3.2.2 Prosessimalleja 33
3.3 Tärkeimpiä tuotekehityksen suorituskykyyn liittyviä tekijöitä 40
3.3.1 Asiakas 40
3.3.2 Henkilöstö 43
3.3.3 Strategia ja kriittiset menestystekijät 47
3.3.4 Talous 49

4 YRITYSESITTELY 53

4.1 Yleisesittely 53
4.2 Yrityksen visio ja strategia 53
4.3 Kriittiset menestystekijät 53

5 KYSELYTUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN 56

5.1 Kyselylomakkeen suunnittelu 56

5.2 Tutkimuksen toteuttaminen case yrityksessä 59
5.3 Tutkimusaineisto 59

6 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET JA ANALYSOINTI 64

6.1 Käytetyt menetelmät 64
6.2 Asiakkaisiin ja markkinoihin liittyvät tekijät 65
6.3 Henkilöstöön liittyvät tekijät 67
6.4 Strategiaan liittyvät tekijät 70
6.5 Talouteen liittyvät tekijät 72
6.6 Mittaamiseen ja mittareihin liittyvät tekijät 74
6.7 Avoimien kysymysten vastaukset ja analysointi 77
6.8 Tutkimustulosten vertailu teoriakatsaukseen 81

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET 84

7.1 Johtopäätökset 84
7.2 Suositukset jatkotoimille 91

8 YHTEENVETO 94

LÄHDELUETTELO 96

LIITE 1: KYSELYLOMAKE

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Perinteiset menestystekijät eivät enää riitä takaamaan yrityksen menestymistä, vaan menestyäkseen yritykset tarvitsevat uusia menestystekijöitä. Tuotekehitys toimii yrityksen uusien kasvu- ja menestymismahdollisuuksien ytimessä. Tuotekehitys voidaan nähdä toimintona, jonka oletetaan parantavan tulevaisuudessa yrityksen kilpailuetuja ja menestymismahdollisuuksia esimerkiksi kannattavuuden ja markkinaosuuden suhteen (Suomala et al. 2003, s. 213; Prepared Foods' 2011, s. 140; Berghäll et al. 2006, s. 1). Tuotekehitys voidaan katsoa kuuluvaksi aineettomaan pääomaan, joka tarjoaa usealle organisaatiolle paremmat menestymismahdollisuudet tulevaisuudessa kuin mitä pelkät taloudelliset ja fyysiset tekijät kykenevät tarjoamaan (Lönnqvist et al. 2006, s. 14). Tietämys ja aineeton pääoma ovat ainoita kestävän kilpailuedun lähteitä (Marti 2000, s. 802). Tuotekehityksen avulla liiketoimintaideat voidaan muuttaa kaupalliseen muotoon ja asiakkaiden tarpeita tyydyttäviksi tuotteiksi niin, että yritykselle ja asiakkaalle voidaan luoda lisäarvoa.

Tuotekehitys tarjoaa yritykselle oivan strategian toteuttamisvälineen. Roussellin et al. (s. 17) mukaan tuotekehityksellä on kolme strategista tarkoitusta: puolustaa, tukee ja laajentaa olemassa olevaa liiketoimintaa, edistää uutta liiketoimintaa sekä laajentaa ja syventää yrityksen teknologista kyvykkyyttä. Tuotekehityksen strategisen merkityksen kasvuun ovat vaikuttaneet mm. liiketoiminnan globalisaatio, kansainvälisen kilpailun koveneminen, vaativat asiakkaat sekä lyhyemmän tuotekehityssyklin vaatimukset (Roussel et al. 1999, s. 2, Dunk et al. 2004, s.123, De Pablos 2002, s. 287). Lisäksi tuotteiden elinkaaren lyheneminen, kilpailijat ja alihankkijat sekä yrityksen omat strategiset tavoitteet ja pyrkimykset edellyttävät tuotekehitykseltä tehokasta suorituskykyä (Newman 2009, s. 21). Myös jatkuva rakennemuutos elinkeinotoiminnassa, erilaiset kriisit sekä epävakaa ja häiriöherkkä globaalinen taloustilanne aiheuttavat tuotekehitystoiminnalle dynaamisia signaaleja ja herätteitä.

Eri sidosryhmät ovat entistä kiinnostuneempia yrityksen menestyksestä, kannattavuudesta ja tuloksesta (Rantanen et al. 1999, s. 4), joiden toteutumista tuotekehi-

tys voi omalta osaltaan tukea ratkaisevasti. Yrityksen omistajat ja pääomasijoittajat odottavat luonnollisesti tuotekehityksen tuovan investoinneilleen nopeasti hyvää tuottoa ja kannattavuutta. Herrmannin mukaan (2004, s. 10) tuotekehityksen pitäisi ratkaista yrityksen kannattavuuden maksimoinnin haaste. Tuotekehitys voi laajentaa yrityksen ydinosaamista sekä luoda uusia liiketoimintamuotoja. Globalisaation mukanaan tuoma kova kilpailu asettaa tuotekehitykselle entistä kovempia vaatimuksia tuotteiden ja palveluiden ainutlaatuisuuden sekä nopeamman ja tehokkaamman tuotekehityssyklin suhteen (Prepared Foods' 2011, s. 138; Roussel et al. 1999, s. 2).

Haasteena on, kuinka tuotekehitys voi paremmin ja tehokkaammin tukea yrityksen menestymispyrkimyksiä, vaikka tuotekehityksen tarjoamat ratkaisuvaihtoehdot olisivat olemassa. Vaikeutena on, kuinka tuotekehityksen oleellinen rooli yrityksen kriittisenä menestystekijänä voidaan osoittaa ja kuinka osoittamisen tuloksia voidaan hyödyntää. Yrityksen menestys ja jatkuvuus perustuvat sen suorituksiin, joita on voitava mitata (Tenhunen et al. 2001, s. 2). Tuotekehitystoiminnan vaikuttavuutta ja innovaatiotoimintaa ymmärretään edelleen verraten heikosti alan kasvaneesta tutkimuksesta huolimatta (Berghäll et al. 2006, s. 16). Tuotekehitys on monimutkainen innovaatioprosessi, jonka johtaminen ja hallitseminen vaatii osaamista ja kyvykkyyttä. Johtamisen, suunnittelun ja päätöksenteon tueksi vaaditaan informaatiota tuotekehityksestä ja sen suorituskyvystä. Driva et al. (2000, s. 148) mukaan suorituskyvyn arviointi voi olla vaikea tehtävä. Uuden tuotteen kehitysprojektien suorituskyvyn mittaaminen ei ole kuitenkaan helppoa sen luontaisen monimutkaisuuden ja epävarmuuden johdosta (Chen et al. 2006, s. 186). Ei ole täysin selvää ja yksiselitteistä, mitkä tekijät vaikuttavat eniten tuotekehityksen taustalla ja mikä on niiden osuus tavoiteltaessa yrityksen menestystä ja parempaa kannattavuutta.

Saatavilla olevien tuotteiden suunnittelun ja kehityksen suorituskyvyn mittareiden puute on havaittu ongelmaksi (Pawar et al. 1999, s. 61). Puutteisiin on löydettävissä useita perusteluita ja syitä. On ongelmallista valita tarkoituksenmukaisia mittareita oikeaan mittaamisen aihealueeseen (Ojanen et al. 2006, s. 281). Analysointiosaaminen voi olla puutteellista tuotekehityksen aikaansaannosten arviointiin. Tuotekehitys on asiantuntijaorganisaatio, jonka menestymisen ja tehokkuuden arviointi mielletään vaikeaksi (Schwartz et al. 2011, s. 29). Yrityksissä voi

olla vaikeuksia nähdä tuotekehitys yrityksen liiketoiminnan yhtenä tärkeänä avainkomponenttina. Tuotekehityksen etäisyys asiakasrajapinnasta ja suorasta asiakaskontaktista voi häivyttää tuotekehityksen merkityksen ja oleellisen roolin tiedostamista (Vuori 1999, s. 36). Tuotekehitys on voitu mieltää kustannusrasitteeksi ja pakkoinvestoinniksi yritykselle, koska tuotekehitykselle asetettujen tuottotavoitteiden toteutumista ei ole pystytty selkeästi mittaamaan. On helpompaa seurata yrityksen tavanomaista taloudellista suorituskykyä kuin tuotekehityksen suorituskykyä. Aikaefekti tekee tuotekehityksen suorituskyvyn seuraamisen haasteelliseksi. Tuotekehitystoiminta on tulevaisuusorientoitunutta ja tuotekehityksen työn tulokset voivat realisoitua viiveellä vasta usean vuoden jälkeen. Työn tulokset ovat myös vaikeasti ennakoitavissa, ennustettavissa ja yhteismitallistettavissa.

Tuotekehityksen myötävaikutuksella aikaan saatua menestystä ei tule mitata pelkästään taloudellisesta näkökulmasta. Pelkkä taloudellinen informaatio edustaa hyvin kapeaa näkökulmaa yrityksen toiminnasta ja sen edellytyksistä (Rantanen et al. 1999, s. 1). Myös pehmeämmät arvot ja inhimilliset tekijät, kuten esimerkiksi ihmisten työhyvinvointi, innovatiivisuus ja motivaatio sekä positiivinen työilmapiiri ovat tärkeitä tekijöitä luotaessa menestyvää organisaatiota. Henkilöstön tietotaito ja osaaminen sekä yrityksen brändi ja tunnettuus ovat tärkeitä ei-rahamäärässä mitattavia suorituskyvyn osa-alueita. Nämä ei-rahamääräiset ja aineettomat tekijät vaikuttavat yleensä myös yrityksen taloudelliseen menestykseen merkittävästi (Lönnqvist et al. 2006, s. 29). Tulevaisuudessa aineettomien tekijöiden ja pääoman merkitys yrityksen menestyksen taustatekijöinä kasvaa entisestään. Tällöin myös näiden tekijöiden johtamiseen ja suorituskyvyn analysointiin tulee paneutua entistä syvällisemmin (Lönnqvist et al. 2006, s. 26). On esitetty paljon sellaisia käsityksiä, että tuotekehityksen suorituskykyyn ja työn tuloksiin ei voida puuttua eikä niitä voida konkreettisesti analysoida eikä mitata. Monet tiedemiehet ja insinöörit ovat mieltäneet suorituskyvyn mittaamisen luovuuden ja motivaation lannistajaksi. Tiedemiesten ja insinöörien mielestä yrityksen johdolla tulisi olla sellainen luottamus, että tuotekehitys on hyvä investointi ilman minkäänlaisia mittauspyrkimyksiä. (Brown et al. 1998, s. 30). ”*Et voi seurata kehitystä - se on luova prosessi*” (Driva et al. 2000, s. 158).

Suorituskyvyn mittaamista voidaan pitää olennaisena apuvälineenä tavoiteltaessa menestystä tuotekehityksessä (Suomala et al. 2003, s. 213). Kun tuotekehitys on tehokkaampi, parannetaan yrityksen menestymisedellytyksiä. Suomalan et al. (s.214) mukaan menestymiskonseptia tulee myös harkita samassa yhteydessä, kun määritetään ja valitaan tuotekehityksen suorituskyvyn mittareita. Tuotekehityksen suorituskyvyn ja menestymisen arviointi on yrityksille ja niiden kasvulle sekä menestymiselle välttämätön kriittinen toimenpide nyt ja tulevaisuudessa, jotta tuotekehityksessä piilevä menestymis- ja kasvupotentiaali voidaan hyödyntää. Hyvä suorituskyvyn mittausjärjestelmä on tarpeellinen yrityksen kasvun kannalta ja tukee johdon päätöksiä (Chen et al. 2006, s. 186). Nykyaikana tuotekehitys ei enää yksin kykene luomaan ainutlaatuisuutta ja parempaa kilpailukykyä. Verkostoituminen ja poikkifunktionaalinen yhteistoiminta oman organisaation ja laajan kumppanuusverkoston kanssa edistävät parempien tuloksien aikaansaamista. Tuotekehitys tulisi kyetä näkemään yhtenä yrityksen tärkeänä menestymisen komponenttina ja kokonaisuuden osana.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tässä tutkimuksessa tutkitaan metalliteollisuusyrityksen tuotekehityksen suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ja tuotekehityksen suorituskyvyn arviointiin käytettyjä järjestelmiä. Tutkimuksen tavoitteena on tehdä metalliteollisuusyrityksen tuotekehityksen tehokkuuteen vaikuttavien tekijöiden ja menetelmien sekä järjestelmien nykytilan kartoitus kirjallisuuskatsauksen ja yrityksessä toteutettavan kyselytutkimuksen avulla. Tavoitteena on antaa suuntaviivoja ja lisäinformaatiota tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän suunnittelua, käyttöönottoa ja toteuttamista varten. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa lisäinformaatiota tuotekehityksen suorituskyvyn osa-alueiden johtamisen tueksi ja lisätä tiedon läpinäkyvyyttä. Tuotekehitys toimii hektisessä ja haasteellisessa ”turbulentissa” liiketoimintaympäristössä, jossa eri toimijoiden samanaikaisista ja erilaisista tavoitteista tuotekehityksen tulee saada enemmän ja nopeammin hyötyjä irti. Tuotekehityksen parempi suorituskyky on nähtävissä yrityksen parempina liiketoimintamahdollisuuksina ja menestyksenä sekä jatkuvuuden turvaajana.

*Päätutkimusongelma:* Miten metalliteollisuusyrityksen tuotekehityksen suorituskykyä voidaan tehostaa ja parantaa?

Tutkimusongelmaan voidaan hakea yksityiskohtaisempia vastauksia ja täsmennystä seuraavilla *apukysymyksillä*:

- Mitä tekijöitä vaikuttaa metallisteollisuusyrityksen tuotekehityksen suorituskyvyn taustalla?
- Mitkä tekijät ovat oleellisia tuotekehityksen suorituskyvyn johtamisen kannalta?

### 1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tuotekehitys voidaan jakaa viiteen eri osa-alueeseen (Pappas et al. 1985, s. 15): 1) perustutkimus, 2) oivaltava tutkimus, 3) soveltava tutkimus, 4) tuotteiden kehitys ja 5) tuotteiden parantaminen. Tässä työssä korostetaan enemmän konkreettisten tuotteiden kehittämistä, eikä niinkään palveluita. Innovaatiot liittyvät hyvin läheisesti tuotekehitykseen, mutta innovaatiotoiminta omana erillisenä kokonaisuutenaan on rajattu tästä tutkimuksesta pois, koska se muodostaa yksistään jo hyvin laajan tutkimusalueen. Tuotekehitystä pidetään yleisesti innovaatioiden lähteenä, mutta tämä rooli tullee tulevaisuudessa vähenemään. Koska keksinnöt ja ideat muutetaan tuotekehitysprosessien avulla innovaatioiksi, on tässä työssä viitattu innovaatioihin siellä, missä se on tarpeellista. Tässä työssä korostetaan ainoastaan yrityssektorin tuotekehityksen suorituskyvyn tehokkuuden tarkastelua ja julkinen sektori on jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimusala on rajoitettu ainoastaan metalliteollisuuteen, koska teollisuus tutkimuskohteena on sisällöltään hyvin laaja.

Yrityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmät tuottavat jäsenneltyä tietoa johdon tarpeisiin. Suorituskyvyn mittaamisesta saatava tieto on oltava jäsenneltynä niin, että sitä voidaan käyttää päätöksenteon perustana. Vaikka tuotekehityksen toiminnan tehostaminen ja suorituskyvyn parantamista voidaan edistää mittausjärjestelmän avulla, ei tämä työ sisällä mittausjärjestelmän suunnittelua eikä rakentamista.

### 1.4 Tutkimuksen metodologia

Tässä tutkimuksessa tutkimusmetodina on käytetty case- eli tapaustutkimusta. Case-tutkimus on teorioita testaava tutkimusmetodi (Järvinen et al. 2011, s. 57). Tämä tutkimus käsittää teorian nykytilan katsauksen. Tapaustutkimuksessa tutkitaan yleensä yhtä (single case) tai useampaa tapausta (multiple) tai tapausten sarjaa. Tapaus voi olla yksilö, ryhmä, ohjelma, prosessi tai jokin ilmiö (Eriksson et al. 2005, tiivistelmä). Tapauksena tässä työssä on metalliteollisuudessa toimiva yritys ja sen tuotekehitys. Työssä on tutkittu, kuinka nykyteoria suhtautuu yrityksen liiketoimintaympäristöön ja tuotekehitykseen. Tapaustutkimuksessa tiedonhankintakeinoina voivat tulla kyseeseen kyselyt, haastattelut, havainnointi ja arkistomateriaalin käyttö (Järvinen et al. 2011, s. 74). Tapaustutkimuksen ratkaisun hakua ohjaa tutkimuskysymys tai -kysymykset. Järvinen et al. (2011, s. 73) siteeraa Sandelowskia, joka on määritellyt, että tapaustutkimus on erityisesti *intensiivinen* tutkimus. Intensiivinen tutkimus voi olla kvantitatiivinen, kvalitatiivinen tai niiden yhdistelmä.

Tässä tutkimuksessa on yhdistetty sekä kvantitatiivinen että kvalitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivisella tutkimuksella on haettu aineistoa ja tekijöitä, joita kvalitatiivisella tutkimuksella tutkitaan ja analysoidaan yksityiskohtaisemmin. Kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tutkimuksen välille ei voida kuitenkaan vetää selvää rajaa tutkimusaineiston keruutapojen perusteella. Kvantitatiivinen tutkimus koostuu kovasta määrällisestä ja numeerisesta aineistosta, joita analysoidaan tilastollisilla menetelmillä. Kvantitatiivisella tutkimuksella haetaan objektiivista tietoa ja tavoitteena on subjektiivisten vaikutusten minimointi. Kvantitatiivisen tutkimuksen luonteeseen kuuluu suuret ja edustavat otokset.

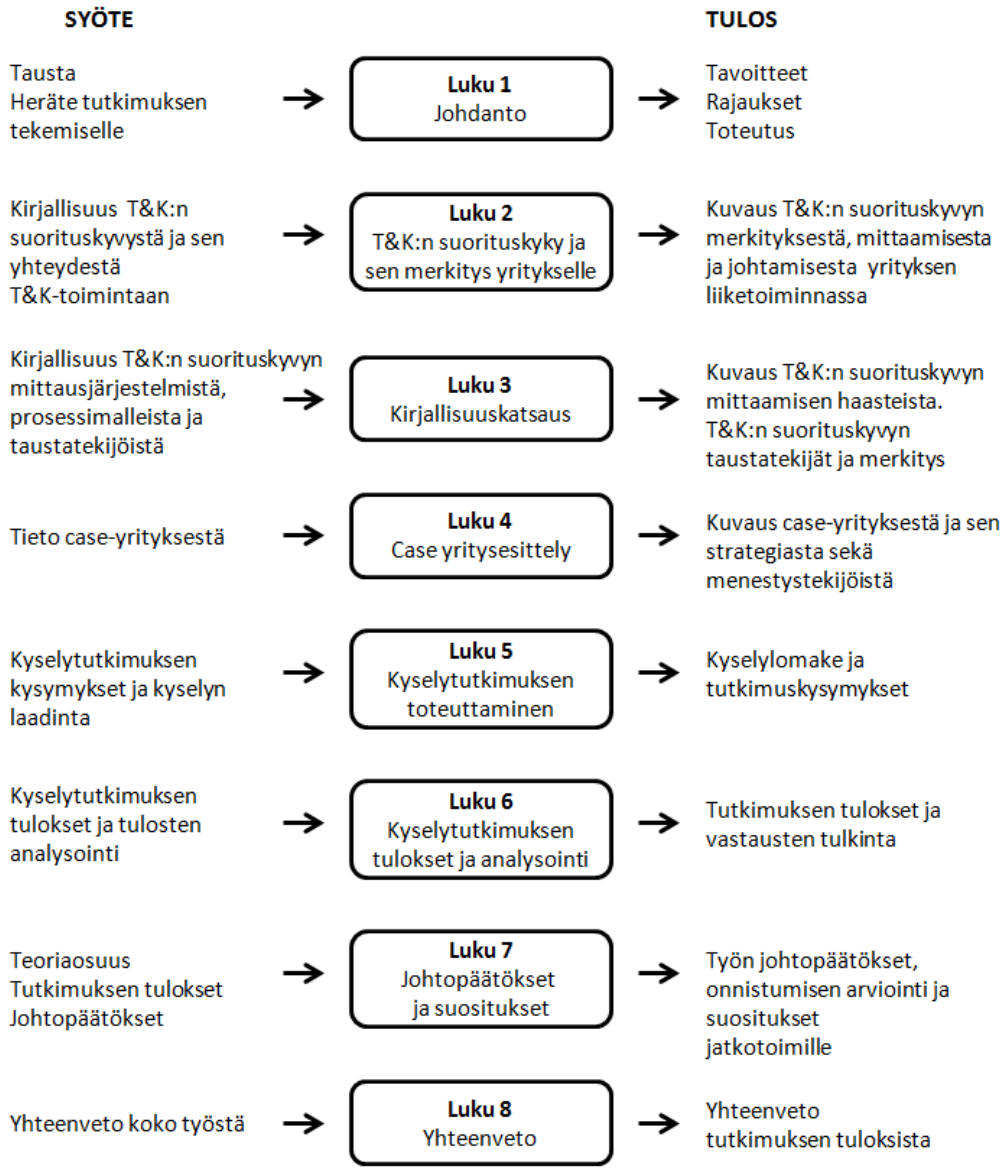
Kvalitatiivinen, laadullinen tutkimus pyrkii kontekstualisuuteen, tulkintaan ja toimijoiden näkökulman ymmärtämiseen. Kvalitatiiviset tutkimukset ovat yleensä hypoteesittomia. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään yleensä harkinnan varaista otantaa, jolloin vastaajat ovat yleensä tunnettuja. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkittujen tapausten suuri määrä tai tilastollinen argumentointitapa ei ole välttämätöntä. Kvalitatiiviselle tutkimukselle on ominaista kerätä aineistoa, joka mahdollistaa monet tarkastelunäkökulmat. (Saunila 2009, s. 5-6). Kvantitatiivinen käännetään myös tilastolliseksi termiksi, jolloin käytetään käsitteitä prosentti, keskiarvo (ka) ja keskihajonta (kh) = standardipoikkeama.

Tutkimuksessa on käytetty empiirisiä tutkimusmenetelmiä. Pääpaino empiirisissä menetelmissä oli henkilöstölle suunnatussa kyselyssä. Strukturoidulla kyselyllä saadaan koottua tietoa eri sidosryhmiltä. Tämän lisäksi tietoa on kerätty kyselyyn vastanneiden suullisista kommenteista sekä kyselytulosten tiedotustilaisuudesta.

## 1.5 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus noudattaa yleistä tutkimusrakennetta. Tutkimuksen rakenne on esitetty kuvassa 1. Tämä tutkimus perustuu Jenkinsin (Järvinen et al. 2011, s. 3) luomaan tutkimusprosessimalliin. Malli käsittää kahdeksan perättäistä vaihetta:1) idea, 2) kirjallisuuskartoitus, 3) tutkimusaihe, 4) tutkimusstrategia, 5) koesuunnittelu, 6) tietojen keruu, 7) tietojen analysointi ja 8) tulosten julkaiseminen.

Ensimmäinen luku on johdanto, jossa käsitellään tutkimuksen tausta, tavoitteet, rajaukset, medotologia ja rakenne. Johdanto-osassa kerrotaan perustelut, miksi tutkimusaiheeksi on valittu tuotekehityksen suorituskyvyn tehostaminen metalliteollisuudessa. Luvut kaksi ja kolme ovat teorialukuja. Luvussa kaksi kerrotaan siitä, millainen rooli on tuotekehityksellä yrityksen liiketoiminnassa. Lisäksi luvussa kaksi kerrotaan tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisesta ja johtamisesta. Luvussa kolme on tarkasteltu kirjallisuuskatsauksen avulla tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmiä, prosessimalleja sekä tärkeimpiä tuotekehityksen suorituskykyyn vaikuttavia taustatekijöitä. Luvussa neljä esitellään case-yritys, sen strategia ja menestystekijät. Luvussa viisi kerrotaan kyselytutkimuksen toteuttamisesta case-yrityksessä. Tässä luvussa käydään läpi kyselyn laatiminen ja aineiston kerääminen. Luku kuusi sisältää kyselyn tulokset ja niiden analysoinnin sekä vastausten tulkinnan. Seitsemännessä luvussa kerrotaan johtopäätökset ja suositukset jatkotoimille. Viimeisessä luvussa kahdeksan tehdään yhteenveto koko työstä.




Kuva 1. Tutkimuksen rakenne

# 2 TUOTEKEHITYKSEN SUORITUSKYKY JA SEN MERKITYS YRITYKSELLE

## 2.1 Tuotekehitys osana yrityksen liiketoimintaa

Tuotekehitys on yrityksen aineetonta pääomaa ja sen kopiointi kilpailijoiden toimesta on vaikeaa, mikä tekee siitä voimakkaan ja pysyvän kilpailuedun lähteen (Kaplan et al. 2004, s. 52). Tuotekehityksen tehokas toiminta ja johtaminen sekä ylivertaiset suoritteet lisäävät yrityksen kilpailukykyä ja edistävät yrityksen kannattavuuspyrkimyksiä (Hussi et al. 2002, s. 277). Tuotekehityksen tuotosten avulla yritykset tavoittelevat liikevaihdon kasvua, uusia innovaatiota, uusia ylivertaisia tuotteita ja palveluja sekä uutta liiketoimintaa ja kilpailuetuja (Unger et al. 2006, s. 1). Menestyvät tuotekehitystyön tulokset nostavat yrityksen brändin arvoa ja tunnettuutta. Markkinat, asiakkaat ja trendien muutokset edellyttävät yritykseltä uusia tuotteita, jatkuvaa uudistumista ja uusia innovaatioita. Uudistuminen vaatii yritykseltä ja sen resursseilta investointeja, kehitysponnisteluja, luovuutta, uusia toimintatapoja, koulutusta ja uuden oppimista. Yritysten investoinnit tuotekehitystoimintaan tuottavat innovaatioita, parantavat yritysten kilpailukykyä ja vauhdittavat taloudellista kasvua (Berghäll et al. 2006, s. 27). Differentioitumisessa tuotekehityksen rooli on hyvin oleellinen. Innovaatioilla pyritään kilpailuedun saavuttamiseen tuotteita erilaistamalla ja kehittämällä uusia tuotteita (Berghäll et al. 2006, s. 16). Yrityksen inhimilliset kyvykkyydet differentioivat sen kilpailijoistaan, joko nopeamman projektin käyttöönoton kautta tai projektin käyttöönottokustannusten merkittävällä alenemisella tai kyvyllä saada projektista enemmän pääomia irti, vaikka projekti vanheneekin (De Pablos 2002, s. 289).

Rouhiaisen mukaan (Suomala et al. 2003, s. 218) yrityksen menestyminen voidaan jakaa seuraaviin osa-alueisiin: projektijohdon menestys, tekninen menestys ja kaupallinen menestys. Griffin jakaa menestymisen seuraaviin osa-alueisiin (Chen et al. 2006, s. 190): asiakasperusteinen menestyminen, taloudellinen menestyminen, teknisen suorituskyvyn menestyminen ja yritystason menestyminen. Tuotekehitys on monelle yritykselle sen ainoa menestymisen ja kilpailukyvyn kulmakivi. Tuotekehitys pystyy käyttämään ja yhdistämään menestystekijät niin, että yritys säilyttää asemansa kilpailukentällä ja voi myös kasvattaa osuuttaan markkinoilla.

## 2.2 Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen

*Suorituskyky* (engl. perfomance) määritellään mitattavan kohteen kyvyksi saavuttaa asetettuja tavoitteita tietyistä näkökulmista tarkasteltuna (Lönnqvist et al. 2006, s. 14). Suorituskyky voi olla joko taloudellisten tai ei-rahamääräisten tekijöiden analysointia ja tulkintaa. Suorituskyvyn rinnalla tai sen synonyyminä käytetään usein termiä suoritus. *Suoritus* kuvaa enemmän jo tapahtunutta, menneen ajan tulosta, kun taas *suorituskyky* viittaa parhaaseen mahdolliseen suoritukseen ja liittyy pääasiassa tulevaisuuteen. Suorituksen avulla ei pystytä määrittelemään esimerkiksi osaamista, henkilöstön tyytyväisyyttä tai organisaation imagoa. (Lönnqvist et al. 2006, s. 19)

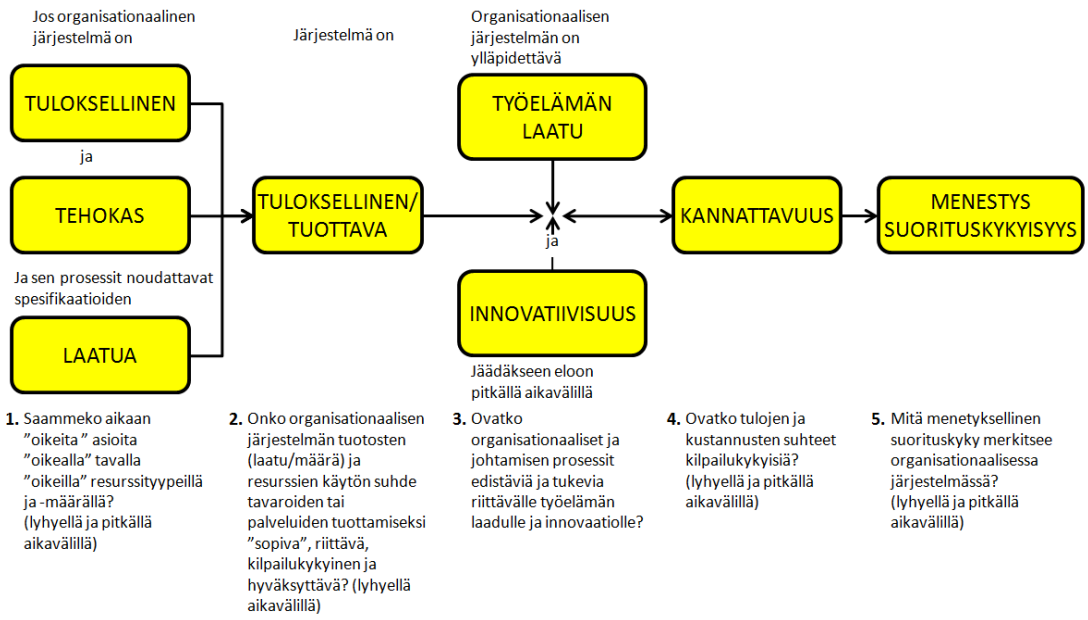
Suorituskykyyn liittyy läheisesti mittaaminen, tunnusluvut ja mittarit. *Suorituskyvyn mittaus* (engl. perfomance measurement) on perinteinen johtamisen ja ohjaamisen työkalu (Lönnqvist et al. 2006, s. 11). Suorituskyvyn mittaamisessa korostetaan yrityksen ja sen eri yksikköjen menestymisen ja menestystekijöiden mittaamista. Suorituskyvyn mittaamisella ja analysoimisella saadaan kokonaisvaltaisempi näkemys yrityksen toiminnasta ja sen menestymisestä sekä näiden välisistä syy-yhteyksistä (Rantanen et al. 1999, s. 1). Suorituskyky voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen suorituskykyyn. Sisäisellä suorituskyvyllä tarkoitetaan suorituskyvyn mittausta ja arviointia, joka tapahtuu pääasiassa yrityksen sisällä. Sisäisen suorituskyvyn olennaisia osa-alueita ovat mm. tuottavuus, tehokkuus ja taloudellisuus sekä myös laatu, toimitusaika ja läpimenoaika. Ulkoisen suorituskyvyn tarkastelussa yritystä tarkastellaan ulkoa päin. Ulkoisen suorituskyvyn analysointi on tilinpäätösinformaatioon perustuvaa, jolloin yrityksen taloudellinen suorituskyky voidaan jakaa kolmeen ulottuvuuteen: kannattavuus, maksuvalmius (likviditeetti) ja vakavaraisuus. (Rantanen et al. 1999, s.12-13)

”*Jos haluat johtaa jotain, sitä pitää mitata*” (Driva et al. 2000, s. 157). Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisen päätavoite on toiminnan kehittäminen ja parantaminen sekä johdon tukeminen. Suorituskyvyn oikealla johtamisella, mittaamisella ja analysoinnilla voidaan tuotekehityksen aikaansaannoksia parantaa ja tehostaa, mikä johtaa myös yrityksen menestysedellytysten paranemiseen. Tuotekehitysprosessien johtaminen tuottaa innovaatioiden suorituskykyyn tehokkuutta (Ojanen et al. 2006, s. 283).

Yritysjohdon pitää korostaa ja painottaa osallistumisen ja tiedottamisen tärkeyttä. Yritysjohdon pitää myös itse osallistua ja sitoutua suorituskyvyn tehostamistavoitteisiin. Johtamisen näkökulmasta on oleellista tunnistaa, että mikään aineettoman pääoman elementeistä ei ole yksistään riittävä menestyvälle suorituskyvylle, vaan elementeistä pitää muodostaa paras mahdollinen tasapainoinen yhdistelmä (Hussi et al. 2002, s. 278). Tutkimustulokset ovat osoittaneet yhä lisääntyvässä määrin, että innovatiiviseen suorituskykyyn vaikuttavat oleellisesti johdon johtamistyyli (managerial leadership) ja erityisesti itseohjautuvissa tiimeissä työilmapiiri (Thamhain 2003, s. 297). Päälliköiden täytyy olla kykeneviä houkuttelemaan ja pitämään ihmiset oikeassa kyvykkyysvalikoimassa niin, että se on kaikista soveltuvin suoritettavaan työhön nähden. Heidän täytyy myös panostaa työtaitojen ylläpitoon ja kehittämiseen sekä tukijärjestelmiin. (Thamhain 2003, s. 307). Innovatiivisen organisaation johtajat kykenevät inspiroimaan ihmiset ja saavat jokaisen tuntemaan ylpeyttä kuuluessaan osaksi yritystä ja innovatiivista prosessia. Rohkaiseminen, persoonallisuuksien tunnistaminen ja asiakkaan avustamisen näkyvyys sekä yrityksen arvot auttavat tukemaan ja ylläpitämään sitoutumista innovatiiviseen suorituskykyyn. (Thamhain 2003, s. 307).

Tuotekehitystiimin jäsenillä voi olla vaikeuksia niiden numeroiden ymmärtämisessä, jotka ohjaavat liiketoimintaa. Ehkä tämä on johtajien likinäköisyyttä, jotka eivät tee tuotekehitystä tietoiseksi siitä, kuinka tämän hetken tuotekehitysprojektit liittyvät yrityksen liiketoimintaan ja sen tavoitteisiin. (Newman 2009, s. 25). Tuotekehityksen johto voi havainnollistaa suorituskyvynmittareiden tärkeyden tuotekehitykselle ja yrityksen muulle henkilöstölle. Tärkeyttä voidaan havainnollistaa siten, että uudelle tuotteelle määritetään ja julkaistaan kehityksen edistymistä kuvaavat mitattavissa olevat tavoitteet. Tuotekehitysjohdon tulee ponnistella yrityksen sisällä oman organisaationsa luottamuksen kehittämisessä täyttämällä johdonmukaisesti omat velvoitteensa (Newman 2009, s. 29). Tuotekehityksen johdolla tulee olla oikeudenmukainen ja tehokas mekanismi tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamiseksi (Kim et al. 2002, s. 19).

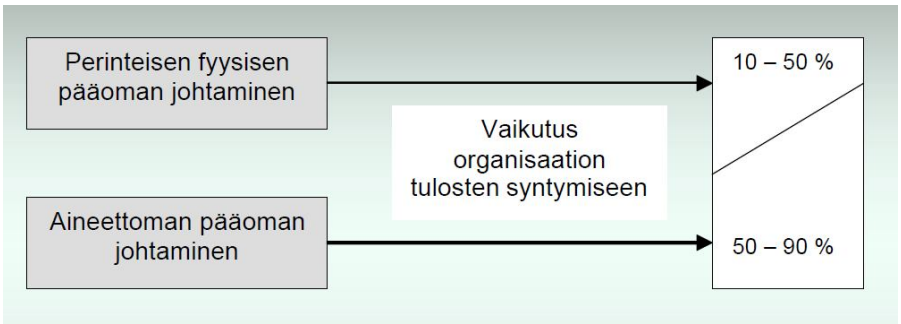
Sink (1985, s. 64) on kuvannut suorituskyvyn komponentit ja niiden väliset yhteydet havainnollisen kaavion muodossa (ks. kuva 2). Menestys ja suorituskyky ovat Sinkin mukaan seitsemän eri tekijän optimaalinen kombinaatio.




Kuva 2. Suorituskyvyn osa-alueiden väliset yhteydet (Sink, 1985, s. 64)

Suorituskyvyn mittaamista on aikaisemmin käytetty enemmän perinteisessä tuotanto-, palvelu- ja talousympäristöissä, jolloin suorituskyky on nähty pelkästään taloudellisina ulottuvuuksina (Ukko et al. 2007, s. 3). Talouden mittarit ovat tärkeitä, mutta tulevaisuuden menestymisen edellytyksistä kertovat paremmin muut ei-taloudelliset mittarit (Ukko et al. 2007, s. 4). Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisen tärkeyttä korostaa se tosiasia, että tuotekehitysvaiheessa lyödään lukkoon pääosa tuotteen elinkaaren kustannuksista - joidenkin arvioiden mukaan vaikutus voi olla jopa 80% (Yan et al. 2001, s. 139).

Tuotekehityksen asiantuntijat voidaan katsoa kuuluvaksi yrityksen aineettomaan pääomaan. Aineetonta ja sosiaalista pääomaa voidaan pitää tutkimuksen, tieteen ja verkostojen ohella kilpailukyvyn, luovuuden ja innovaatioiden lähteenä. Tässä työssä korostetaan asiantuntijaorganisaation suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. Asiantuntijaorganisaation suorituskyvyn mittaaminen onkin viime vuosina lisääntynyt erityisesti tietointensiivisillä aloilla (Lönnqvist et al. 2006, s. 11). Nykyisin useimpien organisaatioiden menestyminen riippuu olennaisesti siitä, kuinka aineetonta pääomaa kyetään johtamaan (Lönnqvist et al. 2006, s. 26). Kuvasta 3 voidaan havaita, että aineettoman pääoman johtamisella voi olla erittäin oleellinen, jopa 50-90 %:n vaikutus yrityksen tulosten syntymiseen ja menestymiseen.




Kuva 3. Aineettoman pääoman johtaminen (Lönnqvist et al. 2006, s. 26)

Aineeton pääoma vaikuttaa harvoin suoraan välittömästi taloudelliseen suorituskykyyn. Sen sijaan, aineeton pääoma vaikuttaa välillisesti monimutkaisen syy- ja seurausketjun kautta (Kaplan et al. 2004, s. 54). Aineettoman pääoman mittauksella arvioidaan, kuinka tiiviisti aineettomat pääomat ovat kohdistettu ja liitetty strategiaan. Aineeton pääoma vaikuttaa yrityksen suorituskykyyn tukemalla sisäisten prosessien edistymistä luoden samalla arvoa asiakkaille ja osakkeenomistajille (Kaplan et al. 2004, s. 55).

Tuotekehityksen suorituskykyisyyttä arvioidessa ei voi yksin nojautua henkilöstön subjektiivisiin käsityksiin ja mielipiteisiin, vaan taustalla tulee olla myös objektiivinen tasapainoinen tarkastelu yrityksen liiketoimintatavoitteiden ja -edellytysten näkökulmasta. Suorituskykyä voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Pelkkä omistajien tarpeiden tyydyttäminen ei enää riitä, vaan huomiota tulee kiinnittää myös muiden tärkeiden sidosryhmien, kuten yrityksen johdon, työntekijöiden, asiakkaiden ja viranomaisten tarpeisiin (Lönnqvist et al. 2006, s. 20). Jos suorituskykyä ja sen tehokkuutta lähestytään työntekijöiden näkökulmasta, niin tällöin inhimilliset ja pehmeät mittarit ovat oleellisia. Kun tuotekehityksen suorituskykyä lähestytään asiakasnäkökulmasta, korostuvat tällöin luonnollisesti asiakkaalle tärkeät asiat ja tekijät, kuten esimerkiksi laatu, innovatiivisuus ja luotettavuus sekä ratkaisun soveltuvuus asiakkaan ongelmaan. Suorituskykyä voidaan tarkastella myös talouden, sisäisten prosessien sekä oppimisen ja kasvun näkökulmista. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisen tasoja voi olla erilaisia. Relevantteja tasoja voivat olla makro (kansallinen), teollisuus, yritys, strateginen liiketoimintayksikkö, tuotekehitysosasto, tuotekehitysprosessi, tuotekehitysprojekti, tuotekehitystiimi ja työntekijä (Ojanen et al. 2006, s. 282). Olemassa olevat mittaustyöka-

lut kohdistuvat enemmän makro-strategiselle tasolle kuin yksittäisen tuotekehittelijän tai suunnittelijan tasolle (Driva et al. 2000, s. 148).

Ojanen et al. (s. 282) viittaa Kerssens-van Drongelen artikkeliin, jonka mukaan suorituskyvyn mittaamista voidaan käyttää ihmisten motivointiin ja diagnostisena työkaluna esimerkiksi projekteissa. Suorituskyvyn mittaamista ja mittaamistulosten hyödyntämistä tukevia tekijöitä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Suorituskyvyn mittaamista tukevia tekijöitä.

| Chiesa et al. | Lönnqvist | Uusi-Rauva |
|---|---|---|
| 2009, s. 36 | 2002, s. 87 | 1996, s. 11 |
| motivoi henkilöstöä | henkilöstön motivoiminen | motivoi |
| kehitysvaiheessa olevien toimintojen monitorointi (aika ja kustannukset) | tärkeiden tavoitteiden kommunikoiminen | korostaa mitattavan asian arvoa |
| projektien kannattavuuden arviointi | henkilöstön toiminnan ohjaaminen | ohjaa tekemään oikeita asioita |
| investointiprojektien ja alueiden valinta | yrityksen strategian konkretisoiminen toteutettavissa oleviksi tavoitteiksi | selkiinnyttää tavoitteita |
| Tuotekehityksen suorituskyvyn parantaminen | toiminnan nykytason arvioiminen | aiheuttaa kilpailua ja kilvottelua |
| kommunikaation ja koordinaation parantaminen | ongelmien havaitseminen | luo edellytyksiä palkitsemiselle |
| vähentää epävarmuutta | | |
| stimuloi oppimiseen | | |

Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamiselle voidaan asettaa seuraavia tavoitteita, jotka voidaan mieltää myös suorituskyvyn mittaamisen hyödyiksi (Chiesa et al. 2009, s. 493 ja 495):

1) motivoi tutkijoita ja insinöörejä parantamaan omaa suorituskykyään tuotekehitystoiminnassa
2) seuraa tuotekehitystoiminnan edistymistä suhteessa resurssien käyttökohteisiin, väliaikaisiin tarkistuspisteisiin (milestone) ja teknisiin määräyksiin
3) arvio tuotekehitystoimintojen kannattavuutta ja niiden myötävaikutusta yrityksen taloudelliseen arvoon
4) tukee aloitettavien, jatkettavien ja lopetettavien projektien valintaa
5) kannattaa koordinaatiota ja kommunikaatiota eri ihmisten kesken sekä organisaatioiden yksikköjä osallistumaan tuotekehitystoimintaan
6) vähentää tuotekehityksen toiminnan epävarmuutta

7) kannustaa ja tukee yksilölliseen ja organisatoriseen oppimiseen

Hyvän suorituskyvyn mittarin tulisi täyttää hyvin seuraavat ominaisuudet (Lönnqvist et al. 2006, s. 32):

- *Validiteetti* kuvaa mittarin kykyä mitata sitä menestystekijää, jota on tarkoitus mitata.
- *Reliabiliteetti* kuvaa mittarin arvon satunnaisvirhettä
- *Relevanssi* kuvaa sitä, onko mittari olennainen sen käyttäjän kannalta
- *Käytännöllisyys* kuvaa mittarin kustannustehokkuutta eli hyötyvaivasuhdetta

Kehitystoiminnan mittaaminen, siitä saatavat tulokset ja tunnusluvut ovat avainasemassa tehostettaessa tuotekehityksen suorituskykyä ja johtamista. Itse mittarit ja mittaaminen eivät kuitenkaan kata ja takaa kaikkea. Mittaamisesta ja mittareista saatavaa informaatiota pitää kyetä tulkitsemaan oikein ja käyttämään hyödyksi toimintaa tehostettaessa. Mittaamisella haetaan tietoa toteutuneesta toiminnasta tulevan suunnittelun pohjaksi (Ukko et al. 2007, s. 3). Mittarit ovat työväline käytäntöä varten ja arviointi on tavoite. Suorituskykyä tulee arvioida myös prosessin ollessa käynnissä, jotta saadaan ajankohtaista tietoa ja voidaan edistää prosessin etenemistä sekä vaikuttaa tarvittaessa vielä tavoiteltuun lopputulokseen. Teollisuus kaipaa tuoretta informaatiota strategista päätöksentekoa varten mitattuna mieluummin päivittäin tai jopa tunneittain, eikä ainoastaan vuositasolla (Bean 2006, s. 29). Mielenkiinnon kohteena on myös, mikä pienin tietosarja voisi tuottaa arvokkaimman kokoelman suoria ja laskettavia innovaatiojohtamisen mittareita eri sidosryhmille.

Tuotekehityksen suorituskyvyn mittareissa ja mittaamisen kohteissa on tapahtunut ajan kuluessa muutoksia. Esimerkiksi vuonna 2003 tapahtui USA:ssa muutos määrällisistä mittareista (laskentatoimen näkökulma) laadullisiin tuotekehitysmittareihin (toimitusjohtajan näkökulma), samalla myös mittareiden ominaisuudet kehittyivät (Germeraad 2003, s. 54). Germeraad jatkaa artikkelissaan (2003, s. 54) niin, että kuka tahansa kirjanpitäjä voi määrittää tuotteen, palvelun, valmistuslaitteen osan tai uuden tietokoneen hinnan niin, että sillä on kaikille sama merkitys. Käsitys kuitenkin hämärtyy, jos edellä luetelluille tekijöille lasketaan ROI:n arvo. ROI:n laskeminen on vaikeampaa seuraavan sukupolven tuotteille ja vaikeinta

läpimurtotuotteille. Germeraad mainitsee tähän kaksi syytä: tulevaisuus on epävarma ja aineettomien asioiden hinta tai arvo riippuu niiden asiayhteydestä. Germaraad kiteyttää (s. 56) oman artikkelinsa siihen, että paras lähestymistapa on valita muutama poikkifunktionaalinen tulosmittari, joita voidaan käyttää johdonmukaisesti tuotekehityksen vanhempien asiantuntijoiden, IP:n, lisensoinnin ja henkilöstöhallinnan välillä. Tuotekehitysjohdon tulee opastaa muita yrityksen osastoja luomaan, johtamaan ja saadakseen arvoa aineettoman pääoman varoista.

Asiakastietous ja informaatio ovat niitä voimia, jotka ohjaavat laadulliseen ylivertaisuuteen ja parantavat operationaalista ja kilpailullista suorituskykyä. Monissa yrityksissä kerätään kuitenkin väärää tietoa, jos tietoa kootaan ylipäätään ollenkaan. (Chen et al. 2006, s. 187). Monissa yrityksissä edelleen mitataan ja analysoidaan ainoastaan talouden mittareita ja tunnuslukuja, jotka ovat helposti saatavissa laskentatoimesta ja kirjanpidosta. Tuotekehityskustannukset ovat vakiintuneet innovatiivisuuden edustajaksi uusimmista menetelmien edistysaskeleista ja laajemmasta tarkkuudesta huolimatta (Ketokivi et al. 2010, s. 5). Ketokiven (et al. 2010, s. 5) mukaan tuotekehityskustannukset yksistään ovat huono mittari yrityksissä tapahtuville moniulotteisille ja monimutkaisille innovaatioprosesseille.

Tiimityölle käytettävien mittareiden määrä tulisi olla tehokkuuden näkökulmasta tarkasteltuna pieni, neljästä kuuteen mittaria (Bhuiyan et al. 2006, s. 42). Mittareiden suurempi määrä ei tuo paremmuutta ja mittareiden lukumäärän kasvattaminen johtaa sekaannukseen ja estää omistajuuden syntymisen (Pawar et al. 1999, s. 65). Jos yritys aloittaa mittaamisen tyhjästä, maksimissaan viisi mittaria pitäisi valita ja ottaa käyttöön. Yleisohjeena mittaustuloksille on, että jos ne muuttuvat kerran viikossa, ne pitäisi mitata kerran viikossa - jos ne muuttuvat kerran kuukaudessa, ne pitäisi mitata kerran kuussa jne. Ei ole olemassa yhtä mittareiden muodostamaa sarjaa, joka pysyisi ajankohtaisena absoluuttisesti ajan kuluessa. Suorituskyvyn mittareiden, kuten organisaation itsekin, pitää olla muuntojoustava (Driva et al. 2000, s. 148; Chen et al. 2006, s. 187).

Driva el al. (2000, s. 152) tuo esille käsitteen ”negatiiviset” tuotekehityksen suorituskyvyn mittarit, jotka eivät kohdistu suoraan saavutuksiin ja menestymiseen. Negatiivisia mittareita ovat mm. pullonkaulojen lukumäärä ja luonne, muutosten lukumäärä suunnitelmissa, kehitysvaiheessa havaittujen suunnitteluvirheiden lu-

kumäärä, kokouksissa vietetty projektiajan prosentuaalinen osuus sekä sellaisten tuotteiden kehitysajan kustannukset, jotka eivät pääse markkinoille.

# 3 KIRJALLISUUSKATSAUS

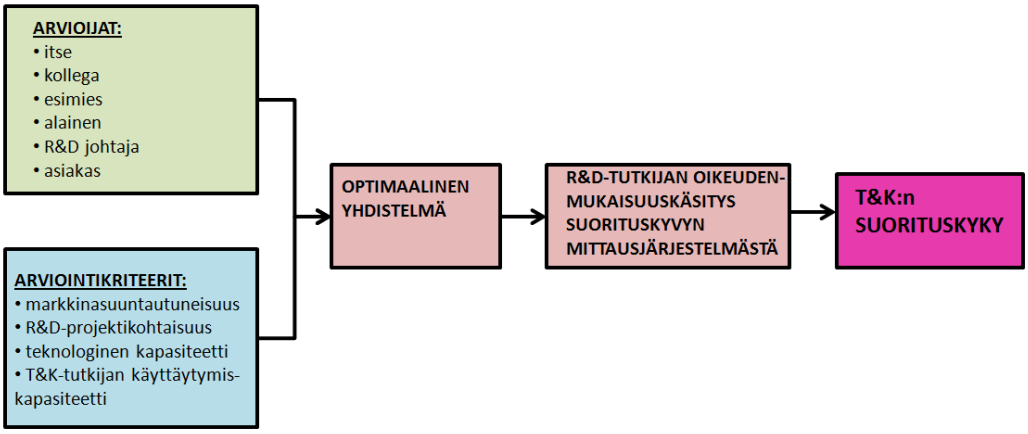
## 3.1 Kirjallisuuskatsauksen taustaa

Kirjallisuus- ja lähdemateriaalikatsaus koostuu eri lähteistä eniten esiin nousseista oleellisimmista tuotekehityksen suorituskyvyn ja sen tehokkuuteen sekä tuottavuuteen vaikuttavista tekijöistä, käsitteistä ja järjestelmistä. Katsauksessa on pyritty tarkastelemaan eri menetelmiä, järjestelmiä, viitekehyksiä ja näkökulmia avoimesti korostamatta tiettyä erityistä osa-aluetta tai näkökulmaa. Muutamista eniten käytetyistä tuotekehityksen suorituskyvyn analysointijärjestelmistä, kuten esimerkiksi tasapainotetusta tuloskortista/mittaristosta (engl. Balanced Scorecard), on julkaistu ja saatavilla enemmän tietoa.

Tuotekehityksen suorituskykyä ja tehokkuutta voidaan tarkastella eri näkökulmista. Lähdemateriaalin puutteena on, että yleensä artikkeleissa on tarkasteltu vain tiettyä suppeaa suorituskyvyn näkökulmaa. Tuotekehityksen suorituskyvyn vaikutukset koko yrityksen menestymiseen ovat yleensä jätetty vähemmälle tarkastelulle. Tarkastelijan näkökulma, lähestymistapa ja tarkastelutaso vaikuttavat eri osa-alueiden merkitykseen ja painoarvoon (Rantanen et al. 1999, s. 4). Tuotekehitysosaston tai organisaation osan irrallinen suorituskyvyn mittaaminen ei yksin riitä. Yksittäisen sidosryhmän tai ulottuvuuden liiallinen korostaminen saattaa olla vaarallinen toimintamalli (Rantanen et al. 1999, s. 4). Tavoitteena tulee olla toiminnan ja suorituskyvyn jatkuva parantaminen sekä tehostaminen kokonaisuuden kannalta. Kaikkien eri sidosryhmien tarpeet ja tavoitteet tulisi sovittaa parhaalla mahdollisella tavalla yhteen. Mitattavien kohteiden valinnassa tulee pyrkiä tasapainoiseen ratkaisuun, jolloin oleellisimmat ja tärkeimmät näkökulmat tulevat otettua huomioon ja myös niiden väliset mahdolliset kausaaliset syyseuraussuhteet.

Innovatiivisen suorituskykyyn vaikuttavat ulkoiset ja sisäiset tekijät (Thamhain 2003, s. 303). Ulkoisia tekijöitä ovat mm. kilpailu, talous, markkinat, säännöt, toimittajat, teknologia ja ajoitus. Sisäisiä tekijöitä ovat mm. johtaminen, organisatorinen ympäristö, ihmiset, prosessit, strategia, teknologia ja työvälineet sekä tekniikat. Usein tuotekehityksen suorituskykyä tarkastellaan tuotekehitysjohdon näkökulmasta, mutta Kim (et al. 2002, s. 19) on ottanut oman tutkimuksensa lähtö-

kohdaksi tuotekehityshenkilöstön, koska suorituskyvyn mittaaminen vaikuttaa eniten henkilöstön työhön (kuva 4).




Kuva 4 Tutkimuskehys tuotekehityksen suorituskyvystä (Kim et al. 2002, s. 21)

Kimin tekemä tutkimus on kiteytetty kahteen pääkysymykseen: kenen tulisi mitata tuotekehityshenkilöstön suorituskykyä ja mitä mittauskriteereitä tulisi käyttää. Tutkimuksessa ilmeni, että tuotekehityshenkilöstöllä oli suuri huoli suorituskyvyn arvioijista ja kriteereistä. (Kim et al. 2002, s. 20). Osakkeen omistajat vaativat enemmän tietoa tuotekehityksen tarkasta myötävaikutuksesta yrityksen suorituskykyyn kuin aikaisemmin. Omistajat eivät enää hyväksy sellaisia selityksiä, että ei tiedetä, mitä tuotekehitys tekee rahan kuluessa, vaikka silloin tällöin hyvä idea putkahtaakin ulos (Nixon 1998, s. 330).

Tuotekehityksen suorituskyvyn tarkastelu ja mittaaminen ei ole selkeä ja yksiselitteinen tehtävä. Monet erilaiset tuotekehityksen suorituskyvyn arvioinnin menetelmät kuvastavat tuotekehityksen tehtävien monimutkaisuutta ja eroja, jotka ovat olemassa teknologioiden ja tuotteiden joukossa. Yksi suurin vaikeus tuotekehityksen toimintoja arvioidessa on, että menestyksekäs innovaatio vaatii monia suorituskyvyllisiä ja rakenteellisia tunnuslukuja, joita mikään yksittäinen toiminto ei voi kontrolloida täydellisesti (Nixon 1998, s. 332). Yritykset saattavat käyttää suorituskyvyn mittausjärjestelmiä ja mittareita ilman minkäänlaista yhteyttä ylimmän johdon strategisiin vaatimuksiin. Samalla väheksytään tuotteiden kokonaiskustannuksia ja keskitytään tyydyttämään sekä sisäisiä että ulkoisia asiakkaita. Monet implementoidut järjestelmät keskittyvät enemmän rajoitettuihin osa-alueisiin, kuten kassavirtaan, markkinaosuuteen, sijoitetun pääoman tuottoon ja potentiaaliseen kasvuun. (Chen et al. 2006, s. 187).

Asiakkaan odotusten täyttäminen ja tulosten tuottaminen asiakkaalle korostuvat Thamhainin tutkimuksessa (2003, s. 301). Perinteisiä innovatiivisen suorituskyvyn mittareita käytetään harvoin. Lopputuote tai tuotos on useassa tapauksessa tuloksena useamman osaston ja yksilön yhteisistä ponnisteluista. Tarkoituksenmukaiset mittarit puuttuvat usein myötävaikuttamiselle ja edistämiselle kuten esimerkiksi ponnisteluille, monitahoiselle yhteistyölle, joustavuudelle, riskin ottamiselle, suunnan muutokselle ja asiakastyytyväisyydelle.

USA:ssa on tutkittu, mitkä ovat teollisuusyritysten suurimmat ongelmat ja vaikeudet liittyen tuotekehityksen toimintoihin (Cosner 2010, s. 18). Vastaajat arvioivat aikavälillä 2002 - 2010 suurimmaksi tuotekehityksen ongelmaksi liiketoiminnan kasvattamisen innovaatioiden avulla. Tämä ongelma näyttää olevan muuttumaton, erittäin stabiili ja jatkuva haaste yritysten toiminnoissa. Toiseksi vaikeimmaksi ongelmaksi nousi innovaatioiden nopeuttaminen ja kolmantena ongelmien listalla oli tuotekehityksen pitkän ja lyhyen tähtäimen toimintojen tasapainottaminen. Cosnerin artikkelin mukaan (2010, s. 19-20) USA:ssa toteutetun tutkimuksen kirjallisessa osiossa esiin nousivat myös seuraavat ongelmat:

- tuotekehitysinvestoinnin etujen mittaaminen
- innovaatiomahdollisuuksien ja uhkien ymmärtäminen
- huomion kohdistaminen innovaatioihin ja innovaatioiden ylläpitäminen sekä selvien liiketoimintaetujen saavuttaminen innovaatioilla
- osaamisperustan ylläpitäminen supistetulla organisaatiolla
- huippukykyjen houkuttelu ja työpaikassa pysyminen
- tehokas tuotekehitysportfolion johtaminen ja hallinta haastavassa liiketoimintaympäristössä
- yliopistojen kertaluonteiseen rahoitukseen perustuvan esitutkimuksen uudelleen suuntaaminen
- yhteisymmärryksen kehittäminen muutoksille

Lähdemateriaalista on löydettävissä tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisen esteitä. Suurimmat esteet suorituskyvyn mittaamiselle Driva et al. (2000, s. 155) mukaan olivat: mittaaminen kuluttaa aikaa, kulttuurierot, mittausjärjestelmiä ei ole käytettävissä, resurssien puute, ymmärtämättömyys, implementoinnin suunnittelu sekä koulutuksen tarve. Lisäksi seuraavat vaikeudet nousivat esiin: tarkka mittaustietämys puuttui parantamisen aikaansaamiseksi, omistajuuden epäselvyys

eli projektitiimi ei omista mittareita sekä mittaustuloksia ei hyödynnetä (Driva et al. 2000, s. 154).

### 3.2 Tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmiä ja prosessimalleja

Tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmä tulee perustua seikkaperäiseen suunnitteluun. Mittausjärjestelmän tulee ottaa huomioon yrityksen liiketoiminnan tavoitteet ja yrityksen strategia. Tuotekehitykselle asetetut tavoitteet tulee perustua yrityksen omaan strategiaan ja kriittisiin menestystekijöihin. Suuremmissa yrityksissä tuotekehityksellä voi olla oma tuotekehitysstrategia ja roadmap. Käytetyllä järjestelmällä ei ole sinänsä suurta merkitystä, vaan järjestelmällä tulee saavuttaa kokonaisvaltaista hyötyä kaikkien sidosryhmien tavoitteiden toteutumien ja tarpeiden tyydyttämisen kannalta. Koska tuotekehitystoiminta edellyttää ihmisten tuottamaa panosta, kuten asiantuntijuus, luovuus ja innovatiivisuus, tulee mittausjärjestelmän suunnittelussa ja käytössä erityisesti korostaa inhimillisiä osa-alueita ja tekijöitä. Hyvältä järjestelmältä edellytetään eri osa-alueiden tasapainoa, mikä vaatii järjestelmältä myös kovien ja taloudellisten osa-alueiden huomioon ottamista. On päätettävä etukäteen, mihin tarkoitukseen mittausjärjestelmää aiotaan käyttää. Ennen kuin mitattavia kohteita määritetään, tulee myös selvittää yrityksen ne kriittiset menestystekijät, joissa yritys haluaa olla vähintään erittäin hyvä, jollei sitten paras. Mittausjärjestelmän käyttö tulee olla jatkuvaa ja toistuvaa, jotta järjestelmästä saadaan kaikkein paras ja tehokkain hyöty irti. Mittausjärjestelmä ei saa olla kiveen hakattu kiinteä toiminnan ohjaaja eikä raja-aita, vaan järjestelmän tulee olla joustava ja muokattavissa muutostarpeiden mukaisesti (Pawar et al. 1999, s. 62).

Tässä yhteydessä on kuitenkin syytä korostaa jokaisen yrityksen ja sen tuotekehityksen ainutlaatuisuutta. Jokainen yritys ja kilpailuympäristö ovat ainutlaatuisia ja lisäksi ne ovat omassa ainutlaatuisessa jatkuvassa muutostilassa (Roussel et al. 1999, s. xvi). Yhtä organisaatiota varten kehitetty yksilöity järjestelmä ei usein sellaisenaan suoraan sovellu käytettäväksi toisessa yrityksessä. Järjestelmä pitää räätälöidä kunkin yrityksen erityispiirteiden, tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti (Driva et al. 2000, s.156). Myös ajan kuluminen, trendien muutokset sekä menetelmien vanheneminen voivat aiheuttaa päivitys- ja muutostarpeita tuotekehityksen suorituskyvyn arviointimenetelmille. Vallalla on ollut laaja yhteisymmärrys siitä, että ei ole olemassa yhtä universaalia tuotekehityksen arviointimene-

telmää, joka soveltuisi kaikkiin olosuhteisiin, erilaisiin markkinatilanteisiin, tuotestrategioihin ja kilpailuympäristöihin (Nixon 1998, s. 349). Nixonin case-yrityksen (1998, s. 349) suorituskyvyn mittareista nousi esiin seuraavia ominaisuuksia: asiakastarveperusteisuus, kvantitatiivisuus ja objektiivisuus sekä liittyminen muuttujiin, joihin projektitiimi voi vaikuttaa. Lisäksi seuraavia ominaisuuksia korostettiin: strateginen suuntautuminen, heijastuminen kriittisiin menestystekijöihin, tasapaino taloudellisten ja ei-taloudellisten mittareiden välillä sekä yksinkertaisuus ja läpinäkyvyys.

Kimin mukaan (et al. 2002, s. 20) ideaalisen tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän pitää ottaa huomioon kaksi dimensiota, arvioijat ja arviointikriteerit ja niiden optimaalinen yhdistelmä nimenomaan tuotekehityshenkilöstön näkökulmasta. Tehokkaan tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän tulee sisältää seuraavat ominaisuudet (Brown et al. 1998, s 33-34):

1. *Mittauksessa tulee painottaa ulkoista mittausta verrattuna sisäiseen mittaukseen*
2. *Mittauksen painopiste tulee olla tuloksissa ja tuotoksissa, ei käyttäytymisessä*
3. *Mitataan ainoastaan arvokkaita aikaansaannoksia ja tuotoksia.*
4. *Mittausjärjestelmän pitää olla yksinkertainen.*
5. *Mittausjärjestelmän tulee perustua objektiivisiin tekijöihin.*
6. *Tutkimus- ja kehitystoimintojen arviointi pitää erottaa toisistaan.*

Suorituskyvyn arvioinnissa käytettäviä järjestelmiä ja mittareita täytyy kehittää ja muuttaa tai niitä voi olla tarpeellista poistaa ajan saatossa, jos ne menettävät validiteettinsa (Germeraad 2003, s 49). Mittarit voivat menettää kiivaassa kehitysrytmissä helposti ajankohtaisuutensa. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittarit ovat vaihtuneet tai niihin on tullut muutoksia viime vuosikymmeninä. Suorituskyvyn mittaamista on myös tarkasteltu vaikutus- ja seuraamusnäkökulmasta. Tällainen lähestymistapa edisti tuotekehitysorganisaation suorituskyvyn ymmärrystä eri sidosryhmille. Tässä suuntauksessa oli sellainen uskomus, että kaikkea pitää mitata ja siten, että kaikilla mitattavilla tekijöillä on samanlainen prioriteetti samaan aikaan. (Germeraad 2003, s 50). Eri suorituskyvyn osa-alueiden tarkasteluun on käytetty eri menetelmiä. Laskentatoimen käyttämiä tuotekehityksen suoritusky-

vyn arviointimenetelmiä ovat mm. tavoitehintamenetelmä (target costing) sekä QFD (Quality Function Deployment) (Nixon 1998, s. 334).

Useat yritykset aloittavat aineettoman pääoman mittaamisen luomalla mallin, jossa liitetään toisiinsa organisatoriset perusteet (visio, arvot ja tavoitteet), pyrkimykset (ihmiset, prosessit, infrastruktuuri) ja ”pehmeät” tulokset liittyen työntekijöihin ja asiakkaisiin sekä taloudellisiin tuloksiin sekä innovaatioihin ja ulkoisiin suhteisiin. Näillä yrityksillä on myös tieto-taidon johtamismalli, joka korostaa kaikista tärkeimpiä strategisia menestystekijöitä yrityksen tulevaisuuden kannalta (De Pablos 2002, s. 293).

Suorituskyvyn mittareiden tulee olla johdonmukaisia tiettyjen yleisesti hyväksyttyjen periaatteiden mukaan, jotka perustuvat laajaan kokemusperäiseen tutkimukseen. Suorituskyvyn mittareiden määrittämisessä tulisi Nixonin mukaan noudattaa seuraavia periaatteita (1998, s. 346):

1. Suuntautuminen strategiaan
2. Heijastuminen kriittisiin menestystekijöihin
3. Tasapaino taloudellisten ja ei-taloudellisten mittareiden välillä
4. Mittareiden yksinkertaisuus

Yleisin tuotekehityksen suorituskyvyn lähestymis- ja tarkastelutaso on projektikohtainen, koska yleensä tuotekehitystä tehdään tiimeinä ja yksilötason suoritteiden vaikutukset suorituskykyyn on vaikea identifioida ja osoittaa. Myös muita tarkastelutasoja voidaan käyttää, kuten esimerkiksi yksilötasoa tai tulosyksikkötasoa. Kestävän innovaation perustavaa laatua oleva haaste on oikeiden projektien valinta ja käyttöönotto (Newman 2009, s. 28). Uuden tuotteen liian pitkän kehitysajan pääsyynä voi olla tehoton projektien priorisointiprosessi (Newman 2009, s. 29). Monilla yrityksillä ei ole olemassa tehokasta projektien arviointia ja prioriteetteja. Seurauksena tästä on, että yrityksissä on liikaa ”aktiivisia” projekteja käytettävissä oleviin resursseihin nähden. Lisäksi käytettävissä olevat resurssit hukataan heikkoihin menestymättömiin projekteihin, kun samaan aikaan jotkut ansiokkaat projektit taantuvat ja nääntyvät elinkelvottomiksi (Cooper et al. 2001, s. 4). Tämän ongelman ratkaiseminen vaatii yrityksen johdolta radikaaleja ja kovia go/kill-päätöksiä. Yritysjohdolla ei välttämättä kuitenkaan ole käytössä minkäänlaista projektien arviointimenetelmää. Uuden tuotteen kehitysprosessissa projektien alustavien seulonta- ja arviointimenetelmien puute on yksi suurimmista ongel-

mista. Huonosti edistyviä projekteja ei välttämättä uskalleta eikä kyetä lopettamaan. Tämä johtuu Cooperin (et al. 2001, s. 4) mukaan siitä, että yleiset projektien arviointikriteerit ovat puutteelliset. Uuden tuotteen menestys on kuitenkin täysin ennustettavissa, tietyt projektien tunnusmerkit erottavat voittajat menestymättömistä ja näitä tulisi käyttää arviointikriteereinä. Kolme tärkeää tekijää, jotka johdonmukaisesti erottavat menestykselliset projektit menestymättömistä, ovat mm. tuotteen ylivertaisuus, synergia ja markkinavetovoimaisuus. Cooper (2001, s. 3) korostaa myös varhaisen ja terävän projektimäärittelyn tarpeellisuutta ja sitä, että varhainen projektimäärittely on yksi oleellisimmista eroista voittavien ja menestymättömien uusien tuotteiden välillä. Projektien toiminta tulee olla tasapainossa mm. eri teknologioiden, tuoteryhmien ja aikataulujen suhteen (Nixon 1998, s. 336).

Tuotekehitysprojektien menestymistä voidaan arvioida Project Implementation Profile (PIP)-mittaristolla, jonka ovat kehittäneet Slevin ja Pinto (1986) (Suomala et al. 2003, s. 218). PIP-mittaristo koostuu kymmenestä menestystekijästä, joiden avulla voidaan tehdä projektin suorituskyvyn benchmarking. Myös selkeä projektien päättäminen sekä projektien onnistumisen arviointi ovat tärkeitä tekijöitä, mutta käytännössä helposti unohtuvia ja laiminlyötyjä. Suurissa yrityksissä voi olla samaan aikaan menossa useita tuotekehitysprojekteja, joiden samanaikainen hallinta ja johtaminen asettaa omat erityisvaatimuksensa portfolio-tasolla. Tuotekehitysprojektiportfolion arviointi vaatii erilaisia mittareita ja niiden erilaista käyttöä kuin yksittäisen tuotekehitysprojektin.

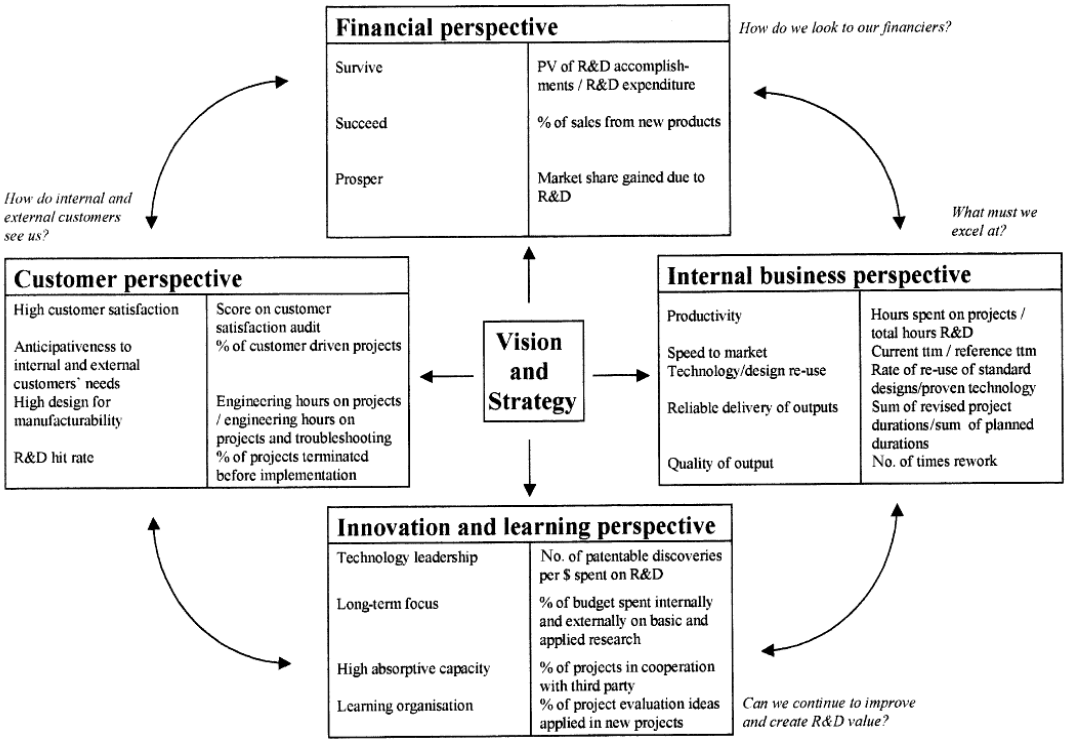
Tuotekehityksen suorituskyvyn seurantajärjestelmän implementointiin tulee panostaa, vaikka itse järjestelmä olisikin hyvä ja toimiva. Mikään järjestelmä ei tuo hyötyjä eikä lisäarvoa, ellei sitä ole otettu tehokkaaseen hyötykäyttöön. Järjestelmän tuottamat hyödyt pitää kyetä kehittämään parhaiksi käytännöiksi. Tuotekehityksen korkean suorituskyvyn kehitysmuutoksen voi aloittaa keskittymällä käytännön toteutukseen. Monta kertaa jopa pienemmät projektit ja ideat kompuroivat sen johdosta, että ne kärsivät toteuttamiseen liittyvästä vähäisestä huomiosta (Newman 2009, s. 29). Menestyksekäs Concurrent Engineering-prosessin (Concurrent Engineering, ks. 3.2.2 ) implementointi vaatii, että kriittiset päätökset prosessin, ihmisten sekä työkalujen ja teknologioiden suhteen on tehty (Bhuiyan et al. 2006, s. 40). Tärkeä implementoinnin avainasia on yksinkertainen, hyvin kuvattu

prosessi, jossa omistajuus ja tavoitteet ovat selkeät. Suositukset hyvälle CE-implementoinnille Bhuiyan et al. (2006, s. 40) mukaan ovat: CE-prosessin määrittely ja muotoilu, rinnakkaisten toimintojen määrittely, prosessin omistajuuden tunnistaminen sekä selkeiden kvantitatiivisten tavoitteiden määrittäminen.

### 3.2.1 Mittausjärjestelmiä

**Balanced Scorecard BSC (Kaplan &Norton)**

Yksi tunnetuimmista tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmistä on Kaplanin ja Nortonin (v. 1992, 1996) kehittämä Balanced Scorecard (BSC), joka tunnetaan myös nimellä tasapainotettu tuloskortti (Bremser et al. 2004, s. 230). BSC koostuu yleensä neljästä ulottuvuudesta ja tavoitteena on käsitellä näitä ulottuvuuksia tasapainoisesti. Ulottuvuudet ovat talous, asiakas, sisäiset prosessit sekä oppiminen ja kasvu. Eri ulottuvuuksille määritetyt tavoitteet ja niiden mittarit perustuvat yrityksen visioon ja strategiaan. BSC:lla voidaan kuvata kausaalisuhteita (syy-seuraus-suhteita). Bremser (et al. 2004, s. 232) yhdistää perinteiseen BSC:iin Cooperin v.1993 kehittämän vaihe-portti-mallin (Stage-Gate) näyttääkseen, kuinka yritykset voivat linkittää resurssien sitoutumisen yrityksen toimintoihin ja strategisiin tavoitteisiin. Myös Kerssens-van Drongelen ( et al. 1999, s. 38) tutkimuksen mukaan BSC tarjoaa yrityksille tarkoituksen mukaisen tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän (kuva 5).




Kuva 5. Esimerkki BSC:sta tuotekehitysympäristössä (Kerssens-van Drongelen et al. 1999, s. 38).

BSC-mallin tavoitteena olevaa eri näkökulmien tasapainoa voidaan tarkastella esimerkiksi seuraavien mittariparien suhteen:

- objektiiviset ja subjektiiviset mittarit (objective and subjective)
- rahamääräiset ja ei-rahamääräiset mittarit (financial and non-financial)
- ennakoivat ja viiveelliset mittarit (leading and lagging )
- lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet (short and long term)
- ulkoiset mittarit (omistajat ja asiakkaat) ja sisäiset mittarit
- kovat ja pehmeät mittarit (tangible and intangible)

Balanced Scorecardin eri osa-alueisiin liittyvät seuraavat asiat (Lönnqvist et al. 2006, s. 36):

- Taloudellisen näkökulman mittareilla on kaksi tehtävää, strategian taloudellisen suoritustason määrittäminen ja näihin perustuen muiden näkökulmien mittareiden ja tavoitteiden määrittäminen.
- Asiakasnäkökulman tärkeimmät mittarit ovat markkinaosuudet, asiakasuskollisuus, asiakkaiden määrä, asiakastyytyväisyys ja -kannattavuus. Sekä olemassa olevat että potentiaaliset asiakkaat on otettava huomioon.

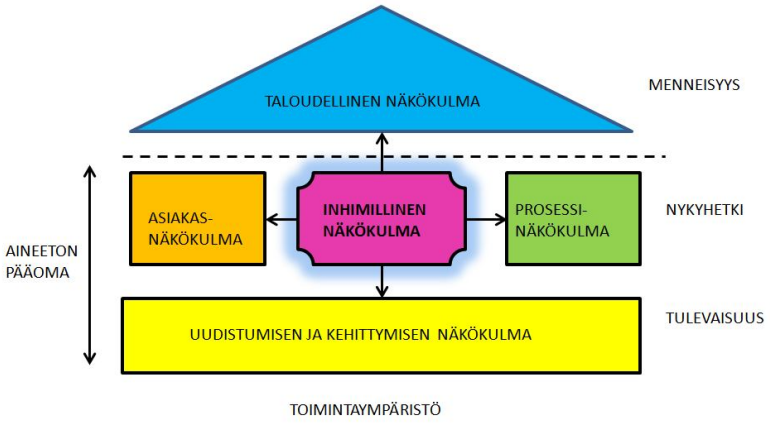
- Sisäisten prosessien näkökulman mittarit korostavat niiden prosessien mittausta, jotka vaikuttavat asiakastyytyväisyyteen ja taloudellisiin tavoitteisiin. Kriittisten prosessien tunnistaminen on elintärkeää ja arvoa tuottamattomat prosessit tulee eliminoida.
- Oppimisen ja kasvun näkökulman mittareilla mitataan organisaation oppimista ja kehittymistä. Tavoitteet johdetaan kolmen muun näkökulman tavoitteista.

BSC-järjestelmässä korostetaan ei-taloudellisten mittareiden käyttöä. Balanced Scorecard sopii hyvin myös aineettoman pääoman mittaukseen, vaikkakin sitä kohtaan esitetty myös paljon kritiikkiä (Lönnqvist et al. 2006, s. 36). Balanced Scorecardin on esitetty olevan melko jäykkä, koska sen sisältämät neljä näkökulmaa saattavat rajoittaa esimerkiksi menestystekijöiden valintaa. Jos neljä näkökulmaa todetaan riittämättömäksi, niin mikään ei estä uusien näkökulmien lisäämistä. Henkilöstön huomio voi jäädä liian vähäarvoiseksi, jos kolme muuta näkökulmaa valitaan liian dominoivaksi. Koska BSC on sisäinen järjestelmä, ulkoisen vertailun tekeminen on mahdotonta. Ojanen siteeraa Kaplania ja Nortonia (Ojanen 2003, s. 26), joiden mukaan BSC:n projektien epäonnistuminen voi johtua joko suunnittelun tai prosessien epäonnistumisista. Vaikka Balanced Scorecard on laajasti käytetty erikokoisissa organisaatioissa, soveltuu se paremmin suurempien yritysten analysointi- ja mittaustarpeeseen (Rantanen 2001, s. 2).

**Navigator/Skandia Navigator (Edvinson & Malone)**

Skandia Navigatorin syntyhetket ovat jäljitettävissä vuoteen 1991 ja jo useita vuosia aikaisemminkin oli esitetty ideoita Skandian fokuksesta aineetonta pääomaa kohtaan (Anon a, s. 2). Navigator, joka tunnetaan myös Skandia Navigatorina, on ruotsalaisten Edvinsonin ja Malonen vuonna 1997 kehittämä aineettoman pääoman mittaristomalli (Lönnqvist et al. 2006, s. 37). Edvinsonin ja Malonen tavoitteena oli aineettoman pääoman tärkeyden kuvaaminen organisaatioissa. Aineettoman pääoman uudistaminen ja kehittäminen tulevaisuutta varten oli selvä ajuri Skandian fokuksen takana. Navigator on pääasiassa kehitetty johtamisen työkaluksi, mutta sitä voidaan käyttää myös ohjaustarkoitukseen, mittareiden yhdistämiseen sekä organisaation aseman, suunnan että nopeuden kuvaamiseen. Navigatorin syntyyn vaikutti se tosiseikka (Luthy 1998, s. 5), että perinteiset taloudelliset

tiedonannot edustavat vain tietoa organisaatiosta menneeltä ajalta. Sen vuoksi tarvittiin lisätietoa aineettomasta pääomasta, jotta ymmärretään organisaation nykyhetken ja tulevat kyvykkyydet.




Kuva 6. Navigatorin perusrakenne (Lönnqvist et al. 2006, s. 37)

Navigator on hyvin samankaltainen kuin BSC-järjestelmä, vaikkakin tiettyjä eroja on havaittavissa. Ensimmäinen ero Navigatorin ja Balanced Scorecardin välillä on näkökulmien lukumäärässä niin, että Navigator koostuu viidestä mittausnäkökulmasta (kuva 6). Nämä näkökulmat ovat taloudellinen näkökulma, asiakasnäkökulma, inhimillinen näkökulma, prosessinäkökulma sekä uudistumisen ja kehittymisen näkökulma. Toisena erona on ajan selkeämpi huomioon ottaminen. Taloudellinen näkökulma kuvaa mennyttä aikaa, asiakas- ja prosessinäkökulmat kuvaavat nykyhetken tilannetta sekä uudistumisen ja kehittymisen näkökulma tulevaisuutta. Kolmantena erona muihin järjestelmiin verrattuna on suuri mittareiden lukumäärä, koska jokaiseen näkökulmaan valitaan kymmeniä mittareita.

Taloudellisten mittareiden määrittäminen on tehty yleensä hyvin ja selkeästi, koska niitä varten on riittävästi ja helposti saatavissa informaatiota. Edvinsonin mukaan (Anon a, s. 3) pelkät taloudelliset mittarit eivät auta kuitenkaan järjestelmällisesti johtoa johtamaan aineetonta pääomaa niin, että se tuottaa osakkeenomistajille lisäarvoa. Käytössä olevia taloudellisia mittareita ovat mm. sijoitetun pääoman tuottoprosentti (ROCE), liiketulos ja lisäarvo/työntekijä.

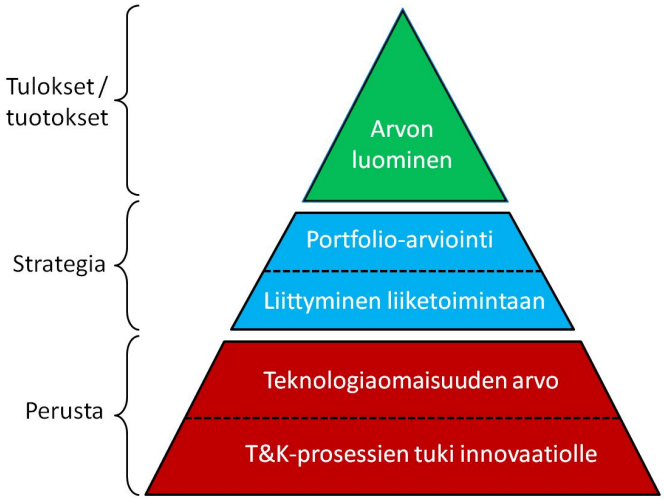
Inhimillinen näkökulma sijaitsee järjestelmän keskiössä muodostaen järjestelmän ytimen ja samalla sen sijainti kuvaa sen merkittävää ja vaikuttavaa roolia muiden järjestelmien näkökulmiin. Inhimillinen pääoma sisältää työntekijöiden tietämyksen, ammattitaidon ja kyvyt. Mittareina voivat olla esimerkiksi akateemisten kou-

lutettujen tai yli viisi vuotta samassa työssä olleiden osuus koko henkilöstöstä. Uudistumisen ja kehittymisen näkökulma sisältää mittareita, jotka kuvaavat sitä, kuinka hyvin organisaatio on varautunut tulevaisuuteen (Lönnqvist et al. 2006, s. 38). Tyypillisiä mittareita edelliselle ovat mm. tuotekehityksen resurssien osuus kokonaisresursseista ja patenttihakemusten määrä. Prosessinäkökulman mittareina voivat olla tietotekniikkakulut/työntekijä ja käsittelyaika. Asiakas näkökulman mittareita voivat olla esimerkiksi sopimusten määrä, markkinaosuus ja asiakastyytyväisyys.

Navigator-järjestelmää kohtaan on esitetty myös kritiikkiä. Navigator-järjestelmän huonona puolena pidetään sitä, että malli ei kerro, mitä tekijöitä pitäisi mitata eli mitkä ovat menestystekijät. Mallista ei ilmene myöskään, kuinka mittarivalinta tulisi tehdä tiettyyn mittaustarpeeseen (Lönnqvist et al. 2006, s. 38). Navigatoria ei pidetä yksinkertaisena ulkoisena raportointivälineenä (Anon a, s. 6). Navigatorin käyttöönottoprosessi on mielletty pitkäkestoiseksi (Anon a, s. 7).

**Technology Value Pyramid TVP (IRI)**

Amerikkalainen Industrial Research Institute (IRI) julkaisi 1990-luvun puolessa välissä Technology Value Pyramid-järjestelmänsä (TVP), jota pidetään Amerikassa yhtenä täydellisimmistä ja kokonaisvaltaisimmista saatavilla olevista tuotekehityksen tehokkuuden mittarikokoelmista. TVP sisältää hierarkkisen luettelon johtamiseen liittyvistä tekijöistä, jotka ovat linkitetty yrityksen strategisiin tekijöihin ja taloudellisiin tuloksiin.




Kuva 7. Technology Value Pyramid-rakenne (Schwartz et al. 2011, s. 31)

TVP-menetelmän huipulla olevat arvon luomisen mittarit selvittävät taloudellisia tuottoja, jotka syntyvät tuotekehitysinvestoinneista (ks. kuva 7). Tuottoihin vaikuttaa pyramidin seuraavalla strategia-tasolla olevat portfolio-arviointi segmentti sekä liittyminen liiketoimintaan segmentti. Portfolio-arvioinnin mittarit tarkastelevat tuotekehitysinvestointien tuottoa termeillä riski, ajoitus ja mahdollinen tuotto. Tuotekehityksen yhteisvaikutusta liiketoimintaryhmien kanssa osoittaa prosessien, tiimityön ja organisaation mittarit. Perustan pyramidille muodostavat teknologiaomaisuuden arvo segmentti sekä tuotekehitysprosessien tuki innovaatioille segmentti. Teknologiaomaisuuden arvon mittarit osoittavat ydinosaamisten kehitystä, jotka ovat olennaisia kasvulle ja kilpailukyvylle. Tuotekehityskäytäntöjen mittarit kuvaavat tuotekehitysorganisaation menetelmiä, kulttuuria ja toimintoja ja niiden kykyä teknologisen kehityksen edistämisen tuottamisessa (Schwartz et al. 2011, s 30).

TVP-menetelmän päivitys- ja tutkimustyön tuloksina julkaistiin kaksi tutkimusraporttia, vuonna 2008 tutkimus *B* ja vuonna 2009 tutkimus *A* (Schwartz et al. 2011, s. 31). Tutkimuksessa B kysyttiin yrityksiltä tuotekehitysmittareiden käytäntöjä sekä pyydettiin osallistujia arvioimaan silloisia TVP-menetelmän mittareita. Tutkimustuloksista ilmeni, että pieni osa yrityksistä ei kerännyt lainkaan mittareita ja että useimmat yritykset ilmeisesti tunsivat väkipakkoa mitatessaan tuotekehitysponnistelujen tehokkuutta (Schwartz et al. 2011, s 32). Eniten raportoidut tuotekehityksen mittarit:

- tarjosivat tietoa projektin perusteluille ja päätöksentekoprosesseille
- mahdollistivat portfolio-tason analyysit, tasapainotuksen ja jäljitettävyyden
- mahdollistivat ROI:n laskennan tuotekehitykselle
- edistivät tehokkuutta tuotekehityksessä
- korostivat suorituskykyä ja tavoitteiden määritystä
- varmistivat, että tuotekehitys on suunnattu bisnesstrategiaan
- mahdollistivat benchmarkingin sekä yrityksen sisäisiä yksikköjä että myös ulkoisia yrityksiä vastaan

Erityistä kiinnostusta herättivät pyynnöt lisämittareille tuotekehityksen tehokkuuden ja arvon luomisen mittaamiseen. Koska kirjallisuudesta ei ole löydettävissä kuvausta tuotekehitysprosessien tehokkuusmittareille taloudellisten mittareiden lisäksi, useimmat yritykset pitivät olemassa olevia mittareita riittämättöminä.

(Schwartz et al. 2011, s 34). Osallistujat yksilöivät myös joukon nykyisiin mittareihin liittyviä ongelmia:

- tiedon keräämisen ongelmat
- mittareiden laskemisen ja määrittämisen ongelmat
- yhdenmukaisten standardien puuttuminen erilaisille liiketoimintayksiköille tai globaaleille paikoille
- epäjohdonmukaisuus liiketoimintaa varten määritettyjen mittareiden käyttämisessä yrityksen läpi

Vastaajat olivat joskus epäluuloisia mittareiden arvojen suhteen. Kannanotot kommentoinnissa toivat esiin seuraavaa:

- helpoimmin mitattavilla mittareilla oli pienin arvo
- mittarit ovat jäljitysmittareita, joilla on taipumus kohdistua lyhyelle aikavälille
- mittareilla on taipumus kohdistua panostukseen mieluummin kuin tuotokseen

Vastaajat olivat myös huolissaan siitä, että riippuvaisuus mittareista voi johtaa siihen, että numeroiden kanssa pelataan ja viilataan, jotta ryhmä saadaan näyttämään hyvältä. Mittareilla voi olla myös hyviä tai huonoja vaikutuksia käyttäytymiseen. Lisäksi mittarivalinnat voivat johtaa huonoihin liiketoimintapäätöksiin. Vastaajien mielestä mittareiden luominen on vaikeaa siten, että ne olisivat merkityksellisiä osakkeenomistajille. Vastaajat valittivat, ettei oikeiden asioiden tekeminenkään jopa täydellisten mittareiden kanssa takaa välttämättä menestymistä. (Schwartz et al. 2011, s 34). Globaalitalouteen vaikuttaa myös globaali kilpailu, joka korostaa kustannuksia. Nykypäivän maailman laajuisilla markkinoilla matalasta hinnasta on tullut yksi kaikista tärkeimmistä tuotteiden myyntikriteereistä. Tämä on korostanut valmistuskustannusten entistä suurempaa merkitystä ja valmistuksen vaikutukset on siirretty tuotekehityksen mittareihin. (Schwartz et al. 2011, s 35).

Usean järjestelmän puutteena tai heikkoutena nousee esiin se, että käytetty järjestelmä korostaa ehkä liikaakin tarkastelijan omaa näkökulmaa, kuten esimerkiksi talousihmiset talouden näkökulmaa, jolloin suorituskyvyn ja tehokkuuden kokonaiskuva voi jäädä hämäräksi. Tärkeää olisi, että kaikki tarpeelliset organisaatiota-

sot ja myös sidosryhmät sekä niille oleellisimmat tärkeimmät osa-alueet olisivat otettu huomioon mahdollisimman tasapainoisella tavalla. Tehokas kokonaisuus sekä yhteistyö ja -tuottaminen ovat tärkeitä yrityksen menestymisen kannalta. Myös tuotekehityksen itse pitää olla aktiivinen toiminnassaan, ettei se lokeroidu ja työskentele ainoastaan omien päämääriensä saavuttamisen eteen. Tuotekehityksen menestyminen ja tuotokset pitää olla sidoksissa yrityksen strategiaan ja tavoitteisiin. Tärkeää on myös yksittäisen työntekijän ymmärrys siitä, kuinka hänen työnsä ja tekemisensä vaikuttavat koko organisaation suorituskykyyn (Lönnqvist et al. 2006, s. 21).

### 3.2.2 Prosessimalleja

Tuotekehitystä tulee johtaa prosessimaisesti, koska prosessin vaikutuksia voidaan manipuloida vaikuttamaan tuotoksiin (Ojanen et al. 2006, s. 283). Tuotekehitysprosessin tulee olla selkeä ja sen pitää tukea yrityksen strategisia tavoitteita. Prosessi tulee olla kuvattuna helppotajuisesti ja sen pitää edistää tuotekehityksen tekemää työtä. Prosessin tulee olla myös joustava mahdollisille muutoksille. Tuotekehitysprosessin pitää tukea tarvittaessa yrityksen muita prosesseja samoin kuin yrityksen muiden prosessien tulee vastavuoroisesti tukea tuotekehitysprosessia. Jokainen tuotekehitysprosessin vaihe ja sen loppuun saattaminen menestyksekkäästi on elintärkeää, koska jokaisella vaiheella on suuri merkitys kokonaisuuden kannalta (Cooper et al. 2001, s. 2). Brownin ja Svenssonin lähestymistavassa tuotekehitys on prosessimainen järjestelmä koostuen vaiheista, jotka sisältävät useita suorituskyvyn mittaamisen aiheita (Ojanen et al. 2006, s. 283). Matthewsin mukaan (Suomala et al. 2003, s. 214) tuotekehitysprosessilta ja sen loppuun saattamiselta vaaditaan vastaukset seuraaviin kysymyksiin: 1) onko se mahdollinen, 2) onko se vetovoimainen, 3) onko se käytännöllinen, 4) onko se toivottava ja 5) miten se voidaan tehdä.

Useimpien yritysten tuotekehitysprosessit ja -prosessimallit sisältävät tietyt samat yleiset vaiheet. Yleisimmät vaiheet ovat (Unger et al. 2006, s. 2) tuotesuunnittelu, projektisuunnittelu, konseptin luonti, järjestelmätason suunnittelu, yksilöity suunnittelu, testaus/prototyypitys ja julkaisu. Herrmannin (2004, s. 5) mukaan monet tuotekehitysprosessit sisältävät yleensä seuraavat yhdeksän vaihetta:

1. Asiakas tarpeiden määritys
2. Tuotespesifikaatioiden luonti
3. Vaihtoehtoisien konseptien määritys suunnittelua varten
4. Parhaiten soveltuvan konseptin valita
5. Alijärjestelmien suunnittelu ja liittäminen
6. Prototyypin valmistaminen ja testaaminen: tarvittaessa suunnittelun muutos
7. Työkalujen suunnittelu ja valmistaminen tuotantoa varten
8. Tuotteen valmistaminen ja toimittaminen
9. Tuotteen elinkaaren jäljitys tuotteen vahvuuksien ja heikkouksien määrittämistä varten

Vaikka useat prosessimallit on kuvattu vaiheittaisiksi, ei tämä tarkoita ehdottomasti sitä, ettei uutta vaihetta voitaisi aloittaa rinnakkain edellisen keskeneräisen vaiheen kanssa. Kilpailuympäristön haasteet, nopea toiminta ja kehitys edellyttävät, että tiettyjä vaiheita ja toimintoja on pakko ja perusteltuakin aloittaa rinnakkain samanaikaisesti. Tämä prosessivaiheiden samanaikaisuus ilmenee mm. Concurrent Engineering-prosessissa.

Huolimatta tuotekehityksen tärkeydestä yrityksillä on suunnittelu- ja valintavaikeuksia suuren tuotekehityksen prosessikokoelmansa suhteen (Unger et al. 2006, s. 1). Jos yritykset suunnittelevat omat prosessina huonosti ja puutteellisesti, voi tämä vaarantaa tuotteiden menestymisen, kilpailukyvyn ja yrityksen elinehtojen jatkumisen. Tuotekehitysprosessien vertaus-, valinta- ja suunnittelukriteereitä ei ole julkaistu, eikä ole olemassa yksittäistä optimaalista prosessimallia, joka soveltuisi kaikkiin olosuhteisiin ja yrityksiin. Case-tutkimusten laadullinen vertailu vahvisti (Unger et al. 2006, s. 15) tulkintaa, että yrityksillä on vaikeuksia tuotekehitysprosessien suunnittelussaan. Tuotekehitysprosessien suurimmiksi pullonkauloiksi ovat nousseet puutteellinen kommunikaatio ja resurssien puute (Driva et al. 2000, s. 151).

**Concurrent Engineering CE (Imai, Takeuchi & Nonaka)**

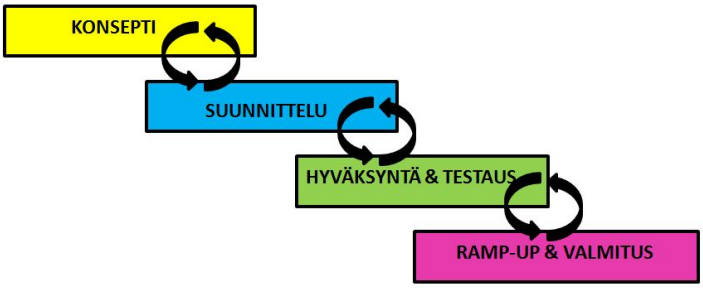
Perinteinen tuotekehitysprosessi etenee toisistaan irrallisina perättäisinä suunnittelu-, toteutus-, tarkistus- ja vaikutusjaksoina. Käsitteenä tämä on esitetty segmentoituna prosessimallina (Sequential Engineering, SE), jossa prosessin tulokset virtaavat seuraavaan vaiheeseen saatettuina päätökseen ilman muutosmahdollisuutta. SE-prosessissa ei ole poikittaissuunnassa tapahtuvaa kommunikointia eri toimintojen välillä tai se on hyvin vähäistä. Yhdessä toiminnossa luotu tieto luovutetaan seuraavalle vasta toiminnon lopettamisen jälkeen (Bhuiyan et al. 2006, s. 38). SE-prosessissa erilliset ja eriaikaiset vaiheet lisäävät työnmäärää, kehitysaikaa ja kustannuksia (Bhuiyan et al. 2006, s. 39).

Concurrent Engineering (CE) tuli suosituksi japanilaisten tutkijoiden Imai et al. (v. 1985) sekä Takeuchi ja Nonaka (v. 1986) esittämänä prosessimallina lähinnä auto- ja kamerateollisuuden tehostamistarpeisiin. CE voidaan määrittää lähestymistavaksi, joka pyrkii parantamaan tuotteen suunnittelua, tuotantoa, toimintatapaa ja ylläpitoa. Toimintaympäristö pyritään kehittämään sellaiseksi, että eri osas-

tojen henkilöstö (suunnittelu, markkinointi, tuotanto, prosessisuunnittelu ja tuki) työskentelevät yhdessä ja jakavat tietoa tuotteen elinkaaren kaikista vaiheista. CE mahdollistaa muiden organisaatioyksiköiden varhaisen vaikuttamisen ja ideoimisen tuotteen kehittämisprosessissa ja näin voidaan välttää myöhempien kehitysvaiheiden muutostarpeet ja riskit. Concurrent Engineering, joka tunnetaan myös käsitteinä Simultaneous Engineering tai Parallel Engineering, on prosessi, joka perustuu tiimityöhön ja tiettyjen teknologioiden sekä menetelmien hyödyntämiseen. Tiimityössä korostetaan kommunikaatiota, vuorovaikutusta, yhteistyökykyä, luottamusta ja osallistumista. Kommunikaatio on CE-prosessin menestyksen kulmakivi (Bhuiyan et al. 2006, s. 42). Kommunikaatio on erityisen kriittinen tekijä toisiinsa läheisesti kytkettyjen tiimien välillä.

CE edellyttää tiimeiltä poikkifunktionaalista toimintatapaa niin, että eteen nousevat raja-aidat poistetaan prosessiin osallistuvien väliltä jouhevan toteuttamistavan varmistamiksi. CE:n kanssa käytettyjä ja sitä tukevia menetelmiä ovat mm. Qualty Function Deployment (QFD) ja Taguchi. Käytettyjä teknologioita ovat mm. CAD/CAM-ohjelmistot ja erilaiset simulaatio-ohjelmistot.

Päätöksenteko perustuu yhteisymmärrykseen niin, että prosessi sisältää tuotteen elinkaaren kaikki vaiheet rinnakkain tuotteen syntyvaiheesta hävittämiseen saakka. CE-prosessin vaiheet sisältävät kustannukset, laadun, testauksen, käyttäjän tarpeet, asiakastuen ja logistiikan. Yksinkertaistettuna CE voidaan käsittää niin, että eri suunnitteluvaiheet organisoidaan päällekkäisiksi. CE pyrkii optimoimaan tuoteprosessissa resurssien käytön niin, että se tarjoaa ympäristön nopealle tuotteen käyttöönotolle.



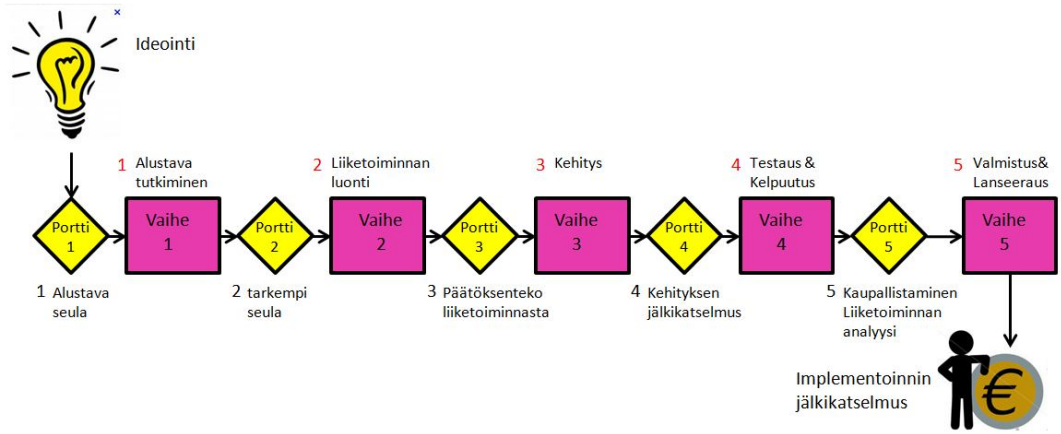

Kuva 8. Concurrent Engineering prosessiesimerkki

CE-prosessilla saavutettavia etuja (Duhovnik et al. 2009, s. 225) ovat mm. parempi suorituskyky, asiakkaan osallistuminen ja sitouttaminen tuotekehitysprosessiin,

tuotteen laadukas toteutus asiakasvaatimusten mukaisesti, kustannusten alentaminen ja läpimenoajan lyhentäminen. Bhuiyan (et al. 2006, s. 39) mukaan case-yrityksessä CE-prosessia käyttäen aika markkinoille voitiin lyhentää 9 kuukauteen verrattuna SE-prosessilla toteutettuun 14 kuukauteen. Jotta voidaan ylläpitää korkean tason suorituskykyä, täytyy määritellä suorituskyvyn soveltuvat mittarit mittaamiselle ja seuraamiselle. CE-prosessin haittapuolena on sen haasteellinen koordinointi (Bhuiyan et al. 2006, s. 39). On elintärkeää harkita huolellisesti, kuinka alavirran päätökset (downstream) vaikuttaa toteutettavien rinnakkaisten toimintojen aikaisempiin limityksiin (Bhuiyan et al. 2006, s. 41). CE on implementoitu menestyksellisesti moneen tunnettuun yritykseen, kuten mm. Hewlett-Packard, Toyota ja General Motors.

**Stage-Gate prosessimalli (Cooper)**

Stage-Gate vaiheportti-prosessimalli, jota kutsutaan myös vesiputous-malliksi, jakaa innovaatioprosessin etukäteen määritettyihin vaiheiden sarjaan, joista jokainen sisältää etukäteen kuvaillut, monikäyttöiset ja rinnakkaiset toiminnot (Cooper et al. 2001, s. 6). Uusien tuotteiden Stage-Gate prosessimalli perustuu tiettyihin vaiheisiin ja niiden tarkasteluun porteilla tai päätöksentekopisteillä (kuva 9).




Kuva 9. Stage-Gate-prosessimalli Cooper et al. (2001, s. 6) mukaan.

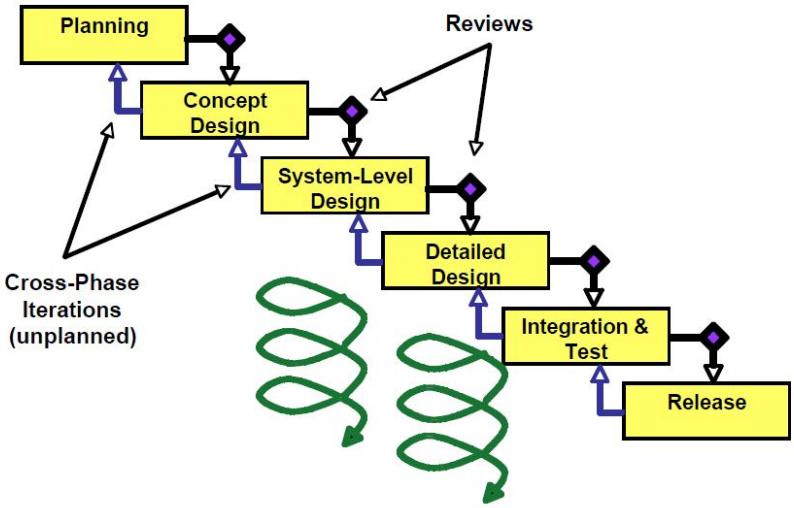
Jokainen vaihe on suunniteltu niin, että se kokoaa tarvittavaa informaatiota projektin siirtämiseksi seuraavalle tarkastelu- tai päätöksentekopisteelle. Kukin vaihe koostuu monesta toiminnosta, tuotekehitykselle tai markkinoinnille ei ole omaa vaihetta, vaan kukin vaihe sisältää yrityksen monia erilaisia rinnakkaisia toimintoja (Cooper et al. 2001, s. 6). Tarkastelupisteenä toimii aina portti, jossa on aina myös päätöksentekopaikka mahdollisten muutosten, projektin jatkamisen, takaisin

palauttamisen (iteraatio) tai lopettamisen suhteen (go, no-go-päätökset tai go/kill-päätökset). Tarkasteluportilla analysoidaan projektin edistyminen ja kehittyminen sekä onko projekti saavuttanut sille etukäteen määritetyt tavoitteensa. Tavoitteet ovat luokiteltu esimerkiksi ”*täytyy toteutua*” tai ”*pitäisi toteutua*”. Jos tietyn vaiheen tavoitteet ovat toteutuneet, prosessia yleensä jatketaan. Tavoitteet ovat yleensä sidottu aikaan, kustannuksiin, resursseihin ja laatuun.

Cooper, Wheelwrigt ja Clark ovat hyvin kuvanneet (Newman 2009, s. 29) yrityksen tehokkaasti ohjatut prosessit. Nämä prosessien työkalut sisältävät vaiheiden ja päätöksenteko-porttien perustamisen, resurssien kohdistamisen sekä portfoliotason kartoituksen. Nämä työkalut auttavat yritystä riskien hallinnassa ja niiden projektien eliminoinnissa, joita ei tule jatkaa puutteellisen markkinallisen tai teknisen käyttökelpoisuuden vuoksi. Koska tällaiset prosessit ovat kalliita, niitä pitää seurata sen vuoksi, että varmistetaan, etteivät ne muutu liian byrokraattiseksi. Näiden työkalujen pitää olla yleisesti hyväksyttyjä koko organisaatiossa.

Stage-Gate-järjestelmän implementoinnin hyviä tuloksia ovat: parantunut tiimityöskentely, vähemmän työn kierrätystä ja työn kahteen kertaan tekemistä, parempi menestymisaste, aikaisempi epäonnistumisen havaitseminen, paremmat lanseeraukset ja lyhyemmät sykliajat (Cooper et al. 2001, s. 5). Stage-Gate-järjestelmää ovat menestyksellisesti liiketoimintansa tukena käyttäneet Euroopassa mm. Shell, Carlsberg ja Lego (Cooper et al. 2001, s. 6).

Yksi vaiheittaisen prosessimallin suurimmista eduista on, että prosessilla on kontrolloitu rakenne, joka määrittää kehityksen edistymisen jo varhaisessa tuotekehitysvaiheessa tarkkojen tuotemääritysten ja erittelyjen toteutumisen kautta (Unger et al. 2006, s. 5). Tarkat määrittelyt auttavat suunnittelutiimejä antamalla niiden työlle selkeät tavoitteet (Unger et al. 2006, s. 5). Tuotemäärittely auttaa myös välttämään virheitä, koska prosessivirran keskellä tapahtuvat korjaustoimenpiteet ovat epäsäännöllisiä. Lisäksi prosessin selkeä kuvaus mahdollistaa ennustamisen sekä suunnittelukustannusten minimoimisen. Vaiheittainen prosessimalli toimii myös paremmin laatumääräysten kuin kustannusten tai aikataulujen hallitsemassa ympäristössä.




Kuva 10. Vaiheittainen prosessimalli Unger et al. (2006, s. 4) mukaan

Prosessiin liittyvien tiukkojen iterointikierrosten suurin haitta on joustamattomuus rajoittuneena eri vaiheisiin (kuva 10), koska iterointikierroksia ei voi sisällyttää myöhempiin vaiheisiin mukaan (Unger et al. 2006, s. 5). Projektin alkuvaiheessa on vaikeaa määrittää täydellisesti vaatimukset erityisesti dynaamisille markkinoille. Huonot tai harhaanjohtavat määrittelyt voivat johtaa suureen markkinariskiin (Unger et al. 2006, s. 5). Vaiheittaisien prosessien vaiheiden sisällä voi olla joskus vaikeuksia rinnakkaisten tehtävien käsittelyssä. Kunkin vaiheen pituus voi olla rajoittunut vaiheen hitaimpaan toimintoon ja näin ollen se hidastaa koko kehitysprosessia. Myös mallin korkeita käyttö- ja toteutuskustannuksia on kritisoitu. Kritiikkiä on saanut myös osakseen se seikka, että kaikkia tuotteita ja projekteja käsitellään samojen kriteerien mukaisesti eikä erityisominaisuuksia oteta huomioon.

**Ulrich-Eppinger-prosessimalli**

Yleisesti on tiedostettu, että kilpailu kiristyy ja teknologinen differentioituminen tulee entistä vaikeammaksi, mutta teollisella suunnittelulla voidaan parantaa tuotteen markkina-asemaa ja erilaistumista (Veryzer et al. 2005, s. 128). Suunnittelu on noussut yhdeksi oleelliseksi tuotekehityksen kulmakiveksi ja tärkeäksi strategiseksi kilpailutekijäksi, jolla voidaan luoda lisäarvoa ja tuottoa.

Tuotekehitysprosessia voidaan kuvata Ulrich ja Eppingerin luomalla vaiheittaisella prosessimallilla (Martinsuo et al. 2003, s. 36-37; Veryzer et al. 2005, s. 131; Anon b). Tämä malli antaa hyvän yleiskuvan tuotekehityksen etenemisestä ja keskittyy erityisesti tuotteen designiin. Ulrich-Eppingerin prosessimalli on enemmän

insinööritaitoihin ja -tekniikkaan suuntautunut ja se soveltuu paremmin markkinavetoisten tuotteiden suunnitteluun.

Kuva 11. Tuotekehityksen eteneminen (Martinsuo et al. 2003, s. 37).

Ulrich-Eppingerin prosessimallin yleiset vaiheet:

0. *(Tuoteohjelman) Suunnittelu.* Määritys niistä strategian mukaista tuotteista ja tuoteperheistä, joita yritys aikoo kehittää. Päätös tuotekehitysprojekteista, joita viedään eteenpäin. Projektitavoitteet määritetään tuoteohjelman perusteella.
1. *Konseptisuunnittelu/-kehitys.* Tutkitaan tuotekonseptien soveltuvuus. Kehitetään teolliset suunnittelukonseptit. Konseptisuunnittelu alkaa asiakastarpeen selvittämisellä sekä kilpailijoiden benchmarkauksen suorittamisella, joiden perusteella kyetään asettamaan tuotevaatimukset, jotka ovat tuotteeseen liittyviä mitattavia ominaisuuksia ja niille asetettuja tavoitearvoja. Tämän jälkeen generoidaan mahdollisimman paljon ideoita ja luonnoksia asiakkaan tarpeen ratkaisemiseksi. Lopuksi luonnokset evaluoidaan ja niistä valitaan joku tai joitakin jatkokehitykseen. Rakennetaan ja testataan kokeellisia prototyyppejä.
2. *Järjestelmä(tason)suunnittelu.* Muodostetaan valitun konseptin vaihtoehtoisia arkkitehtuureja. Arkkitehtuuri tarkoittaa käytännössä sitä, millaisista komponenteista ja osakokonaisuuksista tuote muodostuu. Jalostetaan teollista suunnittelua.
3. *Yksityiskohtien suunnittelu.* Tuotteen jokainen komponentti ja kokoonpano saavat lopullisen muotonsa. Samalla määritellään osien materiaalit, valmistustavat, toleranssit sekä valmistuksen edellyttämät työkalut. Tässä vaiheessa pääosin määräytyvät myös tuotteen valmistuskustannukset.
4. *Testaus.* Tavoitteena on varmistua siitä, että tuote toimii suunnitellulla tavalla ja se voidaan valmistaa riittävän edullisin kustannuksin. Testataan luotettavuus, suorituskyky ja elinkaari. Mahdolliset suunnitelmien muutokset otetaan käyttöön.

5. *Tuotannon käynnistäminen.* Tuote on valmis ja tuotantokapasiteetti perustetaan. Ensimmäinen varsinainen tuotantosarja on nimeltään koesarja eli 0-sarja. Sen avulla testataan tuotantoa ja koulutetaan työntekijöitä. Arvioidaan tuotannon tuotosta.

Eri vaiheiden osana on katselmointeja, joissa tarkastellaan tuotekonseptin kehittymistä ja verrataan toteumaa suunnitelmaan.

## 3.3 Tärkeimpiä tuotekehityksen suorituskykyyn liittyviä tekijöitä

### 3.3.1 Asiakas

Asiakas on tärkein tekijä yrityksen liiketoiminnassa. Asiakas ostaa tuotekehityksen työn tuloksia tuotteina ja palveluina, joista yritys saa rahaa toimintansa jatkamiseen ja varallisuutta osinkojen maksuun. Yleensä tuoteidea syntyy ratkaisuksi juuri asiakkaan ongelmaan tai tarpeeseen. Asiakkaan kanssa tehtävällä tiiviillä yhteistyöllä voidaan luoda hyvät asiakassuhteet ja edistää asiakastyytyväisyyttä. Hyvät tuotteet edistävät asiakkaan sitoutumista. Arvon tuottaminen asiakkaalle ja asiakkaan tarpeiden tyydyttämien ovat tärkeitä tekijöitä tuotekehitysmaailmassa. Haasteena tuotekehitysympäristössä on se, että kuinka asiakas voidaan kytkeä arvon yhteistuottamiseen. Asiakkaan kytkemiseksi tuotekehitykseen on esitetty kaksi erilaista tyyppiä, asiakaskeskeinen ja asiakasliitännäinen (Prepared Foods' 2011, s. 140). Asiakaskeskeisessä tyypissä tuotekehitystiimi tarkkailee, kokoaa, tulkitsee, tarkastelee ja kertaa asiakaskokemuksia, kun asiakasliitännäisessä tyypissä asiakas työskentelee kehittäjän kanssa yhdessä rinnakkain. Asiakastarpeiden oikein ymmärtäminen, niiden huomioiminen ja niihin reagointi asiakkaan tarpeita tyydyttävällä tavalla on vaikeaa. Japanilaiset yritykset ovat käyttäneet Quality Function Deployment (QFD) tekniikoita liittääkseen paremmin asiakasvaatimukset tuotteen suunnitteluun (Nixon 1998, s. 349). Tuotekehitys on vaiheiden jakso, joka siirtää asiakkaan tarpeet tyydyttävään tuotteen suunnitteluun (Herrmann 2004, s. 10). Asiakkaan tarpeiden ja halujen ymmärrys, kilpailutilanne ja markkinoiden luonne ovat oleellisia uuden tuotteen menestymisen komponentteja. Tarpeiden tunnistaminen, käyttäjätarpeiden ymmärtäminen, markkinoiden tarpeen tyydyttäminen, säännölliset asiakaskontaktit, vahva markkinatietous, markkinatutkimuksen toteuttaminen ja sen laatu sekä enemmän näkyviä markkinointitoi-

mintoja ovat toistuvia teemoja lukuisissa tutkimuksissa, kun on tutkittu, mitä vaaditaan voittajalta. (Cooper et al. 2001, s. 2).

Nykyisessä liiketoimintaympäristössä asiakkaalle ei enää välttämättä riitä se, että asiakas saa tietyn konkreettisen tuotteen käsiinsä. Asiakasfokus on erittäin tärkeässä asemassa ja yksi keskeisimmistä tekijöistä nykyisessä tuotekehityksessä, samoin kuin myös asiakkaan osallistuminen arvon yhteistuottamiseen. Kun tuotekehitystiimin jäsenet pääsevät eroon asiakas- ja kuluttajaeristäytyneisyydestään, he voivat saavuttaa syvällisen käsityksen, kuinka teknologiat voidaan liittää uusiin tuotteisiin niin, että ne tuovat arvoa asiakkaalle (Newman 2009, s. 22). Ilman todellista asiakkaan käsitystä keksintö on vain pelkkä keksintö, ei innovaatio (Newman 2009, s. 22). On olemassa lukuisa määrä huonoja esimerkkejä käyttämättä jääneistä teknologioista sekä myös tuotteista, jotka eivät menestyneet markkinoilla vajaan asiakastarpeiden merkityksen vuoksi (Newman 2009, s. 22).

Korkeamman tehokkuuden tuotekehitysorganisaatiolla on läheiset siteet asiakkaisiin filosofisesti ja käytännössä. Ensimmäinen askel luotaessa asiakasfokusta tuotekehitystiimin piirissä on, että tuotekehityksen ammattilaiset havainnoivat suoraan asiakkaita asiakkaiden omassa toimintaympäristössään. Tässä yhteydessä abstrakteista, kuvitelluista asiakastarpeista voi tulla konkreettisia ja todellisia. Asiakkaiden ajankohtaisten haasteiden havainnointi tarjoaa tiimin jäsenille tilaisuuden teknologisten ratkaisujen yleistämiseen asiakkaiden ongelmiin. Asiakkaan luokse tehty vierailu voi muuttaa perusteellisesti asiakastarpeiden prioriteettijärjestyksen. Tuotekehityksen edustajille on tärkeää olla mukana kuulemassa ensitilassa asiakkaan huolista, ongelmista ja kommenteista. (Newman 2009, s. 23). Kaupallisissa julkaisuissa ja asiakkaille kohdistetuissa ammattilehdissä julkaistut artikkelit mahdollistavat tuotekehityshenkilöstön teknisen differentiaation siirron asiakkaan eduiksi (Newman 2009, s. 27). Lukuisista tutkimuksista on ilmennyt, että menestyviä innovaatioita ja tiimien suorituskykyä ei voi mitata tiimien toiminnan tuloksena yksistään, vaan täytyy ottaa huomioon myös kehitystulosten siirtäminen markkinoiden ja asiakkaiden hyödynnettäväksi. (Thamhain 2003, s. 298).

Cooper et al. (2001, s. 1) tuo artikkelissaan esiin käsitteet ”*ylivertaiset tuotteet*”, ”*minulle myös*”-tuotteet sekä ”*väsyneet*” tuotteet. Yritysten tavoitteena tulee olla luonnollisesti ylivertaiset tuotteet. Ylivertaisten tuotteiden markkinaosuus oli suu-

rempi, niiden kannattavuus on korkeampi ja ne saavuttavat yrityksen niille asettamat myynnin ja kannattavuuden tavoitteet. Cooperin et al. (2001, s. 2) mukaan *ylivertaiset tuotteet*:

- tarjoavat ainutlaatuisia ominaisuuksia, joita ei ole kilpailevissa tuotteissa
- tyydyttävät asiakastarpeet paremmin kuin kilpailevat tuotteet
- ratkaisevat ne ongelmat, joita asiakkailla on kilpailevien tuotteiden kanssa
- pienentävät asiakkaan kustannuksia tarjoamalla korkeaa käyttöarvoa

Uudessa johtamismallissa Chen et al. (2006, s. 187) mukaan liiketoiminta alkaa asiakasfokuksesta ja päättyy asiakastyytyväisyyteen. Asiakasvaatimukset, joihin keskitytään liiketoiminnassa, ovat samalla vaatimuksena tyytyväisyysmittaukselle. Kun yhdistetään uuden tuotteen kehitys asiakkaaseen, luodaan tehokas tapa käyttää kokonaisvaltaisia resursseja asiakastarpeiden täyttämiseksi. Tämä auttaa myös tuotekehitystiimiä keskittymään asiakkaan tarpeisiin. (Chen et al. 2006, s. 187). Cooper et al.( 2001, s. 2) mukaan asiakkaan laiminlyönti tuotteen kehittämisessä merkitsee katastrofia. Vahva markkinasuuntautuneisuus puuttuu valitettavasti suurimmasta osasta yritysten uusista tuoteprojekteista, Cooper et al. (2001, s. 3) mukaan jopa 75 %:a uusien tuoteprojektien tutkimuksista laiminlyö yksilöityjä markkinatutkimuksia. Markkinointitoiminnot on arvioitu uuden tuotteen kaikista prosessivaiheista huonoimmaksi. Sellaiset esivaiheet ennen tuotekehitystä, kuten tuotteen seulonta, markkinatutkimukset, teknisen soveltuvuuden arviointi ja liiketoimintamallin rakentaminen ovat avaintekijöitä eroteltaessa voittajat häviäjistä. Näiden kehityksen esivaiheiden toteuttamisen laatu on suoraan sidoksissa tuotteiden taloudelliseen suorituskykyyn. Huolellisesti tehty esiselvitys maksaa itsensä takaisin nopeampana kehitysaikana ja parempana menestymisenä (Cooper et al. 2001, s. 3).

Kilpailun koveneminen on yleisesti tunnettu ilmiö kansainvälisillä markkinoilla. Yritysten on entistä vaikeampaa kehittää sellaisia tuotteita, joilla voidaan päästä markkinoilla erityisasemaan. Suunnittelu ja erityisesti teollinen suunnittelu tarjoaa vahvan keinon tuotteiden markkina-asemoinnissa ja erilaistumisessa sekä sen lisäksi suunnittelu voi tarjota merkittävän roolin tuotteiden menestymisessä (Veryzer et al. 2005, s. 128). Arvon tuottaminen keskittyy suunnittelussa asiakkaan tai käyttäjän tarpeiden syvälliseen ymmärtämiseen, mistä käytetään termiä *käyttäjäsuuntautunut suunnittelu* (user-oriented design=UOD) (Veryzer et al. 2005, s.

128). Yrityksen on ymmärrettävä käyttäjän tarpeet ja yrityksen on kyettävä siirtämään tehokkaasti nämä tarpeet asiakkaalle tarjottaviin ratkaisuihin (Veryzer et al. 2005, s. 134). Kun asiakkaat ja alihankkijat otetaan mukaan uuden tuotteen kehitystiimiin, voidaan olla varmoja, että kehitetyt tuotteet sopivat asiakkaan tarpeisiin ja lisäksi saadaan hyötyjä alihankkijan ydinosaamisesta (Chen et al. 2006, s. 186).

Tuotteiden laadulla on erittäin suuri merkitys asiakkaalle. Kehitysajan nopeuttamisen kustannuksella voidaan kuitenkin joutua laskemaan tavoiteltua laatutasoa, mikä useimmissa organisaatioissa muuttuu merkittävän selväksi riskiksi (Newman 2009, s. 25). Lean-toimintamallia käytetään tehokkaasti tuotantoympäristössä laatuvirheiden ja hukan minimointiin. Lean-periaatteet tarjoavat myös tuotekehitysympäristöön mahdollisuuden parantaa kustannusrakennetta, laatua ja tuotekehitysprosessien nopeutta (Reinertsen et al. 2005, s. 51).

Asiakkaan kanssa tehtävälle kehitysyhteistyölle on esitetty kritiikkiä, koska asiakaskannattavuuksissa on eroja yrityksen liiketoiminnassa. Suomala et al. (2003, s. 224) viittaa Campbellin ja Cooperin asiakkuuskumppanuustutkimuksiin, joiden mukaan yhteistyöstä ei ole välttämättä olemassa automaattista lyhyen aikavälin kaupallista etua. Yksi tai kaksi aktiivista asiakasta tuotteen kehitysvaiheen aikana voivat johtaa yrityksen kehitysfokuksen alueelle, mikä on kaukana todellisista markkinatarpeista (Suomala et al. 2003, s. 224). Haasteena on se, että miten seulotaan asiakkaiden joukosta ne, jotka ovat kannattavia yrityksen liiketoiminnan kannalta ja joiden kanssa voidaan tuottaa tulevaisuudessa yhteistä lisäarvoa.

### 3.3.2 Henkilöstö

Henkilöstö on monen yrityksen tärkein resurssi ja muodostaa kriittisen menestystekijän. Tuotekehitys koostuu pääasiassa henkilöresursseista ja tuotekehitys katsotaan kuuluvaksi yrityksen inhimilliseen aineettomaan pääomaan. Tuotekehityksen tulokset ovat sidoksissa henkilöstön luomiskykyyn, osaamiseen ja taitoihin. Koska aineeton pääoma on ratkaiseva tekijä arvonluontiprosessissa ja hyvinvoinnin päälähde, on loogista, että yritykset panostavat tämän pääoman tehokkaaseen johtamiseen (Marti 2003, s. 214). Siksi näiden aineettomien pääomien tunnistamis-, tarkastamis-, mittaamis-, uudistamis- ja laajentamiskyky ovat avaintekijöitä yrityksen menestymiselle (Marti 2003, s. 214). Aineettoman pääoman suorituskyvyn

mittaaminen ja analysointi mielletään yleensä vaikeaksi ja haastavaksi tehtäväksi. Soveltuvien tuotekehityksen suorituskyvyn mittaus- ja analysointijärjestelmien puutteet tekevät suorituskyvyn mittaamisen vaikeammaksi. Inhimillisten tekijöiden suorituskykyä arvioidessa mittaamiselle voidaan mieltää kontrolloiva vaikutus. Epäluuloja ja vääriä käsityksiä voidaan kuitenkin vähentää oikea-aikaisella tiedottamisella ja kommunikoinnilla (Ojanen et al. 2006, s. 282). Inhimillisen toiminnan ja käyttäytymisen suorituskykyä (esim. luovuuden lisääntyminen) on paljon vaikeampi arvioida kuin taloudellista suorituskykyä (esim. liikevaihdon kasvu). Myös mennyt, nykyinen ja tuleva aika asettaa omat erityispiirteensä mitattaville ja seurattaville asioille yrityksen toiminnassa. Tuotekehitys on tulevaisuuteen fokusoituvaa ja tulevaisuusorientoitunutta, kun taas laskentatoimen seurattavat asiat ovat jo toteutuneet ja kertovat vain menneestä ajasta.

Tuotekehityksen suorituskykyä tarkasteltaessa mittayksiköt ja mitattavat kohteet tulee valita niin, että ne kuvaavat inhimillistä toimintaa parhaalla mahdollisella tavalla yrityksen menestymisen kannalta. Mittausyksiköiden ja -kriteerien valinnassa on kuitenkin havaittavissa suurta kirjavuutta. On haastavaa luoda kuvaavaa ja seikkaperäistä yksikköä esimerkiksi kokonaisinnovaatiolle, koska kokonaisinnovaatio ei käsitteenä ole yksiselitteinen. On myös erittäin haasteellista aikatauluttaa ja luoda suorituskyvyn mittarit luovuudelle, koska luovuuteen ”pakottaminen” ei takaa hedelmällistä ja menestyksekästä tulosta. On erittäin vaikeaa arvioida ja luotettavasti osoittaa, kuinka tuotekehitys ja sen yksilöt edistävät uutta tuotetta tai palvelua ja sen kilpailuetuja.

Yritykset ovat kuitenkin yhä kiinnostuneempia raportoimaan ja analysoimaan aineetonta pääomaansa. Inhimillinen pääoma on tärkeää, koska se on innovaation ja uudistumisen lähde (De Pablos 2002, s. 288). Inhimilliseen pääomaan kätkeytyy suunnaton piilossa oleva arvon tuottamisen potentiaali. Yritysten on haasteellista ja jopa vaikeaa mieltää ja tiedostaa tätä näkymätöntä voimavaraa ja resurssia. Aineettoman pääoman komponentit (inhimillinen, suhteellinen ja rakenne) ilmaisevat yrityksen tulevaisuuden arvon ja kyvyn luoda taloudellista tulosta. Aineeton pääoma tuottaa yrityksille valtavan monipuolisen arvon, kuten kannattavuuden tuoton, strategisen aseman (markkinaosuus, johtajuus, nimen tunnettuus), innovaatioiden hankkimisen toisilta yrityksiltä, asiakasuskollisuuden, kustannusten

alenemisen ja tuottavuuden kasvun. Menestyvät yritykset ovat niitä, jotka rutiininomaisesti maksimoivat aineettoman pääoman arvon (De Pablos 2002, s. 289).

Aineettoman pääoman raportointi tekee organisatoriset aineettomat resurssit näkyväksi ja mahdollistaa niiden mittaamisen. Vaikka todelliset investoinnit tehdään nykyisin aineettomaan pääomaan, niiden kannattavuus ja arvo eivät ole nähtävissä laskentatoimessa kuin viiveellä vasta myöhemmin. Systemaattisen laskentatoimen avulla saadaan yrityksen tulevaisuuden suorituskyvystä varhaisempi indikaatio eri alueiden kehittymisestä, kuten asiakaskannasta, henkilöstön osaamisesta ja prosesseista (De Pablos 2002, s. 291). De Pablos kiteytti artikkelissaan (2002, s. 297-298) aineettoman pääoman mittaamisen johtopäätökseen:”*se, mikä on mitattu, on johdettu*”. De Pablosin artikkelin case-yritys (2002, s. 299) päätti mitata ja raportoida aineetonta pääomaansa, koska yrityksen vuosiraportit eivät sisältäneet eitaloudellisia mittareita, jotka ovat hyödyllisiä päätöksenteko-prosessissa.

Kun tuotekehitys pääsee itse vaikuttamaan omien tavoitteiden asettamiseen sekä tuotekehitystä koskevien yrityksen kokonaistavoitteiden asettamiseen, niin tavoitteiden saavuttaminen on helpompaa ja tavoitteiden toteutuminen on todennäköisempää. Tuotekehityshenkilöstön taloudellinen palkitseminen on yksi tärkeä tekijä motivoitaessa tuotekehityksen tutkijoita ja insinöörejä työskentelemään tuottavammin (Kim et al. 2002, s. 19). Tuotekehityksen henkilöstön käsitys oikeudenmukaisesta ja tehokkaasta tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmästä on olennainen tekijä henkilöstön tyytyväisyyden kannalta palkitsemisessa (Kim et al. 2002, s. 19). Kun henkilöstö on tyytyväinen palkitsemiseen, he sitoutuvat työhönsä ja tämä johtaa tuotekehityksen korkean tason suorituskykyyn (Bhuiyan et al. 2006, s. 43). Johdon näkökulmasta on oleellista tunnistaa, että mikään aineettoman pääoman elementeistä ei ole riittävä yksistään takaamaan suorituskyvyn menestymistä vaan niiden avainelementit pitää yhdistää toisiinsa tasapainoisesti parhaalla mahdollisella tavalla (Hussi et al. 2002, s. 278).

Useimmissa tuotekehityksen suorituskyvyn lähestymistavoissa on ongelmana mittareiden yhteensovittaminen eri organisaatiotasojen ja -toimintojen kanssa niin, että mittarit ovat merkityksellisiä asiaankuuluvalle henkilöstölle (Schwartz et al. 2011, s 30). Joillakin markkinajohtajilla on usko siihen, että jos heillä on tuotekehitysorganisaation kontrolli käsissään, he voivat parantaa uuden tuotteen suorituskykyä. Markkinointiammattilaisilta puuttuu kuitenkin kyky johtaa, motivoida ja

palkita teknistä ja tutkimuskyvykkyyttä. Muuttamalla organisaation rakenteita voidaan luoda ylimääräistä byrokratiaa ja motivaatio-ongelmia. (Newman 2009, s. 26).

Organisaatiorakenteella ja organisaatioyksiköiden eri toiminnoilla on suuri merkitys, kun tarkastellaan tuotekehityksen ja laajemman organisaation suorituskykyä. Haasteena organisaatioissa on johdonmukaisuuden ja oikeudenmukaisuuden varmistaminen läpi organisaatiotasojen. Aikaisemmin tuotekehitys toimi yleensä erillään muista, täysin itsenäisenä autonomisena toimintayksikkönä. Nykyisin tällainen eristäytynyt toiminta ei ole mahdollista eikä järkevääkään. Hyviä tuloksia on saavutettu sillä, että yhden osaston tai yksikön sijaan eri osastot toimivat yhdessä poikkifunktionaalisesti ja ponnistelevat samojen yhteisten päämäärien eteen. Concurrent Engineering on tästä toimintatavasta hyvä esimerkki. Concurrent Engineering-prosessin tutkimustulokset ovat osoittaneet, että CE-tiimin jäseninä on hyvä olla oman suunnittelu- ja valmistushenkilöstön lisäksi ulkoisia asiakkaita ja tavarantoimittajia (Bhuiyan et al. 2006, s. 41). Poikkifunktionaalisesta toimintamallista on saattanut muodostua kuitenkin joillekin henkilöstön jäsenille sellainen negatiivinen mielikuva, että joku taho voi menettää oman autonomiansa ja identiteettinsä. Suorituskyvyn näkökulmasta tarkasteltuna tuotekehityksen autonomian menettämisen merkitys on kuitenkin vähäinen verrattuna siihen, mitä etuja ja positiivisia tuloksia poikkifunktionaalisella toiminnalla voidaan saada aikaan. Poikkifunktionaalisessa toimintatavassa saadaan kaikkien samaan projektiin osallistuvien eri osastojen sekä osapuolien ammattitaito ja erikoisosaaminen paremmin hyödynnettyä. Osatekijöitä voidaan yhdistää paremmin toisiaan täydentäviksi toimiviksi kokonaisuuksiksi. Lisääntynyt kilpailu ja tuotekehityksen tärkeys on vaatinut tiiviimpää yhteistyötä arvoketjussa muiden osastojen kanssa, jotta kustannuksia voidaan karsia, vähentää riskejä ja nopeuttaa kehitysaikaa (Nixon 1998, s. 330-331).

Alan asiantuntijoiden keskuudessa on pohdittu sitä, mikä organisaatioyksikkö tai -muoto parhaiten kuvaa tuotekehityksen suorituskykyä. Onko yksilö- vai tiimitason mittarit käyttökelpoisimmat vai projektitaso vai tuotekehitysosasto? Soveltuvimman tarkasteltavan yksikön koon määrittäminen on tapauskohtaista. Projekti-, tiimi-, ja yksilökohtaisia mittareita on löydettävissä alan artikkeleista (Kim et al. 2002, s. 20). Pelzin ja Andrewsin tutkimuksissa ilmeni, että henkilöstön pitkäkes-

toinen pysyvyys projekteissa ja korkea tiimin yhteenkuuluvuus ylläpitivät korkeaa suorituskykyä ja tuottivat älyllistä kilpailukykyä (Keller 1986, s. 716). Monien tuotekehityspäälliköiden mielestä innovatiivisuutta on vaikea mitata jopa ylemmällä organisaatiotasolla ja näyttää siltä, että tehtäväkohtaisten tiimien tai yksilöiden myötävaikutusta innovatiivisuuteen on melkein mahdoton mitata (Thamhain 2003, s. 301).

Yritys- ja tulosyksikkötasoisten innovatiivisen suorituskyvyn mittareiden luominen on Thamhainin (2003, s. 301) tutkimuksen mukaan helpompaa kuin työryhmä- tai yksilötason mittareiden. Tekijöillä, jotka tyydyttävät henkilökohtaiset ja ammatilliset tarpeet, näyttää olevan suurin vaikutus organisaation innovatiiviseen suorituskykyyn. Tilastollisesti kaikista merkittävimmät innovatiivisen suorituskyvyn ajurit ovat johdettavissa itse työstä, sisältäen henkilökohtaisen mielenkiinnon, ammattiylpeyden ja tyytyväisyyden työhön, ammatillisen tehtävähaasteen, tehtävän loppuun saattamisen ja tunnistamisen. Muita tärkeitä vaikuttimia ovat tehokas kommunikointi tiimin jäsenten välillä sekä tukiyksiköt läpi organisaatiolinjojen, hyvä tiimihenki, yhteinen luottamus ja kunnioitus, vähäinen ihmistenvälinen yhteenottoalttius sekä mahdollisuudet urakehitykseen ja ylenemiseen. (Thamhain 2003, s. 306). Kaikki nämä tekijät auttavat luomaan yhtenäisen projektitiimin, joka hyödyntää organisaation vahvuudet ja kyvykkyydet tehokkaasti ja tuottaa samalla kokonaisvaltaiset tulokset, jotka tukevat organisaation tehtävien tavoitteita (Thamhain 2003, s. 306). Tiimien tietotaso projektista on kaikista korkein ja ne ovat parhaassa päätöksentekoasemassa; tiimit työskentelevät parhaiten, kun niille on annettu valtuudet tehdä omia päätöksiä (Bhuiyan et al. 2006, s. 42).

### 3.3.3 Strategia ja kriittiset menestystekijät

Monissa tutkimuksissa (mm. Marti 2003, s. 215, 219, 223; Ojanen 2003, s. 28; Ojanen et al. 2006, s. 281; Rantanen et al. 1999, s. 44; Roussel et al. 1999, s. 1-2; Suomala et al. 2003, s. 215) ja järjestelmissä ( mm. BSC, TVP) korostetaan strategian ja kriittisten menestystekijöiden tärkeää merkitystä yrityksen suorituskyvyn kannalta. Strategia on yrityksen liiketoiminnan ohjauksen ydin ja tärkeä perusta. Strategia on ydinasia, joka liittyy uuden tuotteen menestykseen (Suomala et al. 2003, s. 217). Strategian avulla yritys pyrkii saavuttamaan visiossa määrittämänsä tulevaisuuden liiketoimintatavoitteet. Strategiaa toteuttamalla haetaan ainutlaatuisuutta ja kilpailuetua sekä pyritään kehittämään ydinosaamista. Yrityksen tulee

määrittää strategiassaan ne menestystekijät, joilla yritys aikoo pärjätä kilpailussa. Tulevaisuus, uudistuminen, menestyminen ja muuntautumiskyvykkyys yhdistävät tuotekehityksen yrityksen strategiaan. Tuotekehityksen tavoitteet ja toiminnot tulee olla kytköksessä yrityksen liiketoimintastrategiaan (Newman 2009, s. 26). Selkeästi määritetyt tuotekehityksen tavoitteet ja strategia ovat merkittävät ennakkoehdot menestyvälle tuotekehitykselle ja suorituskyvyn tarkastelulle (Ojanen 2003, s. 28).

Strategian ja tuotekehityksen selkeä liitos yrityksen menestysedellytysten turvaajana voi olla käytännössä vaikeasti havaittavissa. Yleisin syy yritysten epäonnistumiseen on strategian puutteellinen implementointi (Marti 2003, s. 215). Tuotekehitysosaston puutteelliseen strategiakytkökseen voi vaikuttaa tuotekehitysosaston mahdollinen isolaatio ja autonominen työskentelytapa, ns. siiloefekti. Käytännössä strategian mukaisten tavoitteiden vaikeaselkoisuus voi luoda epätietoisuutta ja hämmennystä. Strategia tulisikin jalkauttaa ja selkeyttää organisaation kaikille tasoille ja eri henkilöstöryhmille. Vaikka monissa organisaatioissa organisaation koko strategia ja visio on selkeästi määritetty ja tiedotettu, niin käytännössä asiantuntijoiden työntasolla strategian merkitys on epäselvä (Lönnqvist et al. 2006, s. 103). Liiketoiminnan tavoitteet tulee selvittää ja selkeyttää mitattavan organisaatioyksikön näkökulmasta eli mitä koko organisaation strategia tarkoittaa organisaation tietyn yksikön toiminnassa. Strategia pitää jalkauttaa henkilökohtaisiksi tavoitteiksi. Aineettoman pääoman mittaaminen pitäisi ottaa huomioon avain elementtinä yrityksen strategiassa (De Pablos 2002, s. 289). Aineeton pääoma on organisaation piilossa olevien resurssien summa, joka ei kokonaan sisälly perinteisiin laskentatoimen raportteihin. Kun tuotekehitysorganisaatiolla on vahva yhteys yrityksen ja liiketoimintayksikön visioon, missioon ja tavoitteisiin sekä strategisiin suunnitelmiin, mahdollisuus menestykselliseen innovaatioon kasvaa eksponentiaalisesti (Newman 2009, s. 26).

Strategiassa viestitetään niitä tekijöitä, tuotteita ja alueita, joilla yritys aikoo pärjätä kilpailussa. Kilpailu on jokapäiväinen pysyvä olotila yritysten liiketoiminnassa. Kilpailulla on sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia yrityksen liiketoimintaan. Kilpailu edistää ja motivoi tuotekehitystä tavoittelemaan parempia, ylivertaisia ja ainutlaatuisia uusia tuotteita ja palveluita. Omaa toimintaa ja tuotteita voidaan verrata kilpailijoiden toimintaan ja tuotteisiin (benchmarking). Kilpailijat

toimivat hyvinä ”sparraajina” sekä oman toiminnan ja kehitystason mittarina. Haasteena metalliteollisuuden tuotekehityksen näkökulmasta on, että on hankala löytää ulkoista vertailukohtaa samalta liiketoiminta-alueelta. Vertailukohtana voidaan käyttää esimerkiksi markkinoille lanseerattujen uusien tuotteiden tai patenttien lukumäärää tietyssä aikayksikössä. Kilpailun puuttuminen voi hidastaa kehitystä tai pysäyttää sen. Kehityksen lamaantuminen ja pysähtyminen eliminoi parempien tuotteiden ja menetelmien markkinoille tulon. Yrityksen toimintaedellytykset voivat kadota, jos yritykset epäonnistuvat innovoinnissa sekä tuoteportfolion pitämisessä ajan tasalla ja kilpailukykyisenä (Cooper et al. 2001, s. 1). Kilpailu voi toisaalta ”vääristää” hintatason sellaiseksi, että tuotteen valmistaminen ei ole enää kannattavaa.

### 3.3.4 Talous

Taloudellisuus voidaan määrittää yrityksen kykynä saada fyysinen tuotos aikaan mahdollisimman vähillä kustannuksilla tai toisaalta kykynä tuottaa nykyisillä kustannuksilla suurempi tuotos (Ukko et al. 2007, s. 5). Raha on edelleen yksi tärkeimmistä yrityksen taloudellisen suorituskyvyn arviointiin liittyvistä mittareista ja tunnusluvuista. Raha suorituskyvyn mittayksikkönä on selkeä, helppotajuinen ja havainnollinen. Myös budjetit ovat yksi eniten käytettyjä yrityksen ja sen eri yksiköiden taloudellisen suorituskyvyn mittausvälineitä. Laskentatoimen kirjallisuudessa on korostettu taloudellisten tekijöiden tarpeellisuutta kilpailun näkökulmasta laadittaessa tuotekehityksen budjetteja (Dunk et al. 2004, s. 123). Taloudellisen tuoton mittari on järkevä johtoportaalle, mutta työpöydän ääressä työskentelevälle tuotekehittelijälle sillä on vähemmän merkitystä (Schwartz et al. 2011, s 30).

Nixon lähestyy tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamista talouden ja kirjanpidon näkökulmasta. Yrityksissä useimmat tuotekehitysosaston työntekijät eivät tiedä paljoakaan talousosaston tehtävistä ja heillä on vain harvoin yhteistoimintaa talous- tai kirjanpito-osastojen työntekijöiden kanssa. Mutta toisaalta talousosaston työntekijät tietävät hyvin vähän siitä, minkä aktiviteettien ja projektien hyväksi tuotekehitysosasto tekee työtään. (Nixon 1998, s. 330). Erityisesti institutionaaliset rahoittajat ovat tehneet selväksi, että he eivät voi laskea tarkkaa arvoa yrityksen raportoimille tuotekehityksen kustannuksille, ennen kuin on annettu tietoa niiden tehokkuusvaikutuksista (Nixon 1998, s. 331).

Monissa kansainvälisissä suuryrityksissä verrataan tuotekehitysinvestointien määrää yrityksen liikevaihtoon. Tähän tunnuslukuun kannattaa suhtautua tietyllä varauksella, koska yleensä julkaistavan informaation sisällöstä ja taustoista ei anneta tarkempaa tietoa. Tuotekehitysinvestointeja ei voida aina helposti yhteismitallistaa yritysten toimiessa eri aloilla. Yksistään investoinnit tuotekehityksen toimintoihin eivät välttämättä takaa menestymistä, mikä ilmenee tuotteiden ja palveluiden kaupallistamisen korkeana epäonnistumisasteena (Thamhain 2003, s. 297).

Nixonin artikkelin case-yrityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän tarkoitus on tukea suunnittelua ja kehitysprosessia tiedottamalla selkeät tavoitteet, mittarit ja rajapyykit projektiin osallistuville. Erityisesti järjestelmän taloudellinen komponentti tarjoaa toisenlaisen asiakkaita, suunnitteluinsinöörejä, tuotekehitystiimiä, muiden yksiköiden toimitusjohtajia, controlleria ja alihankkijoita yhdistävän näkökulman (Nixon 1998, s. 343). Tuotekehityksen tuotosta on neuvottu mittaaman suhteessa voiton määrään tai nettonykyarvoon, joka on odotusarvona tuotekehitysinvestoinnille. On erittäin vaikea jakaa tuotot yksittäiselle toiminnolle monitoiminnallisessa tiimissä ja etukäteen tehtävät tulosennusteet ovat hyvin spekulatiivisia. Tuotekehityksen tulosmittareiden monimutkaisuus vain kasvaa, kun sitä tarkastellaan kahdella muulla suhteella eli tuotekehityksen tuottavuudella ja saannolla. (Nixon 1998, s. 345).

Tuottavuus ja kannattavuus ovat jokaisen yrityksen tärkeimpiä seurattavia asioita. Elinkeinoelämän etujärjestöt painottavat täysin perustellusti paremman tuottavuuden merkitystä. Sen vuoksi tuottavuutta ja kannattavuutta ei voi jättää huomiotta arvioidessa tuotekehityksen suorituskykyä. Tuottavuus muodostaa osan suorituskyvystä. Tuottavuus voi muodostaa myös ratkaisevan kilpailuedun yritysten välisessä kilpailussa (Lönnqvist et al. 2006, s. 75). Tuottavuus määritellään tuotoksen ja sen aikaansaamiseksi käytettyjen panosten suhteena. Asiantuntijaorganisaatiossa työn tuottavuuden merkitys liiketoiminnan suorituskykyyn voi olla jopa suurempi kuin perinteisessä kulutustuotteiden ja kappaletavaroiden tuotantoorganisaatiossa (Lönnqvist et al. 2006, s. 77). Asiantuntijaorganisaatiossa toimivien tuottavuusmittareiden puute on ollut pitkäaikainen ongelma, koska perinteinen tuottavuusmittaus perustuu teollisuustuotannon toimintaan, eikä näin ollen kykene huomioimaan asiantuntijaorganisaation erityispiirteitä. Lisäksi asiantuntijaorganisaation tuottavuuden mittauksessa on haasteellista tuotosten ja käytettävien panos-

ten aineeton luonne sekä viiveellä syntyvät tuotokset, niiden vaikea yhteismitallistamminen ja laatu. (Lönnqvist et al. 2006, s. 77). Tuotosten arvottamista rahamäärässä ja niiden arvojen vertaamista käytettyjen panosten arvoon on esitetty ratkaisuksi asiantuntijatyön tuottavuuden mittaamiseen (Lönnqvist et al. 2006, s. 78). Tämä kertoo kuitenkin enemmän kannattavuudesta kuin tuottavuudesta.

Kannattavuus voidaan määritellä yrityksen pitkän tähtäimen tulontuottamiskyvyksi suhteutettuna eri sidosryhmien yritykselle kohdistamiin vaatimuksiin. Kannattavuuden perusmäärittelynä voidaan käyttää yrityksen kykynä tuottaa tulojen ja menojen erotuksena voittoa. (Ukko et al. 2007, s. 4). On hyvin vaikea ymmärtää sitä, kuinka yksityiskohtaiset suunnittelupäätökset vaikuttavat kannattavuuteen (Herrmann 2004, s. 7). Kannattavuus on määritetty suurella muuttujien määrällä, joista monet ovat yrityksen kontrollikeinojen tavoittamattomissa. Tuotteen kannattavuusmallit näyttävät selvästi, kuinka yksikkökustannukset, myyntihinta, myynti ja kehityskustannukset vaikuttavat odotettuun kannattavuuteen. Vaikka on varmaa, että tuotteen suunnittelu vaikuttaa edellä mainittuihin tunnuslukuihin, tietämys näiden välisistä suhteista on puutteellista. Tehokkuus voidaan määrittää yrityksen kyvyksi saavuttaa asetetut tavoitteet annetussa ajassa (Ukko et al. 2007, s. 6). Ojanen et al. (2006, s. 282) viittaa Leen artikkeliin niin, että tuotekehityksen tehokkuus on tärkeä, kun arvioidaan investoinnin perusteluja ja maksimituottavuuden saavuttamista. Cost of Quality (COQ)-konseptien ymmärtäminen on erittäin tärkeää, kun tavoitteena on implementoida Total Quality Management (TQM) liittyen strategisten tavoitteiden osoittamiseen ja täyttämiseen (Chen et al. 2006, s. 188). Kaikista tärkein COQ-lähestymistavoissa on kääntää laatuongelmat ylemmän johdon kielelle, joka yleensä tarkoittaa rahaa (Chen et al. 2006, s. 188).

Tuotekehitys on luonteeltaan äärimmäisen riskialtista. Epävarmuus ja riski liittyvät toisiinsa tuotekehityksessä. Riskien hallinta on haasteellista ja vaikeaa, koska riskit liittyvät tulevaisuuden spekulatiivisiin tuotto-odotuksiin ja epävarmuuksia sisältäviin ennustuksiin (Roussel et al. 1999, s. 75). Mitä suuremmat ovat tuotto-odotukset, sitä suuremmaksi yleensä myös riskit kasvavat. Matalan, kohtalaisen tai korkean tason riskille ei ole tarkkaa määritystä (Roussel et al. 1999, s. 77). Yritys ja sen tuotekehitys joutuu painiskelemaan ja tasapainoilemaan riskien ja potentiaalisen tuoton välillä. Yleensä investoinnit uusiin tuotteisiin ja innovaatioihin sisältävät suunnattoman suuren epävarmuuden ja taloudellisen riskin. Riskien

hallinta aiheuttaa perustavaa laatua olevaa huolta tuotekehityksessä, koska riski on vallitseva tekijä kaikissa kehitysprojekteissa (Unger et al. 2006, s. 2). Kehitystyöhön liittyy pysyvä tasapainoilu riskien ja palkitsemisen välimaastossa. On esitetty ajatus, että yrityksen tulee siirtyä pois riskittömältä mukavuusalueelta riskialttiille epämukavuusalueelle saavuttaakseen menestystä (Anthony 2012, s.46).

Tuotekehitysympäristössä saattaa olla vaikeuksia käsittää siihen usein liittyvän taloudellisen riskin suuruutta. Riski ja sen pelko voi hidastaa tuotekehitystä. Tietty riskinotto- ja riskinsietokyky sekä riskinottouskallus tarvitaan nykyisessä tuotekehitystoiminnassa, etenkin jos halutaan saavuttaa radikaaleja ja nopeita tuloksia. Tuotekehityksen tulee olla kykenevä hallitsemaan tekniset, markkinalliset, aikataululiset ja taloudelliset riskit (Unger et al. 2006, s. 2-3). Avainasiakkaan osallistuminen tuotekehitysprojektin taloudellisen riskin jakamiseen tarjoaa yhden riskienhallintaratkaisun. Yhteistyö asiakkaan kanssa lujittuu, koska sekä yrityksellä että asiakkaalla ovat samansuuntaiset intressit ja tavoitteet projektin onnistumiselle. Tuotekehitykseen liittyvää suurta pääoman tarpeeseen liittyvää riskiä kannattaa pyrkiä jakamaan tai hallitsemaan esimerkiksi riskianalyyseillä, mutta niiden kattavuus ei ole sataprosenttinen.

Tuotekehitysprojektiin liittyvä riski ilmenee tasapainoiluna yrityksen taloudellisen riskin ja markkinoille pääsynopeuden välillä. Uuden tuotteen kehitysprojekteihin liittyy melkein aina kolmen tekijän eli ajan, kustannusten ja laadun vaikutus. Tarkoituksen mukaiseen riskinottoon saattaa liittyä projektikustannusten säätämistä aikaedun ja odotetun arvon aikaansaamiseksi rinnakkaisille korkean prioriteetin projekteille ja toiminnoille (Newman 2009, s. 24).

# 4 YRITYSESITTELY

## 4.1 Yleisesittely

Yritys on kansainvälinen perheyritys, joka toimii 30 maassa, pääasiassa Euroopassa, mutta tämän lisäksi yrityksellä on tytäryhtiöt mm. Kanadassa, USA:ssa ja Yhdistyneissä Arabiemiirikunnissa. Yritystä johdetaan pääasiassa Suomesta ja yrityksen pääkonttori sijaitsee Etelä-Suomessa. Yritys toimii metalliteollisuudessa ja sen päätuotteita ovat teräksestä valmistetut kiinnitystarvikkeet, liitososat ja teräsrakenteet sekä edellä mainittuihin liittyvät palvelutoiminnot. Palvelutoiminnot sisältävät asiakastuen, suunnittelupalvelun ja suunnittelutyötä helpottavat työkalut, kuten mitoitusohjelmat ja tuotesymbolikirjaston. Tuotteet ovat pääasiallisesti yrityksen itse kehittämiä, suunnittelemia ja valmistamia. Suurempia tuotantoyksikköjä on 4 ja pienempiä yksikköjä on 5. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2012 n. 113 miljoonaa euroa. Yrityksessä on työntekijöitä n. 880, joista Suomessa n. 280 henkilöä. Tuotekehitystehtävissä työskentelee n. 25 henkilöä ja henkilöstö on kansainvälistä.

## 4.2 Yrityksen visio ja strategia

Vision mukaan yritys haluaa olla johtava yritys kahdella valitsemallaan toimialueella. Yritys tarjoaa asiakkailleen innovatiivisia ratkaisuja, joiden avulla asiakkaat voivat helpottaa ja nopeuttaa rakennusprosessejaan. Strategian mukaan yritykselle on tunnusomaista innovatiivisuus. Tavoitteena on tarjota asiakkaille paikallisesti laadukkaita, turvallisia ja innovatiivisia ratkaisuja. Fokuksena on säännöllisesti esitellä uusia, testattuja innovatiivisia ratkaisuja ja palveluja. Yritys on yksi eniten tutkimukseen ja kehitykseen sijoittavista toimijoista omalla erikoisalallaan.

## 4.3 Kriittiset menestystekijät

Alla olevat kriittiset menestystekijät ja ydinosaaminen perustuvat yrityksen strategiaan. Mukaan on otettu niitä tekijöitä, jotka ovat kriittisimmät strategian toteuttamisen kannalta ja joita voidaan itse parantaa kehitystoimenpiteiden avulla. Kriittiset menestystekijät ovat niitä tekijöitä, joissa on oltava hyvä ja joissa yrityksen on onnistuttava turvatakseen menestymisensä myös pitkällä aikavälillä.

Innovatiiviset ratkaisut:

- arvoa lisäävät ratkaisut ja tuotteet
- räätälöidyt ratkaisut
- tuotekehitysinvestoinnit

Paras henkilöstö/henkilökunta:

- luova, joustava, ketterä
- jatkuva oppiminen
- tekninen tieto-taito
- sitoutuminen

Asiakassuhteet:

- korkea laatu
- nopea ja luotettava palvelu
- paikallinen asiantunteva myyntiorganisaatio

Edellä olevat tekijät sisältävät niitä samoja tärkeitä ja oleellisia suorituskyvyn osa-alueita, joita on korostettu myös tämän tutkimuksen muissa osissa. Yrityksessä on tiedostettu koko sen elinkaaren ajan asiakkaiden tärkeän roolin sekä uusien tuotteiden ja innovaatioiden merkitys kilpailuedun ja menestyksen synnyttämisessä ja ylläpidossa.

Yrityksessä ei ole aikaisemmin ollut kokonaisuuden kattavaa suorituskyvyn mittaus- eikä seurantajärjestelmää. Yrityksessä on aikaisemmin seurattu kirjanpidosta saatavia tietyltä kaudelta toteutuneita taloudelle ominaisia tunnuslukuja kuten esim. liikevaihdon ja investointien määrää, käyttö- ja myyntikatetta, kustannuksia, kiinteitä kuluja, tulosta ja ROI-arvoa. Toteutuneita tunnuslukuja on verrattu ennalta määritettyihin budjetoituihin tavoitearvoihin, edelliseen kauteen tai vuoteen sekä useamman aikaisemman vuoden toteutuneisiin lukemiin.

Tuotekehityksen suorituskykyä ei ole aikaisemmin analysoitu eikä mitattu systemaattisesti. Tuotekehityksen suorituskykyä on seurattu mm. kustannusten toteumalla/budjetti sekä henkilökunnan, koulutuksen ja patenttialoitteiden määrällä. Yrityksessä on menoissa tällä hetkellä uusi projektien hallintajärjestelmän käyttöönotto. Tähän järjestelmään kuuluvat myös kaikki tärkeimmät tuotekehitysprojektit sekä tuotekehitysprosessien kuvaaminen.

Kun tavoitellaan tuotekehityksen parempaa suorituskykyä, tulee etukäteen määrittää, mitkä tuotekehityksen tehtäväalueet ja niiden tavoitteet ovat kaikista tärkeimmät yritykselle ja sen kilpailukyvylle sekä menestykselle. Tärkeimmät osa-alueet ovat löydettävissä yrityksen strategiasta, joskin strategia pitää selkeyttää ja jalkauttaa henkilötasolle saakka. Tehtävien ja tavoitteiden yhteys strategiaan tulee olla selkeä. Tavoitteiden toteuttaminen tulee olla mahdollista ja riittävän haastavaa. Tavoitteiden toteumista voidaan seurata suorituskyvyn mittaamisen avulla. Myös kirjallisuuskatsauksen ja kyselytutkimuksen avulla korostetaan niitä tuotekehityksen suorituskyvyn tärkeimpiä tekijöitä ja osa-alueita, jotka ovat oleellisia yrityksen liiketoiminnan kannalta.

# 5 KYSELYTUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

## 5.1 Kyselylomakkeen suunnittelu

Kyselylomakkeen tavoitteena on tiedon hankkiminen organisaatiosta. Kyselylomakkeella saatava tieto on tiettyyn ajankohtaan eli nykytilaan sidoksissa ja kertaluonteista, joten tietoa ei voi enää myöhemmin muuttaa eikä vastaaja voi vaikuttaa siihen enää jälkikäteen. Tässä suhteessa kysely ei ole niin hyvä kuin haastattelu. Kyselytutkimuksen avulla kartoitetaan nykytila ja nostetaan epäkohtia esiin tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamisen näkökulmasta. Kysely sopii tiedonhankintakeinoksi sellaisten asioiden suhteen, joista voidaan saada tietoja vain henkilöltä itseltään (Järvinen et al. 2011, s. 151). Koska kyselyssä tavoitellaan vastauksia suurelta ihmismäärältä, kyselylomake soveltuu hyvin laajan tietomäärän hankintaan. Etuna kyselyssä on, että vastaaja voi vastata siihen milloin haluaa, kuitenkin määräajan antamissa puitteissa. Kyselyssä tutkija ja vastaaja eivät ole vuorovaikutuksessa keskenään.

Kyselylomakkeen suunnittelu on edellyttänyt kirjallisuuskatsauksen tekoa sekä tutkimusongelman ja tärkeimpien tuotekehityksen suorituskykyyn vaikuttavien taustatekijöiden pohdintaa. Tavoitteena kyselylomakkeen osa-alueiden valinnassa ja kysymysten laadinnassa on, että ne liittyvät mahdollisimman läheisesti tämän tutkimuksen teoriaan, tutkimusongelmaan ja kirjallisuuskatsaukseen. Koska vastaajia on paljon, kyselylomakkeen pituus pitää olla rajoitettu, eikä kysymyksiä saa olla liikaa. Kyselylomake on pituudeltaan noin 2 sivua. Arvioitu vastausaika kyselyyn oli n. 10-15 minuuttia.

Kyselylomake on kvantitatiivisen tutkimuksen olennainen osatekijä. Kyselylomakkeelle ominaisia perusasioita ovat (Puhakka 2005, s. 15):

- kyselylomake heijastaa teoriaa ja teorian käsitteitä
- kyselylomakkeen kysymysten kautta mitataan teoriaan kuuluvia käsitteitä
- käsitteiden määrittely ja operationalisointi ovat tärkeitä
- kyselylomakkeen pitää aina perustua teoriaan eli kysymyksiä ei saa vain ”keksiä” ilman, että niillä on selvää kiinnikettä teoriaan; muuten ne eivät mittaa yhtään mitään, tai korkeintaan vääriä asioita.

Kyselylomakkeen laatimiseen kuuluu seuraavat vaiheet (Puhakka 2005, s. 16):

1. tutkittavien asioiden nimeäminen
2. lomakkeen rakenteen suunnittelu
3. kysymysten muotoilu
4. lomakkeen testaus
5. lomakkeen rakenteen ja kysymysten korjaaminen
6. lopullinen lomake

Kyselylomakkeen kysymykset jaettiin kolmeen pääryhmään: taustakysymykset, valintakysymykset ja avoimet kysymykset (LIITE 1). Kysymyksiin vastaaminen oli vapaaehtoista eli halutessaan vastaajan ei tarvinnut vastata kaikkiin kysymyksiin. Kyselyn alkuosan kysymykset 1-7 sisältävät yleisiä taustakysymyksiä. Näiden perusteella vastaajat voidaan luokitella eri ryhmiin esimerkiksi tehtäväalueen ja koulutustaustan mukaan.

Kyselyn keskivaiheen strukturoidut kysymykset 8-12 sisältävät monivalintamahdollisuuden. Monivalintakysymysten laatimisessa tulee välttää sitä, että kysymysten vastaajia johdateltaisiin liikaa. Monivalintakysymysten kokonaislukumäärää (58 kpl) on jouduttu rajoittamaan kyselyn pitämiseksi suppeana. Kysymysten kohtuullinen lukumäärä helpottaa kyselyyn vastaamista. Alla luetellut kyselyyn valitut osa-alueet ja taustatekijät nousivat enemmän esiin kirjallisuuskatsauksen yhteydessä. Valintakysymyksissä painotettiin viittä tuotekehityksen suorituskykyyn vaikuttavaa osa-aluetta sekä näihin liittyviä menestystekijöitä tai tekijöitä:

- asiakas- ja markkinointinäkökulma (11 kysymystä)
- henkilöstönäkökulma (13 kysymystä)
- strategianäkökulma (12 kysymystä)
- talousnäkökulma (11 kysymystä)
- suorituskyvyn mittaamis- ja mittarinäkökulma (11 kysymystä)

Kyselylomakkeen valintakysymyksissä käytettiin neliportaista Likert-skaalaa. Kun neutraali vastausvaihtoehto jätetään asteikosta pois, on mahdollista saada jonkinlainen mielipide ja kannanotto myös sellaisilta henkilöiltä, jotka normaalisti eivät ota kantaa missään kyselyssä. Neliportaisen asteikon hyvänä puolena on vastausvaihtoehtojen kohtuullinen määrä niin vastaajan kuin tutkimuksen analysoinnin kannalta.

Vastausvaihtoehdot muodostuivat seuraaviksi:

1 = *täysin erimieltä*

2 = *jokseenkin erimieltä*

3 = *jokseenkin samaa mieltä*

4 = *täysin samaa mieltä*

Kysymyksessä 13 kysyttiin yllä mainitusta asteikosta poiketen tuotekehityksen suorituskyvyn mittaustaajuutta. Kysymys 13 kuului: *Tuotekehityksen suorituskykyä tulisi mitata:* Vaihtoehtoina: *ei koskaan, satunnaisesti, vuosittain, neljännesvuosittain, kuukausittain, viikoittain tai päivittäin.*

Kyselyn loppuosan muodostavat avoimet kysymykset 14 ja 15. Avoimilla kysymyksillä tutkija halusi antaa vastaajille mahdollisuuden vapaan, rajoittamattoman palautteen antamiseen. Vastauslomakkeeseen tai kyselyyn on hyvä sijoittaa alue, johon vastaaja voi halutessaan vapaasti kirjoittaa ajatuksiaan, kommenttejaan ja toimenpide- sekä kehitysehdotuksiaan (Pekkola 2006, s. 55). Kysymys 14 oli: *Miten tuotekehityksen suorituskykyä voitaisiin mielestäsi tehostaa? Onko sinulla parannusehdotuksia?*. Kysymys 15. *Avointa palautetta tuotekehitykselle*. Kyselylomakkeen kysymyksiä esitestattiin muutamilla koehenkilöillä. Koehenkilöiden esittämä palaute otettiin huomioon kysymysten lukumäärässä ja sisällössä.

## 5.2 Tutkimuksen toteuttaminen case yrityksessä

Tutkimuksen empiirinen osuus toteutettiin Internetin kautta sähköisenä case-yrityksen sisäisenä kyselynä. Vastaajille annettiin n. 2 viikkoa aikaa (1-15.4.2013) vastata kyselyyn. Kyselyssä pyrittiin ottamaan huomioon tuotekehityksen oleellinen rooli yrityksen menestymisessä sekä menestymiseen vaikuttavat tärkeimmät taustatekijät. Yrityksen menestystä ja kilpailukykyä tuottava tuotekehitys koostuu monen osatekijän kombinaationa. Otoksen valinnassa otettiin huomioon tuotekehitykselle tärkeä poikkifunktionaalinen toimintatapa ja yhteistyö muiden organisaatioyksiköiden kanssa. Otosvalinta perustui tutkijan omaan käsitykseen. Tavoitteena otoksessa oli heterogeenisuus niin, että kaikki oleellisimmat henkilöstöryhmät ja osastot tuotekehityksen suorituskyvyn tehokkuuden näkökulmasta olisivat edustettuina mahdollisimman tasapuolisesti. Tavoitteena oli eri osastojen henkilöstön käsitysten ja mielipiteiden esiin tuominen, huomioon ottaminen ja vaikutusmahdollisuuksien antaminen. Kyselyyn pyydettiin vastauksia ja käsityksiä seuraavilta yrityksen henkilöstöryhmiltä: hankinta, myynti & markkinointi, johto, tuotekehitys, talous, tuotanto, laatu ja toimitusketju. Kyselyn sisältö ja kysymykset olivat kaikille henkilöstöryhmille samat. Alun perin tavoitteena olleesta kansainvälisestä sisäisestä tuotekehitys kyselystä sekä ulkoisesta asiakaskyselystä luovuttiin niiden laajuuden ja vaativan työmäärän vuoksi. Yritysjohdolta ja esimiehiltä haettiin etukäteen lupa kyselyn toteuttamiseksi.

## 5.3 Tutkimusaineisto

Kysely lähetettiin 59 henkilölle ja vastauksia tuli 47 kpl. ”Yleiseksi” vastausprosentiksi muodostui näin ollen 79,7 %, jota voidaan pitää korkeana vastausprosenttina. Vastausprosentti muodostaa kyselyn merkittävän luotettavuuskriteerin (Järvinen et al. 2011, s. 151). Otoskoko, saadut vastaukset ja vastausprosentti on koottu kysymyskohtaisesti taulukkoon 2.

Taulukko 2. Kyselyn vastausprosentti.

| Pyydetty vastausta (otoskoko) | Saadut vastaukset | Vastausprosentti |
|---|---|---|
| 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |

Seuraavaan taulukkoon 3 on esitetty, kuinka kyselyyn vastanneiden osallistuminen jakautui eri kysymysten välillä.

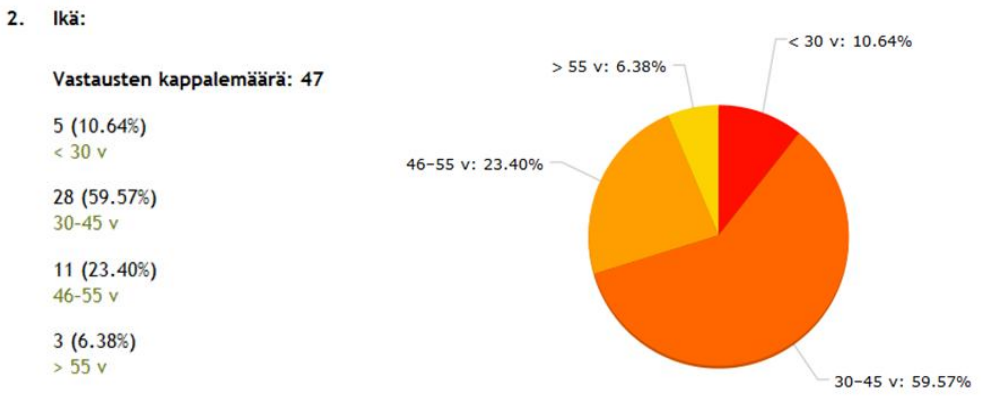
Taulukko 3. Kysymyskohtaiset vastausprosentit.

| Kysymys nro: | Pyydetty vastausta (otoskoko) | Saadut vastaukset | Vastausprosentti |
|---|---|---|---|
| 1’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 2’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 3’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 4’ | 59 kpl | 46 kpl | 78,0 % |
| 5’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 6’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 7’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 8’’ | 59 kpl | 47 kpl | 79,7 % |
| 9’’ | 59 kpl | 45 kpl | 76,3 % |
| 10’’ | 59 kpl | 45 kpl | 76,3 % |
| 11’’ | 59 kpl | 43 kpl | 72,9 % |
| 12’’ | 59 kpl | 43 kpl | 72,9 % |
| 13’’ | 59 kpl | 42 kpl | 71,2 % |
| 14 * | 59 kpl | 20 kpl | 33,9% |
| 15 * | 59 kpl | 18 kpl | 30,5 % |

’) taustakysymykset, ’’) valintakysymykset, *) avoimet kysymykset

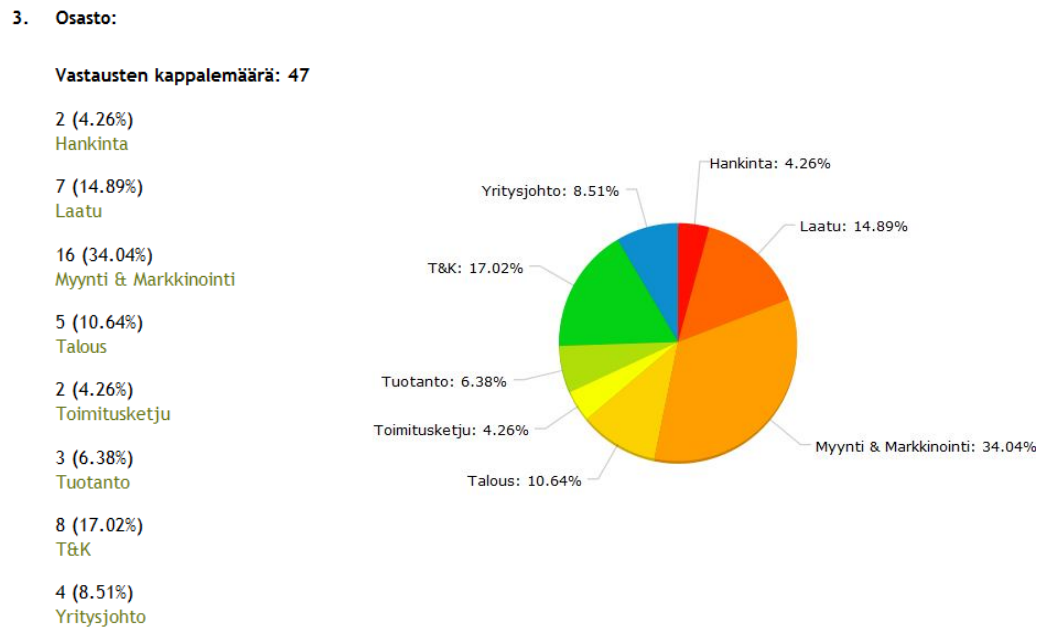
Taustakysymyksessä 1 kysyttiin vastaajan sukupuolta. Vastaajista 21,3 % oli naisia ja 78,7 % oli miehiä. Sukupuolella ei kuitenkaan ole suurta merkitystä tämän tutkimuksen kannalta eikä sukupuolen tiedustelu anna tähän tutkimukseen lisäarvoa.

Kuvassa 12 on esitetty vastaajien ikäjakauma luokittain. Suurimman ryhmän muodostaa ikäryhmä 30-45-vuotiaat, jonka prosentuaalinen osuus kaikista vastaajista on 59,6 %. Pienimmän ikäryhmän muodostaa yli 55-vuotiaat, joiden prosentuaalinen osuus 6,4 %.



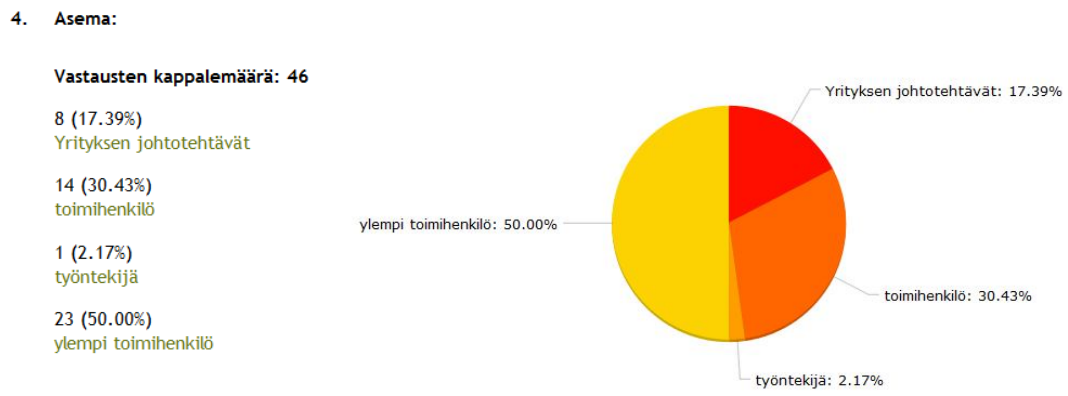

Kuva 12. Vastaajien ikäjakauma.

Kuvassa 13 on esitetty vastaajien jakauma työtehtävän ja osaston (taustakysymys 3) perusteella. Myynti & markkinointi muodostaa suurimman ryhmän ja sen prosentuaalinen osuus kaikista vastaajista on 34,0 %. Pienimmän ryhmän muodostaa hankinta sekä toimitusketju, joiden prosentuaalinen osuus 4,3 %.



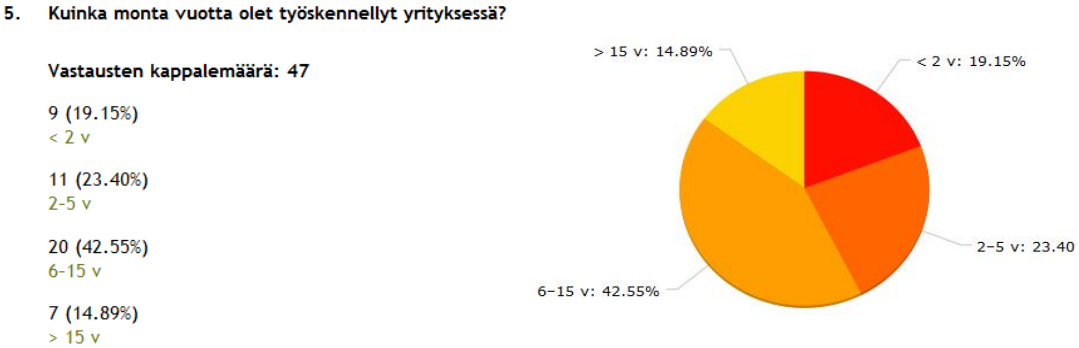

Kuva 13. Vastaajien tehtävän mukainen jakauma.

Kuvassa 14 on esitetty vastaajien ammattiaseman mukainen jakauma (taustakysymys 4). Ylemmät toimihenkilöt muodostavat suurimman ryhmän ja sen prosentuaalinen osuus kaikista vastaajista on 50 %. Toimihenkilöt muodostavat seuraavaksi suurimman ryhmän (30,4 %). Yrityksen johtotehtävissä työskenteleviä on vastaajista 17,4 %. Pienimmän ryhmän muodostaa yksittäinen työntekijä, jonka prosentuaalinen osuus 2,2%.




Kuva 14. Vastaajien ammattiaseman mukainen jakauma.

Kuvassa 15 on esitetty henkilöstön työssäolovuosien jakauma yrityksessä (taustakysymys 5). Henkilöstöstä suurin osa eli 42,6 % on työskennellyt yrityksessä 6-15 vuotta. Toiseksi suurimman ryhmän muodostavat 2-5 vuotta yrityksessä työskennelleet (23,4 %) ja kolmanneksi suurimman ryhmän muodostavat alle 2 vuotta työskennelleet (19,2 %). Pienimmän ryhmän muodostavat yli 15 vuotta työskennelleet prosenttiosuudella 14,9 %.




Kuva 15. Vastaajien työssäolovuosien jakauma.

Kuvassa 16 on esitetty henkilöstön koulutustaso. Vastaajista suurin osa eli 53,2 % on suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon (DI, maisteri). Toiseksi suurimman ryhmän muodostavat alemman korkeakoulututkinnon (ammattikorkeakoulu) suorittaneet (27,7 %) ja kolmanneksi suurimman ryhmän muodostavat keskiasteen koulutuksen (lukio tai ammattikoulu) suorittaneet (14,9 %). Pienimmän ryhmän muodostavat peruskoulun suorittaneet, joiden osuus oli 4,3 %.

**7. Koulutus:**

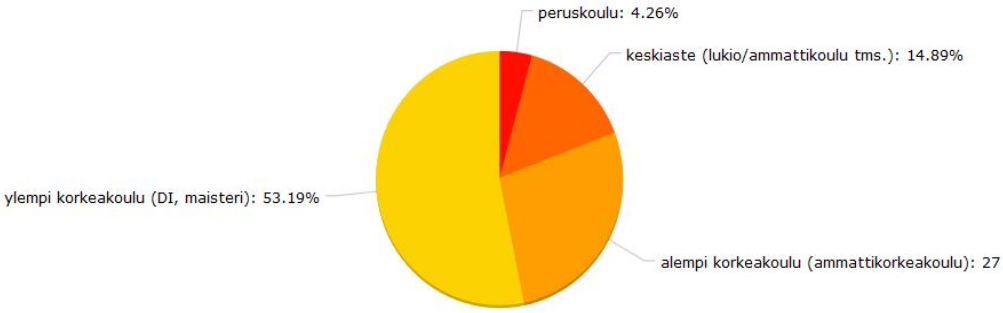
**Vastausten kappalemäärä: 47**

2 (4.26%)
peruskoulu

7 (14.89%)
keskiaste (lukio/ammattikoulu tms.)

13 (27.66%)
alempi korkeakoulu (ammattikorkeakoulu)

25 (53.19%)
ylempi korkeakoulu (DI, maisteri)




Kuva 16. Vastaajien koulutustaso.

# 6 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET JA ANALYSOINTI

## 6.1 Käytetyt menetelmät

Aineistoa ja tuloksia tarkastellaan vastausten keskiarvojen ja keskihajontojen perusteella. Yleensä järjestysasteikon tasoisille muuttujille ei käytetä keskiarvoanalyysia, mutta mielipidemittauksissa keskiarvoja voidaan käyttää yleiskuvan antamiseen tutkittavista asioista. Tällöin muuttujia käsitellään välimatka-asteikollisina, joten arvojen selitteet tulee olla sellaiset, että asteikko voidaan ajatella mahdollisimman tasaväliseksi. (Heikkilä 2004, s. 81) Tässä tutkimuksessa arvojen selitteet täyttävät tuon määritelmän (ks. luku 5.1), joten keskiarvoja voidaan käyttää. Keskiarvoja voidaan hyödyntää esimerkiksi tulosten viestinnässä havainnollistamisen tukena. Rajakeskiarvona ja hyväksymiskriteerinä tässä tutkimuksessa on käytetty arvoa 2,50. Jos vastausten keskiarvo alittaa tämän rajakeskiarvon, vaatii se tutkijan tulkinnan mukaan yritykseltä ja/tai sen tuotekehitykseltä korjaavia toimenpiteitä tai tehostamista asian tai tekijän parantamiseksi. Jos keskiarvo ei ole selvästi korkea tai matala, se ei yksinään kerro todellisesta tilanteesta kovin paljon. Keskiarvon rinnalla käytetään vastausten hajontaa kuvaavaa tunnuslukua, keskihajontaa. Keskihajonta ilmoittaa, kuinka monen yksikön päässä keskiarvosta vastaukset keskimäärin ovat. Keskihajonta täsmentää keskiarvojen antamaa kuvaa. Keskihajontaan perustuvassa vastausten analysoinneissa on käytetty lisäksi alla olevaa itse laadittua taulukkoa 4 tulkinnan apuna.

Taulukko 4. Tulkinnat keskihajonnalle.

| keskihajonta: | tulkinta: |
|---|---|
| < 0,50 | vastaajien arvionnit/käsitykset hyvin samansuuntaiset |
| 0,51-0,60 | vastaajien arvionnit/käsitykset eroavat jonkun verran |
| > 0,61 | vastaajien arvionnit/käsitykset jakaantuvat |

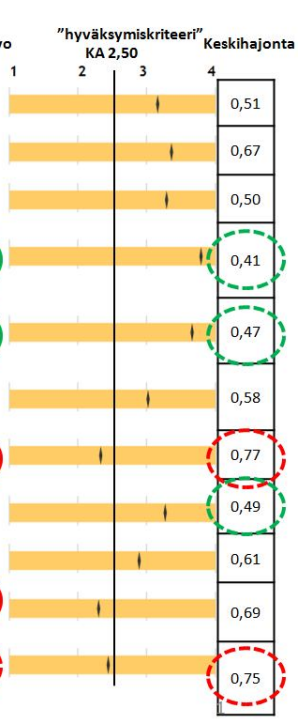
Tarvittavat kuvaajat ja kuvat on poimittu kyselytutkimuksen tulosteista. Yksittäisen sidosryhmän vastausten liiallista korostamista on vältetty, koska se voi johtaa osaoptimointiin, joka voi olla kokonaisuuden kannalta harhaanjohtavaa. Kyselyyn vastanneiden työ- tai tehtäväaseman mukainen osallistumisprosentti ei kerro koko totuutta kokonaisuuden kannalta, koska osastojen koko vaihtelee yrityksessä tehtäväalueittain. Esimerkiksi hankinnasta vastausta pyydettiin kahdelta henkilöltä, jotka molemmat vastasivat kyselyyn, jolloin hankinnan vastausprosentti on 100%.

Eri henkilöstöryhmille tulee tässä tutkimuksessa väistämättä erilainen painoarvo, kun tarkastellaan kyselyyn vastausta pyydetyiltä ja kyselyyn vastanneiden henkilöstöryhmien kokoa. Esimerkiksi Myynti & Markkinointi-osaston ryhmän koko (vastanneita 34 henkilöä) on paljon suurempi kuin Hankinta-osaston (vastanneita 2 henkilöä). Tätä ongelmaa voitaisiin lieventää, kun vastausaineisto analysoitaisiin ristiintaulukoinnilla. Ristiintaulukointia ei kuitenkaan toteutettu tässä tutkimuksessa.

## 6.2 Asiakkaisiin ja markkinoihin liittyvät tekijät

Asiakkailla on oleellinen vaikutus yrityksen liiketoiminnassa. Tuotekehitys toimii eräänlaisessa välittäjän roolissa asiakasrajapinnassa asiakkaan ja yrityksen välillä. Kuvassa 17 esitetään vastausten keskiarvot ja keskihajonnat monivalintaiseen tutkimuskysymykseen 8. Vastaajat ovat ilmaisseet käsityksensä ja tuntemuksena asteikolla 1-4 (ks. luku 5.1).

| | täysin eri mieltä (1) | jokseenkin eri mieltä (2) | jokseenkin samaa mieltä (3) | täysin samaa mieltä (4) | Keskiarvo Ø | Keskihajonta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Ymmärrämme asiakkaittemme tarpeet | - | 3x | 32x | 10x | 3.16 | 0,51 |
| 2. Asiakkaan tulee osallistua tuotteen kehittämiseen | 1x | 2x | 23x | 21x | 3.36 | 0,67 |
| 3. Asiakkaamme ovat tyytyväisiä tuotteisiimme | - | 1x | 30x | 14x | 3.29 | 0,50 |
| 4. Uudet tuotteet tulee testata yrityksessä ja asiakkaalla ennen niiden lanseerausta | - | - | 10x | 37x | 3.79 | 0,41 |
| 5. Uuden tuotteen kohdemarkkinat ja aiotut asiakkaat tulee määritellä varhaisessa tuotekehitysvaiheessa (etukäteen suoritettu markkinatutkimus) | - | - | 16x | 31x | 3.66 | 0,47 |
| 6. Tuotteemme ovat innovatiivisia asiakkaidemme näkökulmasta | 1x | 4x | 32x | 7x | 3.02 | 0,58 |
| 7. Tuotekehityksellä on riittävästi asiakaskäyntejä ja -kontakteja tuotetta kehitettäessä | 6x | 19x | 16x | 2x | 2.33 | 0,77 |
| 8. Tuotteemme ovat korkealaatuisia | - | 1x | 31x | 13x | 3.27 | 0,49 |
| 9. Tuotteemme ovat hinnaltaan kilpailukykyisiä | 1x | 8x | 30x | 5x | 2.89 | 0,61 |
| 10. Lanseeraamme usein uusia tuotteita | 6x | 19x | 19x | - | 2.30 | 0,69 |
| 11. Päivitämme ja parannamme olemassa olevat tuotteemme tarvittaessa nopeasti | 3x | 23x | 15x | 4x | 2.44 | 0,75 |




Kuva 17. Vastaajien tuntemus asiakas- ja markkinatekijöistä.

Tuloksista voidaan havaita, että yrityksessä ymmärretään vastaajien käsityksen mukaan asiakkaiden tarpeet hyvin (ka 3,16). Vastaajien arvioinnit hajaantuivat jonkin verran. Vastaajien mielestä asiakas tulisi ottaa mukaan tuotekehitysprojektiin entistä tiiviimmin, joskin vastauksissa on havaittavissa hajontaa (kh 0,67). Asiakkaan mukaanoton yhteydessä joudutaan ottamaan kantaa luottamukselli-

suusseikkoihin, yrityksen salassapitopolitiikkaan ja siihen, mihin yhteistyön rajat tiedon jakamisen suhteen vedetään (vrt. avoin innovaatio). Asiakastyytyväisyydessä ei ole oman henkilöstön käsityksen mukaan suuria ongelmia (ka 3,29). Ennen tuotteen lanseerausta tapahtuva uuden tuotteen testaaminen ja markkinatutkimuksen tekeminen nähdään erittäin tarpeelliseksi (ka 3,79). Vastaukset ja käsitykset ovat hyvin yhtenevät (kh 0,41). Markkinatutkimus antaa tuotekehitykselle ne suuntaviivat, joiden mukaan tuote tulee ja kannattaa kehittää. Tuotetta ei tule kehittää ainoastaan tuotekehityksen omista lähtökohdista ja mielenkiinnon mukaan, vaan asiakas- ja kuluttajatarpeiden mukaisesti. Uuden tuotteen kohdemarkkinat ja aiotut asiakkaat tulee määrittää vastaajien käsityksen mukaan varhaisessa tuotekehitysvaiheessa (ka 3,66). Vastaukset ovat hyvin samansuuntaiset (kh 0,47). Innovaatioiden merkitys ja tärkeys nousi esiin tutkimuksen teoriaosassa sekä yrityksen kriittisissä menestystekijöissä. Innovatiivisuus on yksi yrityksen tärkeimmistä kulmakivistä ja strategiaosasta. Asiakkaat ovat myös erittäin kiinnostuneita yrityksen innovaatioista ja tuotteiden innovatiivisuudesta. Hyvin lanseeratut innovaatiot edistävät yrityksen kehityshalukkuutta ja tunnettuutta. Vastaajat ovat ”*jokseenkin samaa mieltä*” (ka 3,02) tuotteiden innovatiivisuudesta, joka on tällä hetkellä hyvällä tasolla, joskin vastauksissa on hajontaa (kh 0,58). Asiakaskontaktit ovat tärkeitä, koska kehitetyt tuotteet ovat usein ratkaisu asiakaslähtöiseen tarpeeseen. Tuotekehityksen asiakaskäyntien ja -kontaktien vähäisyys ja niukkuus nousee selvästi esiin tuloksista (ka 2,33), joskin vastaajien käsitykset hajaantuvat (kh 0,77). Vastaajat mieltävät tuotteiden laadun korkeaksi (ka 3,27).

Tuotteen hintaa punnittaessa tulisi ottaa huomioon kokonaisuudet, koska kaikkien tuotteiden katetuotto ei ole sama ja koska hinta on monen osatekijän summa. Yksistään myyntihinta ei kerro tuotteen kannattavuudesta. Tuotekehitys on kuitenkin onnistunut luomaan tuotteita, joiden hintakilpailukyky on vähintään tyydyttävä, mitä ilmentää keskiarvo 2,89, joskin hajontaa on jonkun verran havaittavissa (kh 0,61). Tuotteita ei kyetä lanseeraamaan riittävän usein, koska vastausten keskiarvo 2,30 alittaa hyväksymiskriteerin 2,50. Vastaajien käsitykset hajaantuvat jonkin verran keskihajonnan ollessa 0,69. Lanseeraukseen, sen taajuuteen ja nopeuteen vaikuttaa kuitenkin monet asiat. On vaikea vetää johtopäätöstä, onko ”pääsyyllinen” liian harvaan tuotelanseeraukseen yksistään tuotekehitys. Tukea sille tulkinnalle, että tuotekehitys on hidas ainakin tietyissä toiminnoissaan, antaa tämän osion valintakysymys 11, jonka mukaan tuotteiden päivittämien ei toteudu riittävän

nopeasti (ka 2,44). Vastauksissa on havaittavissa hajontaa (kh 0,75). On vaikea ottaa kantaa siihen, mitkä kaikki taustatekijät vaikuttavat tuotekehitysprosessien ja -projektien nopeuteen. Näitä oleellisia taustatekijöitä ovat mm. resurssien oikea määrä tehtäviin ja tavoitteisiin nähden sekä resurssien oikea kohdistaminen.

### 6.3 Henkilöstöön liittyvät tekijät

Henkilöstö on yrityksen yksi tärkeimmistä ja kriittisimmistä voimavaroista ja kulmakivistä. Ihmistyövoimaa ja erityisesti sen älyllistä ja luovaa inhimillistä pääomaa ei koneilla pystytä korvaamaan. Kuvassa 18 on esitetty henkilöstöön liittyvät suorituskyvyn valintakysymysten vastaukset. Henkilöstön avulla yritys voi toteuttaa strategiaansa ja saavuttaa menestystä. Tuotekehitys on henkilöstön osana tietyssä erityisasemassa, koska juuri tuotekehitykseltä odotetaan kilpailussa tarvittavia menestystekijöitä, kuten tuotteita ja palveluja sekä ratkaisuja.

| | täysin eri mieltä (1) | jokseenkin eri mieltä (2) | jokseenkin samaa mieltä (3) | täysin samaa mieltä (4) | Keskiarvo Ø | Keskihajonta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. T&K-henkilöstömme on sitoutunutta ja pysyvää | - | - | 25x | 19x | 3.43 | 0,50 |
| 2. Johtamistavat ja -menetelmät edistävät tuotekehityksen aikaansaannoksia | 1x | 13x | 25x | 6x | 2.80 | 0,69 |
| 3. Yritysjohto on kiinnostunut T&K:n suorituskyvystä | 2x | 9x | 20x | 13x | 3.00 | 0,83 |
| 4. T&K-henkilöstömme on pätevää (osaaminen, tieto-taito, koulutustaso ja kokemus) | - | - | 17x | 28x | 3.62 | 0,48 |
| 5. Meillä on tarvittavat T&K-resurssit tehtävien suorittamiseksi tavoiteaikataulussa | 5x | 19x | 19x | 2x | 2.40 | 0,74 |
| 6. T&K:n resurssimme on kohdistettu tehokkaimmalla tavalla | 3x | 20x | 21x | - | 2.41 | 0,61 |
| 7. Palkitsemisella on positiivinen vaikutus omaan työhön ja suorituskykyyn | - | 4x | 16x | 25x | 3.47 | 0,65 |
| 8. T&K tekee kehitysprojekteissa yhteistyötä yrityksen muiden osastojen kanssa | - | 12x | 26x | 7x | 2.89 | 0,64 |
| 9. T&K:n ja yrityksen ulkopuolisten tahojen (esim. asiantuntijat, yliopistot) välinen yhteistyö on tuloksellista | - | 3x | 36x | 6x | 3.07 | 0,44 |
| 10. Osastojen välisiä raja-aitoja ei ole muodostettaessa T&K:n projektitiimi | 2x | 22x | 16x | 3x | 2.47 | 0,69 |
| 11. Voin vaikuttaa T&K-osaston tavoitteiden asettamiseen | 10x | 16x | 12x | 6x | 2.32 | 0,97 |
| 12. Työntekijöitä kannustetaan ja stimuloidaan ideointiin ja innovointiin | 3x | 12x | 23x | 7x | 2.76 | 0,79 |
| 13. Hyvä työilmapiiri parantaa suorituskykyämme | - | - | 14x | 31x | 3.69 | 0,46 |

Kuva 18. Vastaajien käsitykset henkilöstöön liittyviin tekijöihin.

Tuotekehityksen henkilöstön pysyvyys on tärkeää. tuotekehityshenkilöstön pysyvyys on hyvä (ka 3,43). Henkilöstön pysyvyys:

- ylläpitää korkeaa suorituskykyä ja tuottaa älyllistä kilpailukykyä
- eliminoi yrityksen ja sen tuotekehityksen aineettoman ja älyllisen kehitys-pääoman vuotoa ulospäin
- vähentää kalliiden, hankalien ja työläiden rekrytointien tarvetta
- kuvastaa yrityksen toimivaa hyvää työilmapiiriä

Johtamisen tulee tukea tuotekehityksen kehitysponnisteluja. Tutkimuksen vastauksista ilmenee, että johto ei ole täysin sitoutunut eikä täysillä tukemassa tuotekehityksen aikaansaannoksia, koska keskiarvo on 2,80. Vastaajien käsitykset hajaantuvat (kh 0,69). Yritysjohto on vastaajien mukaan kiinnostunut tuotekehityksen suorituskyvystä, mitä ilmentää lukema 3,0, joskin käsitykset hajaantuvat paljon (kh 0,83). Tuotekehityksen osaaminen, tieto-taito, koulutustaso ja kokemus miellettiin erinomaiseksi (ka 3,63 ja kh 0,48). Kysymysasettelussa olisi voinut eritellä edellä mainitut osaamisen ja pätevyyden osa-alueet, jolloin vastaukset olisivat voineet poiketa ja hajaantua. Eri henkilöstöryhmillä voi olla erilainen mielikuva tuotekehityksen osaamisesta. Esimerkiksi myyntihenkilöstö voi mieltää, että osaaminen on erinomaisella tasolla, mutta tuotekehityshenkilöstö itse voi nähdä tietyillä omilla erityisosaamisalueilla koulutustarvetta.

Resurssien ”oikean määrän” määrittäminen on erittäin vaikea ja haasteellinen tehtävä. Oikean määrän mielikuva voi olla eri henkilöillä hyvinkin erilainen riippuen tarkastelijan näkökulmasta. Resurssien oikea määrä ei ole vakio eikä stabiili ajan saatossakaan. Resursseja ei voida rajattomasti lisätä. Resurssien tehokkaampi käyttö ja parempi allokointi voi helpottaa vallitsevaa resurssipulaa. Kyselyn mukaan resurssien määrän (ka 2,4 ja kh 0,74) ja kohdistamisen (ka 2,41 ja kh 0,61) suhteen on kuitenkin parantamisen varaa.

Palkitsemisella on positiivinen vaikutus yksilön motivaatioon ja sitä kautta parempaan suorituskykyyn. Kysymyksessä 7 haettiin vastaajien käsityksiä palkitsemisesta. Kysymyksessä ei eritelty erilaisia palkitsemis- ja kannustintapoja, vaan kysymys on esitetty ainoastaan yleisellä tasolla. Palkitsemisen vaikutuksista vastaajat olivat hyvin paljon samaa mieltä (ka 3,47), joskin jonkun verran hajontaa on myös havaittavissa (kh 0,65).

Kysymyksellä 8 haettiin vastaajien käsitystä siitä, kuinka tuotekehityksen ja yrityksen muiden osastojen välinen poikkifunktionaalinen yhteistyö toimii. Vastaajien käsityksen mukaan yhteistyö yrityksen sisällä toimii suhteellisen hyvin (ka 2,89). Hajontaa on jonkun verran nähtävissä (kh 0,64). Jos yhteistyöstä halutaan saada enemmän irti ja sitä halutaan tehostaa, tulisi yhteistyön edistämiseen panostaa enemmän. Yrityksen ulkopuolisten sidosryhmien (esim. asiantuntijat, yliopistot) kanssa tapahtuva yhteistyö miellettiin hyväksi (ka 3,07). Jos yhteistyö halutaan nostaa erinomaiselle tasolle, tulisi yhteistyötä kuitenkin tiivistää. Samalla nousee esiin yrityksen sisäisten ja ulkoisten osaamisresurssien välinen suhde ja se, mille tasolle tämä suhde ja siitä laskettava suhdeluku tulisi määrittää. Myös luottamuksellisuus- ja salassapitovelvollisuudet korostuvat ulkopuolisten tahojen kanssa tehtävässä yhteistyössä. Tuotekehityksen projektitiimin muodostamisessa yrityksen muiden osastojen kanssa on havaittavissa osastojen välisiä raja-aitoja, koska vastausten keskiarvo 2,47 jää hyväksymiskriteerin alle. Vastauksissa on havaittavissa hajontaa (kh 0,69). Mielenkiintoinen havainto on, että vastaukset samankaltaisiin kysymyksiin 8 ja 10 ovat hieman ristiriidassa toisiinsa nähden, joskin poikkeama ei ole kovin suuri.

Vastaajat eivät koe voivansa vaikuttaa hyvin tuotekehitysosaston tavoitteiden asettamiseen, mitä ilmentää ka 2,32. Vastaajien käsitykset hajaantuvat paljon (kh 0,97). Kysymyksen asettelu on hieman hankala, koska eri tehtäväryhmien henkilöillä vaikutusmahdollisuudet tuotekehitystavoitteiden suhteen vaihtelevat ja ovat luonnostaan erilaiset. Toisaalta tuotekehityksen tavoitteet tulee perustua yrityksen strategiaan, jonka laatimistyöhön tulisi osallistua kaikkien tärkeimpien ja oleellisten henkilöstöryhmien edustajien, jolloin vähintään välillinen vaikutusmahdollisuus olisi olemassa. Kannustamisessa ja stimuloinnissa innovointiin ja ideointiin ollaan tyydyttävällä tasolla (ka 2,76), joskin vastaukset hajaantuvat (kh 0,79). Tavoiteltaessa suurempaa ideoiden ja innovaatioiden määrää kannattaa kannustusta ja stimulointia lisätä. Hyvän työilmapiirin vaikutus suorituskykyyn on luonnollisesti hyvin oleellinen (ka 3,69 ja kh 0,46), eivätkä vastaajat nähneet työilmapiirissä olevan suuria ongelmia.

## 6.4 Strategiaan liittyvät tekijät

Strategiaan liittyvät vastaukset on esitetty kuvassa 19. Strategia on oleellinen ohjenuora ja toimintaohje, minkä mukaan yrityksen ydintoiminnot, tavoitteet ja menestystekijät tulee määrittää. Strategia on myös organisaation suorituskyvyn yksi tärkeimmistä osa-alueista ja se kuuluu suorituskyvyn ytimeen. Strategia tulee jalkauttaa ja kommunikoida kaikille organisaatiotasoille. Kaikilla organisaation osilla (johto, eri osastot, toimihenkilöt ja työntekijät) tulee olla strategian mukaiset selkeät tavoitteet ja niiden tulee olla saavutettavissa. Vuorovaikutusmahdollisuus strategiatyössä ja strategiaan liittyvä viestintä edistävät strategian toteuttamista.

| | täysin eri mieltä (1) | jokseenkin eri mieltä (2) | jokseenkin samaa mieltä (3) | täysin samaa mieltä (4) | Keskiarvo Ø | Keskihajonta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Strategiamme päivitetään säännöllisesti tai tarpeen mukaan | 2x | 10x | 28x | 4x | 2.77 | 0,67 |
| 2. Strategiaa hyödynnetään kaikilla organisaatiotasoilla | 6x | 23x | 14x | - | 2.19 | 0,66 |
| 3. Visio, strategia ja liiketoimintasuunnitelmat viestitetään henkilöstölle | 1x | 16x | 21x | 7x | 2.76 | 0,74 |
| 4. Tiedämme yrityksen kriittiset menestystekijät (esim. innovatiiviset tuotteet, asiakassuhteet) ja niiden merkityksen | 1x | 17x | 20x | 6x | 2.70 | 0,73 |
| 5. Tuotekehitys liittyy yrityksen strategiaan | - | 1x | 17x | 27x | 3.58 | 0,54 |
| 6. T&K:lle on asetettu strategian mukaiset tavoitteet | - | 5x | 29x | 9x | 3.09 | 0,56 |
| 7. Tuotteen asema tulee määrittää strategiassa | - | 3x | 25x | 16x | 3.30 | 0,59 |
| 8. T&K:n kilpailukykyä tulee verrata kilpailijoihin nähden (benchmarking) | - | 8x | 14x | 21x | 3.30 | 0,76 |
| 9. T&K on yksi yrityksen oleellisista kilpailutekijöistä | - | - | 5x | 40x | 3.89 | 0,31 |
| 10. Kartoitamme kilpailijoiden liiketoimintaa säännöllisesti ja kattavasti | 2x | 23x | 16x | 2x | 2.42 | 0,66 |
| 11. Riskien analysointi on ajan tasalla | 4x | 18x | 21x | - | 2.40 | 0,65 |
| 12. Meillä on ajan tasalla oleva tietous markkinaosuuksista | 6x | 11x | 23x | 3x | 2.53 | 0,82 |

Kuva 19. Vastaajien käsitykset strategiaan liittyvistä tekijöistä.

Strategian tulee olla muuntojoustava. Muutostarpeen tullessa strategian muuttaminen ja päivittäminen tulee olla mahdollista nopeasti muutostarpeen ja prioriteetin mukaisesti. Tuotekehityksellä voi olla suuremmissa organisaatioissa oma tuotekehitysstrategia. Kysymyksellä 1 haettiin mielipidettä yrityksen päästrategian päivitystaajuuteen. Kaikki vastaajat eivät ole täysin tyytyväisiä strategian päivittämiseen. Keskiarvon mukaan (2,77) päivitys tapahtuma jää tyydyttäväksi ja vastaajien käsitykset hajaantuvat (kh 0,67). Strategian päivitys tulisi tehdä vastaajien käsityksen mukaan säännöllisemmin tai tarvittaessa, jotta päästäisiin vähintäänkin hyvälle tasolle.

Vastaajien käsityksen mukaan strategian käyttäminen ja hyödyntäminen ontuu, mitä ilmentää alhainen keskiarvo 2,19 (kh 0,66). Strategian parempi hyödyntäminen vaatisi vastaajien käsityksen mukaan runsaasti tehostamistyötä. Viestintä ja kommunikaatio liittyvät strategiaan tiiviisti. Oikea aikaisella viestinnällä voidaan vähentää epäluuloja ja mahdollista vastarintaa. Oikealla viestinnällä voidaan lisätä henkilöstön sitoutumisastetta. Viestinnän riittämättömyys on hyvin yleinen eri organisaatioissa havaittu ongelma. Jos strategian viestintä halutaan nostaa hyvälle tasolle, tulee viestintään kiinnittää enemmän huomiota ja sitä tulee tehostaa (ka 2,76 ja kh 0,74).

Yrityksen tulee määrittää ja tiedostaa kriittiset menestystekijät, kun tavoitteena on kilpailussa pärjääminen ja menestyminen. Kriittiset menestystekijät edellyttävät yritykseltä onnistumista. Lisäinformaatio kriittisistä menestystekijöistä vastaajien mukaan on tarpeellista (ka 2,70 ja kh 0,73). Tuotekehityksen tulee liittyä tiiviisti strategiaan (kysymys 5), mitä ilmentää vastaajien arvioiden keskiarvo 3,58. Tässä kysymyksessä tavoitteena oli nimenomaan tuotekehityksen liittyminen yrityksen päästrategiaan. Kysymyksen olisi voinut spesifioida tarkemmin koskemaan yrityksen tuotekehitystä, mikä olisi poistanut mahdollisen tulkinnanvaraisuuden. Tuotekehityksen strategian mukaisten tavoitteiden asettamisessa on onnistuttu hyvin (ka 3,09 ja kh 0,56).

Tämän strategia osion kysymyksessä 7 tiedusteltiin tuotteen aseman määrittämistä strategiassa, mistä vastaajat olivat samaa mieltä (3,30), joskin hajontaa ilmeni jonkun verran (kh 0,59). Kilpailu kiristyy entistä kovemmaksi globaalisessa liiketoimintaympäristössä. Tuotekehityksen vertaaminen kilpailijoihin nähden nähdään tarpeelliseksi (ka 3,30), vaikkakin vastausten hajontaa ilmeni paljon (kh 0,76). Kysymyksessä 9 vastaajat olivat ”*täysin samaa mieltä*” ja käsitykset olivat hyvin yhtenevät siitä, että tuotekehitys on yrityksen yksi oleellinen kilpailutekijä (korkein ka 3,89 ja pienin kh 0,31). Kilpailijoiden liiketoiminnan kartoittaminen antaa signaaleja siitä, mihin niiden kehitysponnistelut ovat suunnattu. Kilpailijoiden liiketoiminnan kartoittamisen säännöllisyydessä ja kattavuudessa pitää tapahtua vastaajien mukaan tehostamista, koska tämän kysymyksen keskiarvo 2,42 on alle hyväksymiskriteerin (kh 0,66).

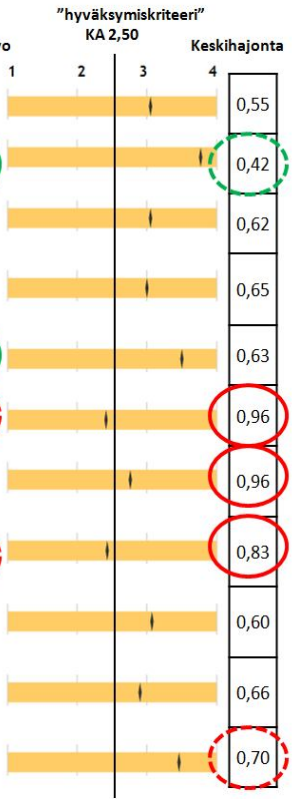
Riskit ja epävarmuus liittyvät toisiinsa tuotekehitysympäristössä. Hyvällä riskien analysoinnilla ja hallinnalla voidaan epävarmuutta vähentää. Kysymyksessä 11

tiedusteltiin vastaajien yleistä käsitystä siitä, millä tasolla kyselyn tekohetkellä riskien analysointi on yrityksessä. Riskien analysoinnin tasoa tulee nostaa, koska tällä hetkellä ollaan alle hyväksymiskriteerin keskiarvon ollessa 2,40. Hajontaa on myös havaittavissa vastauksissa (kh 0,65). Markkinaosuustietous on arvokasta myös tuotekehitykselle. Markkinaosuuden tärkeyttä havainnollistaa usein mediassa toistuva eri puhelinvalmistajien markkinaosuusinformaatio. Uusilla tuotteilla ja innovaatioilla on oleellinen vaikutus markkinaosuuksiin. Markkinaosuudet antavat todellista reaalipalautetta ja informaatiota tuotekehityksen suorituskykyisyydestä ja menestymisestä. Vastauksista ilmenee, että tietoa ja tiedottamista markkinaosuuksista voidaan parantaa, koska vastausten keskiarvo 2,53 on hyväksymiskriteerin suuruinen. Vastauksien keskihajonta on suhteellisen suuri (kh 0,82).

## 6.5 Talouteen liittyvät tekijät

Talouteen liittyvien tekijöiden vaikutukset on esitetty kuvassa 20. Talouteen liittyvät tekijät, kuten esimerkiksi kannattavuus ja tuottavuus ovat tärkeitä koko yrityksen liiketoiminnan kannalta, mutta myös tuotekehityksen kannalta. Talouden termit toistuvat myös suorituskyvyn tärkeinä osatekijöinä (kappale 2.2.) ja eri järjestelmissä, kuten esimerkiksi Balanced Scorecardissa (kappale 3.2.1).

| | täysin eri mieltä (1) | jokseenkin eri mieltä (2) | jokseenkin samaa mieltä (3) | täysin samaa mieltä (4) | Keskiarvo Ø | Keskihajonta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. T&K-projektit toteutetaan budjettiraamien mukaisesti | - | 5x | 28x | 7x | 3.05 | 0,55 |
| 2. Tuotekehityksellä on tärkeä osuus yrityksen menestymisessä | - | - | 10x | 33x | 3.77 | 0,42 |
| 3. T&K onnistuu omalta osaltaan varmistamaan yrityksen taloudelliset toimintaedellytykset | - | 7x | 25x | 9x | 3.05 | 0,62 |
| 4. Tutkimus- ja kehitysinvestoinnit ovat oikealla tasolla kilpailuedellytysten turvaamiseksi | 1x | 6x | 27x | 8x | 3.00 | 0,65 |
| 5. Tuotteille tulee asettaa aikaan sidotut tuotto- ja kannattavuustavoitteet | - | 3x | 15x | 24x | 3.50 | 0,63 |
| 6. Saamme tietoa, mikä on uusien tuotteiden osuus liikevaihdosta | 7x | 17x | 10x | 7x | 2.41 | 0,96 |
| 7. Tuottosuhteen (= uudet tuotteet/vanhat tuotteet) seuraaminen on meille tärkeää | 5x | 10x | 16x | 10x | 2.76 | 0,96 |
| 8. Vertaamme uusien tuotteiden kannattavuutta kilpailijoiden tuotteisiin | 7x | 11x | 20x | 2x | 2.43 | 0,83 |
| 9. Kykenemme luomaan hinta- ja tuottoetuja erilaistamalla tuotteemme | - | 6x | 26x | 9x | 3.07 | 0,60 |
| 10. Aineettoman pääoman tuotokset (esim. patentit) kyetään rahastamaan liiketoiminnassa | - | 11x | 22x | 7x | 2.90 | 0,66 |
| 11. Liikevaihdon säännöllinen seuraaminen kuuluu myös tuotekehityksen velvollisuuksiin | 1x | 2x | 15x | 23x | 3.46 | 0,70 |




Kuva 20. Vastaajien käsitykset talouteen liittyvistä tekijöistä.

Tuotekehityksen taloudellista suorituskykyä voidaan tarkastella budjettien avulla. Tällöin voidaan verrata budjettia esimerkiksi toteutumaan tai saavutettuun tulokseen. Budjettien toteutuma tulee linkittää toteutuman tavoiteltuun sisältöön, tulokseen ja aikaansaannoksiin. Pelkkä numeerisen arvon tarkastelu yksistään ei kerro koko totuutta. Vastaajien käsityksen mukaan tuotekehitysprojektit on toteutettu annetuissa budjettiraameissa hyvin keskiarvon ollessa 3,05 (kh 0,55).

Kysymyksessä 2 ei ole eritelty tarkemmin, millaisesta menestymisestä halutaan saada vastaajien käsityksiä. Tavoite oli saada tietoa nimenomaan tuotekehityksen taloudellisesta osuudesta yrityksen menestymisessä. Vastaajat ovat täysin samaa mieltä, että tuotekehityksellä tärkeä osuus ja rooli yrityksen menestymisen kannalta (ka 3,77 ja kh 0,42). Kysymyksen 3 vastausten perusteella näyttäisi siltä, että tuotekehitys onnistuu hyvin varmistamaan yrityksen taloudelliset toimintaedellytykset.

Monet yritykset ja julkiset tahot ovat julkaisseet tuotekehitysinvestoinneista tietoa. Investoinneilla voidaan vaikuttaa positiivisesti tuotekehityksen suorituskykyyn. Kun investoidaan enemmän, lisätään taloudellisia resursseja ja liikkumavaraa tutkimus- ja kehitystoimintaan. Tuotekehityksen investointeihin ja niiden tasoon yrityksen kilpailuedellytysten turvaamisen näkökulmasta haettiin vastaajien kantaa kysymyksessä 4. Vastausten keskiarvo on 3,0, joka vastaa hyvää tasoa, joskin vastauksissa ilmenee hajontaa (kh 0,65).

Kysymykset 5-8 käsittelevät lähinnä tuotekehityksen taloudellisia suorituskyvyn mittareita. Vastaajat ovat yhtä mieltä siitä, että tuotteille tulee asettaa aikaan sidotut tuotto- ja kannattavuustavoitteet (ka 3,50 ja kh 0,63). Sen sijaan näyttäisi siltä, että kaivataan enemmän tietoa uusien tuotteiden liikevaihto-osuudesta (ka 2,41). Vastaukset hajaantuvat laajalle alueelle (kh 0,96). Tuottosuhteesta ja sen seuraamisen tärkeydestä vastaajat olivat jokseenkin samaa mieltä (ka 2,76), joskin vastauksien hajontaa ilmeni paljon (kh 0,96). Kannattavuusvertailujen tekeminen kilpailijoiden tuotteisiin nähden on todennäköisesti vaikeaa. Jos omilla kehitys- ja innovaatioponnisteluilla on kyetty lanseeraamaan erilainen ylivertainen tuote ja lisäksi, jos sen käyttötarkoitus on erilainen kuin kilpailijoilla, niin kannattavuusvertailujen tekeminen voi olla hyödytöntä. Vastaajat voivat käyttää kysymystä 8 herätteenä tuotekehitykselle, koska vastaajien mukaan uusien tuotteiden kannatta-

vuusvertailussa on parantamisen varaa (ka 2,43). Vastaukset hajaantuvat paljon (kh 0,83).

Tuotekehitys onnistuu hyvin luomaan kilpailutekijöitä ja -etuja tuotteita erilaistamalla. Tämä ilmenee kysymyksen 9 vastauksien keskiarvona 3,07 (kh 0,60). Jos halutaan päästä korkeammalle erinomaiselle tasolle, tulisi erilaistamistoimenpiteitä tehostaa. Kirjallisuuskatsauksen perusteella yritysten liiketoiminnassa on yleisenä vaikeutena aineettoman pääoman tuotosten (esim. patentit) muuttaminen rahaksi. Myös tuotosten (tuotteet, palvelut) hinnoittelulla ja sen onnistumisella on oma vaikutuksensa menestymisessä. Tähän haasteeseen haettiin vastaajien käsityksiä kysymyksessä 10. Vastauksien keskiarvosta (2,90) voidaan vetää johtopäätös, että aineettomat tuotokset kyetään muuttamaan hyvin rahaksi, joskin vastauksissa on nähtävissä hajontaa (kh 0,66). Jos tavoitteeksi asetetaan erinomaisella tasolla oleva tuottovaatimus, pitää toimintaa tehostaa. Liikevaihdon/myynnin määrä on yksi yleisimmistä seurattavista taloudellista tunnusluvuista. Liikevaihto ja sen muutokset indikoivat ensimmäisinä markkinoilla tapahtuvista muutoksista. Liikevaihdolla on myös erittäin suuri merkitys tuotekehityksen näkökulmasta. Jos tuote myy hyvin, niin tuotekehitys on onnistunut omassa tavoitteessaan. Vastaajat ovat täysin samaa mieltä siitä (keskiarvo 3,46), että myös tuotekehityksen tulee seurata liikevaihtoa säännöllisesti (ka 3,46), vaikkakin vastauksissa on havaittavissa hajontaa (kh 0,70).

### 6.6 Mittaamiseen ja mittareihin liittyvät tekijät

Viimeisenä kyselyn valintakysymysosiona tarkastellaan tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamista mittaamisen näkökulmasta. Suorituskyvyn mittaamisen avulla saadaan informaatiota johtamista ja päätöksentekoa varten. Mittaamisella saadaan myös selville, millä tehokkuudella organisaatio toimii mittauksen tekohetkellä. Käytetyllä mittausjärjestelmällä ei ole suurta merkitystä, vaan merkittävää ja tärkeää on mittaamistulosten analysointi, oikea tulkinta ja hyödyntäminen. Mittaamiseen liittyvien tekijöiden vaikutukset on esitetty kuvassa 21.

| | täysin eri mieltä (1) | jokseenkin eri mieltä (2) | jokseenkin samaa mieltä (3) | täysin samaa mieltä (4) | Keskiarvo Ø | Keskihajonta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. T&K:n suorituskyvyn mittaamisesta saatava tieto on hyödyllistä | 1x | 2x | 28x | 12x | 3.19 | 0,62 |
| 2. On helppo valita oikeat ja parhaiten menestymistä kuvaavat tuotekehityksen suorituskyvyn mittarit ja mittareiden yhdistelmät | 10x | 20x | 11x | - | 2.02 | 0,72 |
| 3. Taloudellisten ja ei-taloudellisten mittarien tasapaino on tärkeää | 1x | 4x | 27x | 10x | 3.10 | 0,65 |
| 4. Objektiiviset mittarit (esim. toiminnan tulokset tai lukemat) ovat tärkeämpiä kuin subjektiiviset mittarit (ihmisten arviointiin ja käsityksiin perustuvat) | - | 12x | 23x | 7x | 2.88 | 0,66 |
| 5. Suorituskyvyn mittaaminen ei rajoita luovuutta | 1x | 7x | 17x | 17x | 3.19 | 0,79 |
| 6. Suorituskyvyn mittaamisella voidaan vaikuttaa positiivisesti toimintaamme | - | 2x | 23x | 17x | 3.36 | 0,57 |
| 7. T&K-projektien menestymisen ja suorituskykyisyyden arviointikriteerit tulee määrittää (mm. tuotteen ylivertaisuus, yhteisvaikutus ja markkinavetovoimaisuus) | - | 2x | 25x | 15x | 3.31 | 0,56 |
| 8. Aineetonta pääomaa tulee mitata (mm. yrityksen prosessit, teknologiat, patentit, työntekijöiden kyvyt sekä tiedot asiakkaista) | - | 4x | 29x | 9x | 3.12 | 0,54 |
| 9. Saamme tietoa T&K-projekteista, jotka ovat johtaneet kaupalliseen menestykseen | 3x | 22x | 14x | 3x | 2.40 | 0,73 |
| 10. Olemme menestyneet oikeiden tuotekehitysprojektien valinnassa | - | 10x | 29x | 1x | 2.78 | 0,47 |
| 11. T&K:n suorituskyvyn mittausjärjestelmä ja mittaristo on tarpeellinen | - | 3x | 21x | 19x | 3.37 | 0,61 |

Kuva 21. Vastaajien käsitykset mittaamiseen liittyvistä tekijöistä.

Kysymyksellä 1 haluttiin vastaajien näkemys siitä, onko mittaamisesta saatava tieto hyödyllistä. Vastausten perusteella mittaamisesta saatava informaation hyöty on merkittävä (ka 3,19), joskin hajontaa ilmeni jonkun verran. Suorituskyvyn mittauksen tulokset tulee ottaa käyttöön hyödynnettäväksi. Kysymyksessä 2 haettiin vastausta siihen, kuinka haasteellisena eri henkilöstöryhmät näkevät tuotekehityksen menestymistä kuvaavien suorituskyvyn mittareiden ja mittariyhdistelmien valinnan. Mittareiden valinta on vastausten perusteella vaikeaa, mitä kuvastaa kyselyn kaikista alin keskiarvo 2,02 (kh 0,72). Kysymyksessä ei otettu kantaa mittareiden lukumäärään, mikä olisi ollut myös mielenkiintoista informaatiota. Mittareita valittaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota niiden valinnan vaikeuteen. Kirjallisuudessa ja teoriaosuudessa on korostettu mittareiden tasapainoa. Tämä taloudellisten ja ei-taloudellisten mittarien tasapainoon perustuva lähtökohta tuotiin esiin vastaajien pohdiskeltavaksi kysymyksessä 3. Mittareiden tasapainon tärkeydestä oltiin hyvin samaa mieltä, mikä ilmenee keskiarvona 3,10 (kh 0,65). Kysymys 4 käsittelee objektiivisten mittareiden suhdetta subjektiivisiin mittareihin. Vastaajien mukaan objektiiviset mittarit ovat tärkeämpiä kuin subjektiiviset (ka 2,88 ja kh 0,66). Objektiivisia mittareita tulisi käyttää suorituskyvyn

mittaamisessa mahdollisimman paljon, koska tällöin voidaan välttää ihmisten käsityksiin, käyttäytymiseen ja asenteisiin perustuvat subjektiiviset vaikutukset. Kaikkea ei voida kuitenkaan mitata pelkästään numeroarvoilla kuten esim. työtyytyväisyyttä, jolloin väistämättä joudutaan käyttämään subjektiivisia mittareita.

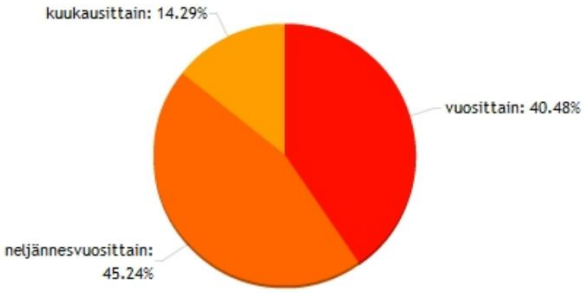
Teoriaosuudessa nousi esiin seikka, jonka mukaan mittaaminen voisi rajoittaa luovuutta. Vastaajien kanta edellä mainittuun seikkaan oli hyvin yhtenäinen ja sen mukaan luovuutta ei rajoiteta mittaamisella (ka 3,19), vaikka hajontaa esiintyi vastauksissa runsaasti (kh 0,79). Suorituskyvyn mittaamisvaikutukset voivat olla moninaiset, osa ihmisistä mieltää vaikutukset negatiivisena, osa positiivisena. Tämän kyselyn perusteella voidaan kuitenkin vetää vastauksista hyvin yhteneväinen johtopäätös, että mittaaminen vaikuttaa positiivisesti yrityksen toimintaan (ka 3,36 ja kh 0,57). Monet tuotekehityksen tehtävät toteutetaan projektiperusteisina. Tällöin on erittäin tärkeää, että näille projekteille määritetään tavoitteet sekä menestymisen ja suorituskyvyn arviointikriteerit, joiden avulla projektin edistymistä ja loppuun saattamista voidaan arvioida ja mitata. Vastaajat olivat samaa mieltä näiden arviointikriteerien määrittämisestä (ka 3,31).

Aineettoman pääoman rooli yritysten menetystekijänä näyttää kasvavan. Aineettoman pääoman mittaamiseen liittyy monia haasteita verrattuna perinteisiin suorituskyvyn mittauskohteisiin. Tutkimuskysymyksen 8 valossa näyttää siltä, että aineetonta pääomaa tulee mitata (ka 3,12 ja kh 0,54). Oikean ja oikea-aikaisen tiedottamisen puuttuminen tai vaje on monen organisaation haaste. Tiedottamisen tärkeyttä ei voine ikinä korostaa liikaa. Tiedottamisella voidaan poistaa epäluuloja, väärinkäsityksiä ja vastarintaa sekä lisäksi lisätä sitoutumista. Vastaajien mielestä tiedottamista kaupalliseen menestykseen johtaneista tuotekehitysprojekteista on syytä tehostaa kysymyksen 9 mukaan, koska sen keskiarvo 2,40 alittaa hyväksymiskriteerin ja lisäksi, vastaukset jakaantuvat laajalle (kh 0,73).

Oikeiden tuotekehitysprojektien valinta on teorian mukaan vaikeaa, koska kaikilla päättävässä asemassa olevilla henkilöillä ja organisaatioilla ei ole käytettävissään järjestelmällisiä projektien priorisointi- ja valintatyökaluja. Yrityksen menestyminen edellyttää ja menestymisen kannalta on kriittistä, että löydetään ja valitaan oleelliset oikeat tuotekehitysprojektit. Onnistuminen oikeiden projektien valinnassa edistää myös resurssien allokointia ja tehokasta käyttöä. Vastausten perusteella oikeiden tuotekehitysprojektien valinnassa on onnistuttu tyydyttävästi (ka 2,78 ja

kh 0,47). Paremmalle suoritustasolle päästäkseen organisaation on panostettava tuotekehitysprojektien valintaan. Tämän osion viimeinen kysymys 11 käsittelee mittausjärjestelmän ja mittaamisen tarpeellisuutta, josta vastaajat ovat samaa mieltä (ka 3,37 ja kh 0,61).

Kysymyksessä 13 kysyttiin vastaajien käsitystä tuotekehityksen suorituskyvyn mittaustaajuudesta. Mittaustaajuus tulisi olla kytketty mittaustulosten muutostaajuuteen. Alla kuvassa 22 on esitetty mittaustaajuuteen liittyvän kysymyksen tulokset.




Kuva 22. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaustaajuus

Vastaajien mukaan eniten kannatusta mittaustaajuuden suhteen sai vaihtoehto, jonka mukaan tuotekehityksen suorituskykyä tulisi mitata neljännesvuosittain eli kolmen kuukauden välein (45,24 %). Seuraavaksi eniten kannatusta sai vaihtoehto vuosittain (40,48 %). Kolmanneksi eniten kannatettiin vaihtoehtoa kuukausittain (14,29%). Muut vaihtoehdot eivät saaneet kannatusta.

### 6.7 Avoimien kysymysten vastaukset ja analysointi

Avoimien kysymysten etuna on, että niillä ei rajoiteta eikä ohjata ”haluttuun suuntaan” vastaamista. Avoimilla kysymyksillä haettiin vastaajien ajatuksia, kommentteja ja toimenpide- sekä kehitysehdotuksia yrityksen tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamiseksi ja parantamiseksi. Kaksikymmentä henkilöä esitti kommentteja ja parannusehdotuksia (vastausprosentti 43 %). Avoimen palautteen antaminen on työläämpää kuin valintakysymyksiin vastaaminen, koska avoimessa palautteessa vastaaja joutuu esittämään ajatuksiaan ja tuomaan ne myös esille. Koska vastaamista ei rajoitettu, oli jokaisella vastaajalla mahdollisuus ottaa kantaa niin moneen asiaan tai tekijään kuin kukin vastaaja katsoi sen tarpeelliseksi. Näin

ollen yhdeltä vastaajalta saattoi tulla kommentteja ja parannusehdotuksia moneen asiaan. Positiivista vastauksissa oli, että muutamat vastaajat antoivat seikkaperäisiä vastauksia, menettelyohjeita ja jopa mittariehdotuksia, joilla tuotekehityksen suorituskykyä voitaisiin tehostaa.

Eniten kommentteja ja parannusehdotuksia tuli tuotekehityksen resursseihin ja tehtäväjakoon liittyen (11 kpl). Suurta huolta vastaajissa herätti se, että tuotekehityksen resurssit eivät ole riittävät ja etteivät ne ole kohdistettu oikein. Resurssien niukkuus on monessa organisaatiossa vallalla oleva yleinen haaste. Tehtävien priorisointi nähtiin tärkeäksi resurssien kohdentamisen ja tehokkuuden kannalta. Ulkoistaminen nähtiin yhtenä vaihtoehtona sellaisiin tuotekehitystehtäviin, joissa ei ole osaamisen ulosvuodon pelkoa. Haasteena näyttää olevan, että tuotekehityksen tehtäväkenttä on hyvin laaja. Työhön kuuluu paljon myös muita tehtäviä, kuten esimerkiksi tekninen neuvonta, tuotehyväksyntöjen hallinta ja lujuuslaskenta, joita vastaajat eivät miellä ”puhtaaksi” tuotekehitystyöksi. Varsinainen tuotekehitystyö jää päivittäisten tehtävien ja rutiinien jalkoihin. Nämä muut samanaikaiset tehtävät hidastavat tuotekehitystehtävien valmistumista, samoin kuin tuotekehityksen tehtävät hidastavat muiden tehtävien saattamista loppuun. Useassa vastauksessa painotettiin, että eri tehtävät pitää erotella ja jakaa tuotekehitysresursseille selkeämmin. Erittely tulisi ulottaa ydintehtäviin saakka, joilla tarkoitettiin konsernitason tehtäviä. Tuotekehityksen tavoitteiden asettamiseen tulee paneutua syvällisemmin. Tuotekehitystoiminta pitää suunnitella ja aikatauluttaa paremmin. Ideatoiminnan kehittäminen nähtiin tarpeelliseksi niin, että syntyneet ideat analysoidaan nopeasti, suodatetaan ja alistetaan go / no-go päätöksille. Tuotekehityksen tulisi tehdä enemmän poikkifunktionaalista yhteistyötä mm. tuotannon kanssa. Tuotekehityksen suorittama tiedottaminen ja viestintä nähdään sekä sisäisessä että ulkoisessa tarkastelussa niukkana ja niitä voitaisiin lisätä.

Asiakkaisiin sekä myyntiin ja markkinointiin liittyvät asiat nousivat esiin tärkeinä kyselyssä. Kuuden kommentin ja parannusehdotuksen mukaan tuotekehityksen tulisi lisätä kontakteja asiakkaiden kanssa. Asiakaskontaktien säännöllisyys nähtiin eräässä vastauksessa tärkeänä nimenomaan asiakkaalle tapahtuvan arvon tuottamisen näkökulmasta. Asiakkaiden tarpeiden ja ideoiden vastaanottamisessa on nähtävissä paljon tehostamisen varaa. Tuotekehityksen tulisi tiivistää asiakasyhteistyötä ja tiedon vaihtoa tulisi tehostaa. Tällä hetkellä asiakkaiden antama palau-

te ja tieto tuntuu menevän hukkaan. Tuotekehityksen yhteistyötä oman organisaation kanssa tulisi myös parantaa. Tuotekehityksen tulisi tukea ja avittaa myynnin sitoutumista uuteen tuotteeseen, koska sillä nähtiin olevan suuri merkitys uuden tuotteen menestymisessä. Ei riitä, että tuote on loistava, vaan lisäksi taustatyöt tulee tehdä kunnolla.

Tuotteiden kehittäminen ja tuotekehityksen tavoitteet tulee neljän vastaajan avoimen palautteen mukaan perustua strategiaan. Yksi vastaaja näki tarpeellisena strategian viemisen jopa tuotetasolle saakka. Tuotekehitystoiminnan pitää perustua enemmän strategian mukaiseen suunnitelmaan. Strategian selkeyttämisellä tulisi edistää tuotteiden kehittämistä ja turha ”hierominen” tulisi eliminoida pois.

Vastaajat pitivät tuotekehityksen projektien suunnittelua ja hallintaa tärkeänä. Projekteihin liittyviä kommentteja ja parannusehdotuksia tuli 6 kpl. Vastauksissa korostetaan projektien valintaa, priorisointia, hallintaa, seurantaa, ohjausta, aikatauluttamista ja päätöksentekoa. Eri projektivaiheita tulisi tarkastella paremmin. Ei riitä, että vain suunnitteluvaiheen aloittamattomille projekteille tai projektien aloitusvaiheessa määritetään projekteille prioriteetti, vaan prioriteetteja tulee olla mahdollista muuttaa eri projektivaiheista riippumatta. Yrityksessä on käynnissä tutkimuksen tekohetkellä yrityksen projektien tehostamistoimenpiteet ja portfoliotaso otetaan myös huomioon. Eri tuotekehitysprojektit muodostavat suuren osan tällä hetkellä näistä tehostamistoimenpiteistä. Tavoitteena on yrityksen projektikulttuurin luominen. Projektimaisen työtavan katsotaan tehostavan tuotekehitystä. Työntekijät haluavat enemmän infoa ja numeerisia tietoja tuotekehityksen hyvistä projekteista. Tuotekehitysprojektien katselmointien tärkeyttä korostettiin oikean kehityssuunnan varmistamiseksi ja mahdollisten korjaustoimenpiteiden tekemiseksi mahdollisimman varhaisessa projektivaiheessa. Katselmoinnit edistävät riskien tiedostamista. Loppuun saatettuja toteutuneita projekteja tulee analysoida onnistumisen ja epäonnistumisen kriteereillä, miksi ja missä onnistuttiin tai epäonnistuttiin. Talouteen liittyviä parannusehdotuksia tuli edellä mainittujen tehostamisehdotusten lisäksi. Talouden näkökulmasta tarkasteltuna vastaajat tarvitsevat enemmän selkeää tietoa tuotteiden vaikutuksesta ja osuudesta yrityksen liikevaihtoon. Tuotteiden kustannuksia tulisi verrata markkinoilla oleviin vaihtoehtoisiin ratkaisuihin.

Kyselyn lopussa oli myös mahdollisuus antaa avointa palautetta tuotekehitykselle. Kahdeksantoista henkilöä antoi tätä palautetta (38 %). Eniten palautteesta nousi esiin yhteistyö ja sen tärkeys. Hyvän ja tiiviin yhteistyön merkitystä korostettiin mm. myynnin, tuotepäälliköiden, tuotannon ja laatuosaston sekä tytäryritysten kanssa. Tuotekehityksen tulisi myös useammin vierailla tuotannossa ja kansainvälisten asiakkaiden luona. Erään palautteen mukaan tuotekehitys on liian Suomipainotteinen.

Muutamissa palautteissa korostettiin myös tiedottamisen, kommunikaation ja näkyvyyden lisäämisen tärkeyttä. Sisäinen ja ulkoinen tiedotus ontuu erään palautteen mukaan. Avoimuutta eri sidosryhmien suuntaan tulisi lisätä. Prioriteettien muuttaminen tulisi olla helpompaa. Vain loppuun saatetuista tuotekehitysprojekteista tulee tietoa, muttei niistä, jotka ovat parasta aikaa menossa keskeneräisinä. Juuri julkaistu video tuotekehityksen toiminnasta, tavoitteista ja viimeisistä saavutuksista edistää tiedonkulkua muulle henkilöstölle. Tuotekehityksen tulisi kohdella kaikkia tuoteryhmiä ja niiden tuotepäälliköitä tasapuolisesti.

Resurssit ja niiden riittävyys näyttävät olevan muutamien palautteen antajien huomion- ja huolenaiheina. Tämä tulee esiin seuraavista palautteista: ” *tuotekehityksen resurssit ovat alimitoitettu yrityksen kasvutavoitteisiin nähden”* ja *”tehtävää on liian paljon resursseihin nähden”*. Työnjako tuotepäällikköorganisaation ja tuotekehityksen välillä nähdään usein epäselvänä. Aikataulussa pysyminen nähdään merkityksellisenä. Hankkeiden läpimenoaika on tuskallisen pitkä. Positiivista palautetta tuotekehitys sai mm. hyvästä työstä, oikeasta asenteesta, rautaisesta ammattitaidosta ja osaamisesta. Erään palautteen mukaan ”*Resurssit huomioiden on tehty hyvää tulosta*”.

Projektien hallintaan liittyviä kommentteja oli myös muutama. Kun yrityksen strategiaa on selkiytetty tuotetasolla, on se edistänyt tuotekohtaisten tavoitteiden ja eri projektien tärkeysjärjestyksen hahmottamista. Projektit ja niiden vaikutukset on kyetty liittämään paremmin yrityksen liiketoimintatavoitteisiin, millä on motivaatiota kasvattava vaikutus. Tuotekehitys on joutunut työskentelemään paljon vanhojen tuotteiden muutospäivitysten kanssa viranomaismääräysten muutosten johdosta. Nämä työt ovat usein muulle organisaatiolle näkymätöntä työtä ja ne vievät resursseja. Kun nämä päivitystyöt saadaan vietyä loppuun, voidaan paneutua uu-

siin tuotekehitysprojekteihin. Projektien hallintatyökalun avulla helpotetaan uusista projekteista saatavien hyötyjen hahmottamista.

Yrityksessä järjestettiin tiedotustilaisuus 8.5.2013 kyselyn tuloksista. Tilaisuuteen osallistui kahdeksan henkilöä. Lisäksi yhdeksän tiedotustilaisuuteen osallistumatonta henkilöä halusi kyselyn tulosinformaation sähköpostitse. Tiedostustilaisuuteen osallistuneiden henkilöiden kommentit koskivat pääasiassa priorisointia ja projektien hallintaa. Osallistujat olivat tutkimuskyselyn järjestäjän kanssa samaa mieltä siitä, että hyväksymiskriteerinä käytetty rajakeskiarvo 2,50 oli käyttökelpoinen ja hyväksyttävä.

### 6.8 Tutkimustulosten vertailu teoriakatsaukseen

Tuotekehityksen merkitys yrityksen menestys- ja kilpailutekijänä sekä menestyksen turvaajana on oleellinen ja elintärkeä. Tämä ilmenee selkeästi sekä teoriakatsauksessa että yrityksessä toteutetussa kyselyssä. Tuotekehityksen suorituskyvyn jatkuva tehostaminen on edellytyksenä sille, että yritys pysyy entistä nopeammin muuttuvassa ja kehittyvässä globaalissa kilpailussa mukana ja pystyy tarvittaessa nostamaan kilpailukykyään. Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamista voidaan edistää ja tukea mittaamisen avulla. Suorituskyvyn mittaamisen avulla tuotekehitystoiminnasta saadaan tietoa johdon päätöksenteon tueksi. Mittaustiedon analysoinnin kautta nähdään ne osa-alueet, joihin kehitys- ja tehostamispyrkimykset tulee kohdistaa ja kuinka toimintaa voidaan tehostaa.

Yrityksessä tehdyn kyselyn perusteella pidettiin niitä samoja asioita ja näkökulmia tärkeinä tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamisen kannalta, jotka nousivat esiin myös teoriakatsauksessa. Asiakkaan tärkeys korostuu teoriakatsauksessa ja kyselyssä sekä kyselyn vastauksissa ja parannusehdotuksissa. Asiakkaan rooli on elintärkeä tuotteita valmistavan yrityksen liiketoiminnassa, mikä tulee ottaa huomioon yrityksen tuotekehityksessä tuotteita ja palveluita kehitettäessä. Tuotekehitys pystyy reagoimaan nopeasti asiakasvaatimuksiin ja -ongelmiin. Asiakastarpeet kyetään yhdistämään tuotekehityksen avulla tehokkaaseen toimintaan tuotteita kehitettäessä.

Strategia on tärkeä yrityksen toimintoja ohjaava tekijä. Strategian merkitys ja selkeys ilmeisesti vähenee, mitä alemmalle tasolle organisaatiokaavioissa mennään.

Yksilö- ja henkilötasolla yrityskohtaisten tavoitteiden selkeys voi olla hämärän peitossa. Strategia voidaan mieltää yksilötasolla myös negatiiviseksi ja välttämättömäksi pahaksi, jonka hyötyä on vaikea ymmärtää. Strategia mielletään helposti vain ylimmän johdon vastuulle ja murheeksi. Strategiaan liittyvien työntekijäkohtaisten tavoitteiden määrittäminen on vaikeaa etenkin tuotekehityksen aineettomassa toimintaympäristössä, mutta välttämätöntä. Tavoitteiden asettamisella luodaan henkilöstön työlle päämäärät. Kun työntekijät voivat osallistua omien tavoitteiden määrittämiseen ja asettamiseen, syntyy helpommin halukkuus ponnistella tavoitteiden saavuttamiseksi. Ihmiset tekevät työn ja sen seurauksena muodostuu yrityksen tulos, hyvinvointia, menestystä ja motivaatio. Strategia ja henkilöstöosa-alueet linkittyvät toisiinsa menestystä ja tehokkuutta tavoiteltaessa. Henkilöstö liittyy yrityksen resursseihin. Henkilöresursseille on luonteenomaista niiden niukkuus ja kohdistamisen haasteet. Ulkoistaminen nähdään tietyissä tehtävissä hyväksi vaihtoehdoksi resurssipulan helpottamiseksi. Vaikka ulkoistamisessa on omat osaamisen ja tieto-taidon ulosvuodon riskit, niin tulopuolella voi olla oman tuotekehitysorganisaation osaamisen kartuttaminen uudella tiedolla. Arvon yhteistuottaminen ja -työ korostuu sekä lähdekirjallisuudessa että yrityksessä. Yhteistyössä suositellaan poikkifunktionaalista toimintatapaa sisäisten ja ulkoisten tekijöiden kanssa parempien tulosten aikaansaamiseksi.

Talouden hyvää hoitoa edellytetään jokaiselta yritykseltä toimintaedellytysten turvaamiseksi. Talouden tunnuslukujen seuraaminen ja tarkastelu on yleensä helposti ja hyvin hoidettu ainakin yritystasolla. Talouden tunnuslukujen määrittäminen on vaikeampaa tuotekehitykselle sen aineettoman luonteen ja aineettomien tulosten takia. Tuotekehityksen osalta menojen ja kulujen mittaaminen on vielä helposti toteutettavissa, mutta vaikeampaa on tulosten ja tuotosten mittaaminen mm. tulosviiveen ja yhteismitallistamishaasteiden vuoksi.

Kyselyn vastauksista nousi esiin hyvin vähän prosessit ja prosessimainen työskentelytapa, mitä taas on painotettu kirjallisuuskatsauksessa. Ehkä tähän on syynä se, että jokapäiväisessä toiminnassa noudatetaan tiedostamatta kuitenkin tiettyä yleistä prosessimallia, joka muistuttaa hyvin paljon Stage-Gate-prosessimallia. Kaikki prosessit sisältävät tietyt vaiheet ja vaiheiden väliset tarkastuspisteet. Seuraavaa vaihetta ei yleensä aloiteta, ennen kuin edellinen vaihe on toteutettu hyväksyttävästi. Samanaikaisten vaiheiden toteuttaminen, seuraaminen ja suorituskyvyn mit-

taaminen on vaikeampaa. Prosessikuvauksien päivittäminen on juuri työn alla yrityksessä. Prosessit tulee olla selkeästi kuvattu ja kuvausten tulee olla ajanmukaisia. Jokaisen tulee toimia järjestelmällisesti prosessikuvausten mukaan jokapäiväisessä työssään, jotta menestystä voidaan tavoitella tehokkaammin.

# 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

## 7.1 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka metalliteollisuusalalla toimivien yrityksien tuotekehityksen suorituskykyä voidaan tehostaa ja parantaa. Taustatietoa haettiin tuotekehityksen kirjallisuudesta, lehtiartikkeleista ja lisäksi case-yrityksessä tehtävän kyselytutkimuksen avulla. Tällä tutkimuksella on haettu niitä tuotekehityksen suorituskykyyn ja sen tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä, joihin sekä yrityksen johdon että tuotekehitysjohdon tulisi kiinnittää huomionsa. Eri tekijöiden ja järjestelmien vaikutuksia on pyritty tarkastelemaan tasapuolisesti eri näkökulmista. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli nykytilan kartoittaminen ja vallitsevien epäkohtien esiin nostaminen. Tutkimuksessa tarkasteltiin ja haettiin vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten metalliteollisuusyrityksen tuotekehityksen suorituskykyä voidaan tehostaa ja parantaa?
- Mitä tekijöitä vaikuttaa metalliteollisuusyrityksen tuotekehityksen suorituskyvyn taustalla?
- Mitkä tekijät ovat oleellisia tuotekehityksen suorituskyvyn johtamisen kannalta?

Näihin kysymyksiin on vastattu kirjallisuuskatsauksen perusteella ja näille perusteille on haettu vahvistusta case-yrityksessä toteutetun kyselyn avulla. Tässä johtopäätösosuudessa pyritään antamaan vastaukset jokaiseen kysymykseen.

*Päätutkimusongelma:* Miten metalliteollisuusyrityksen tuotekehityksen suorituskykyä voidaan tehostaa ja parantaa?

Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamiseen ja parantamiseen vaikuttaa olennaisesti suorituskyvyn mittaaminen, mittaustulosten analysointi ja tulosten positiivisten vaikutusten vieminen tulevaisuuden käytäntöihin ja jokapäiväiseen toimintaan. Suorituskyvyn mittaaminen tukee johtamista, mutta sitä voidaan käyttää myös tuotekehityksen toiminnan tehostamiseen. Mittaaminen tulee perustua huolellisesti valmisteltuun ja selkeään suunnitelmaan. Suorituskyvyn seuraaminen, mittaaminen ja analysointi tulee olla jatkuvaa syklistä toimintaa, jossa tavoitteena on jatkuva parantaminen ja kehityksen aikaansaaminen. Suorituskyvyn mittaaminen

tapahtuu jo toteutuneista asioista tai tapahtumista, jolloin positiivisten vaikutusten aikaansaamiseksi tulokset tulee viedä nopeasti käytännön toimintoihin. Lähdekirjallisuudesta nousivat seuraavat näkökulmat enemmän esiin:

- Asiakas- ja markkinointinäkökulma
- Henkilöstönäkökulma
- Strategianäkökulma
- Talousnäkökulma
- Suorituskyvyn mittaamis- ja mittarinäkökulma

Yllä esitetyt näkökulmat ovat hyvin samankaltaiset kuin Balanced Scorecardissa, mikä osoittaa näiden näkökulmien tärkeyttä. **Asiakkaan** kanssa tehtävä yhteistyö tuotteiden kehittämisessä on erittäin merkittävä tekijä tavoiteltaessa parempaa suorituskykyä ja menestystä. Sekä asiakkaalla että yrityksellä on hyvin samanlaiset intressit tavoitteiden toteutumisen suhteen. Asiakas hyötyy yhteistyöstä parempina tuotteina ja palveluina, nopeampina prosesseina sekä myös kustannussäästöinä. Tiiviin ja hedelmällisen yhteistyön avulla asiakastyytyväisyys ja -uskollisuus nousevat, jolloin asiakas myös sitoutuu paremmin yritykseen ja sen tuotteisiin. Hyvää asiakasyhteistyötä edistävät asiakastarpeiden ymmärtäminen ja niihin oikealla tavalla tapahtuva oikea-aikainen reagointi. Hedelmällisen asiakasyhteistyön onnistuminen edellyttää tuotekehitykseltä riittävää asiakaskäyntien ja -kontaktien lukumäärää sekä riittävän usein lanseerattuja uusia tai päivitettyjä olemassa olevia tuotteita. Myös tuotteiden sopiva hinta ja korkea laatu ovat tärkeitä asiakkaalle. Asiakas ja yritys voivat tuottaa molemmille osapuolille lisäarvoa toimiessaan yhdessä.

Tuotekehityksen tiivis asiakasyhteistyö saattaa olla uusi asia monelle yritykselle. Tehokkaampi yhteistyöhön perustuva tuotekehityksen toimintatapa liittää asiakkaan jo hyvin varhaisessa vaiheessa mukaan tuotekehitysprosessiin. Tällöin asiakkaan vaikutusmahdollisuudet paranevat ja tuotteen kehittämisessä jää turhia kehityskierroksia pois. Kun asiakas on mukana tuotekehitystiimissä, voidaan olla varmoja, että tuote sopii asiakkaan tarpeisiin. Tuotekehitys saa parhaassa tapauksessa yhteistyön avulla hyviä aloitteita ja ideoita tulevaisuuden toimintaa varten. Tiivis asiakasyhteistyö edellyttää tuotekehitykseltä jatkuvaa kouluttautumista, uudistumista ja uusia innovaatioita. Tuotekehityksen tulee verkostoitua, jotta tehokkuutta voidaan nostaa. Asiakasnäkökulmaan liittyviä tuotekehityksen suori-

tuskyvyn mittareita ovat mm. asiakastyytyväisyys, asiakasuskollisuusindeksi, myynnin/bisneksen toistuvuus, asiakkaiden ja uusien asiakkaiden lukumäärä, tavoitettavuus, markkinoille tuloaika, asiakaspalvelun vasteaika, markkinaosuus, uusien tuotteiden myynnin osuus, reklamaatioiden ja asiakaskontaktien määrä sekä loppuun saatettujen tuotekehitysprojektien osuus kaikista projekteista.

Markkinat ja markkinointiin liittyvät tekijät nousivat esiin tässä tutkielmassa. Tuotekehityksen tulee seurata markkinoilla tapahtuvaa kehitystä ja mahdollisiin muutoksiin on reagoitava riittävän nopeasti. Pikainen muuntojoustavuus korostuu entistä enemmän tuotekehityksessä markkinoiden ja trendien muuttuessa myös taajaan ja nopeasti. Markkinoilta saadaan informaatiota markkinatutkimuksilla ja omalla aktiivisella osallistumisella esimerkiksi messuille, seminaareihin, toimialajärjestöjen toimintaan sekä standardisointityöhön. Markkinatutkimuksilla tulee määrittää etukäteen tuotteen kohdemarkkinat ja -asiakkaat. Myös tuotteen seulontaan, teknisen soveltuvuuden arviointiin ja liiketoimintamallin rakentamiseen kannattaa panostaa, koska näiden toimintojen avulla tuotekehitysaikaa voidaan nopeuttaa. Näin toimien menestyminen on todennäköisempää. Asiakkailta saatava palaute on hyödyllistä tietoa tulevaisuuden tuotekehitysprojektien parantamista ajatellen.

**Henkilöstö** on yrityksen tärkein voimavara. Henkilöstön avulla yritys toteuttaa strategiaansa. Tuotekehitys yrityksen henkilöstön osana on erittäin tärkeä avain- ja strategiatekijä yrityksen menestymisessä. Tuotekehitys katsotaan kuuluvaksi yrityksen aineettomaan pääomaan, myös käsite inhimillinen pääoma on noussut esiin. Inhimilliseen pääomaan on kätkeytyneenä suunnaton piilossa oleva arvontuoton potentiaali. Aineettoman pääoman suorituskyvyn mittaukseen liittyy omia moniulotteisia haasteita. Aineeton ei ole konkreettinen, käsinkosketeltava tuote tai esine, vaikka tuotekehityksen työn tavoitteena onkin usein käsinkosketeltava tuote. Aineetonta pääomaa mitattaessa tulee tiedostaa sen erityisominaisuudet. Ihmiset muodostavat henkilöstön, jolloin pehmeämpien arvojen merkitys korostuu. Oman työn tavoitteiden asettamismahdollisuus edistää paremman suorituskyvyn ja motivaation muodostumista. Johdon tulee olla aidosti kiinnostunut tuotekehityksestä ja sitoutunut tuotekehityksen toimintaan ja tavoitteisiin. Hyvällä ja vuorovaikutteisella johtamistyylillä voidaan edistää parempien tulosten aikaansaantia.

Tuotekehityksen henkilöstön oikein toteutetulla palkitsemisella ja kannustimilla voidaan lisätä motivaatiota tuottavamman työskentelyn edistämiseksi. Kun henkilöstö on tyytyväinen palkitsemiseen, henkilöstö sitoutuu työhönsä ja tämä johtaa tuotekehityksen korkean tason suorituskykyyn. Poikkifunktionaalinen toimintatapa ja ”rajaton” organisaatiorakenne edistävät suorituskykyisemmän tuotekehityksen aikaansaannoksia. Tuotekehityksen tulee työskennellä yli osastorajojen sekä oman henkilökunnan kanssa, että myös ulkoisten asiantuntijoiden ja asiakkaiden kanssa. Poikkifunktionaalisessa toimintatavassa saadaan paremmin kaikkien samaan projektiin osallistuvien osapuolien ammattitaito ja erikoisosaaminen hyödynnettyä sekä voidaan nopeuttaa kehitysaikaa. Henkilöstön suorituskyvyn mittaamiseen ja arviointiin on käytetty seuraavia mittareita: koulutustuntien määrä, tuotekehityksen työntekijöiden lukumäärä, uusien ideoiden lukumäärä/vuosi, tuotantoon ja markkinoille saatettujen innovaatioiden määrä, julkaistujen artikkelien ja patenttien määrä, patenttihakemusten määrä, keskimääräinen tuotteen elinkaarenpituus, parannusehdotusten määrä/työntekijä ja kehitysvaiheessa olevien tuotteiden lukumäärä.

**Strategian** tärkeyttä korostetaan täysin perustellusti suorituskyvyn mittaamista käsittelevässä kirjallisuudessa ja järjestelmissä. Strategia on yrityksen ohjenuora, jonka mukaan yrityksen tulee toimia ylläpitääkseen kilpailukykyään ja menestystekijöitään. Suorituskyvyn mittaaminen tulee perustua yrityksen visioon, strategiaan ja strategialähtöisiin tavoitteisiin sekä menestystekijöihin. Strategian tulee vastata seuraaviin kysymyksiin: mitä tehdään, miksi tehdään ja milloin tehdään. Strategia on yrityksen ydinasia, joka liittyy uuden tuotteen menestymiseen. Tuotekehitys on yrityksen tärkeä strateginen menestys- ja kilpailutekijä. Tuotekehityksellä on menestymisen edellyttämät avaimet ja tekijät käytettävissään. Tuotekehityksen tehtävänä on turvata yrityksen ydinosaaminen ja menestystekijöiden säilyminen.

Strategian selkeyttämiseen ja strategian mukaisten tavoitteiden asettamiseen tulee panostaa yrityksissä. Strategian mukaiset tavoitteet voivat olla selkeät yritysjohdolle, mutta tavoitteiden selkeys yleensä hämärtyy siirryttäessä organisaatiokaaviossa alemmille tasoille. Tämä seikka tulee selvästi esiin kirjallisuuskatsauksessa ja myös kyselytutkimuksessa. Strategia tulisi nähdä säännöllisesti tai tarpeen mukaan päivitettävänä ja uudistettavana työkaluna, jonka hyödyntämisellä edistetään

tuotekehityksen ja muiden henkilöstöryhmien toimintaa sekä tavoitteiden saavuttamista. Strategiaan ja suorituskyvyn mittaamiseen liittyy viestintä, tiedottaminen ja vuorovaikutteinen kahden suunnan kommunikaatio. Tiedottamista ei ole yleensä tehty riittävän hyvin ja usein siinä on tehostamisen varaa. Oikea-aikainen tiedottaminen edistää suorituskyvyn mittaamista, positiivisten mielikuvien syntymistä ja ihmisten sitoutumista. Strategisia tuotekehityksen suorituskyvyn mittareita ovat mm. markkinaosuus, kilpailijoiden benchmarking, kasvava kannattavuus, kasvanut markkinaosuus, uusien materiaalien osuus sekä tuotekehitysbudjetin ja asetettujen tavoitteiden suhde.

**Talous** tulee mieleen helposti ensimmäisenä, kun mietitään yrityksen tärkeitä suorituskyvyn osa-alueita ja tunnuslukuja. Talouden hyvä hoito on yritykselle välttämätöntä, että se pystyy jatkamaan toimintaansa kannattavasti. Taloudelliset rahamääräiset suorituskyvyn tekijät on helposti tunnistettavissa yrityksen lakisääteisestä kirjapidosta ja tilinpäätöksestä. Taloudelliset tunnusluvut ovat niitä, joita yrityksissä myös useimmiten seurataan. Tuotekehityksen näkökulmasta vaikeudeksi on mielletty taloudellisten tunnuslukujen ymmärtäminen. Asiantuntijaorganisaation tuottavuuden mittauksessa on haasteellista tuotosten ja käytettyjen panosten aineeton luonne sekä viiveellä syntyvät tuotokset, niiden vaikea yhteismitallistaminen ja laatu. Tuotekehityksen henkilöstön mielenkiinto kehittämäänsä tuotetta ja sen tuottamaa rahallista hyötyä kohtaan voi vähentyä, kun tuote on valmis ja se on lanseerattu markkinoille. On kuitenkin erittäin tärkeää myös tuotekehitykselle seurata tuotteen myyntiä ja sen tuottamaa taloudellista hyötyä sekä tuotteen menestymistä markkinoilla sen koko elinkaaren aikana. Tuotteen koko elinkaaren kustannukset tulisi olla tuotekehityksen mielenkiinnon kohteena. Talousnäkökulmaan liittyviin tuotekehityksen suorituskyvyn tekijöihin kuuluvat taloudellisuus, kannattavuus ja tuottavuus. Investoinnit liittyvät yrityksen rahatalouteen. Tuotekehityksen investointeihin sitoutuu yleensä huomattavan suuria pääomia ja samalla ne asetetaan riskeille alttiiksi. Kirjallisuuskatsauksen perusteella tuotekehityksen asiantuntijat eivät kuitenkaan välttämättä ymmärrä näitä riskejä ja uhkakuvia. Tiedottamisella ja koulutuksella voidaan lisätä asiantuntijoiden taloustietoutta. Yrityksen menestyminen edellyttää riskinottokykyistä ja riskisietoista investointipolitiikkaa. Tuotekehityksessä käytettyjä taloudellisen suorituskyvyn mittareita ja tunnuslukuja ovat esim. uusien tuotteiden prosentuaalinen osuus liikevaihdosta, ROI, sisäinen korko (IRR) ja nettonykyarvo (NPV). Muita taloudel-

lisen suorituskyvyn mittareita ovat mm. myynti- ja käyttökate, budjetti/toteutuma, valmistuskustannukset, valmiin tuotteen kustannukset, takaisinmaksuaika ja tavoitehinnoittelu.

Tuotekehitystä tehdään usein projektimaisesti ja tällöin on luonteenomaista, että tuotekehityksen suorituskykyä tarkastellaan projekti- tai tiimiperusteisesti. Tärkeää on kuitenkin muistaa, että projektikokonaisuus muodostuu erilaisista yksilöistä. Case-yrityksessä ja kirjallisuuden mukaan tuotekehitysprojektien edistymistä on seurattu yleensä Stage-Gate-mallilla. Case-yrityksessä on työn alla projektien hallintatyökalun implementointi. Projektien hallintatyökalu perustuu hyvin paljon vaihe-portti-ideologiaan, jonka mukaan projektien edistymistä seurataan eri vaiheissa tapahtuvilla tarkastuksilla ja auditoinneilla. Tavoitearvioiden mukaan projektien hallintatyökalu tuo lisää tehokkuutta myös tuotekehitysprojekteihin, samalla kun koko yrityksen projektien hallinta tehostuu ja selkeytyy. Tuotekehitysprosessien kuvaaminen käytäntöjen mukaisesti on lähtökohta, kun prosesseja halutaan tehostaa. Prosessien edistymisen seurantaan soveltuvia mittareita on kehitetty ja saatavilla runsaasti. Nämä suorituskyvyn mittarit liittyvät läheisesti aikaan, laatuun, kustannuksiin ja resursseihin.

**Tuotekehityksen suorituskyky** voidaan määritellä mitattavan tuotekehityksen kyvyksi saavuttaa asetettuja tavoitteita tietyistä näkökulmista tarkasteltuna. Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostaminen ja parantaminen on edellytyksenä yritysten paremman menestymisen, tuottavuuden, kannattavuuden ja kilpailukyvyn kannalta. Tuotekehityksellä on käytettävissään yrityksen tärkeät kriittiset menestystekijät. Suorituskyvyn tarkasteluun liittyy **mittaaminen ja mittaustulosten** analysointi. Mittaustuloksien analysoinnilla ja tulosten hyödyntämisellä tavoitellaan organisaation parempaa ja tehokkaampaa toimintaa. Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostaminen ja parantaminen vaatii monien osa-alueiden ja yksittäisten tekijöiden tasapainoista huomioimista sekä eri osa-alueiden ja tekijöiden suotuisia yhdistelmiä. Suorituskyky muodostuu monen tekijän yhteisvaikutuksesta ja summana. Eri tekijät vaikuttavat organisaation suorituskykyyn eri tavalla. Suorituskyvyn taustatekijät voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisiä tekijöitä ovat mm. strategia, henkilöstö, prosessit, teknologia ja johtaminen. Ulkoisia tekijöitä ovat mm. markkinat, talous, asiakas ja toimittajat.

Ennen kuin tehostamis- ja parantamistoimenpiteiden osa-alueita aletaan miettiä, pitää organisaatiossa selvittää päämäärät ja tavoitteet, mitä mittaamisella on tarkoitus hakea ja saavuttaa. Tämä voi edellyttää yrityksen strategian selkeyttämistä selkeiksi tavoitteiksi jopa yksilötasolle saakka. Yrityksen menestystekijöiden tiedostaminen on edellytyksenä toimintaa tehostettaessa. Yksilön tulee ymmärtää ja tiedostaa, kuinka hänen oma toiminta vaikuttaa omaan ja yrityksen suorituskykyyn ja menestymiseen. Kun tavoitteet ovat selkeät, niille asetetaan selkeät toimintaa kuvaavat ja mitattavissa olevat mittarit. Mittareista muodostetaan mittaristo tai mittausjärjestelmä, jonka tavoitteena tulee olla mahdollisimman tasapainoinen eri näkökulmien huomioiminen. Mittariston hallintaa ja käyttöä helpottaa suorituskyvyn mittausjärjestelmän käyttäminen. Mittausjärjestelmiä on olemassa hyvin monenlaisia. Blanced Scorecard-järjestelmä vaikuttaa käyttökelpoiselta mittausjärjestelmältä tuotekehityksen suorituskyvyn tarkasteluun sen sisältämien monien ulottuvuuksien vuoksi. Oleellista ei ole, mitä järjestelmää käytetään, vaan mitä järjestelmällä halutaan saavuttaa. Kaiken kattavaa kokonaisvaltaista ja kaikkiin käyttötarkoituksiin soveltuvaa järjestelmää ei ole olemassa. Mittausjärjestelmä tulee räätälöidä yrityksen ja sen tuotekehityksen tehostamistarpeiden ja -tavoitteiden mukaisesti.

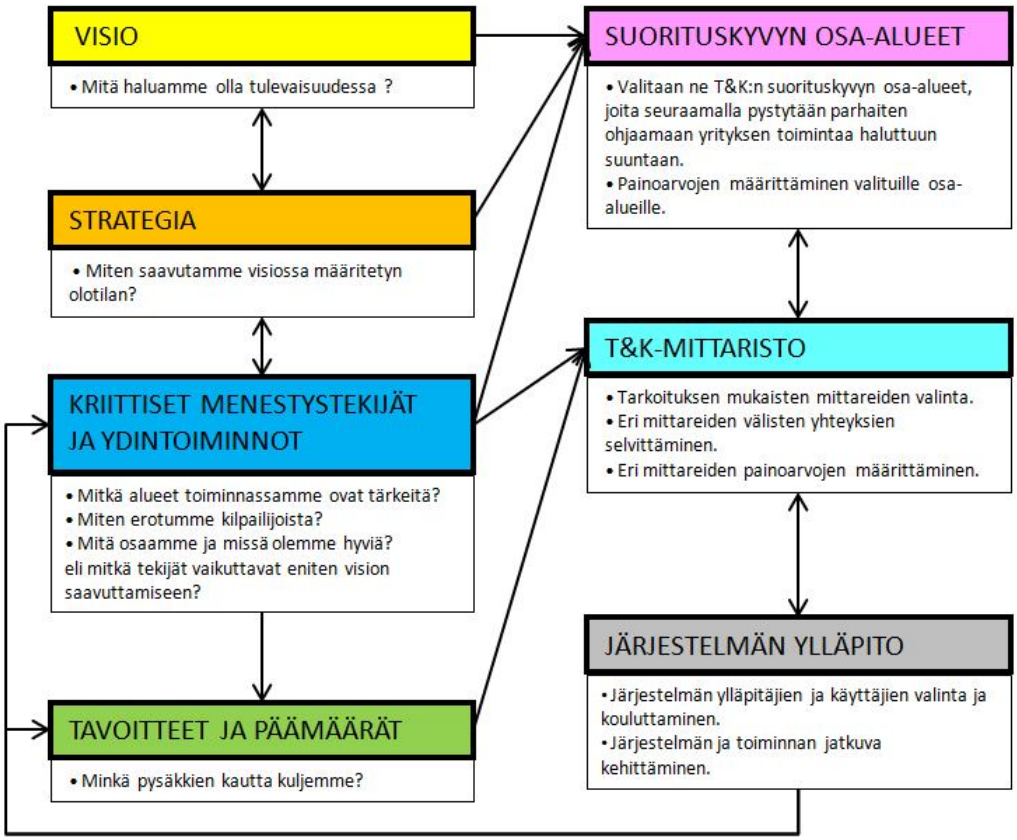
Tämä tutkimus osoittaa, että metalliteollisuussektorilla toimivan yrityksen tuotekehityksen suorituskykyä voidaan tehostaa. Tehostamistoimenpiteitä voidaan edistää suorituskyvyn mittaamisen avulla ja mittaustuloksia hyödyntäen. Sekä kirjallisuuskatsaus että kysely osoittavat, että tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmä ja mittaristo ovat tarpeellisia pyrittäessä tehostamaan tuotekehityksen suorituskykyä. Ilman suorituskyvyn mittaamista on vaikea tietää ja osoittaa, että tuotekehitys tekee juuri niitä oikeita asioita yrityksen menestymisen näkökulmasta.

Suorituskykyinen tuotekehitys edellyttää ja vaatii tiettyjä tekijöitä. Organisaation osien tulee toimia yhteistyössä saumattomasti yhteisten päämäärien ja tavoitteiden saavuttamisen eteen. Tuotekehityksen tulee pyrkiä poikkifunktionaaliseen toimintatapaan, jolla madalletaan tai poistetaan organisaatioyksikköjen välillä olevia raja-aitoja. Tuotekehityksen tulee tehdä yrityksen sisällä tiivistä yhteistyötä mm. myynnin, tuotannon ja johdon kanssa. Yrityksen ulkopuolisista yhteistyötekijöistä asiakas on yksi tärkeimmistä. Yhteistyötä asiakkaan kanssa kannattaa tiivistää,

koska sillä on todettu edellä olevan paljon positiivisia vaikutuksia myös tuotekehitykseen. Nämä positiiviset vaikutukset ilmenevät yrityksen menestymisenä ja kannattavana toimintana, mikä omalta osaltaan edistää yrityksen kilpailukykyä, elinmahdollisuuksia ja työntekijöiden hyvinvointina.

## 7.2 Suositukset jatkotoimille

Yrityksille suositellaan tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisen aloittamista ja jatkuvaa mittausta. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisella voidaan kiistatta ja todistettavasti tehostaa tuotekehityksen aikaansaannoksia ja tuotekehityksen johtamista sekä lisäksi tuottaa informaatiota yrityksen menestyksen ja jatkuvuuden turvaamiseksi. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittauksen toteuttamiseksi suositellaan mittausjärjestelmän käyttöä. Olemassa olevista järjestelmistä, esim. Balanced Scorecardista, voidaan räätälöidä kuhunkin mittaus- ja käyttötarkoitukseen soveltuva mittausjärjestelmä. Räätälöinti on tarpeellista, koska mikään järjestelmä ei sovellu sellaisenaan tietyn ainutlaatuisen tuotekehityksen suorituskyvyn mittaustarpeeseen. Olemassa olevien järjestelmien hyödyntäminen on suositeltavaa, koska niistä on olemassa pitkän aikavälin käyttökokemuksia sekä paljon tutkittua tietoa niiden hyvistä ominaisuuksista ja mahdollisista puutteista. Suorituskyvyn mittausjärjestelmän rakentaminen jaetaan yleensä suunnittelu- ja käyttöönottovaiheeseen. Selkeä yrityksen strategia luo hyvän perustan tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän suunnittelulle. Kuvassa 23 esitettyä SAKE-prosessin suunnittelu- ja rakentamiskaaviota voidaan käyttää hyväksi tuotekehityksen suorituskykymittariston suunnitteluvaiheessa (Tenhunen et al. 2001, LIITE 1).




Kuva 23. Tuotekehityksen suorituskykymittariston suunnittelu ja rakentaminen SAKE-prosessin mukaisesti (Tenhunen et al. 2001, LIITE 1).

Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaaminen tulee perustua tärkeimpiin suorituskyvyn osa-alueisiin. Kirjallisuuskatsauksen ja yritystutkimuksen perusteella esiin nousivat tärkeimmiksi tuotekehityksen suorituskyvyn osa-alueiksi asiakas, talous, henkilöstö ja strategia, jotka muistuttavat hyvin paljon Blanced ScoreCardin osa-alueita. Tärkeimmille osa-alueille määritetään kriittiset menestystekijät. Kriittisille menestystekijöille määritetään tavoitteet ja tavoitteille valitaan mitattavissa olevat toimintaa parhaiten kuvaavat mittarit tai tunnusluvut. Analysoitavien osa-alueiden määrä voi olla alkuvaiheessa pienempi, oleellista on ottaa mukaan ne tärkeimmät menestykseen vaikuttavat tekijät. Suorituskyvyn mittareiden määrä kannattaa valita pienemmäksi alkuvaiheessa, esimerkiksi 2 mittaria osa-aluetta kohti. Perusteluna ovat seuraavat seikat: järjestelmän käyttöönotto vaatii kuitenkin resursseja, totuttelua, koulutusta, harjaannusta ja kommunikointia sekä usein myös asennemuutosta ja muutosvastarinnan lieventämistä. Liian suurella mittarien ja ulottuvuuksien määrällä voi olla jopa negatiivisia vaikutuksia. Järjestelmien joustavuus tekee mahdolliseksi lisätä mittareiden ja ulottuvuuksien määrää myöhemmin.

Koska innovaatiot liittyvät voimakkaasti tuotekehitykseen ja sen projektivaiheisiin, suositellaan innovaatio-aspektin tiiviimpää liittämistä tuotekehitykseen ja sen suorituskyvyn seuranta- ja mittausjärjestelmiin. Tulevaisuudessa tarvitaan enemmän tietoa luovuudesta, tuotekehityksen aineettomasta osaamisesta ja tuloksista eli enemmän aineettoman pääoman suorituskyvyn analysointia. Kovat käsin kosketeltavat tuotteet voidaan nykyisin kopioida ja valmistaa melkein missä tahansa, mutta kansallisen luovuuden, osaamisen ja aivokapasiteetin kopiointi on vaikeampaa. Suomi pystyy kilpailemaan myös tulevaisuudessa globaaleilla kilpailukentillä hyvin meidän luomis- ja innovaatiokyvykkyydellä sekä teknologia- ja erikoisosaamisella.

# 8 YHTEENVETO

Kilpailun kiristyessä yritykset tarvitsevat uusia menestystekijöitä, koska vanhojen perinteisten menestystekijöiden tarjoamat mahdollisuudet vähenevät tulevaisuudessa ja niiden tuoma potentiaali on käytetty loppuun. Yritysten on kovenevassa kilpailuympäristössä kuitenkin entistä vaikeampaa luoda ja löytää sellaisia uusia tekijöitä, joilla tuotteita ja palveluita pystyttäisiin erilaistamaan ja näin edistämään menestystä. Tuotekehitys ja aineettomat tekijät tarjoavat yrityksille oivan ja osittain uuden keinon pärjätä paremmin liiketoimintaan liittyvien haasteiden voittamiseksi ja kilpailukyvyn lisäämiseksi. Tätä tuotekehityksen yritykselle tarjoamaa ja piilossa olevaa potentiaalia ei ole kuitenkaan osattu eikä kyetty hyödyntämään. Tuotekehitys liittyy voimakkaasti luomis-, osaamis- ja tieto-taitoresurssiensa puolesta yrityksen aineettomaan pääomaan. Aineetonta pääomaa voidaan pitää yhtenä luovuuden, kilpailukyvyn ja innovaatioiden lähteenä. Aineettoman pääoman ja resurssien suorituskyvyn seuraaminen on mielletty vaikeaksi asiaksi. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittauksen avulla nämä näkymättömät aineettomat tekijät voidaan muuttaa konkreettiseen helpommin käsitettävään muotoon, jolloin niiden hyödyntäminen on myös helpompaa ja tehokkaampaa. Suorituskyvyn mittauksella on katsottu olevan hyviä positiivisia vaikutuksia, jotka edistävät yrityksen ja tuotekehityksen tehokuutta, tuottavuutta ja kannattavuutta. Lisäksi mittaaminen lisää motivaatiota, kilvoittelua ja ymmärrystä. Mitattavissa olevat suoritukset ja tulosten hyödyntäminen ovat tie menestykseen ja jatkuvuuteen.

Tämä tutkimus oli pääasiassa nykytilan kartoittamista. Tutkimuksessa käytettiin tapaustutkimusmetodia ja päämääränä oli tuoda esiin niitä tekijöitä ja myös epäkohtia, jotka vaikuttavat tuotekehityksen suorituskykyyn ja sen tehokkuuteen sekä johtamiseen. Empiirisen tiedon keruuseen käytettiin pääasiassa Case-yrityksessä toteutettua kyselytutkimusta sekä lisäksi havainnointia. Tutkimukseen osallistui Case-yrityksestä 47 henkilöä. Vastauksia, kommentteja ja parannusehdotuksia pyydettiin seuraavilta henkilöstöryhmiltä: hankinta, myynti & markkinointi, johto, tuotekehitys, talous, tuotanto, laatu ja toimitusketju.

Kirjallisuudesta nousi esiin kolme enemmän käytettyä tuotekehityksen mittausjärjestelmää: Balanced Scorecard, Navigator ja Technology Value Pyramid. Tuotekehityksen prosessimalleista näkyvyyttä ovat saaneet Concurrent Engineering, Stage-Gate-malli ja Ulrich-Eppinger-prosessimalli. Kirjallisuuskatsauksen ja ai-

kaisempien tutkimustulosten perusteella nousi esiin viisi tuotekehityksen suorituskykyyn olennaisesti vaikuttavaa osa-aluetta: asiakas- ja markkinointi, henkilöstö, strategia, talous sekä suorituskyvyn mittaaminen ja mittarit. Näiden osa-alueiden perusteella luotiin kyselyn kysymyssarjat. Kysely jaettiin kolmeen pääryhmään: taustakysymykset, monivalintakysymykset ja avoimet kysymykset. Yrityksen henkilöstö vastasi näihin kysymyksiin vapaavalintaisesti.

Tässä työssä annettiin vastaukset tutkimuskysymyksiin, joten tutkimustavoite täytettiin. Tutkimuksen katsotaan antavan metalliteollisuusyrityksille lisäinformaatiota oleellisista suorituskyvyn osa-alueista, tausta- ja menestystekijöistä, mittausjärjestelmistä sekä prosesseista yritysten liiketoimintaedellytysten parantamiseksi. Tutkimuksessa annetaan lisätietoa tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmän suunnittelua ja käyttöä varten. Tutkimus poistaa sitä tuotekehitykseen liittyvää epämääräisyyttä ja läpinäkymättömyyttä, mitkä liitetään luovaan aineettomaan liiketoimintaan ja sen taustalla vaikuttaviin tekijöihin. Tutkimuksen aihe osoittautui haasteelliseksi ja moniulotteiseksi, mutta erittäin mielenkiintoiseksi.

**LÄHDELUETTELO**

Anon a. Business Intelligence: A sample from the Skandia AFS case study. Saatavissa: http://oktato.econ.unideb.hu/domician/Downloads/eset/Skandia.pdf. 8 s.

Anon b. Leka. Monialainen tuotekehitys. Ulrich & Eppinger-malli monialaisessa tuotekehityksessä. Saatavissa: http://leka-hanke.wikispaces.com/Monialainen+tuotekehitys.

Anthony, S. 2012. What Kodak Can Teach You About Innovation. Industry Week, Volume 261, Issue 3, pp. 46-47.

Bean, A. S. 2006. Innovation Metrics in U.S. Industry: A Historical Perspective. NSF Workshop on Innovation Metrics, June 6-7, 2006. Center for Innovation Management Studies.
Saatavissa: http://www.nsf.gov/statistics/workshop/innovation06/bean.pdf.

Berghäll, E., Junka, T. & Kiander, J. 2006. T&K, tuottavuus ja taloudellinen kasvu. VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, tutkimusraportti 121, Tekes, Helsinki. 152 s. ISBN 951-561-626-3 (PDF), ISSN 1795-3340 (PDF).

Bhuiyan, N., Thomson, V. & Gerwin, D. 2006. Implementing Concurrent Engineering. Research-Technology Management, Volume 49, Number 1, pp. 38-43.

Bremser, W. G. & Barsky, N. P. 2004. Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement. R&D Management. Volume. 34, No. 3, pp 229-238.

Brown, M. G. & Svenson, R. A. 1998. Measuring R&D Productivity. Research-Technology Management. Vol. 41, Issue 6, pp 30-35.

Chen, C. C., Yeh, T. M. & Yang, C. C. 2006. The establishment of project-oriented and cost-based NPD performance evaluation. Human Systems Management, Vol 25, pp 185-196.

Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V. & Manzini, R. 2009. Performance measurement in R&D: exploring the interplay between measurement objectives, dimensions of performance and contextual factors. R&D Management**,** Volume 39, Issue 5, pp 488-519.

Cooper, R. G. 1998. Benchmarking New Product Performance: Results of the Best Practices Study.

Cooper, R. G. & Kleinschmidt E. J. 2001. Stage-Gate Process for New Product Success. Innovation Management**.** Saatavissa: http://www.stage-gate.dk/articles, pp 1-8.

Cosner, R. R. 2010. Industrial research institute's R&D trends forecast for 2010. Research-Technology Management**,** Vol. 53 Issue 1, pp 14-22.

De Pablos, P.O. 2002. Evidence of intellectual capital measurement from Asia, Europe and the Middle East. Journal of Intellectual Capital, Volume 3, Issue 3, pp. 287 - 302

Driva, H., Pawar, K. S. & Menon, U. 2000. Measuring product development performance in manufacturing organizations. International Journal of Production Economics, Volume 63, pp.147-159

Duhovnik, J., Zargi, U., Kusar, J. & Starbek, M. 2009. Project-driven Concurrent Product Development. Concurrent Engineering: Research and Applications, Volume 17, Number 3, pp. 225-236.

Dunk, A. S. & Kilgore, A. 2004. Financial factors in R&D budget setting: the impact of interfunctional market coordination, strategic alliances, and the nature of competition. Accounting and Finance. Volume 44, pp. 123-138.

Germeraad, P. 2003. Measuring R&D in 2003. Research and Technology Management. Volume 46, Number 6, pp. 47-56.

Eriksson, P. & Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustukimus. Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisuja 4:2005. ISBN 951-698-149-6 (PDF). 49 s.

Flinchbaugh, J. 2012. Don't Waste Your Metrics. Four keys to making metrics a better part of your evaluation process. Industry Week June 2012, p. 10.

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. 5. uudistettu painos. Helsinki, Edita. 327 s. ISBN 951-37-4135-4.

Herrmann, J. W. 2004. Decomposition in Product Development. University of Maryland. Technical Report TR 2004-6. pp. 1-13. Saatavissa: http://hdl.handle.net/1903/6413.

Hussi, T. & Ahonen, G. 2002. Managing intangible assets – a question of integration and delicate balance. Journal of Intellectual Capital. Volume 3, Number 3, pp. 277-286.

Jordan, G. P. & Malone, E. L. 2002. Performance Assessment. Saatavissa: http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/doe/benchmark/ch06.pdf

Järvinen, P. & Järvinen, A. 2011. Tutkimustyön metodeista. Opinpajan kirja, Tampere. 200 s. ISBN 978-952-99233-3-5.

Kaplan, R. S. & Norton, D. P. 2004. Measuring the Strategic Readiness of Intangible Assets. Harvard Business Review, February 2004, Volume 82, Issue 2, pp. 52-63.

Keller, R. T. 1986. Predictors of the performance of project groups in R&D organizations. Academy of Management Journal, Volume 29, N0. 4, pp. 715-726.

Kerssens-van Drongelen, I. C. & Bilderbeek, J. 1999. R&D performance measurement: more than choosing a set of metrics. R&D Management, Vol 29, No 1, pp. 35-46.

Ketokivi, M. & Ali-Yrkkö, J. 2010. Innovation does not equal R&D: Strategic Innovation Profiles and Firm Growth. Helsinki, ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy. 22 p. ISSN 0781-6847; no. 1220.

Kim, B. & Oh, H. 2002. An effective R&D performance measurement system: survey of Korean R&D researchers. Omega, The international Journal of Management Science, Volume 30, Issue 1, pp. 19-31.

Korjonen, S. 2012. Laatumittariston luominen talousyksikölle. Case:Pori Energia Oy. AMK-tutkinto. 53 s.

Luthy, D. H. 1998. Intellectual Capital and its Measurement. Utah State University, College of Business. Saatavissa: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.5655&rep=rep1&type=pdf, 17 p.

Lönnqvist, A. 2002. Suorituskyvyn mittauksen käyttö suomalaisissa yrityksissä. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto/Teollisuustalous. Lisensiaatintutkimus. 145 s.

Lönnqvist, A., Kujansivu, P. & Antikainen, R. 2006. Suorituskyvyn mittaaminen – Tunnusluvut asiantuntijaorganisaation johtamisvälineenä. 2. uudistettu painos. Helsinki. Edita. 162 s. ISBN 951-37-4768-9.

Marti, J. M. V. 2000. ICBS Intellectual Capital Benchmarking Systems. International Journal of Technology Management, Volume 20, Numbers 5-8, pp. 799–818.

Marti, J. M. V. 2003. In Search of an Intellectual Capital General Theory. Electronic Journal of Knowledge Management, Volume 1, Issue 2, pp. 213-226.

Martinsuo, M., Aalto, T. & Artto, K. 2003. Projektisalkun johtaminen – Tuotekehitysprojektien valinta ja strateginen ohjaus. Tampere. Metalliteollisuuden Kustannus Oy. 177 s. ISBN 951-817-817-8.

Newman, J. L. 2009. Building a creative high-perfomance R&D culture. Research-Technology Management. Volume 52, Number 5, pp. 21-31.

Nixon, B. 1998. Research and development performance measurement: a case study. Management Accounting Research, Volume 9, pp. 329-355.

Ojanen, V. 2003. R&D Performance Analysis: Case Studies on the Challenges and Promotion of the Evaluation and Measurement of R&D. Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta. Acta Universitatis Lappeenrantaensis 169. 139 p. ISBN 951-764-830-8, ISSN 1456-4491.

Ojanen, V. & Vuola, O. 2006. Coping with the multiple dimensions of R&D performance analysis. International Journal of Technology Management, Volume 33, Nos. 2/3, pp.279–290.

Pappas, R. & Remer, D. 1985. Measuring R&D Productivity. Research Management, May-June, 15-22.

Pawar, K. S. & Driva, H. 1999. Performance measurement for product design and development in manufacturing environment. International Journal of Production Economics, Volumes 60-61, pp. 61-68.

Pekkola, S. 2006. Suorituskyvyn menestyksellinen ohjaaminen organisaatioissa. Lahti, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lahden yksikkö, LIITU-Liiketoiminnan tutkimusyksikkö, Tutkimusraportti 14. 81 s. ISBN 952-214-311-1 (paperback), ISBN 952-214-312-X (PDF), ISSN 1459-3181.

Prepared Foods' R&D Applications Seminar 2011. Perfecting the Product Development Process, June 2011. Saatavissa: www.PreparedFoods.com. pp.138-144.

Puhakka, V. 2005. Tutkimusmenetelmät. 32 s. Saatavissa: http://www.tol.oulu.fi/kurssit/tutkimusmenetelmat/Tutkimusmenetelmat19_9.pdf

Rantanen, H. & Holtari, J. 1999. Yrityksen suorituskyvyn analysointi. Tutkimusraportti. 65 s. ISBN 951-764-311-X, ISSN 0784-7688.

Rantanen, H. 2001. Suorituskyvyn osa-alueiden mittaaminen pkt-yrityksissä. Lahti, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lahden yksikkö, LIITU-Liiketoiminnan tutkimusyksikkö, Tutkimusraportti 3. 23 s. ISBN 951-764-614-3, ISSN 1458-3828.

Reinertsen, D. & Shaeffer, L. 2005. Making R&D Lean. The logic of lean manufacturing has many possible applications in R&D—provided one respects R&D's unique nature. Research-Technology Management, Volume 48, Number 4, pp.51-57.

Roussel, P., Saad, K. N. & Erickson, T. J. 1999. Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy. Boston, Massachusetts. Harvard Business School Press. ISBN 0-87584-252-6. 198 p.

Saunila, M. 2009. Innovaatiokyvykkyyden mittaaminen suorituskyvyn johtamisen näkökulmasta. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknistaloudellinen tiedekunta, Tuotantotalouden osasto, Lahti, Diplomityö. 94 s.

Schwartz, L., Plummer, D. & Fusfeld, A. R. 2011. Measuring the effectiveness of R&D. Research and Technology Management. Volume 54, Issue 5, pp. 29-36.

Sink, D. S. 1985. Productivity Management: Planning, Measurement and Evaluation, Control and Improvement. New York, John Wiley & Sons, Inc. 518 s.

Suomala, P. & Jokioinen, I. 2003. The patterns of success in product development: a case study. European Journal of Innovation Management, Number 4, pp. 213-227.

Tenhunen, J. 2001. Suorituskyvyn analysointijärjestelmän implementointi pkt-yrityksessä. Lahti, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lahden yksikkö, LIITU-Liiketoiminnan tutkimusyksikkö, Tutkimusraportti 1. 111 s. ISBN 951-764-579-1, ISSN 1458-3828.

Tenhunen, J. & Ukko, J. 2001. Suorituskyvyn analysointijärjestelmä-kokemuksia suunnittelusta ja käyttöönotosta. Lahti, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lahden yksikkö, LIITU-Liiketoiminnan tutkimusyksikkö, Tutkimusraportti 2. 29 s. ISBN 951-764-599-6, ISSN 1458-3828.

Thamhain, H. J. 2003. Managing innovative R&D teams. R&D Management, Volume 33, Issue 3, pp. 297 - 311.

Ukko, J., Karhu, J., Pekkola, S., Rantanen, H. & Tenhunen, J. 2007. Suorituskyky nousuun! Hyödynnä henkilöstösi osaaminen. Lahti, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lahden yksikkö. 66 s.

Unger, D. W. & Eppinger, S. D. 2006. Improving Product Development Processes to Manage Development Risk. Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology (MIT) - Sloan School of Management. MIT Sloan Working Paper 4568-06 January 2006**.** 26 p.

Uusi-Rauva, E. 1996. Ohjauksen tunnusluvut ja suoritusten mittaus 2.p. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Opetusmonisteita 2/96, Tampere. 76 s.

Veryzer, R. W. & Borja de Mozota, B. 2005. The Impact of User-Oriented Design on New Product Development: An Examination of Fundamental Relationships. The Journal of Product Innovation Management, Volume 22, Issue 2, pp. 128-143.

Vuori, M. 1999. Havaintoja suomalaisen tuotekehityksen ja käyttöliittymäsuunnittelun tilasta ja kehittämistarpeista. VTT Automaatio, Tampere. Käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen tietotuki (KATTI)-työraportti 14 Tuotekehityksen riskienhallinta. 41 s.

Yan, J-H. & Wu, C. 2001. Scheduling approach for concurrent product development processes. Computers in Industry, Volume 46, pp. 139 – 147.

## LIITE 1: KYSELYLOMAKE

## KYSELYTUTKIMUS TUOTEKEHITYKSEN SUORITUSKYVYN TEHOSTAMINEN METALLITEOLLISUUSYRITYKSESSÄ

Arvoisa vastaaja,

Opiskelen Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa tuotantotalouden koulutusohjelmassa pääaineena suorituskyvyn johtaminen. Tämä liitteenä oleva kysely on osa diplomityötäni, jonka aiheena on *Tuotekehityksen suorituskyvyn tehostaminen metalliteollisuusyrityksessä*. Tämä kysely on osa empiiristä tutkimustani. Kyselyn tarkoituksena on tutkia, mitä asioita ja tekijöitä pidetään tärkeänä ja oleellisena tuotekehityksen suorituskyvyn tehostamisessa ja parantamisessa. Lisäksi tarkoitus on kartoittaa tuotekehityksen suorituskyvyn analysointi- ja mittaustarvetta. Kyselyn tulokset toimivat empiriaosuutta ohjaavana tekijänä eli niiden avulla pystyn painottamaan työssäni teille tärkeitä asioita. Kysely suoritetaan nimettömänä ja tulokset käsittelen nimettöminä ja luottamuksellisina. Pyydän teitä vastaamaan kyselyyn oman arvionne mukaisesti. Vastaaminen vie noin 10-15 minuuttia. Kyselyn lopussa on avoimia kysymyksiä, joissa voit ilmaista vapaasti mielipiteesi. Jokainen vastaus on erityisen tärkeä tutkimuksen onnistumisen kannalta. Pyydän vastaamaan kyselyyn **mahdollisimman pian**, kuitenkin **viimeistään 14.4.2013** mennessä.

Mahdollisiin tutkimukseen liittyviin kysymyksiin vastaan mielelläni joko puhelimitse tai sähköpostilla (yhteystietoni alla).

Arvokkaista vastauksistanne ja yhteistyöstä etukäteen kiittäen,

Jorma Kinnunen
Puh. nnnnnnnn
sähköposti: jorma.kinnunen@xxxxxxxx.yy

**TAUSTATIEDOT:**

1. Sukupuoli : nainen mies
2. Ikä: < 30 v 30–45 v 46–55 v > 55 v
3. Osasto:
   Hankinta
   Laatu
   Myynti & Markkinointi
   Talous
   Toimitusketju
   Tuotanto
   Tuotekehitys
   Yritysjohto
4. Asema:
   johto
   toimihenkilö
   työntekijä
   ylempi toimihenkilö
5. Kuinka monta vuotta olet työskennellyt yrityksessä?
   < 2 v
   2–5 v
   6–15 v
   > 15 v
6. Kuinka monta vuotta olet työskennellyt nykyisessä tehtävässä?
   < 2 v 2–5 v 6–15 v > 15 v
7. Koulutus:
   peruskoulu
   keskiaste (lukio/ammattikoulu tms.)
   alempi korkeakoulu (ammattikorkeakoulu)
   ylempi korkeakoulu (DI, maisteri)
   jatkotutkinto (lisensiaatti/tohtori)

**MONIVALINTAKYSYMYKSET 8-12:**

**Vastausvaihtoehdot: (neliportainen Likert-skaala)**

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| täysin eri mieltä | jokseenkin eri mieltä | jokseenkin samaa mieltä | täysin samaa mieltä |

## 8. ASIAKAS JA MARKKINAT:

1. Ymmärrämme asiakkaittemme tarpeet
2. Asiakkaan tulee osallistua tuotteen kehittämiseen
3. Asiakkaamme ovat tyytyväisiä tuotteisiimme
4. Uudet tuotteet tulee testata yrityksessä ja asiakkaalla ennen niiden lanseerausta
5. Uuden tuotteen kohdemarkkinat ja aiotut asiakkaat tulee määritellä varhaisessa tuotekehitysvaiheessa (etukäteen suoritettu markkinatutkimus)
6. Tuotteemme ovat innovatiivisia asiakkaidemme näkökulmasta
7. Tuotekehityksellä on riittävästi asiakaskäyntejä ja -kontakteja tuotetta kehitettäessä
8. Tuotteemme ovat korkealaatuisia
9. Tuotteemme ovat hinnaltaan kilpailukykyisiä
10. Lanseeraamme usein uusia tuotteita
11. Päivitämme ja parannamme olemassa olevat tuotteemme tarvittaessa nopeasti

## 9. HENKILÖSTÖ

1. Tuotekehityshenkilöstömme on sitoutunutta ja pysyvää
2. Johtamistavat ja -menetelmät edistävät tuotekehityksen aikaansaannoksia
3. Yritysjohto on kiinnostunut Tuotekehityksen suorituskyvystä
4. Tuotekehityshenkilöstömme on pätevää (osaaminen, tieto-taito, koulutustaso ja kokemus)
5. Meillä on tarvittavat tuotekehitysresurssit tehtävien suorittamiseksi tavoiteaikataulussa
6. Tuotekehityksen resurssimme on kohdistettu tehokkaimmalla tavalla
7. Palkitsemisella on positiivinen vaikutus omaan työhön ja suorituskykyyn
8. Tuotekehitys tekee kehitysprojekteissa yhteistyötä yrityksen muiden osastojen kanssa
9. Tuotekehityksen ja yrityksen ulkopuolisten tahojen (esim. asiantuntijat, yliopistot) välinen yhteistyö on tuloksellista
10. Osastojen välisiä raja-aitoja ei ole muodostettaessa Tuotekehityksen projektitiimi
11. Voin vaikuttaa tuotekehitysosaston tavoitteiden asettamiseen
12. Työntekijöitä kannustetaan ja stimuloidaan ideointiin ja innovointiin
13. Hyvä työilmapiiri parantaa suorituskykyämme

## 10. STRATEGIA

1. Strategiamme päivitetään säännöllisesti tai tarpeen mukaan
2. Strategiaa hyödynnetään kaikilla organisaatiotasoilla
3. Visio, strategia ja liiketoimintasuunnitelmat viestitetään henkilöstölle
4. Tiedämme yrityksen kriittiset menestystekijät (esim. innovatiiviset tuotteet, asiakassuhteet) ja niiden merkityksen
5. Tuotekehitys liittyy yrityksen strategiaan
6. Tuotekehitykselle on asetettu strategian mukaiset tavoitteet
7. Tuotteen asema tulee määrittää strategiassa
8. Tuotekehityksen kilpailukykyä tulee verrata kilpailijoihin nähden (benchmarking)
9. Tuotekehitys on yksi yrityksen oleellisista kilpailutekijöistä
10. Kartoitamme kilpailijoiden liiketoimintaa säännöllisesti ja kattavasti
11. Riskien analysointi on ajan tasalla
12. Meillä on ajan tasalla oleva tietous markkinaosuuksista

## 11. TALOUS:

1. Tuotekehitysprojektit toteutetaan budjettiraamien mukaisesti
2. Tuotekehityksellä on tärkeä osuus yrityksen menestymisessä
3. Tuotekehitys onnistuu omalta osaltaan varmistamaan yrityksen taloudelliset toimintaedellytykset
4. Tutkimus- ja kehitysinvestoinnit ovat oikealla tasolla kilpailuedellytysten turvaamiseksi
5. Tuotteille tulee asettaa aikaan sidotut tuotto- ja kannattavuustavoitteet
6. Saamme tietoa, mikä on uusien tuotteiden osuus liikevaihdosta
7. Tuottosuhteen (= uudet tuotteet/vanhat tuotteet) seuraaminen on meille tärkeää
8. Vertaamme uusien tuotteiden kannattavuutta kilpailijoihin tuotteisiin
9. Kykenemme luomaan hinta- ja tuottoetuja erilaistamalla tuotteemme
10. Aineettoman pääoman tuotokset (esim. patentit) kyetään rahastamaan liiketoiminnassa
11. Liikevaihdon säännöllinen seuraaminen kuuluu myös tuotekehityksen velvollisuuksiin

## 12. MITTAAMINEN JA MITTARIT:

1. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittaamisesta saatava tieto on hyödyllistä
2. On helppo valita oikeat ja parhaiten menestymistä kuvaavat tuotekehityksen suorituskyvyn mittarit ja mittareiden yhdistelmät
3. Taloudellisten ja ei-taloudellisten mittarien tasapaino on tärkeää
4. Objektiiviset mittarit (esim. toiminnan tulokset tai lukemat) ovat tärkeämpiä kuin subjektiiviset mittarit (ihmisten arviointiin ja käsityksiin perustuvat)
5. Suorituskyvyn mittaaminen ei rajoita luovuutta
6. Suorituskyvyn mittaamisella voidaan vaikuttaa positiivisesti toimintaamme
7. Tuotekehitysprojektien menestymisen ja suorituskykyisyyden arviointikriteerit tulee määrittää (mm. tuotteen ylivertaisuus, yhteisvaikutus ja markkinavetovoimaisuus)
8. Aineetonta pääomaa tulee mitata (mm. yrityksen prosessit, teknologiat, patentit, työntekijöiden kyvyt sekä tiedot asiakkaista)
9. Saamme tietoa tuotekehitysprojekteista, jotka ovat johtaneet kaupalliseen menestykseen
10. Olemme menestyneet oikeiden tuotekehitysprojektien valinnassa
11. Tuotekehityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmä ja mittaristo on tarpeellinen

**13. <u>Tuotekehityksen suorituskykyä tulisi mitata:</u>**

ei koskaan
satunnaisesti
vuosittain
neljännesvuosittain
kuukausittain
viikoittain
päivittäin

**<u>AVOIMET KYSYMYKSET:</u>**

**14. Miten tuotekehityksen suorituskykyä voitaisiin mielestäsi tehostaa?**

**15. Avointa palautetta tuotekehitykselle:**