

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

LUT School of Business and Management

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Miika Jukakoski

ETO-TUOTEKEHITYSPROJEKTIN SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN

Tarkastaja:

Professori Hannu Rantanen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Miika Jukakoski

Työn nimi: ETO-tuotekehitysprojektin suorituskyvyn mittaaminen

Vuosi: 2015

Paikka: Lahti

Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

95 sivua, 26 kuviota, 13 taulukkoa

Tarkastaja(t): Professori Hannu Rantanen

Hakusanat: Tuotekehitys, projektinhallinta, projekti, suorituskyvyn mittaaminen, ETO

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä suorituskyvyn osa-alueita ETO (*Engineer To Order*) – tyyppinen tuotekehitysprojekti pitää sisällään, ja mitkä niistä ovat projektin onnistumisen kannalta tärkeimpiä, eli niin sanottuja menestystekijöitä. Edelleen näiden tunnistettujen menestystekijöiden pohjalta oli tavoitteena kehittää suorituskyvyn mittausmalli, jonka avulla voisi arvioida ja ohjata projektin ja projektinhallinnan suorituskykyä. Tärkeimmät suorituskyvyn näkökulmat tässä mallissa olivat *projektin kannattavuuden* -, *asiakastytyväisyyden* - ja *projektinhallinnan* näkökulmat. Malli tehtiin rautatieliikenne toimialalla toimivalle yritykselle, joka asetti omat vaatimuksensa mallille.

Tutkimus tehtiin kolmivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa tutustuttiin aiempiin tutkimuksiin, joiden pohjalta pyrittiin löytämään projektin menestystekijät, sekä näiden suorituskyvyn analysointiin toimiviksi todetut mittausmenetelmät. Ensimmäisessä vaiheessa tutustuttiin myös alaa ohjaaviin standardeihin, ja niiden asettamiin erityisvaatimuksiin projektien suorituskyvyn mittaukselle.

Tutkimuksen toinen vaihe oli tapaustutkimus kohdeyrityksen sisäiselle projektiorganisaatiolle, joka toteutettiin survey-kyselynä. Kyselyn avulla pyrittiin löytämään ne menestystekijät, jotka projektiorganisaation itsensä mielestä olivat kaikkein tärkeimpiä projektin onnistumisen kannalta. Kyselyllä pyrittiin myös selvittämään sidosryhmien välisiä näkemyseroja projektin menestystekijöistä. Kysymykset muodostettiin synteesisinä tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa löydettyistä menestystekijöistä ja standardien vaatimista pakollisista mitattavista tekijöistä. Tärkeimmäksi menestystekijäksi kyselyssä nousi projektipäällikön kompetenssi. Kyselyssä vastaajilta kysyttiin myös sitä, minkä menestystekijöiden suorituskykyä heidän mielestään tulisi mitata. Tärkeimmäksi mitattavaksi osa-alueeksi nousi aikataulun tarkka seuranta.

Kolmannessa vaiheessa näiden kohdeyrityksen menestystekijöiden pohjalta luotiin mittausmalli, joka pyrkii mittaamaan projektin ja projektinhallinnan suorituskykyä tasapainoisesti valituista näkökulmista. Malli ottaa huomioon erityisesti projektinhallinnan suorituskyvyn vaikutuksen projektin lopputuotteena syntyvien hyödykkeiden laatuun.

Kohdeyrityksen kokonaissuorituskyvyn kannalta on erittäin tärkeää parantaa projektien suorituskykyä, johon projektien suorituskyvyn mittaaminen on ratkaisu. Standardien asettamat vaatimukset antavat hyvät lähtökohdat kokonaisvaltaisen mittausjärjestelmän luomiselle.

ABSTRACT

Author: Miika Jukakoski

Subject: Performance Measurement of ETO New Product Development project

Year: 2015

Place: Lahti

Master's thesis. Lappeenranta University of technology, industrial engineering.

95 pages, 26 figures, 13 tables

Examier(s): Professor Hannu Rantanen

Keywords: New product development, project management, project, performance measurement, ETO

The aim of this study was to find out the performance factors of Engineer To Order (ETO) project and subsequently to resolve which factors were the most substantial in terms of project success. In other words, the so called *success factors*. Based on these identified success factors the next step was to develop a performance measuring framework to ease the assessing and controlling of *project* and *project management* performance. The most important perspectives of performance in this framework were *profitability*, *customer satisfaction* and *project management*. The framework was made for a company in a rolling stock business which imposes some industry specific requirements for the framework.

There were three different phases in this study. The first phase was a literature research. Previous studies were explored to identify the success factors of project performance. Studies were also reviewed to find previously developed frameworks and methods for performance assessing, and more precisely validated to be practical. In the first phase there was also a short review of rolling stock standards to recognize the requirements for performance measurement.

The second phase of the study was a case study in a project organization. Only the internal stakeholders of the company were involved in this study. The study was performed as a survey questionnaire. In the survey the recipients were asked which factors they consider the most substantial for gaining project success. Another objective for the survey was to find differences of opinion among stakeholders when it comes to project success. Questions for the survey were compiled as a synthesis from first phase of the study. As a result, *competence of project manager* was considered to be most significant factor for project success. In the survey the recipients were also asked to select the factors of which the performance should be measured. *Precise schedule control* arose as the most important factor to measure.

Finally in the third phase the measuring framework was developed which aims to measure *project* and *project management* success in a balanced manner from selected points of view. The framework takes especially into account the impact of achieved performance in *project management* on the quality of *project outcome*.

For the company's overall performance the performance of individual projects is substantial and project performance measurement is the solution to improve it. In development of the holistic measurement system the normative standards are good basis for starting this process.

ALKUSANAT

Tähän työhön loppuu matkani diplomi-insinööriksi. Matka on ollut välillä haastava, mutta perille päästiin silti. Jaksamisesta täytyy nostaa hattua opiskelutovereille, joilla monilla on elämäntilanne ollut vielä hankalampi opiskelujen ja työn yhteensovittamisen kannalta. Tuo opiskelutoverien motivaatio ja kannustus on saanut myös itsenäni jaksamaan tällä matkalla. Suurin kiitos tuesta opinnoissa ja opintojen ulkopuolella kuuluu kuitenkin Jennille. Kiitos kulta. Ja äiti, tämä on luultavasti viimeinen työ, jonka tuon sinulle oikoluettavaksi.

Kiitokset kuuluvat myös tämän diplomityön mahdollistaneelle yritykselle ja yrityksessä työn ohjaajalle Markukselle. Mielenkiintoisen aihe tarjosi mahdollisuuden tutustua yrityksen prosesseihin ja antoi myös työkaluja jokapäiväisistä työtehtävistä suoriutumiseen. Kiitos myös Jarmolle, edellisen työpaikkani toimitusjohtajalle, joka opiskelumyönteisen asenteensa myötä mahdollisti opiskeluni opintojen alkutaipaleella. Tsemppiä Teille!

Tälle diplomityöprojektille kävi samoin, kuin niin monille muillekin projekteille maailmassa. Tehtävien kesto ja resurssien saatavuus arvioitiin ylioptimisesti, joten lopulta projekti ei pysynyt enää aikataulussa. Toivottavasti kuitenkin laatu ei kärsinyt. Tämän projektin kohtaloksi tuli joutua alemmalle prioriteetille, strategisesti tärkeämmän projektin syötyä tälle projektille allokoitua resurssit. Se projekti on pinnasängyssä tuhiseva tyttäreemme Elna. Projektit pitää priorisoida, ja tulee muistaa, tämä on vain diplomityö.

Heinola 3.12.2015

Miika Jukakoski

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	6
1.1	Tutkimuksen tavoitteet	7
1.2	Tutkimuksen rajaukset	9
1.3	Tutkimuksen metodologia	11
1.4	Tutkimuksen rakenne	14
2	SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN JA JOHTAMINEN	15
2.1	Yrityksen suorituskyky	15
2.2	Suorituskyvyn mittaamisen tasot	19
2.3	Suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen	20
3	PROJEKTIT JA PROJEKTIHALLINTA	22
3.1	Projektin käsite	22
3.2	Projektinhallinnan käsite	23
3.3	Tuotekehitysprojektin erityispiirteet	24
3.4	Strategia, projekti ja projektinhallinta	26
3.5	Kohdeyrityksen projektien erityispiirteet	28
4	PROJEKTIEN SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN	30
4.1	Projektin suorituskyvyn menestystekijät	34
4.2	Projektin suorituskyvyn osa-alueet	36
4.3	Projektin suorituskyvyn mittaus- ja ohjausmenetelmät	39
4.4	Standardit ja projektin suorituskyvyn mittaus	53
5	KYSELYTUTKIMUS	61
5.1	Projektit kohdeyrityksessä	61
5.2	Kyselytutkimuksen suunnittelu	64
5.3	Kyselytutkimuksen toteutus	68
5.4	Kyselytutkimuksen tulokset ja analysointi	69
6	T&K – PROJEKTIN SUORITUSKYVYN MITTAUSMALLI	79
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	83
7.1	Projektit ja suorituskyvyn mittaaminen	83
7.2	Sidosryhmien näkemykset T&K - projektin menestystekijöistä	84
7.3	Suosituksukset toiminnalle	86
8	YHTEENVETO	88
	LÄHDELUETTELO	90
	LIITTEET	96

1 JOHDANTO

Yrityksissä on ymmärretty suorituskyvyn mittauksen tärkeys parin viime vuosikymmenen aikana ja monissa yrityksissä jo mitataan suorituskykyä yritystasolla. Suorituskyvyn mittauksen perimmäinen tarkoitus on parantaa yrityksen suorituskykyä, joka saavutetaan mittaustiedon pohjalta tehdyn paremman suorituskyvyn johtamisen avulla. Yrityksen suorituskyvyn kehittämisen taustalla ovat vastaavasti sidosryhmien vaatimukset suorituskyvyn kasvulle (Rantanen & Holtari, 1999, s. 4). Käytettävät mittaristot ovat usein tasapainotettuja mittaristoja, jotka pyrkivät ottamaan huomioon tasapainoisesti yrityksen suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Esimerkiksi Kaplanin ja Nortonin Balanced Scorecard (BSC) eri variaatioineen on laajasti käytetty mittausmenetelmä. BSC tarkastelee yrityksen suorituskykyä talouden, asiakkaan, henkilöstön, sisäisten prosessien sekä oppimisen ja kasvun näkökulmista. Yritystason tasapainotettu mittaristo ei kuitenkaan riitä kertomaan yrityksessä toteutettujen projektien ja projektinhallinnan suorituskykyä.

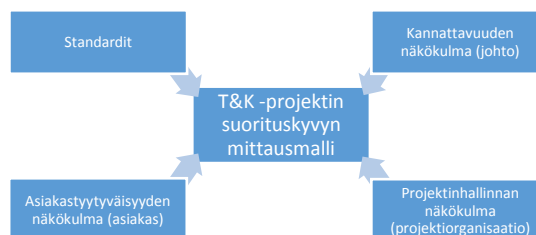
Suorituskyvyn mittausta tulisi siten laajentaa myös projektien ja projektinhallinnan suorituskyvyn mittaukseen, jotta olisi mahdollista nähdä kausaalisuus projektien suorituskyvyn ja yrityksen suorituskyvyn välillä (Cooke-Davies, 2002, s. 188). Projektien suorituskyky vaikuttaa suoraan yrityksen kokonaissuorituskykyyn, joka ilmenee kaiken tyyppisissä projekteissa joita yrityksissä esiintyy. Onnistunut IT-projekti tehostaa yrityksen toimintaa. Nopeiden T&K – projektien avulla saadaan vallattua nopeasti markkinoita, joiden avulla yrityksen tuotteiden asema paranee markkinoilla. Onnistuneet liiketoimintaprosessien uudistamisprojektit (*business process reengineering*) parantavat yrityksen kilpailukykyä välittömästi. Projektiliiketoimintaan keskittyneillä yrityksillä yhteys projektien suorituskyvyn ja yrityksen suorituskyvyn välillä on ilmeinen. Linkki projektien suorituskyvyn ja yrityksen menestyksen välillä on siis vahva. (Cooke-Davies, 2002, s. 189)

Projektinhallinta on vielä suhteellisen tuore tutkimusala, joka joutuu kamppailemaan oikeutuksestaan ja tärkeydestään olla tutkittavana tieteenalana. Projektinhallinnan kehittymistä tieteenalana ovat auttaneet eri tahojen yritykset luoda standardeja projektinhallintaan. Tällaisia tahoja ovat esimerkiksi *Project Management Institute* ja *International Project Management Association*. (Bower & Finegan, 2009, s. 440) Projektinhallinta voi hyötyä paljon nykyisten projektin suorituskyvyn mittausjärjestelmien kehittämisestä ja uusien menetelmien keksimisestä (Bower & Finegan, 2009, s. 436). Projektinhallinnan suorituskyvyn vaikutus yrityksen kokonaissuorituskykyyn on kuitenkin

tunnustettu, joten tutkimuksen lisääntyminen on oletettavaa tämän tieteenalan ympärillä. Parantuvat menetelmät ja työkalut mahdollistavat tulevaisuudessa paremmin monia muuttujia sisältävien projektien hallinnan, joka esimerkiksi tavallisen taulukkolaskentaohjelmiston avulla ei ole mahdollista. Tämä johtaa luultavasti tällä hetkellä teorian tasolla olevien menetelmien käyttöönottoon projektihallintajärjestelmissä.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen ensimmäinen tavoite on kehittää malli T&K – projektin suorituskyvyn mittaamiseen. Mallin tarkoitus on parantaa T&K – projektin suorituskykyä projektin ja yrityksen kannalta oleellisimmista näkökulmista. Ensimmäinen näkökulma on *kannattavuus*. Yrityksen, ja siten myös projektien tärkein tavoite on kannattavuus (Rantanen & Holtari, 1999, s. 4), eli mallin tulisi parantaa yrityksen edellytyksiä harjoittaa kannattavaa liiketoimintaa. Mallin tulee selkeyttää projektien kannattavuuden arviointia, eli mitkä ovat projektin toteutuneet kustannukset. Toinen näkökulma on *asiakastyytyväisyys*. Liiketoiminnan jatkumisen kannalta asiakastyytyväisyys on olennaista, sillä tyytyväinen asiakas käyttää todennäköisesti yrityksen palveluita myös tulevaisuudessa. Atkinson (1999, s. 339-340) nostaakin asiakastyytyväisyyden yhdeksi tärkeäksi mitattavaksi tekijäksi. Asiakastyytyväisyyteen vaikuttaa myös muiden kuin projektiorganisaation suorituskyky, kuten laatuorganisaation hoitamat reklamaatiot. Näitä muihin prosesseihin liittyviä suorituskykytekijöitä ei tämä mittausmalli ota huomioon ja auttaa kehittämään projektin toteuttamiseen tarvittavia prosesseja. Kolmas näkökulma on *projektinhallinta*. Projektinhallinnan näkökulmasta mallin tulee parantaa ja luoda mahdollisuuksia kehittää projektinhallintaa, sillä projektinhallinnan suorituskyky vaikuttaa suoraan projektin suorituskykyyn kaikilla projektin osa-alueilla. Neljäs näkökulma on *standardit*. Standardit asettavat vaatimuksia suorituskyvyn mittaukselle, jotka tulee ottaa huomioon mallissa.



Kuvio 1. Tutkimuksen näkökulmat

Tutkimuksen toinen tavoite on selvittää T&K – projektin organisaation sisäisten sidosryhmien näkemuseroja projektin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä. Eli miten eri sidosryhmät mieltävät sen, mitkä tekijät projektin suorituskyvyn kannalta ovat tärkeitä ja mitkä eivät. Näiden tärkeiksi koettujen tekijöiden pohjalta on tarkoitus luoda mittausmallista sellainen, että se tukee mahdollisimman hyvin eri sidosryhmien tarpeita, eli mitataan tärkeiksi koettuja tekijöitä ja viestitään tarvittua tietoa. Nämä näkemuserot huomioon ottaen tutkimuksessa pyritään luomaan tutkimuksen ensimmäisen tavoitteen mukainen malli T&K – projektin suorituskyvyn mittaamiseen.

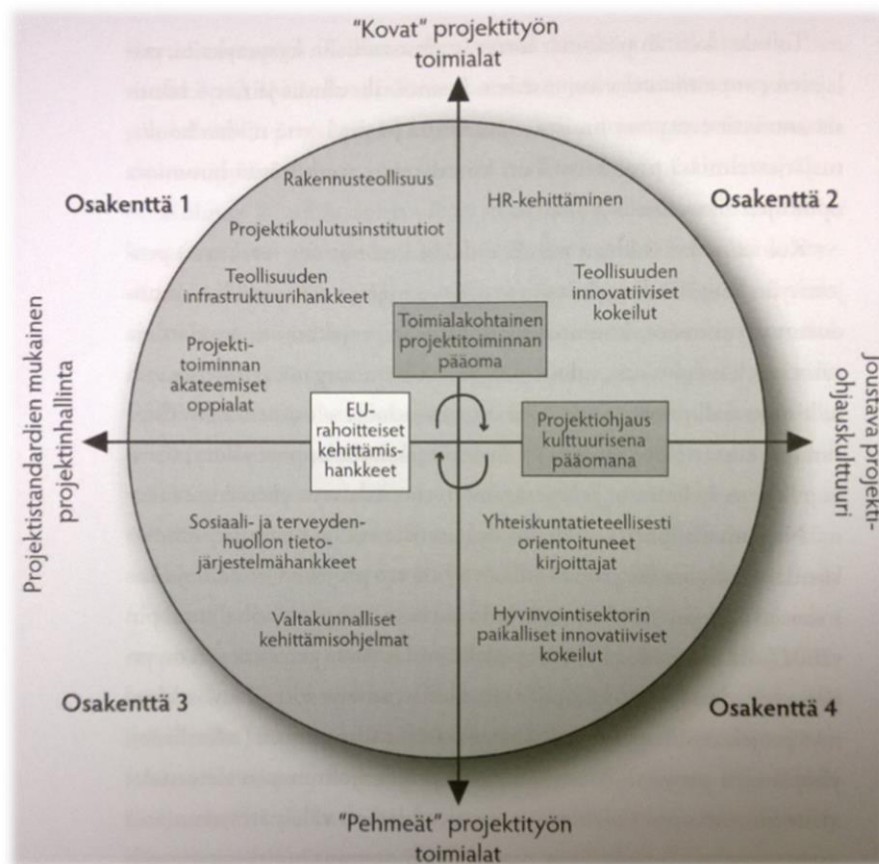
Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä suorituskyvyn osa-alueita projekteissa esiintyy?
2. Millä menetelmillä suorituskykyä voidaan mitata ja ohjata projekteissa?
3. Mitkä ovat T&K - projektin tärkeimmät mitattavat suorituskyvyn osa-alueet projektin kannattavuuden näkökulmasta?
4. Mitkä ovat T&K - projektin tärkeimmät mitattavat suorituskyvyn osa-alueet projektin ohjauksen näkökulmasta?
5. Mitkä ovat T&K – projektin tärkeimmät mitattavat suorituskyvyn osa-alueet asiakastytyväisyyden näkökulmasta?
6. Miten eri sidosryhmien käsitykset poikkeavat tärkeimmistä suorituskyvyn osa-alueista T&K - projektissa?

Vastaukset kysymyksiin yksi ja kaksi pyritään löytämään tutustumalla aikaisempiin tutkimuksia aiheesta. Kysymyksiin kolme, neljä, viisi ja kuusi etsitään vastauksia tapaustutkimuksen avulla, joka suoritetaan kohdeyrityksessä.

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Projekti käsitteenä on hyvin abstrakti käsite. Puhuttaessa projekteista, on eri aloilla hyvin erilaiset käsitykset projektin ominaisuuksista. Merkittävin yhteinen tekijä projekteille on niiden määräaikaisuus. Tässä tutkimuksessa projektin rajaus on tehty projektityyppien ja toimialojen perusteella. Tutkimuksessa käydään läpi aikaisempia tutkimuksia, joista pyritään löytämään projektin suorituskyvyn eri osa-alueet ja näiden osa-alueiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät. Virtanen (2009) jakaa projektit niiden luonteen perusteella koviin ja pehmeisiin projekteihin. Kova projekti on esimerkiksi kerrostalon rakentaminen ja pehmeä esimerkiksi vanhusten viriketoiminnan kehittäminen. Tutkimuksessa keskitytään pääasiassa koviin ja projektistandardien vahvasti ohjaamiin projekteihin (Virtanen, 2009), sillä tämän tutkimuksen tavoite on löytää T&K – projektien suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. T&K – projektit sijoittuvat Virtasen (2009, s. 54) esittämän jäsennyksen osakenttään numero 1 (Kuvio 2). T&K – projektien sisällä rajaus tehdään vielä alaluokkana ETO (*Engineer-To-Order*) – valmistukseen liittyviin T&K - projekteihin.



Kuvio 2. Projektityön kentän käsitteellinen jäsennyys (Virtanen, 2009, s. 54)

Rajoittavana tekijänä tässä tutkimuksessa on myös kehitettävän mittausmallin pääkäyttötarkoitus. Mittariston tulee helpottaa projektin kannattavuuden arviointia, jolloin suorituskykyä katsotaan ylemmän johdon näkökulmasta. Toinen käyttötarkoitus on mitata asiakastytyvyyttä, jolloin projektin suorituskykyä katsotaan asiakkaan näkökulmasta. Kolmas käyttötarkoitus mittausmallilla on projektin ohjauksen parantaminen, jolloin suorituskykyä katsotaan projektin ohjausryhmän tai projektipäällikön näkökulmasta. Mittausmallin käyttötarkoitusten keskittyessä yrityksen sisäisiin osa-alueisiin, myös tapaustutkimus rajoitetaan koskemaan vain kohdeyrityksen sisäisiä sidosryhmiä. Tutkimuksessa asiakastytyvyyteen vaikuttavia osa-alueita ei siis kysytä suoraan asiakkailta, vaan tarvittavat tiedot pyritään saamaan yrityksen sisäisiltä sidosryhmiltä, jotka toimivat asiakasrajapinnassa. Näistä sidosryhmistä keskeisin on myyntiorganisaatio. Sidoryhmistä tämän tutkimuksen ulkopuolelle jäävät myös esimerkiksi toimittajat ja viranomaiset.

Tutkimus rajataan suorituskyvyn mittausmallin kehittämiseen, eli mittausmallin implementointia kohdeyritykseen ei tämän tutkimuksen yhteydessä tulla suorittamaan. Johtopäätöksissä annetaan kohdeyritykselle ehdotus mahdollisista jatkotoimenpiteistä mallin implementoinnin suhteen. Tutkimuksen aikataululliset ja laajuuteen liittyvät rajoitteet eivät mahdollista implementointia, sillä suorituskykymittariston implementointi vaatisi mallin kehittämisen lisäksi ainakin vuoden prosessin.

1.3 Tutkimuksen metodologia

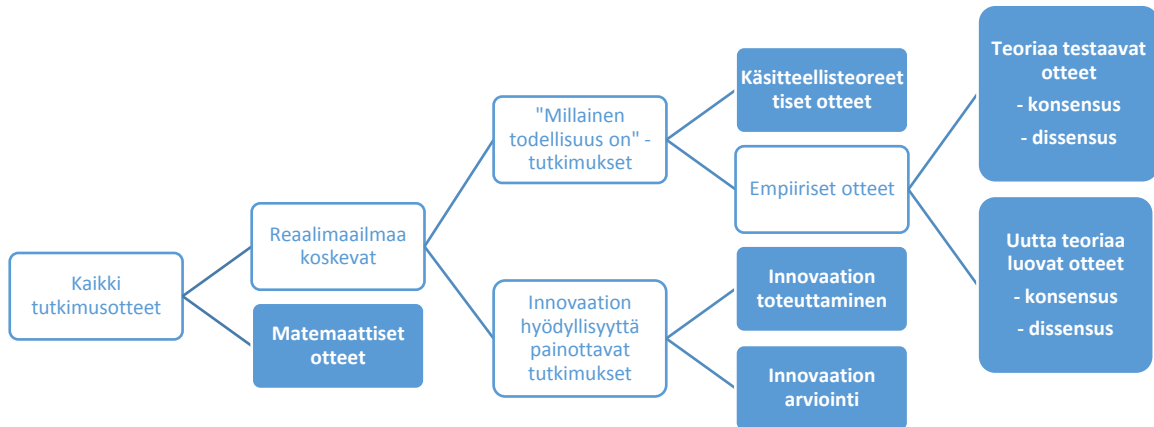
Tutkimusstrategia

Tämän tutkimuksen tavoitteena on luoda uusi malli T&K – projektin suorituskyvyn mittaamiseen. Tavoite voidaan nähdä myös uusien näkökulmien etsimisenä. Hirsjärven ym. (2009, s. 138) mukaan tutkimus, jonka tarkoitus on etsiä uusia näkökulmia, voidaan luokitella kartoittavaksi tutkimukseksi. Kartoittavalle tutkimukselle Hirsjärvi ym. suosittavat kvalitatiivista tutkimusstrategiaa, joka on siten valittu tämän tutkimuksen tutkimusstrategiaksi. Mallin kehittämisessä käytetään apuna aikaisempien tutkimusten tuloksia ja suorittamalla survey-kysely kohdeyrityksessä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on selvitetty, mitä suorituskyvyn osa-alueita projektit voivat sisältää ja millä menetelmillä näitä osa-alueita on mahdollista mitata. Kyselyllä selvitetään, mitkä näistä tekijöistä ovat merkittävimpiä kohdeyrityksen projektien suorituskyvyn kannalta. Hirsjärven ym. (2009, s. 19) mukaan tämän tyyppistä tutkimusta voidaan kutsua *soveltavaksi tutkimukseksi*, sillä tapaustutkimuksella saadaan luotua uutta tietoa.

Tutkimus sisältää myös kvantitatiivisen strategian piirteitä, sillä kohdeyrityksen tutkimus suoritetaan survey-tutkimuksena, joka kirjallisuudessa luokitellaan kvantitatiiviseksi menetelmäksi (Hirsjärvi, et al., 2009, s. 137). Survey-tutkimuksen kysely suoritetaan *informoituna kyselynä*, jolloin tutkijalla on mahdollisuus selvittää ja selostaa kyselyn tarkoitusta vastaajille ennen kyselyyn vastaamista (Vilkka, 2005, s. 73; Hirsjärvi, et al., 2009, s. 196-197). Vastaajajoukon pieni koko mahdollistaa tehokkaan viestinnän kyselyn tarkoituksesta ja tavoitteista ennen kyselyn suoritusta. Päästrategia tutkimuksessa on kuitenkin kvalitatiivinen, sillä survey-tutkimuksen tulokset analysoidaan kvalitatiivisesti ja malli kehitetään lopulta kvalitatiivisesti perustuen induktiiviseen päättelyyn.

Tutkimusote

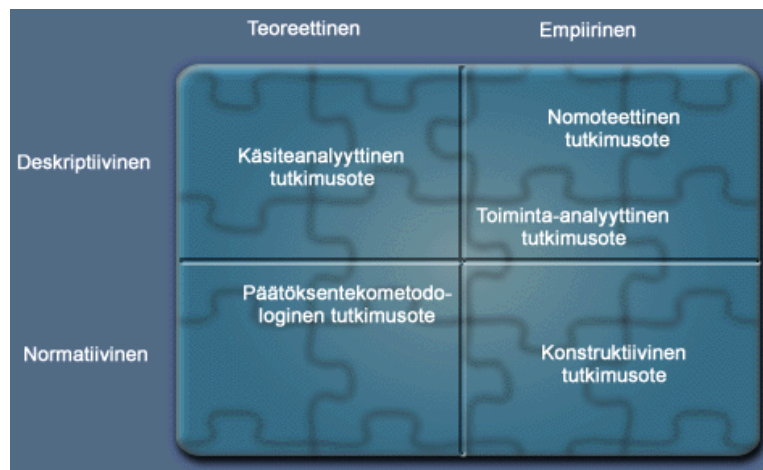
Tutkimuksessa pyritään kehittämään uusi malli, joka luo ratkaisun tosielämän tarpeisiin. Järvisen & Järvisen tutkimusmetodien taksonomiassa (Kuvio 3) tutkimus sopii laatikkoon ”Uutta teoriaa luovat” – tutkimusotteet. Tämän yläluokan alle kuuluvat muun muassa tapaustutkimus, grounded-teoria ja diskurssianalyysi. Tutkimuksen empiirinen osuus suoritetaan kohdeyrityksessä, joka voidaan nähdä yhden tapauksen tarkisteluksi. Tämän johdosta tutkimusmetodiksi on valittu tapaustutkimus (*single-case*) (Järvinen & Järvinen, 2011, s. 74). Myös Hirsjärven ym. (2009, s. 138) luokittelun perusteella tapaustutkimus on toimiva metodi, sillä tutkimuksen tavoite on etsiä uusia näkökulmia.



Kuvio 3. Järvisen ja Järvisen tutkimusmetodien taksonomia (2011, s. 10)

Koska tässä tutkimuksessa on tavoitteena luoda uusi malli ja konstruktio, on tutkimusotteeksi tarkennettu konstruktiiivinen tutkimusote. Konstruktiiivinen tutkimusote on yksi tapaustutkimuksen alametodi, joka pitää sisällään empiirisiä ja normatiivisia piirteitä (Kuvio 4) (Lukka, 2001). Lukan (2001) mukaan konstruktiiivisen tutkimuksen ydinpiirteet edellyttävät että se:

- keskittyy tosielämän ongelmiin, jotka koetaan käytännössä tarpeellisiksi ratkaista,
- tuottaa innovatiivisen konstruktion, joka on tarkoitettu ratkaisemaan alkuperäinen tosielämän ongelma, - sisältää kehitetyn konstruktion toteuttamisyrityksen, jolla testataan sen käytäntöön soveltuvuutta,
- merkitsee tutkijan ja käytännön edustajien hyvin läheistä tiimimäistä yhteistyötä, jossa odotetaan tapahtuvan kokemuksellista oppimista,
- on huolellisesti kytketty olemassa olevaan teoreettiseen tietämykseen, ja
- kiinnittää erityistä huomiota empiiristen löydösten reflektointiin takaisin teoriaan



Kuvio 4. Konstruktiiivinen tutkimusote metodologiana (Lukka, 2001)

Oyegoke (2011, s. 576) kuvaa konstruktiiivisen tutkimuksen prosessia seuraavasti. ”Metodin tavoite on tunnistaa ja ratkaista reaalimaailman ongelma. Metodi perustuu vahvasti käytännönongelman tunnistamiseen, jota täydennetään aiheeseen liittyvällä kirjallisuudella. Tunnistettuja tutkimusongelmia käytetään tutkimuskysymysten muodostamisessa, jotka osoittavat tutkimuksen ongelman. Tutkimuskysymyksiin vastataan kehittämällä tai rakentamalla ratkaisu. Ratkaisu operationalisoidaan sen käytettävyyden ja tarkoituksenmukaisuuden arvioimiseksi.” Oyegoke näkee konstruktiiivisen tutkimusotteen hyvänä metodina projektinhallinnan tutkimukseen. Tutkimuksessaan Oyegoke (2011, s. 578) viittaa Winterin ym. (2006, s. 642) tutkimukseen, jossa nousi tarve kehittää uusia malleja monimutkaisten projektien tutkimiseen.

Tutkimusasetelma ja tutkimuksen tavoite pitävät sisällään myös toimintatutkimuksen (*action research, action science*) piirteitä. Toimintatutkimuksessa tutkija liittyy tilapäisesti kohdeyhteisöön ja pyrkii teoriaa hyödyntäen ratkaisemaan tutkimuksen ongelman. Toimintatutkimuksessa kohdeyhteisö on mukana ratkaisemassa ongelmaa, jolloin ratkaisu on yhteisölle mieluisampi kuin ulkopuolisen tutkijan tekemä ratkaisu. (Routio, 2000, s. 181). Roution mukaan löydetty ratkaisu myös toimii paremmin kuin ulkopuolisen tutkijan antama ratkaisu.

Tämän tutkimuksen innovatiivinen konstruktio tulee olemaan tutkimuksessa kehitetty suorituskyvyn arvioinnin malli. Malli tulee olemaan uniikki, sillä malli rakentuu kohdeyhteyden ominaisuuksien ja tutkijan myötävaikutuksesta. Tutkimuksen lopuksi kuitenkin arvioidaan, miten kehitetty malli olisi käytettävissä muissa samantyyppisissä ympäristöissä. Analyysissa pohditaan myös sitä, mitä muutoksia malliin vaadittaisiin, jotta sen voisi siirtää johonkin toiseen kontekstiin. Lukka (2001) kehottaa tekemään tällaisen arvioinnin konstruktiiivisen tutkimuksen yhteydessä.

Lukka (2001) väittää, että konstruktiiivinen tutkimusote voi tuottaa teoreettinen kontribuutiota kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä tavassa luodaan täysin uusi konstruktio, joka on kokonaisuudessaan täysin uusi. Tällainen voisi olla esimerkiksi täysin uusi tapa mitata projektin suorituskykyä. Toinen tapa on jalostaa (*refinement*) aikaisempaa teoriaa. Lukan mukaan jälkimmäinen tapa on tyypillisin konstruktiiivisen tutkimuksen teoreettinen tulos. Tämän tutkimuksen yhteydessä tämän tyyppinen konstruktio voisi olla esimerkiksi aikaisemman mittausmallin muokkaaminen niin, että se toimii paremmin T&K – projektien kontekstissa.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää suorituskyvyn mittaussmalli T&K – projektin suorituskyvyn arviointiin. Tutkimus toteutetaan kolmivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa tutkimusta tutustutaan aikaisempiin tutkimuksiin, jotka käsittelevät projektien suorituskyvyn mittaamista. Tutkimuksen ensimmäisellä vaiheella on kaksi päätavoitetta: (1) selvittää, mitä projektin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä aiemmat tutkimukset ovat havainneet - ja (2) millä menetelmillä aiempien tutkimusten mukaan näiden tekijöiden tilaa tekijöitä voi mitata. Tutkimuksen ensimmäinen vaihe toimii syötteenä tutkimuksen toiselle vaiheelle. Tutkimuksen ensimmäinen vaihe käsittää luvut 2, 3 ja 4.

Tutkimuksen toisessa vaiheessa muodostetaan synteesi projektin suorituskykyyn vaikuttavista tekijöistä. Eri tutkimuksista löytyneet suorituskyvyn tekijät listataan ja jaotellaan omiin pääryhmiinsä. Pääryhmiä ovat esimerkiksi asiakastyytyväisyys ja talous. Näiden listausten pohjalta rakennetaan kyselylomake. Kysely tehdään kohdeyrityksen sisäisille sidosryhmille, jolla pyritään löytämään ne tekijät, joiden koetaan vaikuttavan eniten kohdeyrityksen projektien suorituskykyyn. Tutkimuksen toista vaihetta käsitellään luvussa 5.

Tutkimuksen kolmannessa vaiheessa muodostetaan kyselytutkimuksen tulosten pohjalta mittaussmalli T&K – projektin suorituskyvyn mittaamiseen. Kyselyn avulla tutkimuksessa on löydetty ne tekijät, jotka kohdeyrityksen sisäisten sidosryhmien mielestä ovat projektin suorituskyvyn kannalta oleellimmat. Mittaustallia rakennettaessa otetaan kuitenkin huomioon myös mittariston kolme pääkäyttötarkoitusta eli (1) mittaaminen projektin kannattavuuden näkökulmasta, (2) mittaaminen asiakastyytyväisyyden näkökulmasta ja (3) mittariston käyttö projektin ohjaamiseen. Tutkimuksen kolmas vaihe käsitellään luvussa 6.

Tutkimuksen lopuksi tehdään johtopäätökset luvussa 7, jossa käsitellään tutkimuksessa esiin tulleet ongelmat T&K – projektin suorituskyvyn mittaamisessa. Johtopäätöksissä käydään läpi ehdotukset jatkotutkimuksille ja kohdeyrityksen etenemiseen projektien suorituskyvyn mittaamisessa. Yhteenveto on luvussa 8, jossa tutkimuksen ydinasiat esitellään tiivistetysti.

2 SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN JA JOHTAMINEN

Suorituskyvyn mittaamisesta puhuttaessa on syytä tuoda esille myös termi *suorituskyvyn johtaminen*, sillä yrityksen suorituskyvyn kannalta pelkällä mittaamisella ei saavuteta parasta mahdollista suorituskykyä. Suorituskykyyn vaikuttavien tekijöiden mittaamisellakin voidaan organisaatiossa viestittää mitattavien tekijöiden olevan tärkeitä ja saada ihmiset kiinnittämään huomiota mitattaviin tekijöihin. Tämä itsessään jo parantaa suorituskykyä ja toimii ohjaavana mekanismina, mutta toimintaa tulee myös pyrkiä ohjaamaan ja parantamaan mitatun tiedon pohjalta. Päätösten tekemistä mittausten avulla saadun datan pohjalta kutsutaan *suorituskyvyn johtamiseksi*. Tässä luvussa määritellään ensin yrityksen suorituskyvyn käsite, jonka jälkeen selvitetään tarkemmin mitä käsitteet suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen tarkoittavat.

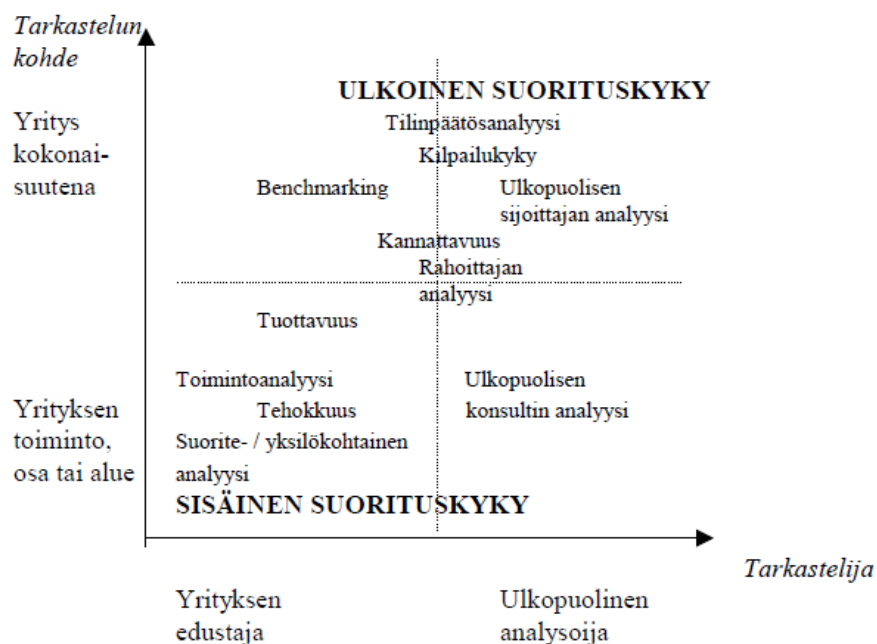
2.1 Yrityksen suorituskyky

Sanalle *suorituskyky* on olemassa monia määritelmiä. Sana on hyvin yleinen ja arkikielessä suorituskyvystä puhutaan monissa yhteyksissä. Esimerkiksi moottoreiden tehokkuuksia vertaillaan yleisesti suorituskykytermillä. Oma määritelmä on myös fyysiseen kyvykkyyteen viittaava suorituskyky. Yrityksen tai projektin yhteydessä suorituskyvyn määritelmä on kuitenkin erilainen verrattuna esimerkiksi moottorin suorituskykyyn. Olennainen ero moottorin ja yrityksen suorituskyvyssä on todellisen suorituksen suhde asetettuihin tavoitteisiin. Yritysten suorituskyvystä puhuttaessa Rantanen (2001, s. 4) vahvistaa Laitisen määritelmän yrityksen suorituskyvystä. Laitinen määrittelee yrityksen suorituskyvyn sen kyvyksi saada aikaan tuotoksia asetetuilla ulottuvuuksilla suhteessa asetettuihin tavoitteisiin.

Yrityksen suorituskyky voidaan jakaa eri osa-alueisiin usealla tavalla. Yleinen pääjako on jako *sisäiseen* - ja *ulkoiseen suorituskykyyn* (Rantanen, 2001, s. 5). Kaikki yrityksen suorituskyvyn osa-alueet voidaan jaotella sisäisen – tai ulkoisen suorituskyvyn alle (Kuvio 5). Se kumpaan pääryhmään osa-alue kuuluu, riippuu tarkastelijan näkökulmasta. Ulkoinen suorituskyky kuvaa kuitenkin selkeästi yrityksen kykyä suoriutua sitä ympäröivässä yhteiskunnassa. Sisäinen suorituskyky vastaavasti kuvaa yrityksen sisäisten toimintojen tai osien suorituskykyä. Sisäisen suorituskyvyn tarkastelu ei rajoitu vain yrityksen itsensä tekemäksi, sillä myös yrityksen ulkopuoliset sidosryhmät voivat mitata yrityksen sisäistä suorituskykyä. Tässä tapauksessa mittaustulokset eivät ole kuitenkaan yhtä tarkkoja, kuin yrityksen itsensä tekemä mittausta, sillä ulkopuolisilla sidosryhmillä ei yleensä ole saatavilla samaa informaatiota kuin yrityksellä itsellään. Sama toimii myös toisinpäin, eli yritys voi itse

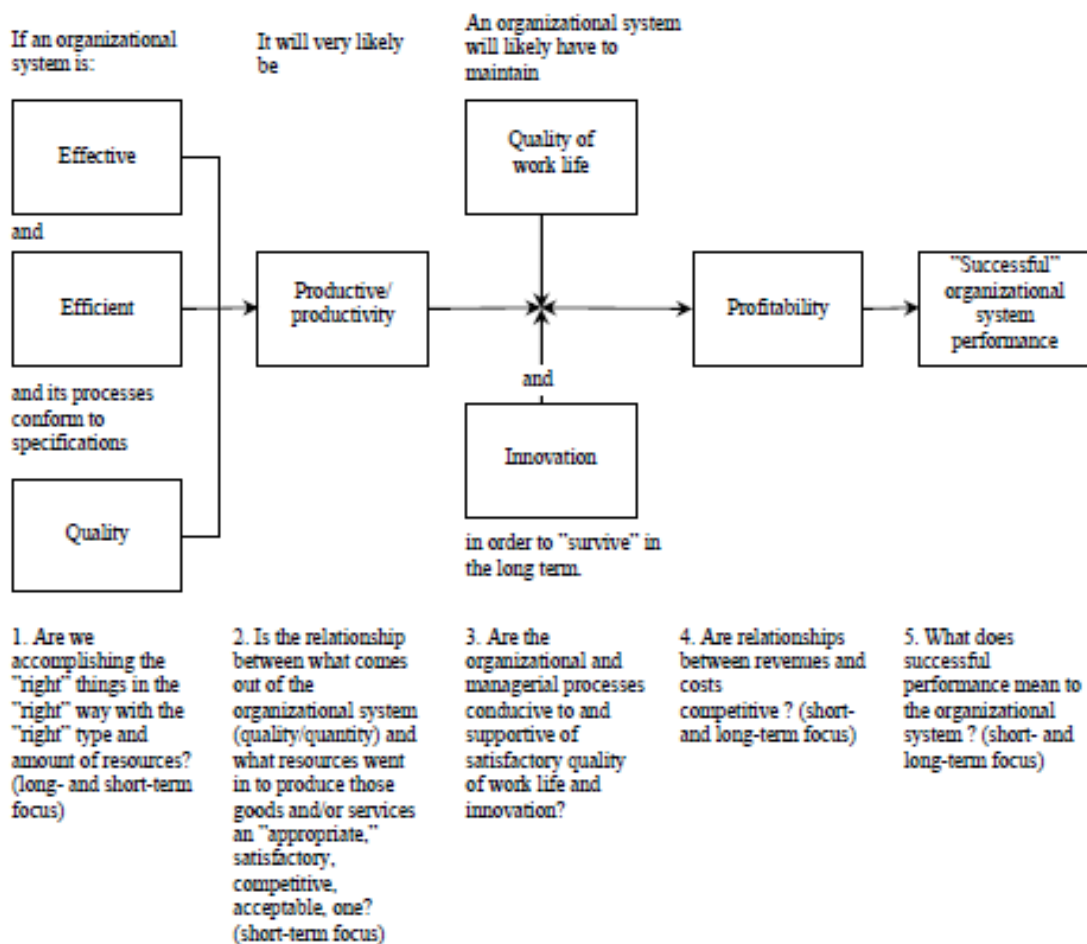
mitata ulkoista suorituskykyään. (Rantanen, 2001, s. 5-6) Pääsääntöisesti kuitenkin yrityksen ulkopuolisten sidosryhmien mielenkiinto on ulkoisessa suorituskyvyssä. ja sisäistä suorituskykyä arvioidaan vain erikoistapauksissa. Esimerkiksi rahoittajien tehdessä rahoituspäätöstään, voivat he vaatia yritykseltä mittaustuloksia yrityksen sisäisestä suorituskyvystä. (Rantanen & Holtari, 1999, s. 12)

Nykyäänä yrityksen sisäinen suorituskyky on alkanut kiinnostaa myös ulkoisia sidosryhmiä, joista merkittävin näistä on asiakkaat. Esimerkiksi kohdeyrityksen sisäisellä suorituskyvyllä on suora yhteys asiakkaan omaan suorituskykyyn, sillä ongelmat toimitusketjussa aiheuttavat ongelmia asiakkaille. Asiakkaan näkökulmasta merkittävimmät suorituskyvyn osa-alueet ovat toimitusvarmuus, laatu ja sisäisten prosessien tehokkuus. Toimittajan toimitusten viivästyminen vaikuttaa asiakkaan projektin viivästyymiseen, josta voi aiheutua asiakkaalle suuria taloudellisia tappioita viivästyssakkojen muodossa. Toimittavan yrityksen tulee olla myös talouden näkökulmasta vakaalla pohjalla, sillä projektit ovat ajallisesti pitkiä, jopa kymmeniä vuosia. Laatu on myös tärkeä osa-alue, sillä reklamaatiot aiheuttavat kustannuksia myös asiakkaalle. Sisäisen suorituskyvyn varmistamiseksi kohdeyrityksen toimialalla on käytössä IRIS – standardi, jonka tarkoitus on mahdollistaa yritysten sisäisen suorituskyvyn arviointi. Standardi velvoittaa asiakkaita myös arvioimaan toimittajien kykyä toimia. Standardi pyrkii siten kehittämään koko toimitusketjun kommunikaatiota ja suorituskykyä.



Kuvio 5. Yrityksen ulkoinen ja sisäinen suorituskyky (Rantanen, 2001, s. 5)

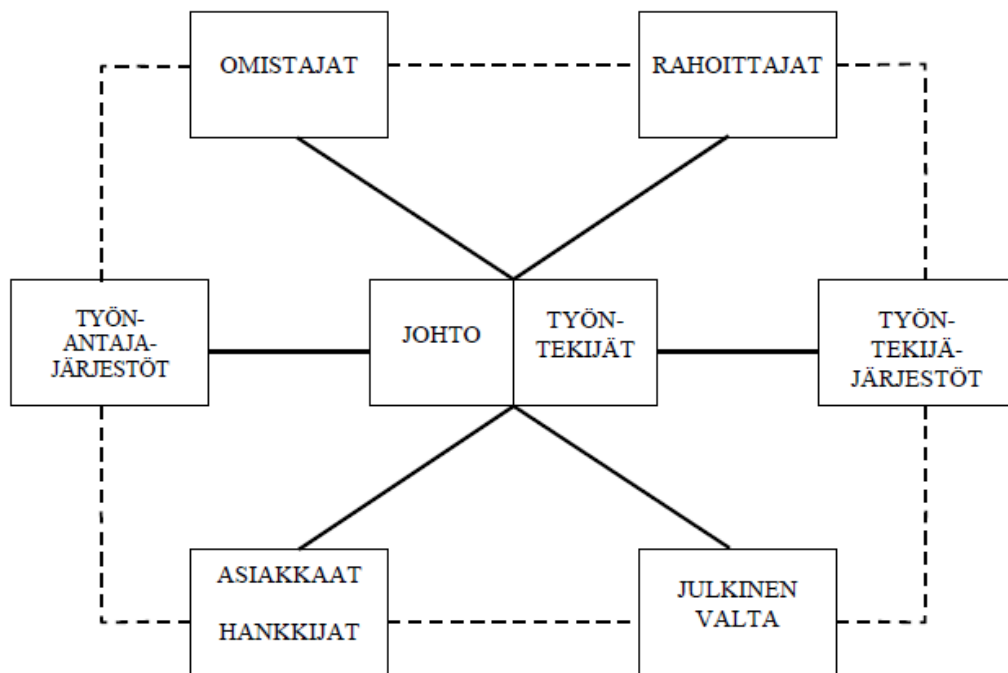
Sisäisen - ja ulkoisen suorituskyvyn pääjaon ohella suorituskyvylle on tehty monia muita tarkempia alajakoja. Yksi näistä on Sinkin (1985) jako, jossa suorituskky jaetaan seitsemään eri osa-alueeseen: tuloksellisuus (*effectiveness*), tehokkuus (*efficiency*), laatu (*quality*), kannattavuus (*profitability*), tuottavuus (*productivity*), työelämän laatu (*quality of work life*) ja uudistuminen (*innovation*) (Rantanen, 2001, s. 5; Rantanen & Holtari, 1999, s. 8-9). Nämä seitsemän suorituskyvyn osa-alueita ovat Sinkin mukaan riippuvuussuhteessa toisiinsa, eli tuottavan yrityksen toiminta on todennäköisesti myös tehokasta (Rantanen & Holtari, 1999, s. 10). Nämä suorituskyvyn osa-alueiden väliset riippuvuussuhteet ilmenevät seuraavasta kuvioista (Kuvio 6).



Kuvio 6. Suorituskyvyn osa-alueiden väliset yhteydet (Rantanen & Holtari, 1999, s. 10; alkup. kuvio Sink, 1985, s. 64.)

Suorituskyvyn näkökulmasta yrityksen tärkein suorituskyvyn osa-alue on yrityksen *toiminnan kannattavuus*. Viitaten Uusi-Rauvan (1994, s. 23) tutkimukseen Rantanen ja Holtari (1999, s. 4) esittävät kannattavuuden olevan se suorituskyvyn osa-alue, joka on oleellinen kaikkien yrityksen sidosryhmien näkökulmasta. Yrityksen toiminta tulee olla kannattavaa, jotta sillä on

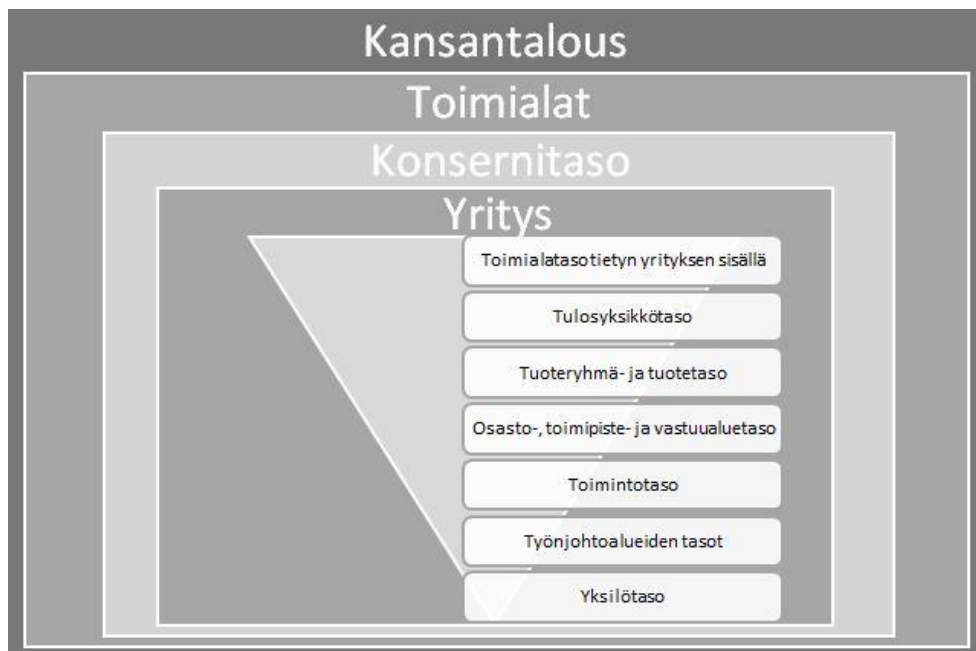
mahdollisuudet suoriutua siihen kohdistuvista velvoitteista sidosryhmiä kohtaan. Vaikka kannattavuus onkin tärkein suorituskyvyn osa-alue, Uusi-Rauva täsmentää sidosryhmien tarpeiden huomioimista tasapuolisesti. Mikäli jonkin sidosryhmän tarpeita laiminlyödään, voi se pitkällä tähtäimellä johtaa tämän sidosryhmän irrottautumiseen yrityksen toiminnasta, joka vastaavasti voi johtaa yrityksen toiminnan häiriintymiseen. (Rantanen & Holtari, 1999, s. 4) Rantanen ja Holtari (1999, s. 5) viittaavat Kettusen (1979, s. 21) näkemykseen yrityksen toimintaan liittyvistä sidosryhmistä oheisessa kuviossa (Kuvio 7). Tärkeimmät sidosryhmät Kettusen mukaan ovat johto, työntekijät ja omistajat.



Kuvio 7. Yrityksen sidosryhmät (Rantanen & Holtari, 1999, s. 5; alkup. kuvio Kettunen, 1979, s. 21)

2.2 Suorituskyvyn mittaamisen tasot

Suorituskykyä voidaan mitata monella eri tasolla. Raportissaan Rantanen ja Holtari viittaavat yleiseen perusjakoon (mm. Sink, 1985, s. 89 ja Uusi-Rauva, 1996, s. 14), jossa suorituskyvyn tasoja katsotaan yrityksen näkökulmasta. Jaottelussa on eritelty yrityksen yläpuolella olevat tasot (A) ja yrityksen alapuolella olevat tasot (B). Jaotteluun A kuuluvat tässä jaottelussa on yritys itse, konsernitaso, toimialataso ja kansantalouden taso. Jaotteluun B vastaavasti toimialataso yrityksen sisällä, tulosityksikkötaso, tuoteryhmä-/tuotetaso, osasto-/toimipiste-/vastuualuetaso, toimintotaso, työnjohtoaluetaso ja yksilötaso. (Rantanen & Holtari, 1999, s. 3-4) Seuraavassa kuviossa on strukturoitu mittaamisen tasot kansantalouden mittaamisesta aina yksilötason mittaukseen (Kuvio 8). Se mitä mittareita eri tasoilla käytetään ja mikä mittauksen tarkoitus on, riippuu mitattavasta tasosta. Esimerkiksi kansantalouden ja yksilön suorituskyvyn mittarit poikkeavat hyvin paljon toisistaan. Yksilötasolla suorituskyvyn mittaus voi liittyä esimerkiksi työn tehokkuuden mittaukseen, kun taas kansantalouden tasolla voidaan mitata esimerkiksi maailmanpolitiikan vaikuttavuutta kansan työmotivaatioon.



Kuvio 8. Suorituskyvyn mittaamisen tasot

2.3 Suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen

Suorituskyvyn mittaamisen päätarkoitus on tuottaa päätöksentekoa tukevaa informaatiota, joka mahdollistaa mitattavien suorituskyvyn osa-alueiden johtamisen. Mitattavan datan tulee olla tarkkaa ja luotettavaa, jotta siitä on hyötyä suorituskyvyn johtamisessa. (Rantanen & Holtari, 1999, s. 17) Tätä toimintaa, jossa mittaustiedon tuottamaa dataa käytetään päätöksenteossa, kutsutaan suorituskyvyn johtamiseksi.

Suorituskyvyn mittaaminen itsessäänkin jo vaikuttaa yrityksen ja ennen kaikkea henkilöstön toimintaan. Rantanen ja Holtari vahvistavat raportissaan Uusi-Rauvan (1994, s.11) määrittelemät suorituskyvyn mittaamisen aiheuttamat vaikutukset yrityksen toiminnoissa. Uusi-Rauva sanoo, että suorituskyvyn mittaaminen (Rantanen & Holtari, 1999, s. 17)

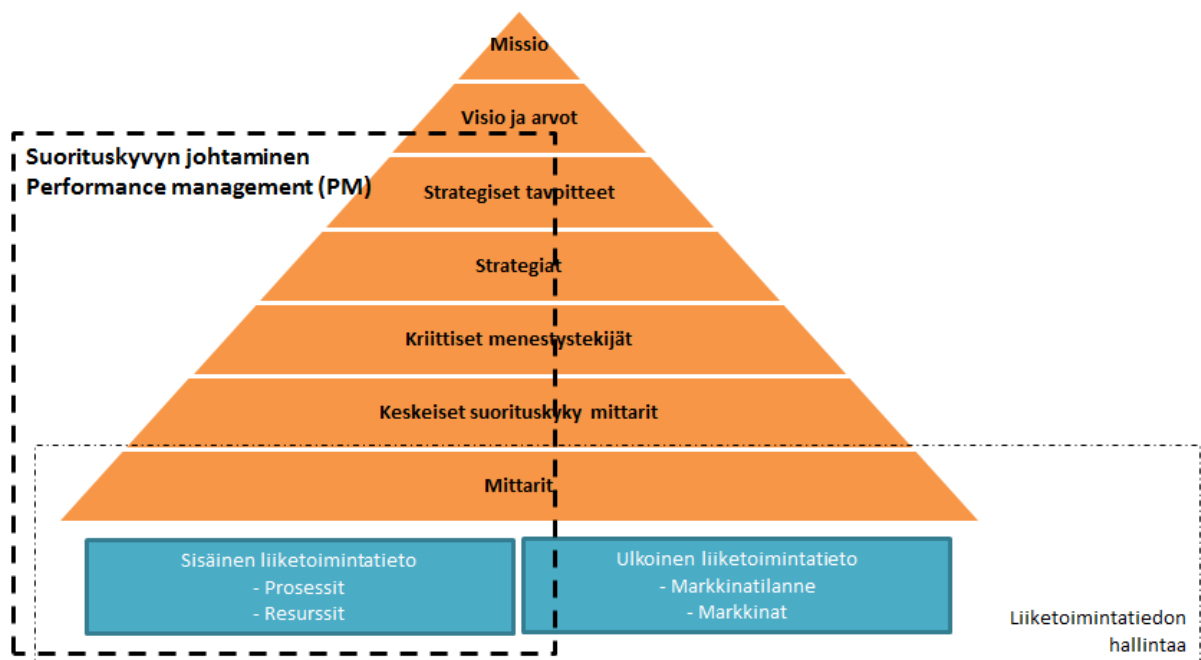
- motivoi
- korostaa mitattavien asioiden tärkeyttä
- ohjaa tekemään oikeita asioita
- selkiinnyttää tavoitteita
- aiheuttaa kilpailua ja kilvoittelua
- luo edellytyksiä palkitsemiselle

Parhaimmillaan suorituskyvyn mittaaminen mahdollistaa tehokkaan kanavan kommunikoida yrityksen strategia henkilöstölle ja kannustaa henkilöstö ponnistelemaan yrityksen tavoitteita kohti. Ukko ym. (2007, s. 41) vahvistavatkin Dumondin (1994) väitteen, että suorituskyvyn mittausjärjestelmä on kaikkein tärkein työkalu yksittäisen työntekijän suorituskyvyn ohjaamiseen. Nämä edelliset positiiviset vaikutukset edellyttävät kuitenkin onnistunutta mittausjärjestelmän implementointia, sillä implementoinnin epäonnistuessa vaikutukset voivat olla päinvastaiset. Mittaaminen voidaan kokea negatiivisena, mikäli mittauksen koetaan aiheuttavan ylimääräistä työtaakkaa. Henkilöstö voi myös kokea, että mittaristoa käytetään kontrolloinnin välineenä.

Mittauksen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia voidaan vähentää ottamalla henkilöstö mukaan mittausprojektiin jo projektin alkuvaiheessa. (Jääskeläinen, et al., 2013, s. 22) Ukon ym. (2007, s. 45) mukaan henkilöstön kouluttaminen pitäisikin aloittaa paljon ennen mittausjärjestelmän ottamista jokapäiväiseen käyttöön. Mittaaminen vaikuttaa työelämän

laatuun ja henkilöstön tyytyväisyyteen enemmän operatiivisen tason mittaamisessa. Mitä lähemmäs yksilötasoa mittauksessa mennään, sitä henkilökohtaisemmin mittauksen kohteena olevan yksikön henkilöstö mittaamisen ottaa. Tällöin on erittäin tärkeää, että henkilöstö ymmärtää mittaamisen tarkoituksen. (Ukko, et al., 2007, s. 39)

Suorituskyvyn johtamiselle on monia erilaisia määritelmiä ja yhden niistä ovat määritelleet Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek. He määrittelevät suorituskyvyn johtamisen tiedon keräämiseksi ja analysoimiseksi, tämän tiedon tulkkauksen siten, että voidaan määrittää mitä tehdä ja miten. Johtamisella pyritään myös vaikuttamaan henkilöstöön, jotta heidän tavoitteensa olisivat linjassa yrityksen tavoitteiden kanssa. Vaikuttamista tehdään käyttämällä mittauksesta saatua tietoa ja sen hallittua raportointia henkilöstölle. (Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999, s. 36) Seuraavasta kuviosta nähdään ne yrityksen toiminnot, jossa suorituskyvyn johtaminen on käytössä (Kuvio 9). Eli mitatun tiedon pohjalta tehtävää johtamista ja ohjausta tehdään niin strategiaproessin kuin operatiivisten prosessien yhteydessä.



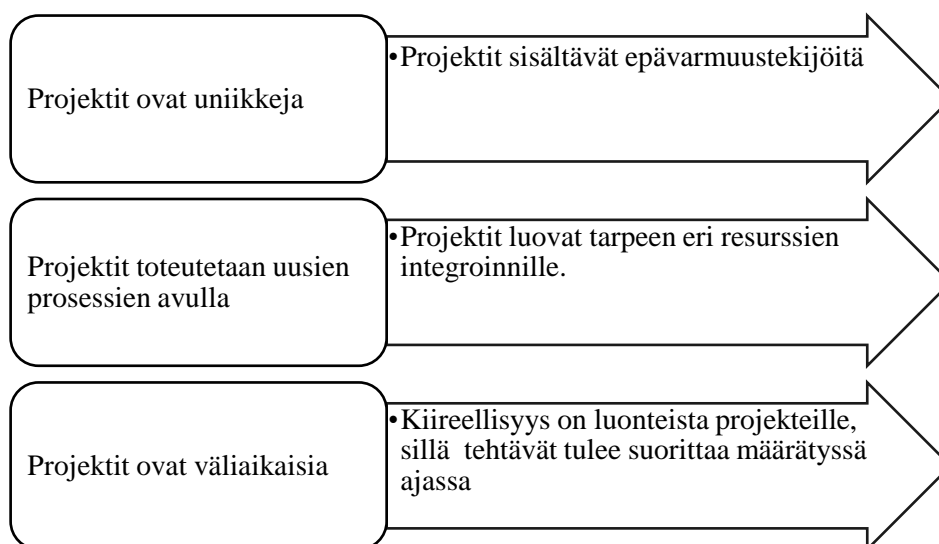
Kuvio 9. Suorituskyvyn johtaminen (Sanna Pekkolan luennot 29.-30.11.2013)

3 PROJEKTIT JA PROJEKTINHALLINTA

Puhuttaessa projekteista ja niiden suorituskyvystä, käsitteen *projekti* alle usein niputetaan kaikki projektiin liittyvä toiminta. Projekteja voidaan luokitella monella eri tavalla, josta yksi esimerkki on luokittelu koviin ja pehmeisiin projekteihin (Virtanen, 2009). Projekteissa on myös useita eri vaiheita, joiden suorituskyky voi poiketa toisistaan hyvinkin paljon. Projekteista puhuttaessa sekoitetaan usein myös käsitteinä *projektihallinta* ja projektin lopputuloksena syntyvä hyöty. Seuraavissa luvuissa selvennetään näiden käsitteiden välisiä eroavaisuuksia ja käydään läpi tuotekehitysprojektien erityispiirteitä.

3.1 Projektin käsite

”Projekti on ainutkertainen prosessi, joka koostuu sarjasta koordinoituja ja ohjattuja toimintoja, joille on määrätty alkamis- ja päättymisajankohta, ja jolla pyritään saavuttamaan tiettyjen vaatimustenmukainen tavoite. Vaatimuksiin sisältyvät rajoitukset ajalle, kustannuksille ja resursseille”. (SFS-ISO 10006, 2004, s. 8) Projekti on voimassa vain hetken ja projektiin osallistuu väliaikainen organisaatio. Projektille on ominaista luonnollinen epävarmuus. (Turner & Müller, 2003) Turnerin ja Müllerin projektin ominaisuudet on esitetty seuraavassa kuviossa (Kuvio 10).



Kuvio 10. Projektin ominaisuudet ja niiden seuraukset (Turner & Müller, 2003, s. 1)

Projektin käsitettä selkeyttää projektin vertaaminen sellaiseen työhön, joka ei ole projekti. Organisaatioissa tehtävät työt voidaan luokitella kahteen eri luokkaan; linjatyöhön ja projekteihin. Linjatyö eroaa projekteista siinä, että sitä suorittavat suhteellisen muuttumattomat ryhmät jatkuvien ja toistuvien prosessien avulla. Linjatyön tehtävä on organisaation tukeminen. Projekteja vastaavasti tekevät väliaikaiset ryhmät ja projektin tuotokset ovat ainutkertaisia. (SFS-ISO 21500, 2012, s. 18) Väliaikaiset organisaatiot tyypillisesti alkavat ”kick-off” – tapaamisesta ja päättyvät projektin deadlineen tai projektin valmistumiseen (Palm & Lindahl, 2014, s. 2).

3.2 Projektinhallinnan käsite

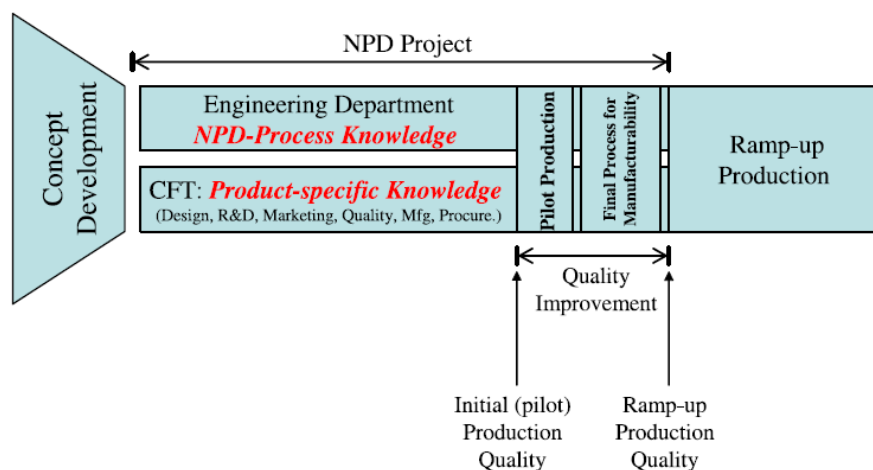
Projektinhallinta käsitteenä perustuu siihen olettamukseen, että projektin hallitsemiseen tarvitaan erilaisia menetelmiä kuin toistuvien tehtävien hallitsemiseen (Besner & Hobbs, 2008, s. 10). Vertailukohtana esimerkiksi tuotantoprosessit pitävät sisällään tällaisia toistuvia tehtäviä. Projektinhallinta pitää sisällään päätöksiä, jotka tehdään suorituskykykymittareiden antaminen arvojen perusteella (Marques, et al., 2011, s. 1059). Päätösten laadukkuus riippuu päätöksentekijän kyvystä arvioida kahta eri asiaa: (1) projektin nykytilanne verrattuna alkuperäisiin tavoitteisiin. Mitä on tapahtunut aiemmin ja missä vaiheessa projektin elämänskaari on - ja (2) miten päätökset ja tapahtumat (menneet, nykyiset ja tulevat) vaikuttavat projektin etenemiseen. (Marques, et al., 2011, s. 1058)

Projektinhallinnan ja projektin käsitteiden eroavaisuus tulee selvästi esiin tarkasteltaessa niitä onnistumistavoitteiden näkökulmasta. Cooke-Davies (2002) toteaa, että projektin toteuttaminen menestyksekkäästi on väistämättä vaikeampaa kuin projektinhallinnan toteuttaminen menestyksekkäästi. Projekti sisältää aina toisen asteen ohjauksen (*second order control*), jossa tavoitteet ja menetelmät voivat muuttua. Projektinhallinta vastaavasti pitää sisällään vain ensimmäisen asteen ohjausta (*first order control*), jossa tavoitteet ja menetelmät ovat vakioituja. (Cooke-Davies, 2002, s. 187) Projektissa muutoksia aiheuttavat sidosryhmien muuttuvat vaatimukset, joiden ennustaminen on mahdotonta. Projektiin liittyvässä suunnittelutyössä tapahtuu myös väistämättä virheitä, joka aiheuttaa muun muassa kahteen kertaan tehtävää työtä (Busby & Williamson, 2000, s. 354). Projektinhallinnassa ohjausta helpottavat vakioidut prosessit, kuten esimerkiksi muutostenhallinta. Vakioidun prosessin avulla muutostenhallintaa voidaan ohjata tehokkaasti.

3.3 Tuotekehitysprojektin erityispiirteet

Tuotekehitysprojektin tavoite on kehittää jokin uusi tuote tai kehittää olemassa olevaa tuotetta. Kehitettävä tuote voi olla joko fyysinen tuote, palvelu tai prosessi. Tässä tutkimuksessa keskitytään fyysisten tuotteiden kehittämiseen, joten palveluiden- ja prosessien kehittämiseen erikoispiirteitä ei käsitellä.

Uuden tuotteen kehittämisprojekti, NPD (*New Product Development*), muistuttaa usein oheisen kuvion mukaista prosessia (Kuvio 11). Projektissa voidaan erottaa uuden tuotteen suunnitteluprosessiin liittyvä tietämys ja tuotteen tarvittaviin ominaisuuksiin liittyvä tietämys. Tuotteen suunnitteluprosessiin liittyvä tietämys on detajisuunnittelua tekevillä insinööreillä, mutta tietämys tuotteen tarvittavista ominaisuuksista tulee monialaiselta tiimiltä, CFT (*Cross Functional Team*). Tähän monialaiseen tiimiin kuuluvat esimerkiksi myynti ja markkinointi. Kyvykkäitä henkilöitä sisältävä monialainen tiimi tuo tuotekehitykseen eri näkökulmia, joka parantaa projektin suorituskykyä. (Kim & Kim, 2009, s. 691 - 692) Oheisessa prosessinkuvauksessa asiakas ei ole osana tiimiä, mutta kuten esimerkiksi tämän tutkimuksen kohdeyrityksessä, jossa tuotekehitysprojektit ovat tyypiltään ETO (*Engineer-To-Order*) –projekteja, asiakkaan rooli tuotteen ominaisuuksien määrittelyssä on merkittävä.



Kuvio 11. NPD ja projektinhallinta (Kim & Kim, 2009, s. 692)

Uuden tuotteen kehitysprosessin suorituskyvyn kannalta erittäin tärkeää on tuotetiedon ja tuotteen konfiguraation tehokas hallinta. Tuotteen tulee vastata asiakkaan vaatimuksia ja tuotekehitysprosessin aikana puutteet viestinnässä eri sidosryhmien välillä voivat aiheuttaa tuotteisiin vääriä ominaisuuksia. Tuotetiedonhallintaan käytetään ohjelmistoja (PDM), joilla muutostenhallinta ja tuotteen tuotetiedon hallinta voidaan toteuttaa järjestelmällisesti.

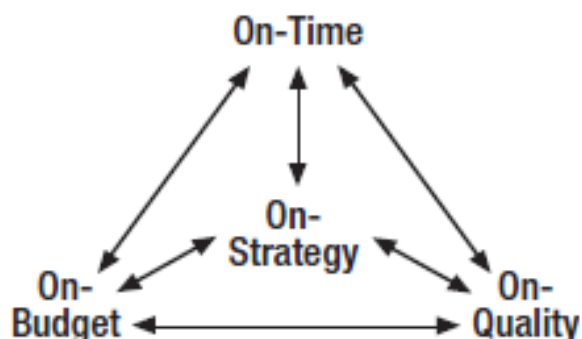
Tuotekehitysprojektissa kriittistä on nopeus ja virheettömyys. Kehittämällä uuden luotettavan tuotteen nopeasti, saavutetaan markkinoilla etua kilpailijoihin nähden. (Kim & Kim, 2009, s. 690) Nopea tuotekehitys vaikuttaa myös siihen, milloin kehitettävästä tuotteesta alkaa muodostua yritykselle kassavirtaa. Asiakkaan vaatimuksista lähtevässä tuotekehitysprojektissa, jossa kehitettävä tuote on osa asiakkaan isompaa projektia, tuotekehityksen aikataulu muodostuu kriittisimmäksi tekijäksi. Tuotekehitysprojektin viivästyminen voi viivästyttää koko projektin aikataulua, jolloin vaikutukset voivat olla taloudellisesti merkittäviä.

Toisaalta nopeaan tuotekehitykseen liittyy myös riskejä, sillä tuotteen vaatimustenmukaisuuden todentamien voi olla puutteellista nopeatempoisessa tuotekehityksessä. Nopea tuotekehitys voi vaikuttaa laadun laskemiseen ja suuriin ongelmiin myöhemmässä vaiheessa projektia. Tämän tutkimuksen tuotteiden suunnittelua ohjaavat standardit yrittävät vaikuttaa nopeaan tuotekehitykseen esittämällä vaatimuksen, että uudet teknologiat tulee todeta toimiviksi pitkäaikaistesteillä, ennen kuin niitä käytetään asiakasprojekteissa.

3.4 Strategia, projekti ja projektinhallinta

Projektiorganisaatioiden toteuttamat projektit ovat seurausta yrityksen johdon strategisista päätöksistä. Esimerkiksi kohdeyrityksen tapauksessa projektin hyödyn realisoituminen yrityksen toimittamana junavalaistuksena vaatii yrityksen johdolta ennen toteutumistaan monia strategisia valintoja. Alussa on täytynyt nähdä se, että markkinoille on mahdollista myydä junavalaistimia. Tästä kyvystä nähdä asiakkaan tarve on syntynyt visio; ”Olla yritys, joka suunnittelee ja toimittaa junavalaistimia”. Matka johdon visiosta lopullisiin tuotteisiin on vaatinut johdolta monia strategisia päätöksiä. Strategiset päätökset ovat vaikuttaneet muun muassa siihen, millaista kompetenssia yrityksessä pitää olla. Kansainväliset markkinat ja määräysten vahvasti ohjaama toimiala vaatii yritykseltä erilaista kompetenssia, kuin esimerkiksi kotimaanmarkkinat linja-autovalaistuksessa.

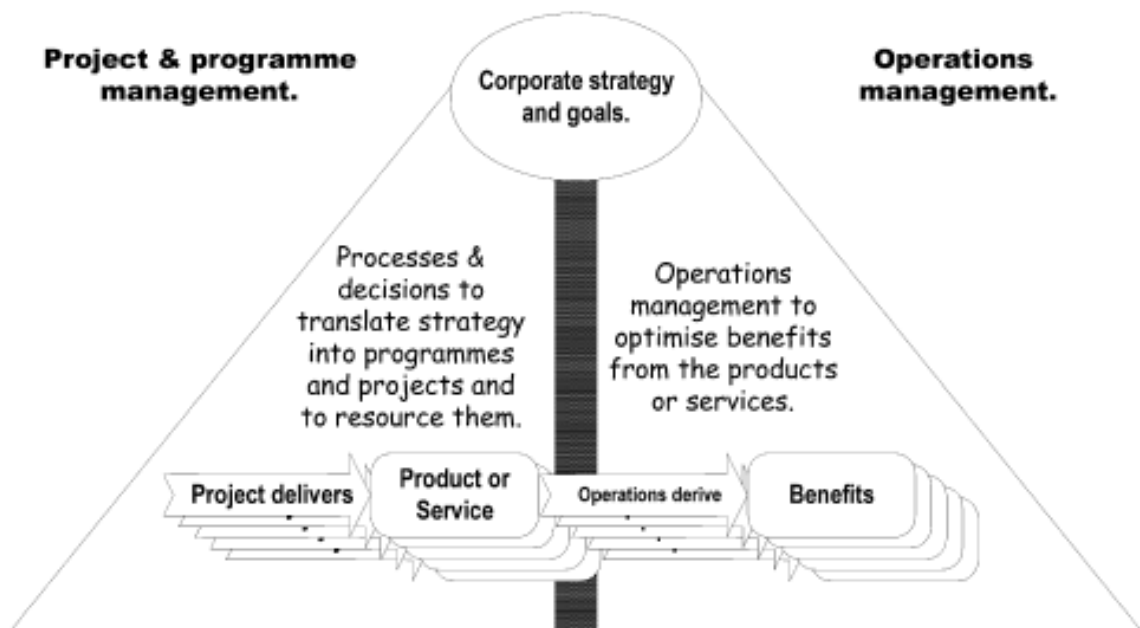
Projektien menestyksen ja merkittävyyden kannalta yritykselle onkin erittäin tärkeää, että projektit ovat linjassa yrityksen strategian kanssa. Projektit, joita projektiorganisaatio ei koe merkittäviksi ja joiden tavoitteet ovat epäselviä, ovat vaarassa epäonnistua. Projektin asettaja olettaa usein virheellisesti, että projektitiimi ymmärtää projektin merkityksen yrityksen strategian näkökulmasta. Näin ei kuitenkaan yleensä ole, vaan projektitiimi näkee projektin vain perinteisten projektin ulottuvuuksien kautta; aikataulun, budjetin ja laadun kautta. Projektitiimi saattaa siten ohjata projektia yrityksen strategian kannalta epäedulliseen suuntaan. (Norrie & Walker, 2004, s. 48) Norrie ja Walker (2004) korostavatkin strategian merkitystä lisäämällä strategian yhdeksi ulottuvuudeksi perinteisten ulottuvuuksien rinnalle (Kuvio 12).



Kuvio 12. Projektinhallinnan neljä ulottuvuutta (Norrie & Walker, 2004, s. 48)

Projekteihin ja projektinhallintaan yrityksen valitsema strategia vaikuttaa eniten projektin asetantavaiheessa. Projektin näkökulmasta toteutettava projekti tulee vastata yrityksen tuotestrategiaa, eli keskitytään toteuttamaan projekteilla tuotestrategian mukaisia tuotteita tai palveluita. Esimerkiksi tuotestrategian ollessa junavalaistus, projektien lopputuloksena tulisi syntyä junavalaistimia, ei esimerkiksi junan penkkejä.

Projektinhallinnan näkökulmasta yrityksessä käytössä olevien projektinhallinnan käytäntöjen tulisi vastata toteutettavien projektien asettamia vaatimuksia. Esimerkiksi pienen projektin hoitaminen käyttäen ison projektin hoitoon käytettäviä raskaita käytäntöjä, voi olla ylilyönti. Tällaisessa tapauksessa kannattavuuden näkökulmasta resurssit eivät ole välttämättä optimaalisessa käytössä, vaan suurempi hyöty voitaisiin saada, jos samat resurssit tekisivät suuremman liikevaihdon tuovaa projektia. Projektien valintaa ja -priorisointia koskevat päätökset kuuluvat kuitenkin enemmän projektisalkun ja -portfolion hallintaan. Oheisessa kuviossa (Kuvio 13) ilmenee yrityksen strategian ja toimintojen välinen suhde.



Kuvio 13. Projektinhallinnan ja toiminnanohjauksen yhteistoiminnan merkitys hyödyn saamiseen projekteista (Cooke-Davies, 2002, s. 187)

3.5 Kohdeyrityksen projektien erityispiirteet

Projektivalmistaminen - ETO

Kohdeyrityksen liikevaihto syntyy yrityksen tuotannossa tehtyjen valaisintuotteiden myynnistä asiakkaalle. Valmiit valaisintuotteet ovat lopputulos projektista, joka on käynnistetty loppuasiakkaan tarpeesta saada vaatimusten mukainen valaistus kohteeseensa. Tällaista tuotantomuotoa kutsutaan projektivalmistamiseksi tai ETO (*engineer-to-order*) – valmistamiseksi (Yang, 2013, s. 109). Muut tuotantomuodot valmistavassa teollisuudessa ovat MTS (*make-to-stock*), MTO (*make-to-order*) ja ATO (*assemble-to-order*) (Abd. Rahman & Mohd. Shariff, 2003, s. 183). ETO – valmistaminen poikkeaa näistä muista tuotteiden valmistusluokitteluista siinä, että tuotteet ovat keskenään hyvin samanlaisia, mutta asiakastarpeet muuttavat niitä aina hieman. Tästä johtuen, kaikki toimitussopimukset ovat uniikkeja ja väliaikaisia, jolloin niitä voidaan kutsua projekteiksi. (Yang, 2013, s. 109) Kohdeyrityksen tuotteissa muutoksia perustuotteisiin aiheuttaa muun muassa kansainväliset ja kansalliset standardit, sekä asiakkaan erikoisvaatimukset. Varsinkin toiminta globaaleilla markkinoilla aiheuttaa isoja eroja lopputuotteen vaatimuksiin.

Tuotteiden suunnitteluvaihe muistuttaa T&K – projektia, jossa kehitetään uusi tuote asiakkaan ja viranomaisvaatimusten asettamien rajojen sisällä. Tätä vaihetta toimituksessa ohjataan projektinhallinnan menetelmillä. Tuotteiden suunnitteluprojekti päättyy tuotteiden ja dokumentaation asiakashyväksyntään. Kun valaistus täyttää asiakkaan ja viranomaisten vaatimukset, alkaa toimituksen toinen vaihe, eli sarjatuotanto. Sarjatuotantoa ohjataan perinteisillä tuotannonohjausmenetelmillä. Tuotannonohjaus yrityksessä on optimoitu toimitusten tyyppin mukaisesti, eli tuotannossa tehdään pieniä sarjoja, mutta tuotevalikoima on suuri. Tämän tyyppistä tuotantoa kutsutaan nimellä HMLV (*high mix low volume*).

Projektinhallinnan näkökulmasta kohdeyrityksessä erityispiirteenä on projektinhallinnan ja pääsuunnittelun keskittäminen saman henkilön vastuulle. Projektipäälliköltä vaaditaan laaja-alaista tietämystä valaistussuunnitteluun liittyvistä teknisistä yksityiskohdista ja standardien asettamista vaatimuksista. Toinen erityispiirre kohdeyrityksen projekteissa on tuotekehityksen (NPD) yhdistäminen tavallisiin toimitusprojekteihin (ETO). Projekteilla on siten asiakkaan asettamat aikatauluvaatimukset, mutta tuotteita pyritään kehittämään tästä huolimatta. Tästä voi aiheutua yllätyksiä uusien teknologioiden ja ratkaisujen yhteydessä, jotka heijastuvat asiakkaaseen muun muassa reklamaatioina.

Toimiala

Loppuasiakkaiden toimialalla projektinhallinnan peruseriaatteet ja tarvittavat dokumentit määritellään standardeissa. Valaistus on vain pieni osa asiakkaan isoa toimitusprojektia ja toimitukseen sisältyy monia sellaisia osa-alueita, joiden suunnittelua ja vaatimustenmukaisuutta viranomaiset valvovat. Tällaisia ovat esimerkiksi turvallisuuteen liittyvät järjestelmät. Asiakkaan toimiessa tämän tyyppisten järjestelmien parissa, on toimintatavaksi muodostunut samantyylinen malli myös valaistuksen toimituksissa. Vaatimukset määritellään tarkasti spesifikaatioissa. Vaatimukset liittyvät tyypillisesti valoteknisiin, mekaanisiin ja sähkötekniisiin ominaisuuksiin. Näille vaatimuksille on standardeissa määritelty lukuisat määrät erilaisia testejä, joilla voidaan todentaa tuotteiden vaatimustenmukaisuus. Asiakkaat asettavat vaatimuksia myös yrityksen toiminnalle. Yrityksen tulee pystyä osoittamaan tilaajalle se, että yritys toimii laadukkaalla toimintatavalla. Tilaaja voi vaatia esimerkiksi sertifioitua laatu järjestelmää tai jotain tarkempia dokumentteja, joista selviää yrityksen laaduntuottotakuu. Suuri osa projektiin liittyvistä tehtävistä koostuu siten dokumentaatiosta, joka ei liity varsinaisesti myytävään tuotteeseen.

Teknologinen murros

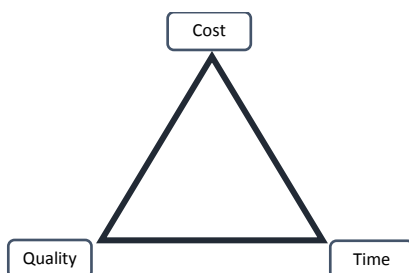
Ympäristölainsäädännön aiheuttamat vaatimukset energiansäästöön ovat myös aiheuttaneet murroksen valaistusliiketoiminnassa. Uusi lainsäädäntö vaatii pienempää energiankulutusta, joka on johtanut muun muassa hehkulamppujen myynnin kieltämiseen yksityissektorilla. Hehkulamppujen tilalle ovat tulleet energiansäästölamput ja viimeisimpänä myös LED-teknologiaa käyttävät valaisimet. Teknologia kehittyy suurella vauhdilla, joka aiheuttaa haasteita pitkissä projekteissa. Projektin keston ollessa esimerkiksi kymmenen vuotta, voi alkuperäisten komponenttien saatavuus olla ongelmallista projektin viimeisissä toimituksissa. Asiakkaiden organisaatiot ovat usein hyvin byrokraattisia, joten jatkuvassa muutoksessa olevan teknologian yhdistäminen aiheuttaa haasteita toimitusten hallinnalle ja projekteille.

Uusi teknologia on myös asettanut kaikki projekteihin osallistuvat sidosryhmät uuteen tilanteeseen, sillä LED – teknologia mahdollistaa uudenlaisia ratkaisuja. Ledit ovat lisänneet vapausasteita suunnitteluun mahdollistaen valaisimien uudenlaiset muodot, valaistuksen vaihtuvat värit ja erilaiset värilämpötilat. Nämä muutokset tuovat mukanaan uusia asioita, joiden sisäistäminen kaikilta projekteihin osallistuvilta sidosryhmiltä vie aikaa useita vuosia. Vanhat loisteputkiratkaisut olivat projektinhallinnan näkökulmasta yksinkertaisempia.

4 PROJEKTtien SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN

”You can’t control, what you can’t measure”. Edellinen lausahdus esiintyy suorituskyvyn mittausta käsittelevissä teoksissa usein ensimmäisenä ajatuksena. Eli tätä perusajatusta noudattaen, meidän on pakko mitata projektin tilaa joillakin mittareilla, jotta kykenemme ohjaamaan projektia haluttuun suuntaan. Projektien suorituskykyä on perinteisesti arvioitu rautaisen kolmion (*The Iron Triangle*) (Atkinson, 1999, s. 338) ulottuvuuksien kautta, jotka ovat laatu, aika ja kustannukset (Kuvio 14). Neljäs ulottuvuus Atkinsonin rautaisessa kolmiossa on laajuus, joka pitää sisällään projektin vaatimusmäärittelyissä määritellyn toimituslaajuuden. Näiden osa-alueiden mittarit kertovat sen, miten projekti lopulta onnistui. Nykyään projektien muuttuessa monimutkaisemmiksi sidosryhmien määrän kasvaessa, eivät rautaisen kolmion mittarit enää riitä tehokkaaseen projektinohjaukseen. On mitattava myös muita projektin suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä. Tämä rautaisen kolmion näkökulma onkin saanut kritiikkiä osakseen, sillä siihen pohjautuvat mittarit eivät kerro projektin todellista tilannetta (Lee, et al., 2000). Esimerkiksi projektin tulevien ongelmien ennakoitiin vanhat mittarit eivät kykene, vaan siihen tarvitaan uusia mittareita (Haji-Kazemi & Andersen, 2013, s. 773). Projektit tulisi olla myös linjassa yrityksen strategian kanssa (Norrie & Walker, 2004), kuten luvussa 3.4 jo todettiin.

Rautaisen kolmion osa-alueita mittaavat perinteiset mittarit onkin mittaustekniikassa määritelty reaktiivisiksi mittareiksi, jolloin niiden avulla voidaan nähdä yleensä vain menneisyyteen. Mitattavan osa-alueen suorituskyky mitataan vertaamalla toteutunutta tuotosta suunniteltuun tuotokseen. Suunnitellun ja toteutuneen tuotoksen välinen ero kertoo toteutuneen suorituskyvyn, mutta mittaussvaiheessa tilanteen korjaaminen on jo myöhäistä. Esimerkiksi aikataulun ylittyessä ei välttämättä ole enää mahdollista saada aikataulua kiinni. Aikataulun hallintaan tulisikin olla proaktiivisia mittareita, joiden avulla mahdollinen aikataulun ylittyminen voitaisiin ennustaa etukäteen.

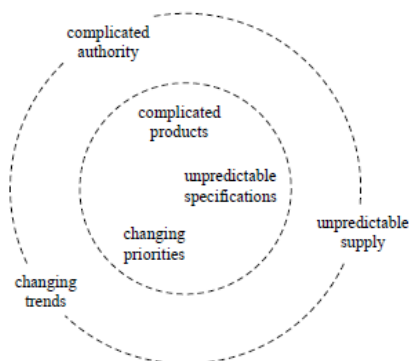


Kuvio 14. Rautainen kolmio (*The Iron Triangle*) (Atkinson, 1999, s. 338)

Cooke-Davies (2002) sanookin, että projektin suorituskykyä tulisi mitata projektille asetettujen kokonaistavoitteiden kautta, eikä vain perinteisten rautaisen kolmion ulottuvuuksien kautta. Cooke-Davies (2002) korostaa myös sitä, että projektin suorituskyvyn mittauksen yhteydessä pitää määrittää tarkasti mitä mitataan. On eri asia mitata projektin onnistumista (*project success*) kuin projektinhallinnan onnistumista (*project management success*). Projektin onnistumista tulee mitata projektin tavoitteita vasten ja projektinhallinnan onnistumista projektinhallinnan tavoitteita vasten. (Cooke-Davies, 2002, s. 185) Projektin tavoite voi olla esimerkiksi rakentaa talo, joten talon valmistuminen täyttää projektin tavoitteen. Projektinhallinnan yksi monista tavoitteista samassa projektissa on kustannukset. Mikäli tavoitekustannukset projektissa ylittyvät, projekti ei ole onnistunut projektinhallinnan kustannusnäkökulmasta katsottuna.

Toinen seikka jonka Cooke-Davies (2002) nostaa esiin, on projektin arviointiperuste. Projektin suorituskyvyn arviointia varten tulee määritellä se, mikä projektista tekee onnistuneen. Eli projektissa pitää olla menestystekijät (*success factors*) ja menestyskriteerit (*success criteria*), joiden perusteella voidaan arvioida projektin onnistumista. (Cooke-Davies, 2002, s. 185) Projektin menestystekijöissä ja menestyskriteereissä tulee ottaa huomioon eri sidosryhmien näkemykset projektin onnistumisesta. Asiakkaan, ylimmän johdon ja projektipäällikön näkemykset projektin menestystekijöistä voivat olla hyvinkin erilaisia (Davis, 2014). Tästä johtuen myös näkemykset projektin suorituskyvystä voivat olla erilaisia. Ylimmälle johdolle projekti voi olla onnistunut, mikäli sen tuoma liikevaihto täyttää projektille asetetut tavoitteet. Asiakkaan näkökulmasta sama projekti voi olla epäonnistunut, mikäli esimerkiksi projektin arvolupaus ei täyty. Tästä syystä projektin menestystekijöistä tulisikin sopia sidosryhmien kesken projektin alussa ja mahdollisesti myös uudelleen arvioida projektin aikana (Davis, 2014, s. 193).

Projektien suorituskyvyn mittaamiseen erityisen haasteen aiheuttaa niiden luonnollinen ominaisuus; monimutkaisuus. Kähkönen (2008) painottaakin juuri termiä ”*monimutkaisuus*”. Hän toteaaakin, että projektien monimutkaisuus pitää ottaa huomioon tarkasteltaessa nykypäivän projektinhallintaa ja päätöksentekoa projektin eri tilanteissa. Kähkösen mukaan osa-alueet, joissa monimutkaisuutta tyypillisimmin esiintyy, ovat; kaupalliset asiat, teknologiaa koskevat kysymykset, organisatoriset tekijät ja ihmisten väliset suhteet. Marques ym. (2011, s. 1057) lisäävät, että projektin monimutkaisuus on olemukseltaan dynaamista, eli monimutkaisuus muuttaa muotoaan ja astettaan projektin eri vaiheissa. Projektien monimutkaisuuteen vaikuttaa luonnollisesti myös projektin koko ja toimintaympäristö. Projektin monimutkaisuuden dynaamisuus korostuu etenkin projektivalmistamisessa, jossa asiakkaalle on annettu valta päättää designista. Asiakasvaatimusten muuttuminen kesken projektin aiheuttaa monimutkaisuutta ja moneen kertaan tehtävää työtä (*rework*). (Fox, et al., 2009, s. 221 - 222) Dynaamisen monimutkaisuuden aiheuttajat Foxin mukaan ilmenevät oheisesta kuvioista (Kuvio 15).



Kuvio 15. Dynaamisen monimutkaisuuden aiheuttajat (Fox, et al., 2009, s. 225)

Projektinhallinnan tutkimuksissa on viime aikoina alettu hyväksyä se tosiseikka, että projektien monimutkaisuutta ei voi välttää (Gerald, 2008, s. 4). Projektit sisältävät monia osa-tekijöitä, jotka yhdistämällä voidaan joko viedä projektia eteenpäin tai aiheuttaa ongelmia projektin etenemiselle. Projektin osatekijöiden määrän kasvaessa monimutkaisuus kasvaa ja projektin tulevaisuuden ennustaminen muuttuu haastavammaksi. Projektien onnistuneen hallinnan haaste tulevaisuudessa tulee olemaan projektien monimutkaisuuden parempi ymmärtäminen (Gerald, 2008, s. 4). Projektien suorituskyvyn mittaus keskeisillä monimutkaisuuden osa-alueilla voi olla siten hyvä työkalu parantamaan projektinhallintaa ja lopulta projektin kokonaissuorituskykyä. Suorituskyvyn mittausjärjestelmä on olennainen elementti tehokkaan suunnittelun apuna ja päätöksenteon tukena. (Marques, et al., 2011, s. 1058).

Projektien suorituskyvyn mittaukselle haasteita asettaa myös projektien väliaikaisuus ja sidosryhmien suuri määrä. Verrattaessa projektin suorituskyvyn mittausta esimerkiksi yrityksen suorituskyvyn mittaukseen, projektien väliaikaisuus ja dynaaminen luonne aiheuttaa ongelmia. Yksittäisessä projektissa ei ole mahdollista rakentaa kokonaisvaltaista mittaristoa, sillä projekti ehtii luultavasti jo päättyä, ennen kuin mittaristo on kaikkia sidosryhmiä tyydyttävä. Marques ym. (Marques, et al., 2011, s. 1058; Williams, 2002) vahvistavat Williamsin näkemyksen, että reaali maailman projektien yksityiskohtainen mittaus ei onnistu, vaan projektien suorituskyvyn mittaamiseen pitää käyttää yksinkertaistettuja malleja. Projektin sidosryhmien eri näkemykset ja suorituskyvyn mittaamisen tavoitteet poikkeavat myös toisistaan, joten projektin suorituskyvyn arviointi yhden mittariston avulla ei onnistu. Eri sidosryhmät tarvitsevat omia mittareitaan, jotta pystyvät arvioimaan projektin suorituskykyä omasta näkökulmastaan. Projektipäällikkö taas tarvitsee enemmän mittareita, jotta hän kykenee muodostamaan kokonaiskuvan projektin tilasta. Haasteen projektin mittaamiseen aiheuttaa myös sidosryhmien mittausjärjestelmien integroiminen projektin toimittavan organisaation mittausjärjestelmien kanssa. Eri sidosryhmät voivat olla eri kypsyystasolla suorituskyvyn mittaamisessa, jolloin projektin kokonaissuorituskyvyn analysointi voi olla vaikea.

Marques ym. (Marques, et al., 2011, s. 1059) lähestyvät projektien suorituskyvyn mittaamisen arviointia seuraaville kysymyksillä:

1. Mitkä ovat ne eri projektin suorituskyvyn mittaukset, joiden avulla voidaan analysoida projektin kokonaissuorituskykyä?
2. Mitkä ovat ne projektin suorituskyvyn ulottuvuudet, joita tulee mitata projektin tilanteen kokonaiskuvan saamiseksi?
3. Miten projektin suorituskyvyn mittaustulokset voidaan koota yhteen ja julkaista eri sidosryhmien tarpeisiin?

Projektin suorituskyvyn mittaamiseen Marques ym. ehdottavat menetelmäksi suorituskyvyn monimuuttuja-analyysia, joka heidän mukaan vastaa edellisten kysymysten tarpeisiin. Monimuuttuja-analyysista tarkemmin suorituskyvyn mittausjärjestelmien yhteydessä luvussa 0.

4.1 Projektin suorituskyvyn menestystekijät

Projektin kokonaissuorituskykyyn vaikuttavat monet eri menestystekijät ja osa-alueet. Cooke-Davies (2002) esittää kaksitoista eri menestystekijää, jotka vaikuttavat projektien suorituskykyyn. Hän kutsuu näitä tekijöitä ”todellisiksi” menestystekijöiksi (Taulukko 1).

Taulukko 1. Projektin todelliset menestystekijät (Cooke-Davies, 2002)

	Menestystekijä	Vaikutus	Laajuus	Tyyppi
1	Riittävä riskienhallinnan ymmärrys ja koulutus koko yrityksessä	Aikataulu	Projektin-hallinta	Kova
2	Riskien omistajuuden asettaminen ja siihen liittyvien prosessien kehittyneisyys	Aikataulu	Projektin-hallinta	Kova
3	Riittävä riskilistan ylläpidon	Aikataulu	Projektin-hallinta	Kova
4	Riittävä ja ajan tasalla oleva riskienhallintasuunnitelma	Aikataulu	Projektin-hallinta	Kova
5	Riittävä dokumentaatio organisaation vastuualueista projektissa	Aikataulu	Projektin-hallinta	Kova
6	Projektin tai projektin vaiheen kesto pidetään alle kolmessa vuodessa.	Aikataulu	Projektin-hallinta	Kova
7	Muutokset projektin laajuuteen sallitaan vain kehittyneen muutosprosessin kautta	Budjetti	Projektin-hallinta	Kova
8	Kokonaisvaltainen suorituskyvyn mittaaminen	Budjetti	Projektin-hallinta	Kova
9	Keskinäinen yhteistyö projektiorganisaation ja projektin hyödyn tuottavan organisaation välillä (esim. linjaorganisaatio).	Projektin menestys	Projekti	Pehmeä
10	Käytössä sellaiset projektiportfolion ja projektisalkun (<i>programme management</i>) hallintakäytännöt, joilla varmistetaan projektien olevan linjassa yrityksen strategisten ja liiketaloudellisten tavoitteiden kanssa	Yrityksen menestys	Yritys	Pehmeä
11	Käytössä sellaiset mittaristot, joista selviää yksittäisen projektin, projektiportfolion ja projektisalkun nykyinen suorituskyky sekä ennuste tulevaisuuden suorituskyvystä. Mittaristojen tuottama tieto pitää olla laadukasta, jotta tiedon pohjalta on mahdollista tehdä päätöksiä. Mittaristojen avulla pitää olla mahdollista muodostaa linkki yrityksen ylemmän tason mittareihin, jolloin projektitoiminnan suorituskyky linkittyy yrityksen suorituskykyyn. Yrityksen projektitoiminnan organisaatiolle pitää selventää käsitteellistä eroa projektin menestyksen (jota voidaan mitata projektin valmistumisen jälkeen) ja projektin suorituskyvyn (jota voidaan mitata projektin suorituksen aikana) välillä. Projektin suorituskyvyn kokonaisvaltaiseen arviointiin tarvitaan näiden molempien mittausta.	Yrityksen menestys	Yritys	Pehmeä
12	Käytössä tehokkaat välineet, jotka mahdollistavat oppimisen vanhojen projektien kokemuksista (<i>learning from experience</i>). Välineiden pitää olla sellaisia, että ne kannustavat ihmisiä oppimaan ja yhdistämään uuden tiedon parantaakseen projektinhallinnan prosesseja sekä käytäntöjä (jatkuva parantaminen). Välineillä tulee pystyä keräämään niin koodattua (<i>explicit knowledge</i>) kuin hiljaistakin tietoa (<i>tacit knowledge</i>). Jatkuva parantaminen edustaa korkeinta astetta projektinhallinnan kypsyydessä (Kerzner, 2001).	Yrityksen menestys	Yritys	Pehmeä

Vaikka mitkään näistä tekijöistä eivät ole luokiteltuja ”ihmistekijöiksi” (*human factors*), on viime aikoina hyväksytty se viisaus, että ihmiset tuottavat projekteja, eivät prosessit ja järjestelmät. Cooke-Davies (2002, s. 189) yhtyykin Lechlerin (1998) ajatukseen; ”*When it comes to project management, it’s the people that count*”.

Marques ym. (2011, s. 1060) väittävät, että on mahdotonta tehdä universaalia tarkistuslistaa, josta voisi tarkistaa projektin suorituskyvyn arvioinnin kriteerit. Projektin menestystekijöihin vaihtuvat projektin ominaisuuksien mukaan, joita ovat muun muassa projektin monimutkaisuus, koko ja sidosryhmien määrä.

Projektipäällikön kompetenssi

Lee ym. (2000) väittävät, että kaikkein tärkein päätös tuotekehitysprojektissa on projektipäällikön valinta. Projektin tulevaisuuteen vaikuttavat projektipäällikön neljä eri ominaisuutta: (1) ihmisten johtajuustaidot (*leadership*), (2) visio, (3) tekninen tietämys ja (4) asioiden johtajuustaidot. Projektipäälliköllä pitää olla myös riittävästi toimintavaltaa velvollisuuksiensa hoitoa varten. (Lee, et al., 2000, s. 499) Kokeneen projektipäällikön merkitys kasvaa varsinkin NPD (*new product development*) – projekteissa, joissa projektiin osallistuu monia osastoja ja sidosryhmiä (Rauniar, et al., 2008, s. 147).

Davisin (2014) tutkimuksessa tutkittiin eri sidosryhmien näkemyseroja siitä, mitkä ovat onnistuneen projektin menestystekijöitä. Sidoryhmällä oli suuri vaikutus siihen, mikä menestystekijä koettiin tärkeäksi projektin onnistumisen kannalta. Sidoryhmien erot löytyvät seuraavasta taulukosta (Taulukko 2).

Taulukko 2. Tärkeiksi koetut projektin menestystekijät eri sidoryhmille

Success factor theme		Project manager	Client	Sponsor	Owner	Executive	User etc.	Project team
1.	Cooperation/collaboration/consultation/communication	x	x		x		x	x
2.	Time	x	x	x			x	
3.	Identifying/agreeing objectives/mission	x				x		x
4.	Stakeholder satisfaction (quality)	x	x				x	
5.	Makes use of finished product/acceptance		x				x	x
6.	Cost/budget	x	x				x	
7.	A project manager competencies and focus	x		x				
8.	The project delivering the strategic benefits	x		x				
9.	Top management support/executive commitment	x				x		

4.2 Projektin suorituskyvyn osa-alueet

Kannattavuus - taloudellinen suorituskyky

Projektin taloudellinen suorituskyky tarkoittaa sitä, miten projekti onnistuu taloudellisesti verrattuna asetettuun tavoitteeseen. Taloudelliseen suorituskykyyn vaikuttavat monet tekijät, mutta suurin tekijä taloudellisen onnistumisen kannalta on projektin toteuttavan organisaation kyky arvioida projektin todellisia kustannuksia. Projektin käynnistysvaiheessa organisaation tulisi pystyä laskemaan todelliset kustannukset ja ottamaan huomioon kaikki projektin laajuuteen kuuluvat tehtävät sekä niihin kuluva aika. Sopimusten selkeys, eli laajuuteen ja toimituksiin liittyvät ehdot, voivat vaikuttaa projektin taloudelliseen suorituskykyyn oleellisesti.

Projektin taloudelliseen suorituskykyyn vaikuttaa merkittävästi myös projektin aikana tulleet muutokset projektin laajuudessa ja spesifikaatioissa. Muutokset yleensä aiheuttavat lisäkustannuksia projektin toimittajalle, joten näiden kustannusten laskuttamatta jättäminen vaikuttaa suoraan projektin lopulliseen taloudelliseen suorituskykyyn. Hallitsemattomasti tehtyjen muutosten vaikutusta kustannuksiin on vaikea todistaa tilaajalle, jolloin kustannukset jäävät toimittajan tappioksi. Muutosten salliminen projektin laajuuteen vain kehittyneiden muutosprosessien kautta auttaa parantamaan projektin taloudellista suorituskykyä (Cooke-Davies, 2002, s. 186). Cooke-Davies (2002, s. 186) korostaa myös kokonaisvaltaisen suorituskyvyn mittauksen tärkeyttä projektin taloudelliselle suorituskyvyille. Projektin budjetissa pysymisellä ja kokonaisvaltaisella projektin suorituskyvyn mittaamisella on positiivinen korrelaatio.

Koska tässä tutkimuksessa kyseessä on tuotekehitysprojektin suorituskyvyn mittaaminen, tulisi suorituskyvyn mittaamista miettiessä ottaa huomioon yrityksen taloudellinen kokonaissuorituskyky. Yrityksen kokonaissuorituskykyyn esimerkiksi case-yrityksessä vaikuttaa kehitettyjen tuotteiden yksikkökustannukset. Suurissa tuotantosarjoissa tehokkaasti (liian nopeasti) tehty tuotekehitys voi johtaa siihen, että projektinhallinnassa säästetyt kustannukset hävitään tuotantosarjoja tehdessä. Viiden euron omakustannushinnan säästö 20 000 tuotteen sarjassa tekee jo 100 000 euroa säästöä. Varsinkin kustannuksia ajateltaessa tulisi tuotekehitysprojektissa mitata myös tuotteeseen sitoutuneita kustannuksia. Yksi menetelmä, jolla yksikkökustannuksia voidaan ohjata tarkasti, on *Design To Cost* –menetelmä, jossa suunnittelun määrääväänä tekijänä on hinta.

Aikataulu – projektin valmistuminen ajallaan

Projektin suorituskyvyn kannalta aikataulu on merkittävä osa-alue, sillä projekti on aina sidottu johonkin korkeamman tason tavoitteisiin. Itse projekti ei ole projektin tavoite, vaan tavoitteena on projektista saatava hyöty. Esimerkiksi ETO-tyyppisessä tuotannossa suunnitteluprojektin aikataulu on kriittinen toimitukseen liittyvien tuotteiden valmistuksen kannalta. Mikäli suunnitteluprojekti viivästyy, aiheutuu toimituksissa viivästyksiä, josta voi aiheutua toimittajalle taloudellisia sanktioita. Pelinin (2009, s. 111-112) mukaan tilaajan näkökulmasta tärkeitä tekijöitä ovat sidotun pääoman korko resursseista, tuotto projektin tuloksesta, menetetty tuotto ja markkinaetu. Mikäli projekti viivästyy, asiakas menettää rahaa ainakin menetettynä tuottona. Nopean syklin toimialoilla viivästyminen aiheuttaa myös markkinaedun häviämisen. Tavalliset syyt projektin aikataulun venymiseen ovat resurssivajeet (Pelin, 2009, s. 40) ja optimistisesti arvioitu tehtävien suoritus aika.

Aikataulun hallintaan projekteissa käytetään työn ositusta pienempiin vaiheisiin, jolloin yksittäiseen vaiheeseen käytettyä aikaa on helpompi arvioida, sillä isoa kokonaisuutta arvioitaessa virheellisen arvion riski on suurempi. Tätä ositusta kutsutaan nimellä projektiositus (WBS (*Work Breakdown Structure*)). WBS auttaa strukturoimaan projektin käsiteltävissä oleviin osakokonaisuuksiin ja ohjaamaan sekä mittaamaan näitä itsenäisesti. Myös resurssien allokointi projektin eri tehtäville helpottuu osituksen ansiosta. (Pelin, 2009, s. 97-110)

Laatu - tuote vastaa vaatimuksia

Jotta asiakas ja loppukäyttäjä olisivat tyytyväisiä toimitettuun tuotteeseen, tulee tuotteen täyttää sen antama arvolupaus. Munns ja Bjeirmi (1996, s. 83) yhtyvät Oaklandin määritelmään laadusta ”*the satisfaction of user needs*”. Edellinen määritelmä vastaa asiakkaan näkemystä laadusta, mutta tuotteen toimittajan näkökulmasta laadun määritelmä on voi olla hieman erilainen. Tuotteen toimittajan tulee pyrkiä laadussa asiakasspesifikaatiossa ja yrityksen toimintaa ohjaavissa standardeissa määriteltyyn laatuun. Toimittajalla ei ole välttämättä näkyvyyttä todellisesta asiakastarpeesta, jolloin väärin vaatimusten havaitseminen spesifikaatiossa ei ole mahdollista. Laatu on siis suhteellinen käsite, jonka arviointikriteerit riippuvat tilanteesta ja asetetuista tavoitteista (Ruuska, 2008, s. 234).

Tuotteista puhuttaessa laadun käsite yhdistetään usein vain lopputuotteen laatuun, mutta myös projektin sisäisten prosessien laatu on merkittävä tekijä. Projektissa on tärkeää tehdä oikeita asioita oikealla tavalla. Varsinkin asiantuntijaryhmät saattavat keskittyä projekteissa liikaa tuotteeseen liittyvien sisällöllisten yksityiskohtien viimeistelyyn, jotka laadun näkökulmasta eivät tuo loppuasiakkaalle lisäarvoa. Ei ole siis järkevää tuottaa parasta laatua, vaan tarkoituksenmukaista laatua. (Ruuska, 2008, s. 236)

Riskienhallinta

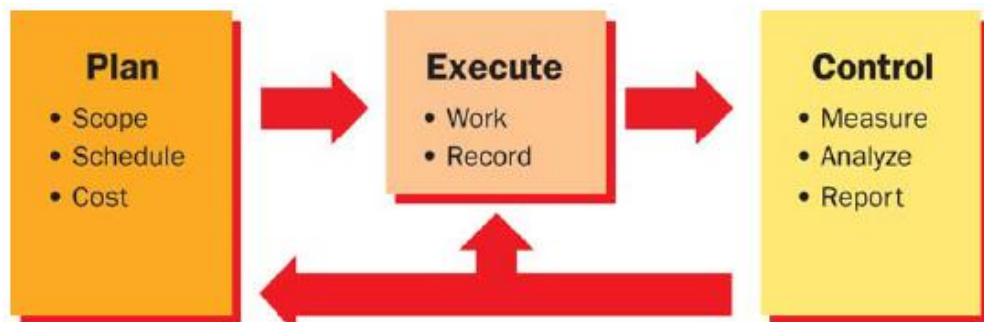
Vaikka riskienhallinnan suorituskyvyn arviointi onkin hankalampaa, kuin esimerkiksi kustannusten, voi riskien hallinnan onnistumisella olla olennainen merkitys projektin kokonaissuorituskyvyn kannalta. Huono riskienhallinta voi johtaa suurien riskien toteutumiseen, joka voi johtaa projektin suorituskyvyn romahtamiseen myös muilla projektin suorituskyvyn osa-alueilla. Yksinkertaisuudessaan riskienhallinta on jokin menettely, jolla voidaan todeta, että ongelma-alueet ja projektiin kohdistuvat riskit on tunnistettu ja jonka pohjalta on ryhdytty tarvittaviin toimenpiteisiin riskien eliminoimiseksi tai vaikutusten minimoimiseksi. Riskienhallinnan prosessiin kuuluvat seuraavat osa-tehtävät (1) riskien analysointi, (2) riskilistan laatiminen, (3) toimenpiteistä sopiminen ja (4) seuranta ja riskilistan ylläpito. (Ruuska, 2008, s. 248)

4.3 Projektin suorituskyvyn mittaus- ja ohjausmenetelmät

Seuraavissa luvuissa esitellään muutamia projektin suorituskyvyn mittaamiseen ja ohjaamiseen soveltuvia mittausmenetelmiä. Menetelmien pääkäyttötarkoitus selvittää projektin tila ja ohjata projektia toivottuun suuntaan mitatun tiedon pohjalta. Projektinhallinnan käsite onkin kiteytetty seuraavasti; projektin toteutus on suunnitellun työn tekemistä ja sidosryhmien pitämistä ajan tasalla; projektin ohjaus on prosessi, jolla työn suorituskykyä ja tuloksia ohjataan pysymään hyväksyttävän toleranssin sisällä suunniteltuun verrattuna. (Project Management Institution, 2005, s. 2) Osa menetelmistä pyrkii myös ennustamaan projektin tulevaisuutta joillakin projektin suorituskyvyn osa-alueella. Kokonaisvaltaista menetelmää, jolla projektin tuloksen pystyisi ennustamaan, ei kuitenkaan tällä hetkellä ole olemassa (Marques, et al., 2011, s. 1068). Projektien suorituskyvyn mittaamisessa hankalaa on muuttujien suuri määrä ja projektien ainutlaatuisuus. Nämä esitellyt menetelmät pyrkivät ottamaan huomioon näitä projektien luonnollisia ominaisuuksia.

Earned Value Management (EVM)

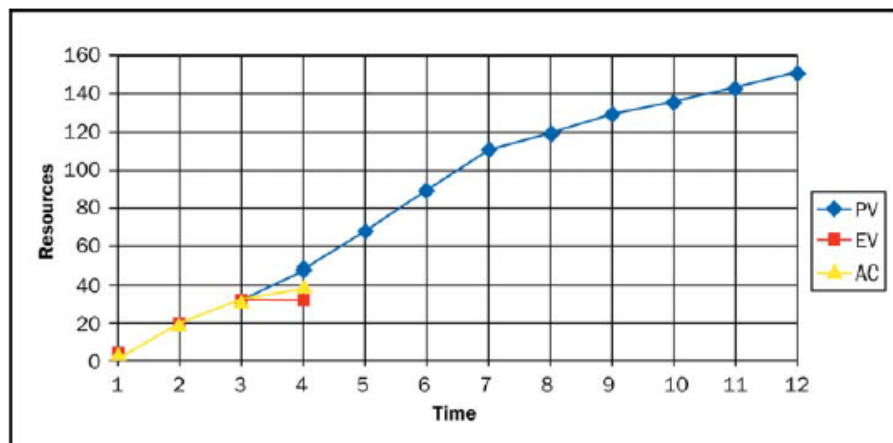
Earned Value Management (EVM) (suom. *tuloksen arvo*) perustuu siihen ydinajatukseseen, että valittuja tehtäviä hallitaan vertaamalla niiden suunniteltua tilaa todelliseen tilaan. Tässä hallinnassa ulottuvuuksina on aika, tehtävän valmiusaste ja tehtävän suoritukseen käytetyt resurssit. Menetelmä vaatii siis suunnitteluvaiheen, toteutuksen ja seurannan. Projektinhallinnan prosessi on esitetty seuraavassa kuviossa (Kuvio 16). Seuraamalla toteutunutta tilaa säännöllisesti, voidaan ohjattavana olevaa tehtävää ohjata haluttuun suuntaan, toteuttamalla tarvittavat korjaustoimenpiteet. (Project Management Institution, 2005) Toimenpide projektissa voi olla esimerkiksi resurssien lisääminen tehtävälle, mikäli valmiusaste on jäljessä toivotusta.



Kuvio 16. EVM ja projektinhallintaprosessi (Project Management Institution, 2005, s. 3)

PMI:n kirjassa (2005, s. 1-2) EVM – menetelmä määritellään *projektinhallinnaksi valot päällä* ”*management with lights on*”, sillä menetelmän avulla on mahdollista nähdä missä tilanteessa projekti on ja mihin se on menossa. Tämä nähdään vertaamalla suunniteltua tilannetta todelliseen tilanteeseen. Menetelmä pohjautuu vahvasti kuvaajiin, joiden avulla voidaan graafisesti havaita, mihin suuntaan projekti on matkalla. Menetelmä mahdollistaa siis myös tulevan tilan ennustamisen. Menetelmässä projektin tehtäväkokonaisuudet hajotetaan sellaisiin yksittäisiin tehtäviin, joiden valmiusastetta ja sitomaa työtä voidaan mitata ja ohjata. Tehtäväkokonaisuuksien pilkkomiselle pienempiin tehtäviin on käytössä englanninkielinen termi *work breakdown structure* (WBS). Näille yksittäisille tehtäville osoitetaan resurssit projektisuunnitelmassa.

EVM perustuu kolmeen määriteltyyn tietoon; (1) *suunniteltuun arvoon* (*Planned Value (PV)*), (2) *saavutettuun arvoon* (*Earned Value (EV)*) ja (3) *todellisiin kustannuksiin* (*Actual Cost (AC)*). Oheinen kuvio kuvaa projektin yksittäisen tehtävän hallintaa EVM – menetelmällä (Kuvio 17). Kuvio voi kuvata yksittäisen tehtävän tai koko projektin arvon muodostumista. Projektin alussa projektisuunnitelman pohjalta muodostuu toivottu arvon muodostuminen. Tätä ilmaisee kuvaaja PV. Toteutunutta valmiusastetta ja kustannuksia mittaamalla muodostetaan kuvaajat EV ja AC. Projektin edistyminen voidaan esittää myös numeerisesti tarkastelemalla näiden muuttujien välisiä suhteita. Esimerkiksi aikataulussa pysymistä kuvaa indeksiluku SPI (*Schedule Performance Index*), joka muodostetaan suunnitellun ja toteutuneen arvon suhdelukuna $SPI = EV/PV$. Indeksien arvon ollessa yksi, ollaan suunnitellussa aikataulussa. Jos projektin on jäljessä aikataulusta, on indeksin arvo alle yksi. (Project Management Institution, 2005, s. 7-22)



Kuvio 17. Kumulatiivinen PV, EV ja AC (Project Management Institution, 2005, s. 9)

Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Controlling	Closing
Integration		X	X	X	
Scope		X		X	
Time		X		X	
Cost		X		X	
Quality					
Human Resources					
Communications		X	X	X	
Risk		X		X	
Procurement		X		X	

X One or more project management processes for which EVM is fundamentally applicable
 One or more project management processes for which EVM is of little significance
 No project management process is mapped here

Kuvio 18. EVM ja projektinhallinta (Project Management Institution, 2005, s. 2)

EVM on kehitetty, ja sitä on markkinoitu projektinhallintayhteisöissä lähes ainoaksi tavaksi mitata projektin suorituskykyä. Varsinkin kustannusten ohjauksessa se on erityisen toimiva. Yhdysvalloissa EVM:lle on luotu jopa kansallinen standardi (National Defense Industrial Association, 2005) ja *Project Management Institution* (PMI) on kirjoittanut ohjekirjan EVM:n käytöstä. Nämä julkaisut ovat vahvistavat menetelmän asemaa projektien suorituskyvyn mittauksessa. (Bower & Finegan, 2009, s. 441) Edellisessä kuviossa (Kuvio 18) on esitetty ne projektinhallinnan osa-alueet, joita PMI:n mukaan EVM – menetelmällä on mahdollista hallita (Project Management Institution, 2005, s. 2). Eli menetelmä sopii hyvin sellaisiin osa-alueisiin, joita voidaan mitata ja analysoida kvantitatiivisesti. Esimerkiksi kustannusten ohjaaminen on helppoa.

Kritiikkiä EVM-menetelmää kohtaan

Vaikka EVM on todettu toimivaksi menetelmäksi mitata projektin suorituskykyä, on menetelmä saanut osakseen myös kritiikkiä. Vaikka menetelmällä voi mitata projektin suorituskykyä, ei sitä silti ole otettu laajasti käyttöön projektinhallinnassa (Bower & Finegan, 2009, s. 436). Fleming ja Koppelman (EVM:n eturivin tutkijoita) saivat vuonna 2004 Harvard Business Review – lehden toimittajalta osuvan kysymyksen siinä yhteydessä, kun he olivat julkaisemassa EVM:ää käsittelevän artikkelin kyseisessä lehdessä. Toimittajan kysymys oli: ”Jos EVM todella on niin hyvä, miksei se ole käytössä kaikissa projekteissa?”. Fleming ja

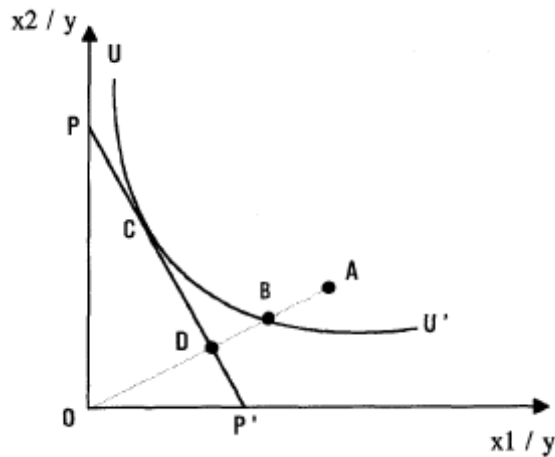
Koppelman vastasivat toimittajan kysymykseen julkaisemalla vastauksen *The Measurable News* – lehdessä. (Fleming & Koppelman, 2004, s. 1) Syitä, joita he esittivät menetelmän huonolle vastaanotolle, olivat seuraavat:

- EVM:n yhteydessä käytetään vaikeita lyhenteitä ja outoa kieltä
- alun perin EVM on tarkoitettu käytettäväksi isoissa projekteissa.
- joskus johto ei halua tietää kokonaiskustannuksia

Projektipäälliköiden kokemus osoittaa, että projekteja ei voi hallita pelkkien normatiivisten menetelmien avulla, vaan monimutkaisissa ja dynaamisissa projekteissa pitää ottaa huomioon myös organisaation ja yhteisön tavoitteet (Bower & Finegan, 2009, s. 436). Organisaation tulisi kuitenkin aina asettaa etusijalla organisaation kokonaissuorituskyvyn maksimointi, jolloin yksittäinen projekti voi joutua kärsimään suuremman kokonaishyödyn saavuttamiseksi. Projektissa joudutaan myös tekemään sellaisia päätöksiä, joita ei voida muuttaa mitattavaan muotoon. Esimerkiksi suunnittelijoiden kompetenssien muuttaminen numeeriseen muotoon on hankalaa, vaikka sillä voi olla oleellinen vaikutus projektin suorituskykyyn.

Data envelopment analysis (DEA)

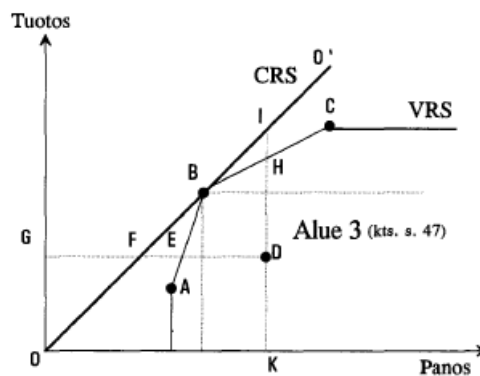
DEA on ei-parametrinen menetelmä päätöksentekoyksiköiden (*decision making unit* - DMU) suhteelliseen arviointiin (Cook & Seiford, 2009). Menetelmä perustuu Farrellin (1957) frontier-ajattelumalliin, jolla pyritään arvioimaan tuotantoyksikön teknistä - ja allokatiivista tehokkuutta (Martikainen, 1993, s. 16). Mallissa on käsitteenä tehokkuuden raja-arvo, (*frontier*), jota ole mahdollista ylittää (Kuvio 19 UU'). Kuviossa x_1 ja x_2 ovat panoksia ja käyrä UU' ilmaisee sitä käyrää, joka vaaditaan yhden tuotoksen y tuottamiseen. Käyrä kuvaa siten panosten käytön tehokkuutta. Kuviossa tarkasteltavaa tuotantoyksikköä kuvastaa piste A. Kuten kuviosta näkyy, tuotantoyksikkö A sijaitsee käyrän yläpuolella, joten se ei käytä panoksiaan tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Tekninen tehokkuus voidaan laskea vektoreiden OB ja OA suhdelukuna; OB/OA . (Martikainen, 1993, s. 16-17)



Kuvio 19. Yksikön A allokatiivisen ja teknisen tehokkuuden arvioiminen (Martikainen, 1993, s. 17)

Allokatiivinen tehokkuus, eli hintatehokkuus lasketaan tuotantoyksikkö A:n tapauksessa vektoreiden OD ja OB suhdelukuna; OD/OB . Paras hintatehokkuus yksiköllä on silloin, kun suhdeluku on 1. Kuten kuviosta nähdään, tuotantoyksikkö A ei ole hintatehokkuudessa niin tehokas kuin se voisi olla. Piste C edustaa optimaalista tuotantotapaa, jossa niin tekninen tehokkuus kuin hintatehokkuus ovat optimaalisia. Yksikön kokonaistehokkuus lasketaan vektoreiden OD ja OA suhdelukuna; OD/OA . (Martikainen, 1993, s. 18)

DEA-menetelmässä tehokkaan toimintatavan raja (*frontier*) muodostetaan vertailtavana olevan aineiston avulla. Yksinkertaistetussa kuviossa (Kuvio 20) eri tuotantoyksiköt tuottavat samaa tuotetta ja käyttävät tuottamiseen samantyyppistä panosta. Kuviossa tuotantoyksikkö B on tehokkain, eli panoksella saadaan tuotettua eniten tuotoksia. Tämän yksikön avulla muodostetaan vakioskaalatuottoja kuvaava rajafunktio (OO') CRS (*constant return to scale frontier*). Kaikki muut yksiköt ovat tehokkuudessaan tämän rajafunktion alapuolella. CRS-rajaa olettaa, että tuotantoyksikön B tehokkuus skaalautuu lineaarisesti tuotantomäärän mukaan. Näinhän ei yleensä asia ole, joten skaalautumisesta aiheutuvaa tehokkuuden muutosta arvioidaan rajafunktiolla (ABC) VRS (*variable returns to scale frontier*). VRS-rajaa ottaa huomioon tuotantomäärän vaikutukset tehokkuuteen. (Martikainen, 1993, s. 19-21)



Kuvio 20. CRS- ja VRS-rajafunktioiden muodostaminen DEA-lähestymistavan tapauksessa (Martikainen, 1993, s. 20)

DEA-menetelmässä jokainen arvioitava yksikkö saa tehokkuudessa arvon yhden ja nollan väliltä. Arvo 1 kuvaa vertailuryhmän tehokkainta yksikköä ja nolla täysin tehotonta yksikköä. Tehokkuusluku muodostetaan vertaamalla tehokkaimpaan yksikköön. Eli jos tehokkain yksikkö tuottaa yhdellä panoksella 100 tuotetta, niin toisen yksikön, jonka tuotanto yhdellä panoksella on 40 tuotetta, saa tehokkuusluvukseen 0,4 (40/100). Tehokkuus on siis vertailuryhmään suhteellinen, eli toisin sanoen, se ei ole sidonnainen esimerkiksi ennalta asetettuun tavoitteeseen. (Martikainen, 1993, s. 24-27)

DEA-menetelmää on käytetty projektin suorituskyvyn mittaukseen esimerkiksi *suorituskykylässä lähestymistavassa*. DEA-menetelmän kannalla ovat myös Busby ja Williamson suunnittelutyön mittaamista käsittelevässä tutkimuksessaan. He myöntävät suunnittelutyön mittaamisen haasteet, ja ovat sitä mieltä, että mikäli jollain menetelmällä on mahdollista mitata suunnittelutyön suorituskykyä, se on luultavasti DEA-menetelmä. (Busby

& Williamson, 2000, s. 340-341) Työn luonne suunnittelutyössä on rinnastettavissa projektien hallintaan liittyviin tehtäviin, joten heidän tutkimuksensa vahvistaa menetelmän toimivuutta projektien suorituskyvyn mittaamiseen.

Balanced scorecard

Balanced Scorecard (BSC) on Kaplanin ja Nortonin (1992) kehittämä suorituskyvyn mittausjärjestelmä, joka pyrkii mittaamaan yrityksen suorituskykyä tasapainoisesti. Tasapainoinen mittaus tarkoittaa tasapainoista mittausta yrityksen eri sidosryhmien näkökulmista ja suorituskykyyn vaikuttavien tekijöiden kokonaisvaltaista huomioimista. Kaplan ja Norton (1996, s. 1-2) vertaavat tasapainoista suorituskyvyn mittausta lenkokoneen ohjaamiseen. Jotta lentokonetta voisi operoida, tulee pilotilla olla kokonaisvaltainen tieto koneen ympäristöstä ja muista muuttujista. Esimerkiksi pelkän nopeusmittarin avulla koneen lentäminen ei onnistu, sillä tällöin polttoaine voi loppua tai lentokorkeus laskea. Vain yhden mittarin seuraaminen lentokoneen tapauksessa johtaa lento-onnettomuuteen. Vastaavasti yrityksen tapauksessa lopputuloksena voi olla konkurssi.

Alun perin BCS kehitettiin suurten yritysten suorituskyvyn mittaukseen, mutta viime vuosina sitä on markkinoitu myös pienempien yritysten käyttöön (Rantanen, 2001, s. 2). Kaplanin ja Nortonin alkuperäisessä (1992) mallissa näkökulmia on neljä. Nämä ovat taloudellinen, asiakas-, sisäisten prosessien sekä oppimisen ja kasvun näkökulma (Taulukko 3). Monet suomalaiset ja ruotsalaiset mallin soveltajat ovat ottaneet henkilöstön näkökulman omaksi näkökulmakseen, joka alkuperäisessä mallissa sisältyi oppimisen ja kasvun näkökulmaan. Alkuperäistä neljää näkökulmaa ei pitäisikään ottaa valmiiksi annettuina, vaan soveltavan yrityksen pitäisi johtaa tarvittavat näkökulmat omasta strategiastaan. (Malmi, et al., 2006, s. 24)

Yrityksen BSC - käyttönotossa oleellinen vaihe onkin itse prosessi, joka yrityksessä pitää tehdä mittariston luomiseksi. Prosessiin kuuluu yrityksen tavoitteiden luonti strategian pohjalta, jolloin tavoitteet pitää määritellä niin, että kaikki ymmärtävät tavoitteet samalla tavalla. Talouden tavoitteita voivat olla esimerkiksi liikevaihdon kasvatus tai kannattavuuden parannus. Kaplan ja Norton (1996, s. 10) antavatkin hyvän esimerkin siitä miten näennäisesti sama tavoite voidaan ymmärtää yrityksessä monella eri tavalla. Esimerkissä on yritys, jonka strategia oli kohdennettujen asiakkaiden ylivoimainen palvelu. Yrityksessä ajateltiin, että strategia on selvä kaikille johtajille. Tulokortin tavoitteita laatiessa kuitenkin havaittiin, että jokaisella johtajalla oli ollut eri näkemys siitä, mitkä ovat yrityksen kohdennetut asiakkaat ja

mitä tarkoittaa ylivoimainen palvelu. Strategiaprosessi toimi tässä esimerkin yrityksessä siten hyvänä menetelmänä yhtenäistää johdon näkemykset.

Taulukko 3. Esimerkki tuloskortista (Kaplan & Norton, 1992, s. 76)

Taloudellinen näkökulma		Asiakasnäkökulma	
Tavoitteet	Mittarit	Tavoitteet	Mittarit
Selvitä Menestyä	Kassavirta Myyntin kasvu neljännesvuosittain Markkinaosuuden kasvu ja ROE	Uudet tuotteet Nopea reagointi Olla ensisijainen toimittaja Asiakaskumppanuus	Uusien tuotteiden osuus myynnistä Ajallaan toimitetut tilaukset Vakioasiakkaiden osuus tilauksista
Sisäisten prosessien näkökulma		Innovatiivisuuden ja oppimisen näkökulma	
Tavoitteet	Mittarit	Tavoitteet	Mittarit
Teknologinen kyvykkyys Valmistuksen erinomaisuus Suunnittelun tuottavuus Uusien tuotteiden esittely	Tuote vs. kilpailija Sykli aika Yksikkökustannus Tuotto Suunnittelun tehokkuus	Teknologinen johtajuus Oppia valmistustekniikasta Keskittyminen ydintuotteisiin Uuden tuotteen lanseerausaika	Kuluva aika uuden sukupolven kehitykseen Tuotteiden määrä, joilla tehdään 80 % liikevaihdosta Uudet tuotteen lanseeraus vs. kilpailija

BSC projektin suorituskyvyn mittauksen apuna

BSC voi auttaa parantamaan myös projektin suorituskykyä. Norrie ja Walker (2004) havaitsivat tutkimuksessaan BSC:n parantavan projektin sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien välistä kommunikaatiota. Kommunikaation paraneminen auttoi projektin jäseniä ymmärtämään projektin tavoitteita paremmin, joka vaikutti positiivisesti projektin muihin ulottuvuuksiin; kustannuksiin, aikataulussa pysymiseen ja laatuun. Norrien ja Walkerin (2004, s. 53-54) mukaan projektin suorituskyvyn paranemiseen vaikutti myös projektitiimin osallistuminen projektin suorituskykymittariston kehittämiseen. Tiimin jäsenet sitoutuivat projektin tavoitteisiin ja ymmärrys strategista tavoitteista parani kehitysprosessin myötä.

Myös Stewart (2001, s. 38) väittää, että BSC:a voi soveltaa menetelmänä projektin tilan arviointiin koko projektin elinkaaren ajan. BSC:n käytöstä projektien suorituskyvyn mittaukseen on Stewartin mukaan eniten hyötyä kuitenkin portfolion hallinnassa, jossa BSC:llä voidaan varmistaa se, että: (1) projektit tuottavat arvoa liiketoiminnalle (2) projektit tuottavat organisaatiolle sellaista hyötyä, jota se tarvitsee (3) projekti menestyvät ja mahdollistavat jatkuvan parantamisen (4) mahdollistavat tulevaisuuden ennustamisen

oppimalla muista projekteista. (Stewart, 2001, s. 39) BSC toimii myös työkaluna projektin suorituskyvyn aikana muistuttamaan projektin todellisista tavoitteista, joiden tulisi olla linjassa yrityksen strategian kanssa. Ilman työkaluja, projektitiimi saattaa uppoutua projektin operatiiviseen tekemiseen, jolloin projektin todellinen tavoite saattaa hämärtyä. (Stewart, 2001, s. 41) BSC:n pääkäyttötarkoitus mittausjärjestelmänä ei ole kuitenkaan projektin ohjaus, vaan yrityksen strategian jalkautus organisaatioon ja projekteihin. BSC:n avulla yrityksessä voidaan osoittaa yrityksen strategian kannalta tärkeät näkökulmat. (Stewart, 2001, s. 43-45)

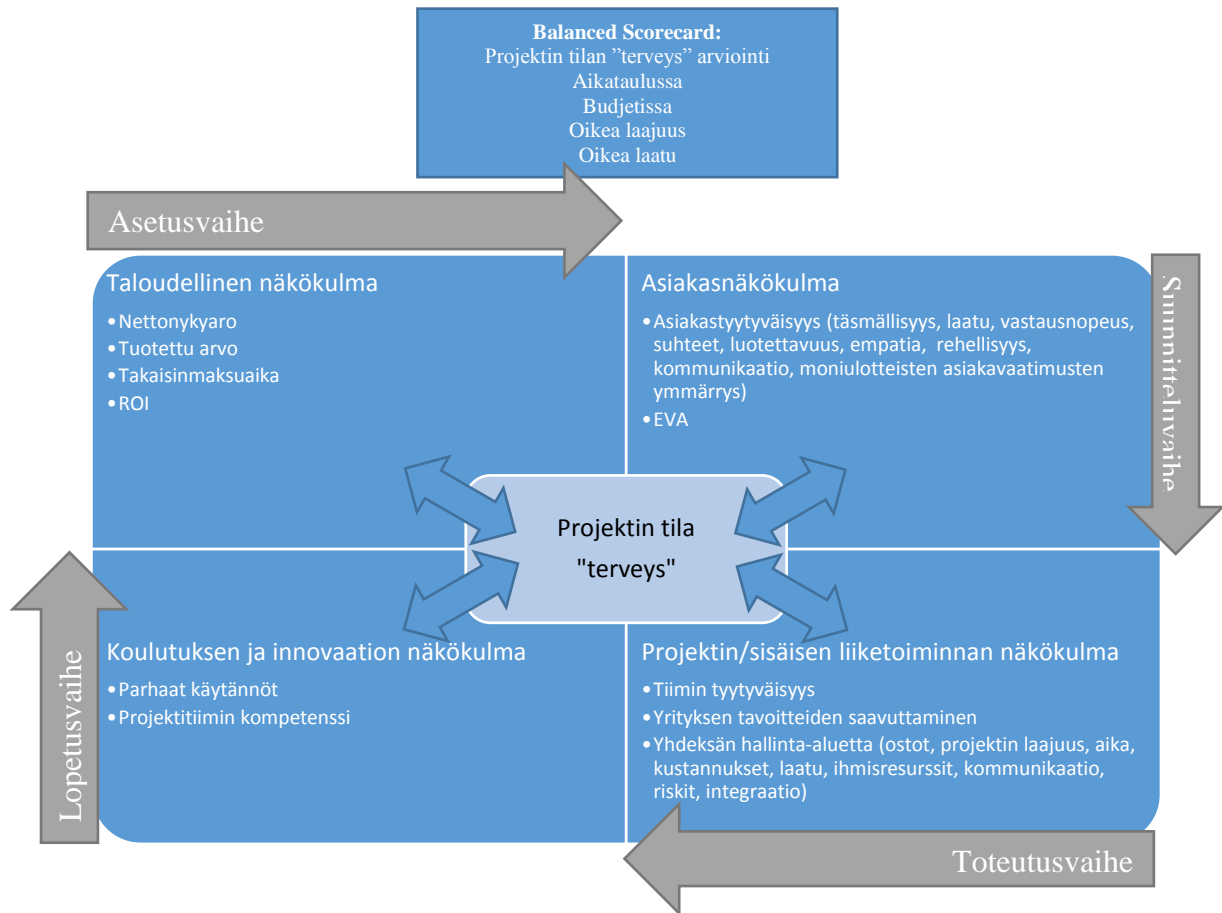
Stewartin mallissa (2001, s. 40-41) BSC projekti on jaettu neljään eri vaiheeseen, joissa mittaristoa käytetään eri tavoilla. Nämä vaiheet ovat: (1) asetusvaihe, (2) suunnitteluvaihe, (3) toteutusvaihe ja (4) lopetusvaihe. Ensimmäisessä vaiheessa projektiryhmän tärkein tehtävä on varmistaa, että projekti on yrityksen strategian mukainen. Projektin tulee olla myös yritykselle hyödyllinen, eli sen pitää tuottaa arvoa joko taloudellisesti tai epäsuorasti esimerkiksi pääsystä uusille markkinoille. Projekti voi olla myös tuotekehitysprojekti, joka lisää yrityksen tietopääomaa.

Toinen vaihe projektissa on suunnitteluvaihe. Suunnitteluvaiheen tarkoitus on laatia suunnitelma, josta ilmenee projektiin liittyvät peruskysymykset; (1) Mitä tehdään? (2) Miksi tehdään? (3) Kuka sen tekee? (4) Milloin se tehdään? (5) Mitä resursseja tarvitaan? ja (6) Mitkä kriteerit pitää täyttyä, jotta projektin on onnistunut ja valmis? Tässä vaiheessa määritellään myös projektin arviointiperusteet, joiden pohjalta projektin suorituskykyä voidaan myöhemmin arvioida. (Stewart, 2001, s. 41-42)

Kolmas vaihe on projektin toteutusvaihe. Toteutusvaiheessa päästään hyödyntämään kahdessa ensimmäisessä vaiheessa määritellyjä suorituskyvyn osa-alueita ja niille asetettuja vaatimuksia. Toteutusvaiheessa projektin edellisissä vaiheissa määritellyjä osa-alueita mitataan. Mittaustiedon perusteella voidaan arvioida projektin tilaa ja ohjata projektia haluttuun suuntaan. Projektin kokonaissuorituskyky nähdään projektin tuloskortista. (Stewart, 2001, s. 42)

Toteutusvaiheen jälkeen projektissa seuraa lopetusvaihe. Lopetusvaiheessa projektin ohjausryhmän tulisi arvioida projektin onnistumista ja dokumentoida edellisten vaiheiden mittaustulokset. Projektin tulosten lisäksi loppuraportista tulisi selvittää projektissa kantapään

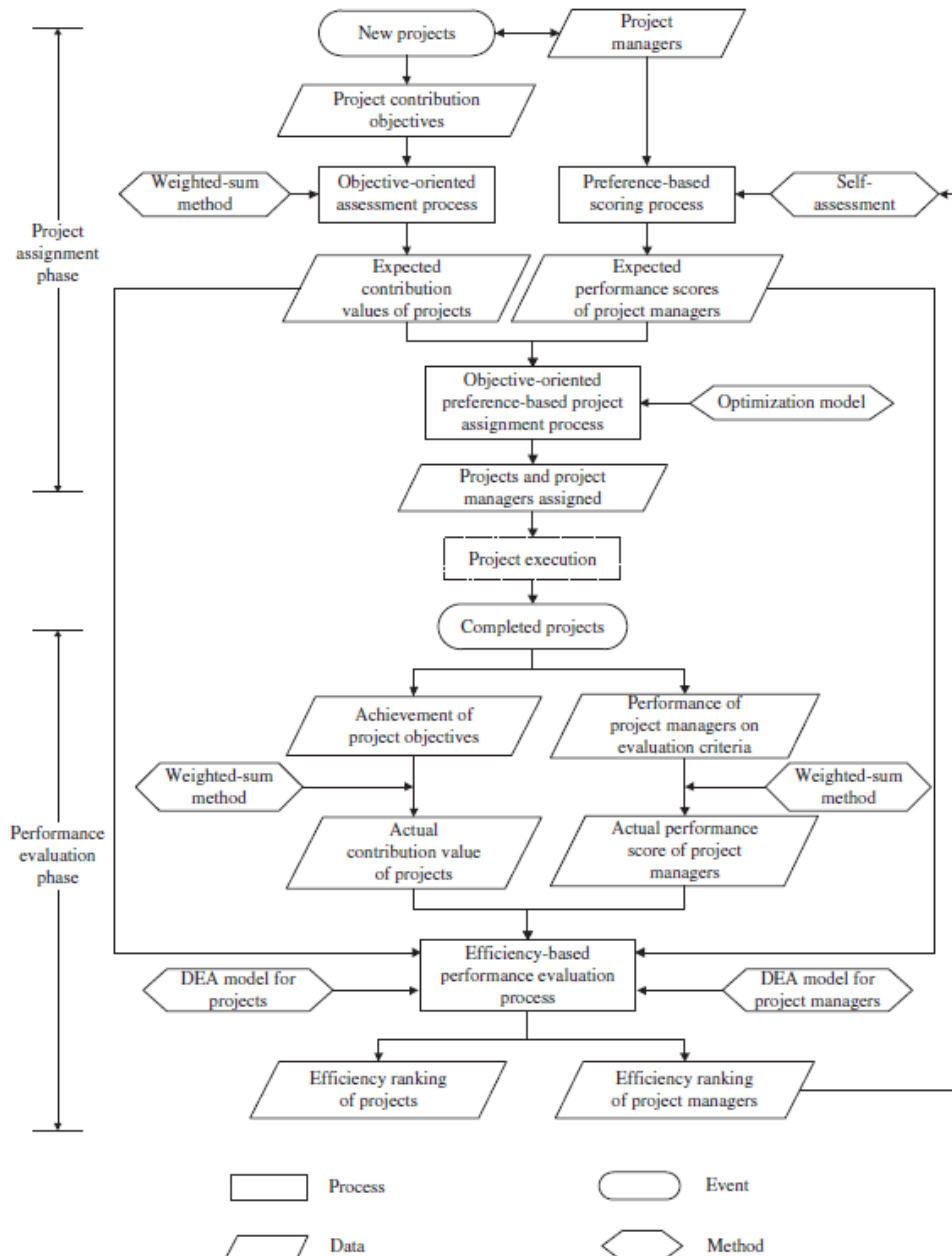
kautta opitut asiat ja hyväksi havaitut käytännöt. Lopuksi tulokset tulee viestiä organisaation sisäisesti, jotta mahdollistetaan organisaation jatkuva oppiminen. (Stewart, 2001, s. 43)



Kuvio 21. Esimerkki BSC:n käytöstä projektin mittaamisessa (Stewart, 2001, s. 45)

Suorituskykylähtöinen lähestymistapa

Xu ja Yeh (2014) esittävät projektin suorituskyvyn arviointiin suorituskykylähtöistä lähestymistapaa (*performance-based project assignment and evaluation approach*). Malli pyrkii integroimaan projektin suorituskyvyn arviointiin myös projektin asetusvaiheen, joka usein käsitellään erillisenä projektin suorituskyvystä (Yan & Chung-Hsing, 2014, s. 219). Malli on esitetty seuraavassa kuviossa (Kuvio 22).



Kuvio 22. Suorituskykylähtöinen projektin asettaminen ja arviointi (Yan & Chung-Hsing, 2014, s. 220)

Projektin suorituskykyyn vaikuttaa oleellisesti projektin asetusvaihe. Aetusvaiheessa valitaan projektille projektipäällikkö, jonka kompetenssi vaikuttaa oleellisesti projektin suorituskykyyn, sillä eri projektipäälliköt saavuttavat saman projektin tavoitteet eri tasolla. (Yan & Chung-Hsing, 2014, s. 219; Yang, et al., 2011) Tässä mittausmallissa tämä pyritään ottamaan huomioon projektipäällikön vaikutus. Mallissa projektin asetusvaiheessa projektipäällikkö arvioi painotetun summan menetelmällä (*weighted-sum method*) (Xu & Yeh, 2012) sitä, miten projektin eri suorituskyvyn osa-alueiden tavoitteet tullaan saavuttamaan. Organisaation jokainen projektipäällikkö tekee tämän saman arvioinnin. Koska arvioinnin suorittaa jokainen projektipäällikkö itse, malli ottaa huomioon projektipäällikön muut samanaikaiset projektit ja projektipäällikön henkilökohtaisen kompetenssin. Kompetenssi muodostuu muun muassa projektipäällikön kyvystä johtaa, teknisestä tietämyksestä ja kokemuksesta muista samankaltaisista projekteista. Projektipäällikön arvioimista suorituskyvyn osa-alueista muodostuu kokonaissuorituskykytavoite. Projektille asetetaan suorituskykytavoite sen projektipäällikön mukaan, joka valitaan projektin projektipäälliköksi. (Yan & Chung-Hsing, 2014, s. 219).

Mallin arviointiosassa projektin suorituskykyä arvioidaan projektin valmistumisen jälkeen. Eri osa-alueet arvioidaan erikseen, jotka lopulta yhdistetään painotetun summan menetelmällä. Tällä menetelmällä saadaan tuotetuksi projektin kokonaissuorituskykyasteet, jotka kertovat projektin onnistumisasteen. Suorituskykyä verrataan projektipäällikön arvioimaan suorituskykyyn, joka kertoo osaltaan myös sen, miten projektipäällikkö on onnistunut tehtävässään. Tällä takaisinkytkennällä pyritään myös varmistamaan se, että projektipäälliköt arvioivat rationaalisesti projektin suorituskykyä projektin asetusvaiheessa. (Yan & Chung-Hsing, 2014, s. 220) Projektin suorituskykyä arvioidaan DEA (*data envelopment analysis*) – menetelmällä, jolla pystytään vertailemaan projektien suorituskykyä, vaikka projektit olisivat muuttujiltaan hyvinkin erilaisia (Yan & Chung-Hsing, 2014, s. 221).

Suorituskykylähtöinen malli täyttää monet suorituskyvyn mittausjärjestelmälle asetetut vaatimukset. Mittausjärjestelmän vaatimuksista täyttyvät esimerkiksi kausaalisuus, motivointi ja palkitsemisen kytkeminen suorituskyvyn mittaamiseen. Asiantuntijaorganisaatioissa palkitsemisen kytkeminen työn tulokseen on useissa malleissa hankalaa, sillä suuren työpanoksen todentaminen lopputulosta tarkasteltaessa ei välttämättä onnistu, sillä tulos riippuu monista eri muuttujista. Työn tulos on usein aineetonta, kuten esimerkiksi asiakkaan tyytyväisyys projektiin, jonka arvoa ei voi suoraan mitata euroissa.

Suorituskyvyn monimuuttuja-analyysi

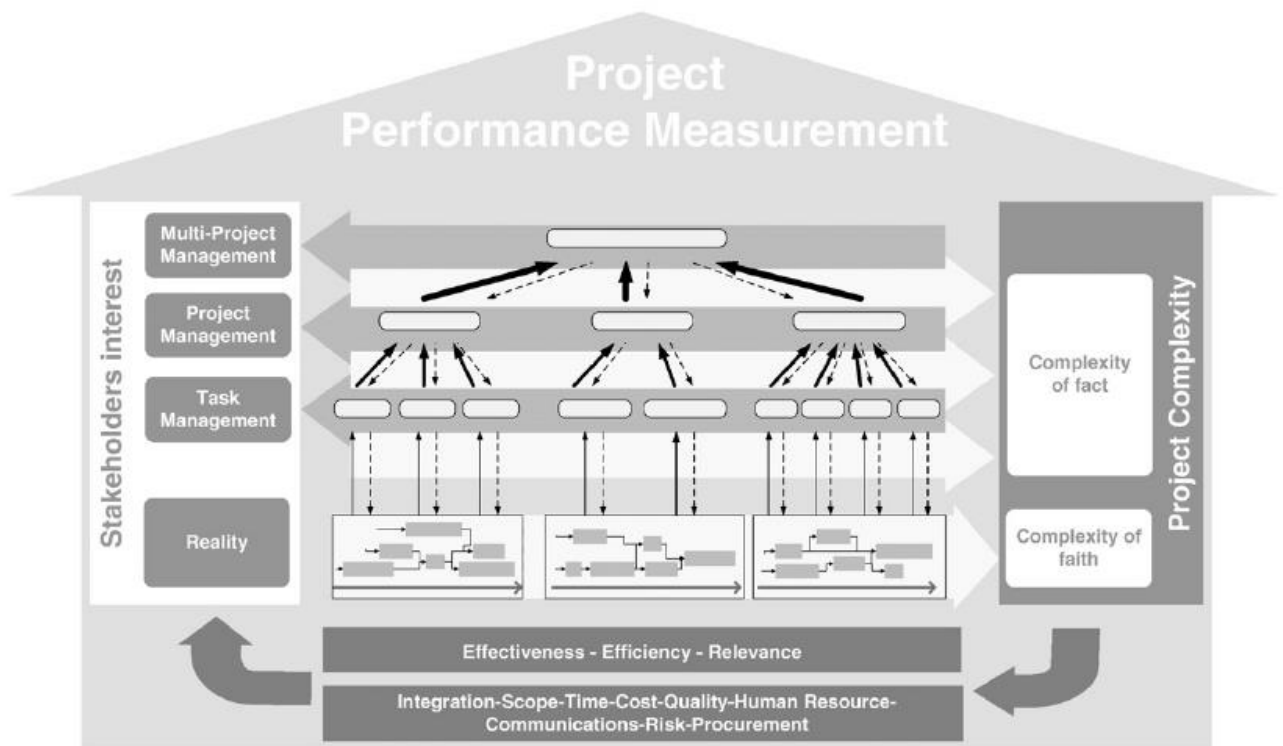
Marques ym. (2011) ovat kehittäneet projektin suorituskyvyn mittausmallin, joka pyrkii ottamaan huomioon projektin luonnolliset ominaisuudet. He kutsuvat tätä mallia suorituskyvyn monimuuttuja-analyysiksi (SMA) (*multi-criteria performance analysis*). Malli on kehitetty erityisesti tuote- ja palvelukehityksen näkökulmasta. Tällaiset projektit ovat monimutkaisia ja monet eri sidosryhmät ovat kiinnostuneita projektin suorituskyvystä. Heidän mallissaan projektin suorituskyvyn mittausjärjestelmän (PPMS, *Project Performance Measurement System*) määrittämisen lähtökohtana ovat kysymykset: (1) Miten kehittää malli, joka mahdollistaa suuren suorituskykyyn liittyvän tiedon tallentamisen ja helpon saatavuuden; (2) Millä menetelmällä tai työkalulla tietoa voidaan analysoida ja hakea eri sidosryhmien tarpeisiin.

Marques ym. (2011) väittävät, että projektin suorituskykyä voidaan mitata tavallisilla liiketoimintaprosessien mittaukseen tarkoitetuilla menetelmillä. Väitteensä tueksi he viittaavat projektin käsitteeseen ISO-standardissa (SFS-ISO 10006, 2004, s. 8). Standardissa projekti määritellään ainutkertaiseksi prosessiksi, joka pitää sisällään koordinoituja tehtäviä. Näillä tehtävillä on ajallisia ja laadullisia vaatimuksia. Marquesin ym. mukaan näitä prosesseja voidaan pitää liiketoimintaprosessien kaltaisina prosesseina. Tehtäville voidaan määritellä syötteet, tuotokset, resurssit ja ohjaukset. Suorituskyvyn mittausjärjestelmällä voidaan arvioida näiden tehtävien tehokkuutta ja vaikuttavuutta. Liiketoimintaprosessien ohjauksen analyysi lisää kolmannen ulottuvuuden, relevanttiuden (Kuvio 23). Näiden kolmen ulottuvuuden avulla pystytään arvioimaan projektien tehtävien suorituskykyä. (Marques, et al., 2011, s. 1059)



Kuvio 23. Suorituskyvyn kolminaisuus (*Performance triptych*) (Marques, et al., 2011, s. 1060)

SMA:ssa on periaatteena tuottaa tietoa projektista kiinnostuneille sidosryhmille kolmen ulottuvuuden mukaisesti; (1) on projektin tehtäviä joita halutaan seurata, (2) on näkökulma josta halutaan katsoa suorituskykyä (aika, kustannukset, laatu) ja (3) on suorituskyvyn ulottuvuus josta ollaan kiinnostuneita (vaikuttavuus, tehokkuus, merkittävyys). (Marques, et al., 2011, s. 1061) Menetelmässä on tarkoitus paloitella projekti pieniin alatehtäviin ja arvioida niiden tilaa halutussa ulottuvuudessa. Matemaattisella menetelmällä tehtävien tila analysoidaan niin, että päätöksiä tekeväälle henkilölle selkenee kuva siitä, mikä tehtävä on kriittisin projektin kokonaissuorituskyvyn kannalta. (Marques, et al., 2011) SMA:n periaate näkyy seuraavasta kuvioista (Kuvio 24).



Kuvio 24. Projektin suorituskyvyn mittauksen talo (Marques, et al., 2011, s. 1061)

4.4 Standardit ja projektin suorituskyvyn mittaus

Ajoneuvovalaistusprojektien suorituskyvyn mittaamiseen vaikuttavat merkittävästi kansainväliset ISO – standardit. Rautatieliikennetoimiala on myös hyvin vahvasti ohjattu toimialakohtaisella IRIS (*International Railway Industry Standard*) - standardilla, joka asettaa vaatimuksia myös projektinhallinnalle ja suorituskyvyn mittaamiselle. IRIS – standardin monet vaatimukset on johdettu kansainvälisten standardien vaatimuksista.

SFS-ISO 21500 Ohjeita projektinhallinnasta

Tämän kansainvälisen standardin tarkoituksena on selkeyttää projektien suorituskyvyn ymmärrystä projektin sidosryhmien keskuudessa. Standardin johdannossa standardi kuvataan seuraavasti. ”Tässä kansainvälisessä standardissa annetaan ohjeita projektinhallinnan käsitteistä ja prosesseista, joilla on merkittävä vaikutus projektien suorituskykyyn” (SFS-ISO 21500, 2012, s. 6). Standardi antaa kuitenkin vain yleistason kuvauksen niistä käsitteistä ja prosesseista, joista projektinhallinnan hyvien käytäntöjen katsotaan muodostuvan (SFS-ISO 21500, 2012, s. 8).

Mittaaminen käsitteenä tuodaan esille standardissa jo ennen varsinaisen projektin asettamista. Mittaamista ja arviointia tehdään jo projektin mahdollisuuksien arviointivaiheessa, jolloin vertaillaan eri projekteista saatavia hyötyjä. Tämän arvioinnin pohjalta organisaatio päättää, mikä projekti toteutetaan ja mikä ei. (SFS-ISO 21500, 2012, s. 14) Projekteja toteuttavan organisaation kokonaissuorituskyvyn kannalta tämä vaihe on erittäin tärkeä, sillä priorisoimalla suorituskykyennusteeltaan paremmat projektit huonompien edelle, tehdään organisaatiossa enemmän kannattavia projekteja. Kuten Peter F. Drucker on sanonut: ”*Efficiency is doing the thing right. Effectiveness is doing the right thing*”, vaikuttavuus saavutetaan siis tekemällä oikeita asioita.

Standardissa projekteissa käytettävät prosessit jaetaan kolmeen päätyyppiin (SFS-ISO 21500, 2012, s. 24).

- projektinhallintaprosessit, joita käytetään yksinomaan projektinhallinnassa ja jotka määrittävät, kuinka projektiin valittuja tehtäviä hallitaan

- toimitusprosessit, joita käytetään muuallakin kuin projektinhallinnassa tietyn tuotteen, palvelun tai lopputuloksen määrittelyyn ja tuottamiseen ja jotka vaihtelevat kyseisestä projektin tuotoksesta riippuen
- tukiprosessit, joita käytetään muuallakin kuin projektinhallinnassa ja jotka antavat olennaista ja arvokasta tukea tuoteprosesseille ja projektinhallintaprosesseille esimerkiksi logistiikan, rahoituksen, tilintarkastuksen ja turvallisuuden osa-alueilla.

Standardissa käsitellään vain projektinhallintaprosesseja, jotka edellä mainituista prosessityypeistä ovat kaiken tyyppisille projekteille tyypillisiä prosesseja. Projektin suorituskyvyn mittaamisen kannalta projektinhallintaprosessi on kiinnostavin, sillä muiden prosessien mittaaminen on yleisempää yrityksen tasolla. Esimerkiksi rahoituksen mittaaminen ei liity suoraan projektin suorituskykyyn. Standardissa ei suoraan ehdoteta mitattavia osa-alueita tai esitellä mittareita projektin suorituskyvyn osa-alueisiin. Standardissa kuitenkin esitellään projektinhallinnan prosessit ja niihin kohdistuvat toimenpiteet projektin eri vaiheissa (SFS-ISO 21500, 2012, s. 26) (Taulukko 4). Vaikka standardissa ei suoraan mainita mittaamista, voidaan taulukosta päätellä, mitä osa-alueita standardin mukaan olisi syytä mitata. Suorituskyvyn johtamiseen ja ohjaamiseen liittyy aina mittaaminen, joten sarakkeen ”*ohjaaminen*” prosesseja tulisi ainakin pystyä mittaamaan. Nämä prosessit ovat *projektityön ohjaaminen, muutosten hallinta, laajuuden ohjaus, resurssien ohjaus, projektiryhmän ohjaus, aikataulun ohjaus, kustannusten ohjaus, riskien ohjaus, laadunvalvonta, hankintojen hallinnointi ja viestinnän ohjaus* (Taulukko 4).

Standardissa viitataan mittaamiseen myös suunnittelun prosessinkuvauksessa. Suunnittelun olisi oltava riittävän yksityiskohtaista, jotta sen perusteella voidaan määritellä vertailukohdat, joilla voidaan hallita projektin toteutusta sekä mitata ja valvoa projektin suorituskykyä (SFS-ISO 21500, 2012, s. 28).

Taulukko 4. ISO-21500 Projektinhallintaprosessit (SFS-ISO 21500, 2012, s. 26)

Osa-alueet	Prosessiryhmät				
	Asettaminen	Suunnitteleminen	Toteuttaminen	Ohjaaminen	Lopettaminen
Kokonaisuuden hallinta	4.3.2 Projektin asettamisasiakirjan laatiminen	4.3.3 Projektisuunnitelmien laatiminen	4.3.4 Projektityön johtaminen	4.3.5 Projektityön ohjaaminen 4.3.6 Muutosten hallinta	4.3.7 Projektivaiheen tai projektin lopettaminen 4.3.8 Opittujen asioiden koostaminen
Sidosryhmien hallinta	4.3.9 Sidosryhmien tunnistaminen		4.3.10 Sidosryhmien ohjaus		
Laajuuden hallinta		4.3.11 Laajuuden määrittely 4.3.12 Työn ositusrakenteen (WBS) laatiminen 4.3.13 Tehtävien määrittely		4.3.14 Laajuuden ohjaus	
Resurssien hallinta	4.3.15 Projektiryhmän perustaminen	4.3.16 Resurssien arviointi 4.3.17 Projektiorganisaation määrittely	4.3.18 Projektiryhmän kehittäminen	4.3.19 Resurssien ohjaus 4.3.20 Projektiryhmän ohjaus	
Aikataulujen hallinta		4.3.21 Tehtävien järjestyksen määrittely 4.3.22 Tehtävien kestön arviointi 4.3.23 Aikataulun laatiminen		4.3.24 Aikataulun ohjaus	
Kustannusten hallinta		4.3.25 Kustannusten arviointi 4.3.26 Budjetin laatiminen		4.3.27 Kustannusten ohjaus	
Riskienhallinta		4.3.28 Riskien tunnistaminen 4.3.29 Riskien arviointi	4.3.30 Riskien käsittely	4.3.31 Riskien ohjaus	
Laadunhallinta		4.3.32 Laadun suunnittelu	4.3.33 Laadun varmistaminen	4.3.34 Laadunvalvonta	
Hankintojen hallinta		4.3.35 Hankintojen suunnittelu	4.3.36 Toimittajien valinta	4.3.37 Hankintojen hallinnointi	
Viestinnän hallinta		4.3.38 Viestinnän suunnittelu	4.3.39 Tiedon välittäminen	4.3.40 Viestinnän ohjaus	

HUOM. Tämän taulukon tarkoitus ei ole määrittellä aikajärjestystä näiden tehtävien suorittamiselle. Sen tarkoitus on esittää osa-alueiden ja prosessiryhmien väliset yhteydet.

SFS-ISO 10006 Laadunhallintajärjestelmät. suuntaviivat projektien laadunhallinnalle

Laadunhallinnalla on merkittävä vaikutus projektin suorituskykyyn, joten laadunhallinta ja siihen liittyvät perusprosessit on syytä käydä läpi projektin suorituskyvyn mittauksen yhteydessä. SFS-ISO 10006 standardissa ohjeistetaan seuraavasti; Laadunhallinnan periaatteisiin perustuvan laadunhallintajärjestelmän luominen, käyttöönoton- ja ylläpidon suunnittelu, on strateginen, suunnan osoittava prosessi. Projektiorganisaation tulisi suorittaa tämä suunnittelu. Tässä suunnittelussa on välttämätöntä keskittyä sekä prosessien että tuotteiden laatuun, jotta saavutetaan projektin tavoitteet. (SFS-ISO 10006, 2004, s. 14)

Asiakaskeskeisyys

SFS-ISO 10006 standardissa tuodaan esille vahvasti myös asiakaskeskeisyys (SFS-ISO 10006, 2004, s. 16), jonka yhteydessä viitataan SFS-ISO 9000 standardin ohjeistuksiin koko yritystä koskeviin laatuohjeistuksiin, jossa todetaan; *Organisaatiot ovat riippuvaisia asiakkaistaan. Tämän vuoksi niiden tulisi ymmärtää asiakkaiden nykyiset ja tulevat tarpeet, täyttää asiakkaiden vaatimukset ja pyrkiä ylittämään asiakkaiden odotukset.* (SFS-EN ISO 9000, 2005, s. 8) Projekteissa asiakaskeskeisyys korostuu vielä enemmän, verrattuna koko organisaatiota koskeviin laatuohjeistuksiin, sillä projekteissa asiakasvaatimusten täyttyminen on usein vaatimus projektin valmistumiselle. SFS-ISO 10006 (2004, s. 16) standardin ohjeistuksessa korostetaankin tämän osa-alueen ohjausta, jolloin tämän osa-alueen mittaaminen on myös välttämätöntä. Standardi ohjeistaa selkeyttämään projektin eri osa-alueiden tavoitteet kaikille sidosryhmille, dokumentoimaan tavoitteet projektinhallintasuunnitelmaan ja selvittämään mahdolliset rajapintojen ongelmakohdat.

Asiakaskeskeisyyden yhteydessä standardissa mainitaan lyhyesti sidosryhmien vaatimusten muuttuminen projektin aikana (SFS-ISO 10006, 2004, s. 16). Vaatimuksia voi tulla lisää, niitä voi poistua tai vanhat vaatimukset muuttuvat erilaisiksi. Standardissa ohjeistetaan dokumentoimaan vaatimuksissa tapahtuvat muutokset. Tämä osa-alue on kuitenkin mielenkiintoinen myös suorituskyvyn mittauksen näkökulmasta, sillä tämän kaltainen vaatimusten muuttuminen on helppoa mitata. Mittaustiedon pohjalta on mahdollista myös arvioida muutosten vaikutusta projektin suorituskykyyn tulevaisuudessa. Esimerkiksi pitkä lista avoimena olevista muutosvaatimuksista voi olla merkki ongelmista tulevaisuudessa.

Prosessimainen toimintamalli

SFS-ISO 10006 (2004, s. 18) ohjeistaa ohjaamaan projektia prosessimaisen toimintamallin periaatteella, jotta projektin tulos saavutettaisiin tehokkaimmin. Tämä ohjeistus pohjautuu SFS-EN ISO 9000 (2005, s. 8) standardiin. Prosessimaisen ohjauksen vaatimuksena on, että projektia katsotaan prosessinohjauksen näkökulmasta. Projektista pitää tunnistaa sen sisäiset prosessit. Standardi listaa seuraavat tavat määrittää ja dokumentoida projektiin liittyvät prosessit (SFS-ISO 10006, 2004, s. 18):

- tunnistetaan asiaankuuluvat prosessit projektille
- tunnistetaan syötteet, tuotokset ja tavoitteet projektiprosesseille
- tunnistetaan prosessien omistajat ja määrittellään heille vastuut ja valtuudet
- suunnitellaan projektin prosessit siten, että ennakoidaan tulevat prosessit, joita projektin kuluessa tarvitaan
- määrittellään prosessien väliset suhteet ja vuorovaikutukset

Yksi lähestymistapa projektin suorituskyvyn arviointiin on siis arvioida projektin sisäisten prosessien suorituskykyä. Sisäisten prosessien suorituskyky korreloi suoraan projektin kokonaissuorituskyvyn kanssa, joten sisäisten prosessien mittaaminen ja jatkuva parantaminen parantaa myös projektin suorituskykyä. SFS-ISO 10006 (2004, s. 18) standardissa prosessien vaikuttavuuden ja tehokkuuden arviointiin annetaan esimerkkeinä kolme menetelmää:

- prosessien arviointi sisäisellä tai ulkoisella katselmuksella
- benchmarking – menetelmä
- prosessin vertaaminen kypsyyssasteikolla (SFS-EN ISO 9000, 2005, liite A)

Standardissa mainitaan omana lukunaan jatkuva parantaminen, joka on määritelty prosessien yhteydessä jo SFS-EN ISO 9000 (2004, s. 20) – standardissa. Jatkuva parantaminen liittyy oleellisesti prosessien suorituskyvyn kehittämiseen, jossa prosesseja kehitetään pienin askelin. SFS-ISO 10006 (2004, s. 20) kehottaa rakentamaan projektin prosessien mittaukseen järjestelmän, jolla saadaan tallennettua ja analysoitua projektin aikana saatua tietoa. Tätä tietoa käytetään hyödyksi jatkuvan parantamisen prosessissa.

Tosiasioihin perustuva päätöksenteko

Standardi viittaa tosiasioihin perustuvassa päätöksenteossa SFS-EN ISO 9000 – standardiin. Vaikuttavat päätökset tulisi perustua tiedon ja informaation analysointiin (SFS-EN ISO 9000, 2005, s. 8). Tämä vaatimus johtaa siihen, että projektin suorituskykyä tulee mitata ja analysoida järjestelmällisesti. Standardissa projektin etenemiseen ja suorituskykyyn liittyvää informaatio kehoitetaan tallentamaan esimerkiksi projektipäiväkirjaan. Tämän informaation avulla projektiorganisaatio voi päivittää projektisuunnitelman ja tehdä vaikuttavia päätöksiä. Standardi kehottaa myös analysoimaan vanhojen projektien loppuraportteja, joiden tiedon pohjalta voidaan tehdä päätöksiä nykyisessä projektissa. (SFS-ISO 10006, 2004, s. 20)

Tämän luvun ohjeistuksessa standardi ei anna esimerkkejä siitä, millä tavoin mittaaminen tai analysointi tulisi suorittaa. Loppuraporttien vertailu voi olla hankalaa, mikäli raportin muotoa ja analysoitavia osa-alueita ei ole tarkasti määritelty. Analysointia voi vaikeuttaa myös se, jos projektit poikkeavat toisistaan paljon. Muuttujia ovat esimerkiksi projektin koko ja monimutkaisuus. Loppuraporttien analysointia ei välttämättä voi pitää perinteisessä mielessä mittaamisena, sillä ennustettavuus vanhojen raporttien pohjalta on hankalaa. Projektit ovat usein ainutlaatuisia, joten yksittäisen muuttujan tarkkailu loppuraportista ei anna välttämättä luotettavaa ennustetta. Loppuraporttien tehokkaaseen hyödyntämiseen projektien ohjaamisessa vaikuttaa vahvasti myös projektiorganisaation kokemus projektinhallinnasta.

IRIS

International Railway Industry Standard (IRIS) on rautatieliiketoiminnan standardi, joka määrittää vaatimuksia rautatieliiketoiminnan prosesseille, toiminnalle ja projektinhallinnalle. Standardi viittaa monessa kohdassa ISO 9001 – standardiin ja IRIS voidaankin nähdä lisäosana ISO 9001 – standardille. Standardissa viitataan myös ympäristöstandardeihin ISO 14001:2004 ja OHSAS 18001:2007, mutta pääpaino standardissa on kuitenkin laadunhallinnassa. Standardin päätavoite on kehittää liiketoimintahallinnan järjestelmä, joka mahdollistaa kokonaisvaltaisen jatkuvan parantamisen, korostaa virheiden ehkäisyä ja virheiden vähentämistä toimitusketjussa. ISO 9001:2008 ohjeistaa prosessien ja tuotteiden hallintaa, mutta rautatieliiketoiminnan luonteen vuoksi IRIS määrittää vaatimuksia myös projektinhallinnalle. Junatoimitukset ovat projekteja. Standardissa sanotaankin, että ISO 9001 standardin vaatimukset koskevat myös projekteja niiltä osin, kuin ne ovat soveltuvia. (IRIS, 2009, s. 25).

IRIS - sertifiointiprosessi on samankaltainen muiden standardien sertifiointien kanssa. Yrityksen pitää hakea sertifikaattia, jonka jälkeen akkreditoitu organisaatio auditoi määritellyt prosessit. Sertifikaatin säilyttäminen vaatii säännöllisiä auditointeja, joissa tarkistetaan yrityksen noudattavan IRIS – standardin vaatimuksia. (IRIS, 2009, s. 11-16) Yrityksen liiketoiminnan kannalta sertifikaatin säilyminen on erittäin tärkeää, sillä suuret junatoimittajat vaativat sertifikaatin voimassaoloa toimittajiltaan.

Yrityksen suorituskyvyn mittaamiseen IRIS – standardilla on suuri vaikutus, sillä standardi vaatii useassa kohtaa mittaamaan yrityksen suorituskykyä ja kommunikoimaan tuloksista koko henkilöstölle (IRIS, 2009, s. 30). Standardin asettamat vaatimukset pakottavat yrityksen käyttämään jonkin tasoista suorituskyvyn mittausjärjestelmää, sillä standardissa vaaditaan *tallentamaan suorituskykyyn liittyvää dataa, analysoimaan sitä ja johtamaan sen avulla*. Nuo vaatimukset täyttävät perinteisen suorituskyvyn mittausjärjestelmän määritelmän. Standardissa määritellään pakolliset KPI – mittarit, joita yrityksen on käytettävä sekä prosessit, joiden suorituskykyä suositellaan mitattavaksi. Standardi asettaa siten vahvat rajoitukset mittaristolle.

IRIS asettaa projektinhallinnalle monia vaatimuksia. Suuri osa standardin vaatimuksista vaikuttaa projektin suorituskykyyn välillisesti, kuten vaatimus motivoida työntekijöitä innovatiivisen ympäristön luomiseksi (IRIS, 2009, s. 32). Nämä vaatimukset eivät siis kohdistu suoraan projektinhallintaan kuuluviin prosesseihin. Liitteessä 1 on koottuna sellaiset standardin esittämät vaatimukset ja kehotukset, joilla on vaikutusta projektin tai projektinhallinnan suorituskykyyn, vaikka niitä käsitelläänkin standardin projektinhallintaa käsittelevän luvun ulkopuolella. (Liite1).

Osa vaatimuksista on sellaisia, että niiden voidaan katsoa kuuluvan myös yrityksen linjaorganisaation prosesseihin. Yksi tällaisista vaatimuksista on *suorituskyvyn johtamisen* prosessi. Suorituskyvyn johtamista tulee katsoa myös projektinhallinnan näkökulmasta, sillä suorituskyvyn johtamiseen tarvittavaa mittausdataa syntyy myös projektin sisällä. Mikäli tätä dataa halutaan kerätä, analysoida ja johtaa sen avulla, siitä aiheutuu kuormitusta myös projektinhallinnan sisäisiin prosesseihin tai mahdollisesti uusia prosesseja. Suorituskykyä joudutaan johtamaan luultavasti myös projektin tasolla.

IRIS - standardin suoraan projektinhallinnalle asettamat vaatimukset löytyvät liitteestä 2. Nämä vaatimukset on esitetty IRIS – standardissa luvussa 7.8; *Project management* (IRIS, 2009, s. 42-44). Standardin vaatimista pakollisista mittauksista löytyy perinteiset projektin suorituskykyyn liittyvät osa-alueet, eli rautaisen kolmion aikataulu, kustannukset ja laatu. Standardin vaatimukset ovat kuitenkin kokonaisvaltaisemmat kuin perinteinen rautakolmio, sillä pakollisia ohjattavia osa-alueita ovat myös riskienhallinta, viestintä, resurssit ja projektinhallinta yleisesti. Eli projektinhallinnassakin tulee olla dokumentoidut käytännöt, joiden mukaan projektia hallitaan.

Liitteissä on listattuna pääosin sellaisia vaatimuksia, jotka ovat IRIS – standardin asettamia lisävaatimuksia ISO9001 – standardin päälle. Koska IRIS perustuu ISO9001 – standardiin, myös suurin osa ISO9001:n vaatimuksista koskee IRIS – sertifioitua yritystä. Näiden vaatimusten listaaminen olisi laajentanut listaa merkittävästi, eikä sitä nähty tarpeelliseksi. ISO9001:n vaatimukset prosesseihin ovat projektin suorituskyvyn näkökulmasta pääasiassa välillisiä, joten vaikutusta projektin suorituskykyyn ei voi yksiselitteisesti todentaa.

5 KYSELYTUTKIMUS

Tutkimuksen kohdeyritys on kahdella liiketoiminta-alueella toimiva suomalainen PK - yritys. Yrityksen kokonaisliikevaihto vuonna 2014 oli noin 36 M€ ja henkilöstön määrä noin 250. Yritys omistaa myös amerikkalaisen tytäryrityksen, jonka tunnusluvut eivät sisälly edellisiin lukuihin. Tämä tutkimus tehtiin yrityksen ajoneuvovalaistuksia toimittavassa liiketoimintayksikössä.

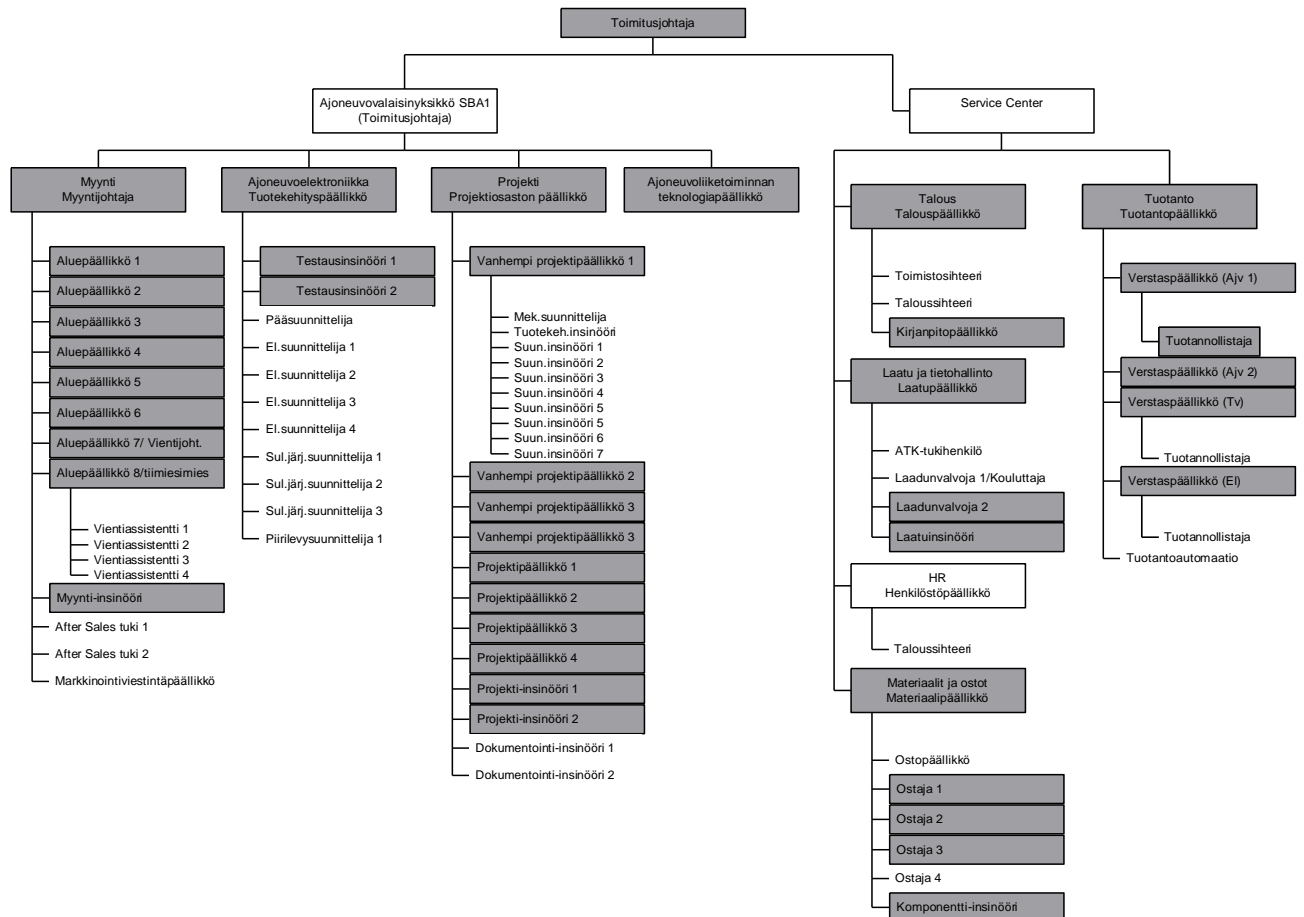
5.1 Projektit kohdeyrityksessä

Organisaation rakenne

Oheisessa kuviossa (Kuvio 25) on esitetty yrityksen organisaatiosta ne toiminnot, jotka ajoneuvovalaistusprojektien toteutuksen kannalta ovat välttämättömiä olla olemassa. Yritykseen toista liiketoimintayksikköä ja amerikkalaista tytäryritystä ei tässä kaaviossa ole esitetty. Service centerin alaiset toiminnot palvelevat myös tätä toista liiketoimintayksikköä ja hieman myös tytäryritystä.

Kyselyn vastaanottajat on merkitty oheisessa kuviossa harmaalla taustalla. Tällä hetkellä ajoneuvoliiketoiminnan johtajana toimii toimitusjohtaja, joten liiketoimintajohtajan taustaväri on valkoinen. Tämän kuvion ulkopuolelta kysely lähetettiin myös yrityksen omistaman amerikkalaisen tytäryrityksen toimitusjohtajalle ja projektipäällikölle. Myös yksi elektroniikkasuunnittelussa johtotehtävissä toiminut konsultti oli kyselyn vastaanottajien joukossa.

Kuviosta voidaan myös nähdä, että osa organisaation jäsenistä on jätetty tämän kyselyn ulkopuolelle. Syitä tähän on kolme. Ensimmäinen syy on se, että osa service centerin resursseista on keskittynyt enemmän toisen liiketoimintayksikön palveluun, joten ajoneuvoliiketoiminnan projektit ovat heille vieraita. He saattavat toimia loma-aikoina pääasiallisten resurssien tuuraajina, mutta kyselyn kannalta heidän mielipiteellään ei ole merkitystä. Toinen syy on se, että resurssin toimenkuva ei liity suoraan projektien suorituskykyyn. Tällainen toiminto on esimerkiksi henkilöstöhallinto, vaikka esimerkiksi henkilöstön kompetenssiin sillä onkin vaikutusta. Kolmas syy on se, toisen ryhmän koetaan pystyvän edustamaan ulkopuolelle jätetyn resurssin mielipidettä. Tästä esimerkkinä projektissa toimivat suunnittelijat, joiden mielipidettä edustavat projektipäälliköt.



Kuvio 25. Case-yrityksen organisaatiokaavio

Projektien vaikuttavuus yrityksen kokonaissuorituskykyyn

Projektien vaikuttavuus yrityksen kokonaissuorituskykyyn on merkittävä. Se millaisia projekteja yritys valitsee tehdä, vaikuttaa suoraan yrityksen liikevaihtoon. Tehtävien projektien valinnassa korostuu siten projektien asetantavaihe. Projektit tulee olla linjassa yrityksen strategia kanssa. Tarjottavien ja toteutettavien projektien valinnat tulee olla perusteltuja, joko taloudellisen kannattavuuden tai jonkin muun yritykselle hyötyä tuovan asian kautta. Tällaisia voivat olla esimerkiksi yritys päästä uusille markkinoille tai uuden teknologisen kompetenssin hankkiminen. Yrityksen tuotekehitysresurssien ollessa rajalliset, on erittäin tärkeää, että tehdään oikeita asioita, eikä vain asioita oikein.

Yrityksen valmistaessa valaistustuotteita, suurin osa projektin kokonaisliikevaihdosta ajoittuu projektin tuotekehitysvaiheen jälkeiseen aikaan. Projektin hyöty realisoituu toimitettujen tuotteiden kautta. Projektissa, jossa on kappalemääräisesti paljon tuotteita, mutta tuotevariaatio on pieni, tuotekehitykseen ja varsinaiseen projektinhallintaan käytetty aika on pieni. Myös mahdolliset tuotekehitysprosessiin liittyvät kertaluonteiset laskutukset ovat pieni osa projektin koko liikevaihdosta. Tuotekehitysvaiheen suorituskyvyllä ja varsinkin

optimaalisilla teknisillä valinnoilla on suuri merkitys yrityksen kokonaissuorituskykyyn. Valaisimeen, jota kappalemääräisesti menee paljon, kannattaa käyttää riittävästi resursseja tuotekehitykseen. Mahdolliset säästöt, kuten myös reklamaatiot, ovat suoraan verrannollisia toimitettujen tuotteiden lukumäärään. Massatuotteella voi olla merkittäviä vaikutuksia yrityksen liikevaihdon kannalta.

Yrityksen projektien eri vaiheilla on erilainen merkitys asiakastyytyvyyteen. Asiakasorganisaatioiden ollessa massiivisia, on esimerkiksi osto-, projektinhoito-, tilaus- ja laatuoloset eriytettyjä. Se miten projekti onnistuu eri osa-alueilla, on erilainen vaikutus yrityksen tulevien projektien kannalta. Projektien tuotekehitysvaiheen ja varsinkin projektinhoidon onnistuminen vaikuttaa siihen, millainen kuva yrityksestä jää asiakkaan projektinhoito-organisaatiolle. Kokonaisuudessaan asiakkaan kannalta on kuitenkin tärkeintä se, että tuote vastaa asiakkaan vaatimuksia, on luotettava ja toimitukset saapuvat luvatusi. Epäluotettavan tuotteen suunnittelu vaikuttaa yrityksen kokonaissuorituskykyyn merkittävästi, sillä kustannuksia aiheutuu suoraan reklamaatioista ja mahdollisia menetyksiä liikevaihdossa menetettyjen tilausten myötä. Markkinoiden ollessa suhteellisen rajoittuneet, eikä suuria asiakkaita ole kuin muutama, on jokainen asiakas tärkeä. Mikäli tuotteen arvolupaus asiakkaalle ei jollakin osa-alueella täyty, on projekti ainakin jossain määrin epäonnistunut.

5.2 Kyselytutkimuksen suunnittelu

Kyselytutkimuksen suunnittelussa otettiin huomioon toimialan asettamat vaatimukset mittaukselle ja aikaisemmissa tutkimuksissa havaitut projektin suorituskyvyn kannalta keskeisimmät suorituskyvyn osa-alueet. Aiemmat tutkimukset joihin kysymykset perustuvat ovat Cooke-Daviesin (2002) ja Davisin (2014) tutkimukset. Lisäksi kyselyssä kysyttiin myös projektiorganisaation jäsenten henkilökohtaisen kompetenssin vaikutusta projektin suorituskykyyn. Toimialaa ohjaava standardi vaatii organisaation jäseniltä riittävää kompetenssia, mutta aikaisempien tutkimusten menestystekijöissä kaikkien organisaation jäsenten kompetenssia ei ole korostettu. Leen ym. (2000) tutkimuksessa projektipäällikön kompetenssi nousi tosin tärkeimmäksi NPD - projektin suorituskykyyn vaikuttavaksi tekijäksi.

Toimialaa ohjaavassa IRIS – standardissa määritellään ne suorituskyvyn osa-alueet, joita yrityksen tulee mitata jollain tasolla. Kyselyssä ei kuitenkaan tuotu esiin tätä standardin asettamaa rajoitusta, jotta se ei vaikuttaisi vastaajien vastaukseen käyttäytymiseen. Suorituskyvyn osa-alueet, joiden mittaamista IRIS – standardi vaatii, on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5). Taulukon ensimmäisessä sarakkeessa on kyselyn kysymysnumero ja toisessa sarakkeessa suorituskyvyn osa-alueeseen liittyvä kyselykysymys.

Taulukko 5. IRIS - standardista johdetut kysymykset

Kysymys numero/Kysymys		Osa-alue	IRIS
7.	Projektiin osallistuvien henkilöiden roolien selkeys ja vastuiden määrittäminen.	Projektinhallinta/ yleinen	Projektinhallinta (7.7)
8.	Projektiin osallistuvien toimintojen välisen yhteistyön onnistuminen (esim. tuotanto, osto, projektiosasto)	Projektinhallinta/ yleinen	Projektinhallinta (7.7)
19.	Projektin aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus.	Projektinhallinta/ aikataulu	Aikataulun hallinta (7.7.3)
21.	Projektin tarkka kustannustenseuranta projektin aikana. (Vain suoraan projektiin liittyvät kustannukset, kuten suunnittelu ja testaus)	Projektinhallinta/ kustannukset	Kustannusten hallinta (7.7.4)
14.	Projektiin liittyvien avoimien asioiden järjestelmällinen hallinta. (esim. asiakasvaatimukset, resurssienhallinta)	Projektinhallinta/ laatu	Laadunhallinta (7.7.5)
15.	Projektikatselmusten pitäminen säännöllisesti.	Projektinhallinta/ laatu	Laadunhallinta (7.7.5)
16.	Katselmuksella projektin virstanpylväissä, joissa varmistetaan, että projektin on mahdollista edetä. (esim. lähtötietojen jäsentyminen, tuotannollistaminen)	Projektinhallinta/ laatu	Laadunhallinta (7.7.5)
1.	Projektiin liittyvien riskien järjestelmällinen arviointi ja hallinta. (esim. kriittisten komponenttien saatavuus, resurssit, uusi teknologia)	Projektinhallinta/ laatu	Laadunhallinta (7.7.5)

Cooke-Daviesin (2002) määrittelemien projektin todellisten menestystekijöiden (*The real success factors*) pohjalta valittiin seuraavassa taulukossa (Taulukko 6) listatut kysymykset. Listatuista kahdestatoista menestystekijästä valittiin ne tekijät, joiden nähtiin olevan relevantteja kohdeyrityksen T&K – projekteissa ja joilla on vaikutusta yrityksen kannattavuuteen. T&K - projektien luonteen vuoksi menestystekijä numero kuusi (*Projektin tai projektin vaiheen kesto pidetään alle kolmessa vuodessa*) jätettiin pois, sillä tutkimuksen kohteena olevien projektien tuotekehitysaika ei normaalisti ylitä kolmea vuotta. Kysymyksen katsottiin olevan epäolennainen kyselyn vastaajille. Taulukon ensimmäisessä sarakkeessa on kyselyn kysymysnumero ja toisessa sarakkeessa suorituskyvyn osa-alueeseen liittyvä kyselykysymys.

Taulukko 6. Cooke-Daviesin projektin todellisista menestystekijöistä johdetut kysymykset

Kysymys numero/Kysymys		Osa-alue	Menestystekijä (Cooke-Davies)
2.	Riittävä riskienhallinnan ymmärrys koko yrityksessä.	Projektinhallinta/ aikataulu	1
3.	Havaittujen riskien omistajuuden asettaminen ja selkeä proseduuri omistajuuden määrittämiseen.	Projektinhallinta/ aikataulu	2
4.	Riittävä riskilistan ylläpito	Projektinhallinta/ aikataulu	3
5.	Riittävä ja ajan tasalla oleva riskienhallintasuunnitelma	Projektinhallinta/ aikataulu	4
20.	Organisaation vastuualueet projektissa on määritetty ja dokumentoitu riittävällä tasolla (ei jää harmaita alueita)	Projektinhallinta/ aikataulu	5
17.	Muutokset projektin laajuuteen sallitaan vain kehittyneen muutosprosessin kautta.	Projektinhallinta/ budjetti	7
22.	Projektin suorituskykyä mitataan kokonaisvaltaisesti (esim. aikataulu, kustannukset, laatu, viestintä, asiakastyytyväisyys)	Projektinhallinta/ budjetti	8
9.	Yhteistyö projektiorganisaation (myynti, projektiosasto, suunnittelu, asiakas) ja projektin hyödyn tuottavan organisaation välillä (tuotanto, ostos).	Projekti/ projektin menestys	9
24.	Projekti on linjassa yrityksen strategian kanssa. (Johdon tuki)	Yritys/ Yrityksen menestys	10
23.	Käytössä sellaiset projektin suorituskykyä mittaavat mittarit, joista nähdään projektin nykytilanne ja jonka avulla on mahdollista ennustaa projektin tulevaisuuden suorituskykyä.	Yritys/ Yrityksen menestys	11
25.	Tehokkaat menetelmät ja välineet, jotka mahdollistavat organisaation oppimisen vanhoista projekteista saatujen kokemusten pohjalta.	Yritys/ Yrityksen menestys	12

Davisin (2014) kirjallisuustutkimus tutkii projektin eri sidosryhmien näkemyseroja projektin onnistumisesta. Projektin sidosryhmistä tähän kyselyyn valittiin asiakkaan ja projektipäällikön näkemykset onnistuneen projektin menestystekijöistä. Nämä kaksi näkökulmaa kattavat hyvin tärkeimmät osa-alueet T&K – projektissa. Davisin (2014, s. 197) tutkimuksessa asiakkaan näkökulmasta projektin menestystekijöitä olivat yhteistyö/viestintä, aikataulu, laatu, kustannukset/budjetti ja asiakkaan saama hyöty toimitetusta tuotteesta. Tuotteesta saatu hyöty tarkoittaa sitä, että asiakkaan saama hyöty realisoituu vasta silloin, kun asiakas käyttää tuotetta. Tuotteen tulee siis täyttää toimittajan antama arvolupaus, jotta loppukäyttäjä on tyytyväinen tuotteeseen.

Projektipäällikön näkökulmasta projektin menestystekijät olivat kokonaisvaltaisimmat. Davisin tutkimuksessa havaitsemista menestystekijöistä ainoastaan asiakkaan saama hyöty ei kuulunut projektipäälliköiden tärkeinä pitämiin menestystekijöihin. Projektipäällikön näkökulmasta projektin menestystekijöitä olivat yhteistyö/viestintä, aikataulu, yhteinen näkemys projektin tavoitteista, sidosryhmien tyytyväisyys, laatu, kustannukset/budjetti, projektinpäällikön kompetenssi/fokus, projekti strategian mukainen ja johto sitoutunut projektiin. Davisin tutkimuksen pohjalta johdetut kysymykset löytyvät seuraavista taulukoista (Taulukko 7 ja Taulukko 8).

Taulukko 7. Projektin menestystekijöistä asiakkaan näkökulmasta johdetut kysymykset

Kysymys numero/Kysymys	Osa-alue	Menestystekijä
10. Nopea kommunikointi asiakkaan kanssa	Viestintä	Viestinnän nopeus asiakkaan kanssa.
11. Selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa	Viestintä	Viestinnän tarkkuus/selkeys asiakkaaseen päin.
12. Säännöllisten palaverien pitäminen asiakkaan kanssa	Viestintä	Säännöllisten palaverien pitäminen asiakkaan kanssa
13. Ollaan tuttuja asiakkaan kanssa (<i>social bonding</i>)	Yhteistyö	Ollaan tuttuja asiakkaan kanssa (<i>social bonding</i>)
16. Katselmukset projektin virstanpylväissä, joissa varmistetaan, että projektin on mahdollista edetä. (esim. lähtötietojen jäädytys, tuotannollistaminen)	Laatu	Toiminnallisten ja teknisten vaatimusten täyttäminen
18. Lopputuote tyydyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)	Laatu	Lopputuote tyydyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)

Taulukko 8. Projektin menestystekijöistä projektipäällikön näkökulmasta johdetut kysymykset

Kysymys numero/Kysymys	Osa-alue	Menestystekijä
8. Projektiin osallistuvien toimintojen välisen yhteistyön onnistuminen (esim. tuotanto, osto, projektiosasto)	Viestintä	Yhteistyön ja viestinnän onnistuminen
19. Projektin aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus.	Aikataulu	Aikataulussa pysyminen
6. Projektin tavoitteiden ja tarkoituksen tunnistaminen, sekä yhteinen näkemys näistä projektiorganisaation kesken	Viestintä	Projektin tavoitteiden ja tarkoituksen tunnistaminen, sekä yhteinen näkemys näistä projektiorganisaation kesken
18. Lopputuote täyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)	Laatu	Sidosryhmien tyytyväisyys
21. Projektin tarkka kustannustenseuranta projektin aikana. (Vain suoraan projektiin liittyvät kustannukset, kuten suunnittelu ja testaus)	Kustannukset	Kustannusten seuranta
26. Projektipäällikön kompetenssi	Resurssit	Projektipäällikön kompetenssi ja fokus
24. Projekti on linjassa yrityksen strategian kanssa. (eli projektilla on johdon tuki)	Strategia	Projekti täyttää sille strategiassa asetetut tavoitteet (strategian mukainen)
24. Projekti on linjassa yrityksen strategian kanssa. (eli projektilla on johdon tuki)	Strategia	Projektilla on johdon tuki

5.3 Kyselytutkimuksen toteutus

Kysely lähetettiin yhteensä 44:lle yrityksen edustajalle. Osastoittain kyselyn vastaanottajat jaettiin kuuteen eri ryhmään; projekti (16), myynti (11), hallinto (3), tuotanto (6), laatu (3) ja osto (5). Vastaanottajat valittiin sillä perusteella, että heidän työpanoksellaan oli suoranainen vaikutus projektien suorituskykyyn. Esimerkiksi *projekti*-vastaajat olivat joko projektipäälliköitä tai vastuussa projekteissa käytettävien resurssien allokoinneista. Vastaanottajien ulkopuolelle jätettiin projektien suunnitteluressit, sillä projektipäälliköiden näkemyksen katsottiin kattavan myös tämän ryhmän näkemykset. Osaston perässä oleva luku tarkoittaa edustajien lukumääräistä osuutta kyselyn vastaanottajista.

Kysely toteutettiin käyttäen selainpohjaista kyselypalvelua (<http://esurv.org>) aikavälillä 19.9.2015 – 2.10.2015. Käytettävä palvelu valittiin, sillä selainpohjainen palvelu mahdollisti kyselyssä halutun arvotuksen ja edellisten vastausten tunneloinnin seuraaviin kysymyksiin. Muut syyt palvelun valitsemiseen olivat palvelun ilmaisuus ja org-tiedostopäätte, joka merkitsee sivuston olevan keskimääräistä luotettavampi. Kyselyn puolessa välissä vastaajille lähetettiin muistutusviesti, jotta vastausprosentti nousisi korkeammaksi. Vastausaktiivisuutta pyrittiin nostamaan myös ajoittamalla kysely suoritettavaksi lomakauden jälkeen.

5.4 Kyselytutkimuksen tulokset ja analysointi

Tulokset koko otoksesta

Kyselyyn reagoi yhteensä 35 vastaanottajaa. Viisi vastaajaa vastasi vain ensimmäiseen kysymykseen, jossa kysyttiin osastoa, johon vastaaja kuului. Lopullinen vastaajien määrä oli siten 30. Vastausaktiivisuus osastoittain näkyy oheisesta taulukosta (Taulukko 9). Taulukosta nähdään, että projektiosaston suhteellinen osuus vastaajista on korkea (37 %), joten projektiosaston näkemys korostuu kokonaistuloksissa. Tuloksista voi arvioida projektin suorituskykyyn vaikuttavien tekijöiden tärkeysjärjestystä kyseisessä yrityksessä, mutta projektien omaleimaisuuden vuoksi tulokset eivät ole sovellettavissa suoraan muiden alojen projekteihin.

Taulukko 9. Kyselyn vastausaktiivisuus ja vastaajien jakauma

Osasto:	Lähetetty	Vastattu	Vastausprosentti	Osuus vastaajista
Projekti	16	11	69 %	37 %
Myynti	11	7	64 %	23 %
Hallinto	3	2	67 %	7 %
Tuotanto	6	3	50 %	10 %
Laatu	3	3	100 %	10 %
Osto	5	4	80 %	13 %
Yht.	44	30	68 %	

Tärkeimmiksi koetut menestystekijät

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10) projektin menestystekijät on järjestetty Borda Count menetelmällä niin, että merkittävimmällä tekijällä on eniten pisteitä. Pisteet lasketaan seuraavasti; vastaajan merkittävin tekijä saa arvoksi 10, toiseksi merkittävin 9 ja niin edespäin. Kymmenen merkittävimmän tekijän ulkopuolelle jäävät tekijät saavat arvon 0. Kaikkien vastaajien antamat arvot lasketaan yhteen, jolloin saadaan tekijälle arvostusluku. Esimerkiksi jos kolmekymmentä vastaajaa valitsee suunnittelun kompetenssin tärkeimmäksi menestystekijäksi, saa tämä tekijä Borda Count asteikolla arvokseen 300.

Kyselyn koodausvaiheessa kyselyalustalle kysymysten syöttämisessä tapahtui virhe, jonka johdosta yksi kysymys jäi puuttumaan; *Projektin tarkka kustannustenseuranta projektin aikana*. Kustannusnäkökulma ei siten ole edustettuna tässä kyselytutkimuksessa. Mitattavien tekijöiden kannalta virheellä ei ole merkitystä, sillä IRIS vaatii kustannusten mittaamista.

Taulukko 10. Tärkeimmiksi koetuiden menestystekijöiden Borda Count luokittelu (kaikki osastot)

Menestystekijät	Hallinto	Laatu	Myynti	Osto	Projekti	Tuotanto	Kaikki yhteensä
Projektipäällikön kompetenssi	19	8	28	30	47	14	146
Projektin aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus.	8	13	26	13	43	16	119
Projektiin liittyvien riskien järjestelmällinen arviointi ja hallinta. (esim. kriittisten komponenttien saatavuus, resurssit, uusi teknologia)	13	4	22	20	31	18	108
Projektiin osallistuvien toimintojen välisen yhteistyön onnistuminen (esim. tuotanto, osto, projektiosasto)	11	1	25	10	36	12	95
Suunnittelun kompetenssi	17	9	13	9	36	10	94
Yhteistyö projektiorganisaation (myynti, projektiosasto, suunnittelu, asiakas) ja projektin hyödyn tuottavan organisaation välillä (tuotanto, osto).	10	5	27	13	38	0	93
Katselmukset projektin virstanpylväissä, joissa varmistetaan, että projektin on mahdollista edetä. (esim. lähtötietojen jäädytys, tuotannollistaminen)	6	14	17	10	27	19	93
Selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa	0	8	32	8	44	0	92
Projektiin liittyvien avoimien asioiden järjestelmällinen hallinta. (esim. asiakasvaatimukset, resurssienhallinta)	4	4	23	24	25	12	92
Projektiin osallistuvien henkilöiden roolien selkeys ja vastuiden määrittäminen.	0	18	5	4	51	9	87
Tehokkaat menetelmät ja välineet, jotka mahdollistavat organisaation oppimisen vanhoista projekteista saatujen kokemusten pohjalta. (ei tehdä samoja virheitä uudelleen)	2	7	29	11	23	11	83
Lopputuote täyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)	0	1	18	9	44	10	82
Myynnin kompetenssi	3	10	16	4	21	4	58
Organisaation vastuualueet projektissa on määritetty ja dokumentoitu riittävällä tasolla (ei jää harmaita alueita)	0	9	5	7	24	12	57
Riittävä riskienhallinnan ymmärrys koko yrityksessä.	0	0	12	10	21	3	46
Projektin tavoitteiden ja tarkoituksen tunnistaminen, sekä yhteinen näkemys näistä projektiorganisaation kesken	0	13	1	1	20	3	38
Nopea kommunikointi asiakkaan kanssa	0	0	19	0	10	4	33
Projektin suorituskykyä mitataan kokonaisvaltaisesti (esim. aikataulu, kustannukset, laatu, viestintä, asiakastyytyväisyys)	0	6	11	8	5	2	32
Käytössä sellaiset projektin suorituskykyä mittaavat mittarit, joista nähdään projektin nykytilanne ja jonka avulla on mahdollista ennustaa projektin tulevaisuuden suorituskykyä.	2	4	7	6	12	0	31
Riittävä ja ajan tasalla oleva riskienhallintasuunnitelma	0	10	16	2	2	0	30
Säännöllisten palaverien pitäminen asiakkaan kanssa	7	0	12	0	10	0	29
Projektikatselmusten pitäminen säännöllisesti.	6	6	4	0	8	0	24
Muutokset projektin laajuuteen ja tuotteisiin sallitaan vain kehittyneen muutosprosessin kautta.	0	11	0	5	2	0	18
Havaittujen riskien omistajuuden asettaminen ja selkeä proseduri omistajuuden määrittämiseen.	0	4	0	6	7	0	17
Oston kompetenssi	1	0	1	9	2	3	16
Riittävä riskilistan ylläpito	0	0	10	0	0	1	11
Tuotannon kompetenssi	0	0	1	1	6	2	10
Projekti on linjassa yrityksen strategian kanssa. (eli projektilla on johdon tuki)	1	0	4	0	4	0	9
Ollaan tuttuja asiakkaan kanssa (social bonding)	0	0	1	0	6	0	7

Tärkeimpien menestystekijöiden mittaaminen

Toinen kyselyssä tutkittu asia oli vastaajien näkemys tärkeimmistä mitattavista projektin menestystekijöistä. Vaikeasti mitattavien asioiden listaamista tärkeimmiksi mitattaviksi tekijöiksi koettiin välttämään ohjeistamalla vastaajia. Vastaajia ohjeistettiin kyselyssä valintaa tehdessään pohtimaan sitä, onko kyseistä menestystekijää mahdollista mitata. Ohjeistuksen vaikutusta vastauksiin ei tutkittu, mutta neljän tärkeimmäksi koetun tekijän suorituskykyä on helppo mitata suorilla mittareilla. Viidenneksi tärkeimmäksi mitattavaksi tekijäksi nousi *tehokkaat menetelmät ja välineet vanhoista projekteista oppimiseen*, joka viittaa itse asiassa mittausjärjestelmään itseensä. Mittausjärjestelmän toimivuuden mittaaminen ei ole ensisijaisen tärkeää mittausjärjestelmän rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa. Monia tärkeimmiksi koettuja menestystekijöitä on mahdollista kuitenkin mitata epäsuorasti. Esimerkiksi suunnittelun kompetenssin mittaaminen onnistuu mittaamalla suunnittelusta johtuvien reklamaatioiden määrää.

Mitattavien menestystekijöiden luokittelu tärkeysjärjestykseen on tehty siten, että kyseinen menestystekijä sai yhden pisteen jokaisesta esiintymästään. Vastaajia ei pyydetty laittamaan mitattavia tekijöitä tärkeysjärjestykseen. Tärkeimmiksi mitattaviksi menestystekijöiksi koetut tekijät löytyvät seuraavasta taulukosta (Taulukko 11).

Taulukko 11. Tärkeimmiksi mitattaviksi menestystekijöiksi koettujen tekijöiden luokittelu

Menestystekijät	Halinto	Laatu	Myynti	Osto	Projekti	Tuotanto	Kaikki yhteensä
Projektin aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus.	1	3	4	2	5	2	17
Projektiin liittyvien avoimien asioiden järjestelmällinen hallinta. (esim. asiakasvaatimukset, resurssienhallinta)	1	1	4	4	3	2	15
Projektiin liittyvien riskien järjestelmällinen arviointi ja hallinta. (esim. kriittisten komponenttien saatavuus, resurssit, uusi teknologia)	1	1	3	3	4	1	13
Katselmukset projektin virstanpylväissä, joissa varmistetaan, että projektin on mahdollista edetä. (esim. lähtötietojen jäädytys, tuotannollistaminen)	1	0	2	2	3	2	10
Tehokkaat menetelmät ja välineet, jotka mahdollistavat organisaation oppimisen vanhoista projekteista saatujen kokemusten pohjalta. (ei tehdä samoja virheitä uudelleen)	0	0	3	1	5	1	10
Projektipäällikön kompetenssi	2	0	3	1	4	0	10
Yhteistyö projektiorganisaation (myynti, projektiosasto, suunnittelu, asiakas) ja projektin hyödyn tuottavan organisaation välillä (tuotanto, osto).	1	1	3	1	2	0	8
Lopputuote täyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)	0	1	2	0	4	1	8
Käytössä sellaiset projektin suorituskykyä mittaavat mittarit, joista nähdään projektin nykytilanne ja jonka avulla on mahdollista ennustaa projektin tulevaisuuden suorituskykyä.	1	1	1	1	4	0	8
Projektiin osallistuvien toimintojen välisen yhteistyön onnistuminen (esim. tuotanto, osto, projektiosasto)	0	0	1	0	3	2	6
Suunnittelun kompetenssi	1	0	1	0	3	1	6
Riittävä ja ajan tasalla oleva riskienhallintasuunnitelma	0	1	2	1	1	0	5
Projektin suorituskykyä mitataan kokonaisvaltaisesti (esim. aikataulu, kustannukset, laatu, viestintä, asiakastyytyväisyys)	0	1	2	0	1	1	5
Projektiin osallistuvien henkilöiden roolien selkeys ja vastuiden määrittäminen.	0	1	0	0	3	0	4
Riittävä riskienhallinnan ymmärrys koko yrityksessä.	0	0	1	1	1	0	3
Organisaation vastuualueet projektissa on määritetty ja dokumentoitu riittävällä tasolla (ei jää harmaita alueita)	0	0	0	1	1	1	3
Havaittujen riskien omistajuuden asettaminen ja selkeä proseduri omistajuuden määrittämiseen.	0	1	0	1	0	0	2
Projektin tavoitteiden ja tarkoituksen tunnistaminen, sekä yhteinen näkemys näistä projektiorganisaation kesken	0	1	0	0	1	0	2
Nopea kommunikointi asiakkaan kanssa	0	0	1	0	0	1	2
Selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa	0	1	0	0	1	0	2
Säännöllisten palaverien pitäminen asiakkaan kanssa	0	0	1	0	1	0	2
Projektikatselmusten pitäminen säännöllisesti.	1	1	0	0	0	0	2
Myyntin kompetenssi	0	0	0	0	2	0	2
Riittävä riskilistan ylläpito	0	0	1	0	0	0	1
Ollaan tuttuja asiakkaan kanssa (social bonding)	0	0	0	0	1	0	1
Muutokset projektin laajuuteen ja tuotteisiin sallitaan vain kehittyneen muutosprosessin kautta.	0	0	0	1	0	0	1
Oston kompetenssi	0	0	0	0	1	0	1
Tuotannon kompetenssi	0	0	0	0	1	0	1
Projekti on linjassa yrityksen strategian kanssa. (eli projektilla on johdon tuki)	0	0	0	0	0	0	0

Projektiosasto

Kyselyssä projektiosaston edustajat ovat päivittäin tekemisissä projektinhoidollisten asioiden kanssa, joka heijastuu myös tärkeimmiksi koetuista tekijöistä. Osaston edustajat joutuvat olemaan suorassa yhteydessä muiden osastojen kanssa ja toimimaan asiakasrajapinnassa. Projektin aikataulussa pysyminen ja asiakasvaatimusten täyttäminen on myös tämän ryhmän vastuulla. Tästä johtuen, neljänneksi tärkeimmäksi tekijäksi koettiin (4) *selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa*. Verrattuna esimerkiksi tuotannon, oston ja laatuosaston vastauksiin, joissa asiakas ei ollut kymmenen tärkeimmän tekijän joukossa.

Keskiarvoltaan korkeimman painotuksen sai (1) *projektiin osallistuvien henkilöiden roolien selkeys ja vastuiden määrittäminen*. Vastaajien joukossa oli tosin myös osa, joka ei pitänyt tätä tekijää kymmenen tärkeimmän tekijän joukkoon kuuluvana. Projektiosaston näkemys oli yhtenevä laatuosaston kanssa, sillä myös tämä sama tekijä oli tärkein laatuosaston mielestä. Muiden osastojen vastauksissa tämä tekijä ei esiintynyt kymmenen tärkeimmän tekijän joukossa.

Yhteisiä tekijöitä muiden osastojen kanssa olivat (2) *projektipäällikön kompetenssi*, (5) *aikataulun tarkka seuranta* ja (6) *yhteistyö osastojen välillä*. Myös (7) *suunnittelun kompetenssi* nousi yhteiseksi tekijäksi kaikkien muiden, paitsi osto-osaston kanssa. Onnistunut suunnittelu vaikuttaa oleellisesti aikataulussa pysymiseen ja tuotteiden laatuun, sekä ensimmäisten toimituksien jälkeen myös mahdollisten reklamaatioiden määrään. Osto-osastolla ei ole suoraa yhteyttä lopputuotteisiin, joten suunnittelun kompetenssin puuttuminen kymmenen kärjestä ei ole yllättävää. Tosin ostokomponenteista johtuvat ongelmat lopputuotteissa nousevat ongelmiksi myös osto-osastolla, ja ongelman alkuperä voi olla huono suunnittelu.

Taulukko 12. Kymmenen merkittävintä projektin menestystekijää (projektiosasto)

Projektiosasto (n=11)			
Menestystekijät	ka	s	min,maks
Projektiin osallistuvien henkilöiden roolien selkeys ja vastuiden määrittäminen.	4,6	4,0	0-10
Projektipäällikön kompetenssi	4,3	3,5	0-10
Lopputuote täyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)	4,0	4,5	0-10
Selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa	4,0	3,4	0-8
Projektin aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus.	3,9	3,5	0-9
Yhteistyö projektioorganisaation (myynti, projektiosasto, suunnittelu, asiakas) ja projektin hyödyn tuottavan organisaation välillä (tuotanto, osto).	3,5	4,0	0-10
Projektiin osallistuvien toimintojen välisen yhteistyön onnistuminen (esim. tuotanto, osto, projektiosasto)	3,3	3,8	0-9
Suunnittelun kompetenssi	3,3	2,8	0-9
Projektiin liittyvien riskien järjestelmällinen arviointi ja hallinta. (esim. kriittisten komponenttien saatavuus, resurssit, uusi teknologia)	2,8	3,4	0-9
Katselmukset projektin virstanpylväissä, joissa varmistetaan, että projektin on mahdollista edetä. (esim. lähtötietojen jäädytys, tuotannollistaminen)	2,5	3,2	0-9

Myyntiosasto

Myyntiosaston edustajat ovat projekteissa luonnollisesti mukana aktiivisimmin projektin alkuvaiheessa, sillä projektit käynnistetään lähes aina asiakastarpeesta. Myyjät ovat ensimmäinen rajapinta asiakkaaseen päin ja ymmärtävät ehkä parhaiten todellisen asiakastarpeen. Tästä johtuen vastauksista nouseekin tärkeimmäksi koetuksi tekijäksi (1) *selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa*. Kaikkein tärkeimmäksi tekijäksi sitä ei kuitenkaan valinnut yksikään vastaaja, sillä korkein arvostus sille oli toiseksi korkein. Kymmenen kärkeen nousi myös (9) *nopea kommunikointi asiakkaan kanssa*, joka muiden osastojen joukossa ei mahtunut kärkikymmenikköön. Yksi vastaaja myyntiosastolta koki nopean kommunikoinnin kaikkein tärkeimmäksi tekijäksi.

Toiseksi tärkeimmäksi tekijäksi myyntiosastolla koettiin jatkuvaan parantamiseen liittyvä (2) *tehokkaiden menetelmien käyttäminen vanhoista projekteista oppimiseen*. Myös osto- ja tuotanto-osastolla tämä tekijä nousi kärkikymmenikköön, mutta korkein arvostus oli kuitenkin myyntiosastolla.

Yhteisiä tekijöitä muiden osastojen kanssa olivat (3) *projektipäällikön kompetenssi*, (5) *aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus*, (8) *riskien järjestelmällinen hallinta* ja (4;6) *yhteistyö projektioorganisaation sisällä*.

Taulukko 13. Kymmenen merkittävintä projektin menestystekijää (myyntiosasto)

Myyntiosasto (n=7)			
Menestystekijät	ka	s	min,maks
Selkeä kommunikointi asiakkaan kanssa	4,6	3,3	0-9
Tehokkaat menetelmät ja välineet, jotka mahdollistavat organisaation oppimisen vanhoista projekteista saatujen kokemusten pohjalta. (ei tehdä samoja virheitä uudelleen)	4,1	3,5	0-9
Projektipäällikön kompetenssi	4,0	4,0	0-10
Yhteistyö projektioorganisaation (myynti, projektiosasto, suunnittelu, asiakas) ja projektin hyödyn tuottavan organisaation välillä (tuotanto, osto).	3,9	4,5	0-10
Projektin aikataulun tarkka seuranta ja ohjaus.	3,7	2,9	0-8
Projektiin osallistuvien toimintojen välisen yhteistyön onnistuminen (esim. tuotanto, osto, projektiosasto)	3,6	3,2	0-7
Projektiin liittyvien avoimien asioiden järjestelmällinen hallinta. (esim. asiakasvaatimukset, resurssienhallinta)	3,3	3,7	0-10
Projektiin liittyvien riskien järjestelmällinen arviointi ja hallinta. (esim. kriittisten komponenttien saatavuus, resurssit, uusi teknologia)	3,1	4,2	0-10
Nopea kommunikointi asiakkaan kanssa	2,7	3,5	0-10
Lopputuote täyttää asiakkaan tarpeet (arvolupaus täyttyy)	2,6	3,7	0-10

Hallinto- ja talousosasto

Hallinto- ja talousosaston vastaajien määrä oli pieni (n=2), joten tilastollista analyysia tälle ryhmälle ei ole mielekästä tehdä. Vastausprosentti tämän ryhmän kesken nousi silti 67 %:ään prosenttiin, sillä kyselyyn valittujen vastaajien määrä kokonaisuudessaankin oli kolme henkilöä. Hallinto- ja talousosastolta kyselyyn valittiin sellaiset henkilöt, jotka ovat jollain tavalla tekemisissä ajoneuvoprojektien suorituskyvyn kanssa. Tärkeimmistä projektin menestystekijöistä tällä ryhmällä on varsin yhtenäinen näkemys, sillä viisi tärkeimmäksi koettua menestystekijää olivat selkeästi merkittävimpiä. Nämä viisi tärkeintä tekijää koettiin molempien vastaajien mielestä olevan kymmenen tärkeimmän tekijän joukossa. Tässä yrityksessä tämän osaston toiminta vaikuttaa eniten yrityksen projektiportfolion suorituskykyyn, sillä hallinto-osastolla on keskeinen rooli yrityksen strategian määrittelyssä. Tällä osastolla on myös valta priorisoida yksittäisiä projekteja, jolloin portfolion suorituskykyä parannetaan yksittäisten projektien suorituskyvyn kustannuksella. Toisin sanoen, keskitetään resurssit strategisesti tai taloudellisesti merkittävimpiin projekteihin.

Tällä osastolla muihin osastoihin verrattuna nousi projektiosaston työntekijöiden henkilökohtaisen kompetenssin nouseminen tärkeimmäksi koetuiksi menestystekijäksi; (1) *projektipäällikön kompetenssi* ja (2) *suunnittelun kompetenssi*. Nämä tekijät esiintyivät kuitenkin myös muiden ryhmien kymmenen kärjessä, joten näkemys on linjassa muiden

osastojen kanssa. Muiden osastojen kanssa yhtenäinen näkemys on myös (3) *riskienhallinnasta* ja (4;5) *projektiorganisaation yhteistyöstä*.

Tuotanto

Tuotanto-osaston kokonaisvastaajien määrä oli kolme. Vastaajien pienen määrän vuoksi tälle osastolle ei tehty tilastollista analyysia. Kaikkiaan kysely lähetettiin kuudelle tuotannon edustajalle, joten vastausprosentiksi tässä ryhmässä muodostui 50 %. Kaikilla kyselyyn valituilla henkilöillä oli vahva näkemys projektien menestystekijöistä tuotannon näkökulmasta, sillä heidän vastuullaan on asiakastilausten realisoiminen lopputuotteiksi. Projektin elinkaareissa tuotanto-osasto on mukana suunnitteluvaiheen ensimmäisestä katselmuksesta lähtien, eli silloin kun sopimus on jo allekirjoitettu.

Menestystekijöistä kaksi tärkeimmäksi koettua olivat sellaisia, että kaikki ryhmän vastaajat olivat arvottaneet ne kymmenen tärkeimmän menestystekijän joukkoon. Tärkeimmiksi koettiin (1) *katselmuksien projektin virstapylväissä* ja (2) *projektiin liittyvien riskien hallinta*. Tärkeimmäksi koetun menestystekijän kysymyksessä mainitaan sana tuotannollistaminen, joka on saattanut vaikuttaa tämän ryhmän vastauksiin. Projektiin liittyvistä katselmuksista tuotannollistamiskatselmus on se katselmus, jossa tuotanto-osasto voi eniten vaikuttaa lopputuotteiden valmistukseen, joten tärkeimmäksi koettu tekijä ei ole yllättävä. Projektinhallinnan näkökulmasta tuotannollistamisen aikaan projekti on jo loppupuolella, sillä katselmuksen jälkeen tuotteiden rakenteet tulisi olla valmiita valmistusta varten. Yksittäiset vastaajat nostivat tärkeimmiksi tekijöiksi myös (9) *arvolupauksen täyttymisen* ja (10) *suunnittelun kompetenssin*. Tuotanto-osasto on se osasto, joka havaitsee suunnitteluvirheet usein ensimmäisenä. Tuotannon rooli projektissa vaikuttaa luultavasti myös siinä, että (7) *organisaation vastuualueiden määrittely* nousi kärkikymmenikköön. Epämääräisesti määritellyt vastuualueet nousevat ongelmaksi usein juuri silloin, kun tuotteiden valmistettavuudessa tai laadussa ilmenee ongelmia tuotantovaiheessa. Jatkuvaan parantamiseen liittyvä (8) *tehokkaat menetelmät vanhoista projekteista oppimiseen* nousi odotetusti tärkeimpien tekijöiden joukkoon. Tuotanto havaitsee sen ensimmäisenä, mikäli tuotteet sisältävät jo aiemmin huonoiksi havaittuja suunnitteluratkaisuja.

Muut tärkeimmiksi koetut menestystekijät olivat linjassa muiden osastojen vastausten kanssa. Tärkeiksi koettiin (3) *aikataulun hallinta*, (4) *projektipäällikön kompetenssi* ja (6) *yhteistyö toimintojen välillä*.

Laatuosasto

Laatuosaston kokonaisvastaajien määrä oli kolme. Kysely lähetettiin kolmelle tämän osaston edustajalle, joten vastausprosentiksi tuli 100. Osaston vastaukset edustavat siten täydellisesti koko osastoa. Tällekin osastolle ei tehty tilastollista analyysia osaston pienen koon vuoksi. Laatuosasto liittyy projektin suorituskykyyn siinä mielessä, että laatuosaston vastuulla on viime kädessä määrittellä yrityksen lopputuotteiden minimi laatuvaatimus ja mitä vaiheita yrityksen sisäisten prosessien tulee minimissään sisältää. Lisäksi näihin vaatimukseen liittyvä dokumentaatio määrittää laatuosaston toimesta. On myös mahdollista, että asiakkaan laatuvaatimukset ovat yrityksen normaalia laatua korkeampia, niin lopputuotteessa kuin projektinhallinnan prosesseissakin, jolloin projektiosaston rooli on suurempi näiden vaatimusten täyttämisen varmistamiseksi. Kuitenkin esimerkiksi ostokomponenttien laadun varmistaminen on tämän osaston vastuulla, riippumatta siitä kuka komponentin laadun on määrittänyt.

Laatuosaston vastauksista ilmenee, että osaston sisällä näkemykset poikkeavat melko paljon. Kymmenen tärkeimmäksi koetun tekijän joukossa ei ollut yhtään sellaista tekijää, jonka kaikki vastaajat olisivat arvottaneet kymmenen tärkeimmän tekijän joukkoon. Tämä on hieman yllättävää, sillä vastaajien määrä tässä osastossa oli kuitenkin melko pieni. Vastauksissa neljän tärkeimmän tekijän kärki erottui hieman, tärkeimmäksi koettu tekijä erityisesti. Neljä tärkeintä tekijää olivat (1) *roolien selkeys ja vastuiden määrittely*, (2) *katselmukset projektin virustanpöytäissä*, (3) *aikataulun hallinta* ja (4) *projektin tavoitteiden ja tarkoituksen tunnistaminen*.

Muihin osastoihin verrattuna laatuosaston vastauksista käy ilmi se, että laatuosasto kokee projektin suorituskyvyn riippuvan enemmän toimivista prosesseista ja tarkoista vastuualueiden määrittämisestä. Projektin resurssien henkilökohtaisten kompetenssien ei koeta olevan kaikkein tärkeimpiä menestystekijöitä. Sinänsä tämä ei ole yllättävää, sillä laatujärjestelmien yksi tärkeä tarkoitushan on vähentää yksittäisten työntekijöiden vaikutusta tuotteiden ja palveluiden laatuun. Laadun tasaisuuteen pyritään pääasiassa prosessien kehityksellä.

Osto-osasto

Osto-osaston kokonaisvastaajamäärä kyselyssä oli neljä. Vastausprosentiksi nousi 80 prosentti, sillä kysely lähetettiin yhteensä viidelle osto-osaston edustajalle. Osaston tulokset edustavat siten luotettavasti osaston mielipidettä. Osto-osaston oma suorituskyky vaikuttaa projekteissa eniten lopputuotteiden kustannuksiin ja laatuun, sekä itse projektissa projektin aikatauluun. Osto-osastolla on päätösvalta siihen, miltä toimittajalta yritys hankkii ulkoisia palveluita ja komponentteja. Tiivistettynä osto-osaston vastuulla on projektiosaston määrittysten ja yrityksen yleisten laatuvaatimusten mukaisten komponenttien/palveluiden hankkiminen vahvistetussa aikataulussa. Osto-osasto valitsee toimittajat luotettavuuden ja hinnan perusteella.

Osto-osaston vastauksista kaksi tärkeimmäksi koettua menestystekijää olivat sellaisia, että kaikki vastaajat arvottivat ne kymmenen tärkeimmän tekijän joukkoon. Keskiarvon perusteella kolme tärkeintä tekijää erottuivat muista tekijöistä, mutta tärkeimmäksi koettu tekijä, (1) *projektipäällikön kompetenssi*, erottui muista kirkaasti. Seuraavaksi tärkeimmiksi koettiin (2) *avoimien asioiden järjestelmällinen hallinta* ja (3) *riskien järjestelmällinen arviointi ja hallinta*. Nämä tärkeimmiksi koetut vastaukset kuvastavat melko hyvin sitä, mistä näkökulmasta osto-osasto katsoo projektia. Tässä yrityksessä projektipäälliköllä on merkittävä rooli ostokomponenttien määrittelyssä ja projektipäällikkö myös hyväksyy ensimmäisten mallien laadun. Myös muuttuneista asiakasvaatimuksista tiedottaminen kuuluu projektipäällikön tehtäviin, jolla voi olla suora vaikutus osto-osastoon. Riskienhallinnan nouseminen korkeasti arvostetuksi tekijäksi osto-osastolla ei ollut yllätys, sillä osto-osasto joutuu välillä ottamaan tietoisia riskejä toiminnassaan. Jotta toimitusaika pitäisi, osto-osasto tekee ostotilauksia kriittisistä komponenteista, vaikka asiakasvaatimukset eivät olisi vielä täysin sovittuja. Riskin realisoituessa ostetut komponentit saattavat olla käyttökeltottomia. Mikäli riski ei realisoidu, riskin avulla saadaan pidettyä sovittu toimitusaika.

Muiden osastojen kanssa yhtenäinen linja oli (4) *aikataulun hallinnassa*, (5,7) *yhteistyössä eri sidosryhmien välillä* ja (6) *vanhoista projekteista oppimisessa*. Projektipäällikön kompetenssin nouseminen selkeästi tärkeimmäksi tekijäksi oli hieman yllättävää, mutta tässä yrityksessä projektipäällikölle kuuluu myös pääsuunnittelijan rooli, joka saattaa selittää roolin korostumista varsinkin osto-osaston vastauksissa. Organisaatiossa, jossa pääsuunnittelija olisi erotettu erilliseksi resurssiksi, voisi osto-osaston vastaukset olla hieman erilaisia.

6 T&K – PROJEKTIN SUORITUSKYVYN MITTAUSMALLI

Jotta projektin suorituskyvyn mittausmalli täyttäisi nykyaikaisen suorituskyvyn mittausjärjestelmän vaatimukset, tulee sen mitata suorituskykyä tasapainoisesti. Sen avulla tulee olla mahdollista nähdä mitattavan kohteen kokonaissuorituskyky, joka tämän tutkimuksen tapauksessa on ETO-tyyppinen tuotekehitysprojekti. Menetelmällä tulee olla mahdollista mitata niin laadullisia kuin määrällisiäkin suorituskyvyn osa-alueita. Lähtökohtana mittausmallin suunnittelussa tuottaa tietoa on eri sidosryhmien tarpeisiin, ja edelleen käyttää tätä tuotettua tietoa suorituskyvyn johtamiseen. Mittausmallin tulee myös selkeyttää tavoitteita ja sitä kautta myös mahdollistaa asetettuihin tavoitteisiin perustuva palkitseminen.

Mitattavat osa-alueet ja käytettävät mittausmenetelmät

Projektin kokonaissuorituskyvyn mittaamiseen mallissa käytetään tasapainotettua tulokorttia. Suorituskyvyn mitattavat osa-alueet on johdettu neljän eri näkökulman vaatimuksista. Ensimmäinen näkökulma, ja samalla myös määräävin tekijä, on toimialan projekteja vahvasti ohjaava standardi, jonka noudattaminen on yrityksen olemassaolon kannalta välttämätöntä. Yrityksen on pakko noudattaa standardin vaatimuksia, sillä sertifiointimenetykset johtaisi tarjouskilpailuista ulosjäämiseen. Toinen näkökulma on projektinhallinnan näkökulma. Projektinhallinnan näkökulmasta projektia ja projektinhallintaa tarkastellaan lähinnä projektinhallinnan sisäisten prosessien kehittämisen kannalta, eli tavoite näiden suorituskyvyn johtamisessa on parantaa projektinhallinnan sisäisten prosessien tehokkuutta ja tuottavuutta. Projektinhallinnan näkökulmasta pyritään mittaamaan niitä suorituskyvynosa-alueita, jotka kyseisen toimialan projekteissa koetaan tärkeimmiksi menestystekijöiksi projektiorganisaation mielestä. Tärkeimmät menestystekijät selvitettiin tapaustutkimuksen avulla.

Kolmas näkökulma on koko yrityksen kannattavuus, eli yrityksen johdon näkökulma. Pelkästään projektinhallintaa tarkasteltaessa saattaa projektinhallinnan suorituskyky tuntua tärkeimmältä, kun taas yrityksen kannattavuuden näkökulmasta lopputuotteista saatava kate on lopulta kaikkein tärkeintä. Projektinhallinnan suorituskyvyn tehostaminen jollain osa-alueella voi heikentää yrityksen kannattavuutta. Esimerkiksi tekemällä jokin suunnittelutehtävä liian nopeasti, voidaan päätyä epäoptimaaliseen ratkaisuun, joka suurien volyymien projektissa voi aiheuttaa isoja kustannuksia. ETO – tyyppisissä tuotekehitysprojekteissa, joissa lopputuotteen hinta on lyöty lukkoon jo sopimuksessa, tulisi

projektinhallinnan suorituskyvyn yhteydessä tarkastella siten myös suunniteltavan tuotteen omakustannushinnan kehitystä projektin edetessä.

Neljäs näkökulma on asiakkaan näkökulma, eli miten asiakas kokee projektinhallinnan ja projektin onnistuneen. Onko yrityksen arvolupaus asiakkaalle täyttynyt? Onko asiakas halukas ostamaan yrityksen tuotteita myös tulevaisuudessa? Asiakasnäkökulma on tärkeä myös yrityksen kannattavuuden näkökulmasta, sillä vakaat asiakassuhteet luovat yrityksen liiketoiminnalle jatkuvuutta ja helpottavat uusien projektien myymistä. Mitä halutumpi yritys on asiakkaiden keskuudessa, sitä vähemmän yritys joutuu laittamaan resursseja itse myyntitapahtumaan, joka itsessään jo parantaa yrityksen kannattavuutta.

Malliin valitut mitattavat osa-alueet pyrkivät kattamaan projektin suorituskyvyn tasaisesti näistä edellä esitetyistä näkökulmista, eli mittausmallia voidaan kutsua tasapainotetuksi malliksi. Mitattavat ulottuvuudet on johdettu kirjallisuuden ja standardien määrittelemistä ulottuvuuksista. Mitattavat osa-alueet on johdettu standardien määrittämistä pakollisista KPI-luvuista ja kirjallisuuden määrittämistä projekti menestystekijöistä. Menestystekijöitä valitessa on otettu huomioon case-yrityksessä tehty kysely, eli pyritään mittaamaan projektiorganisaation näkökulmasta merkittävimpien osa-alueiden suorituskykyä.

Suorituskyvyn eri osa-alueita mitataan ja ohjataan eri menetelmillä, sillä suorituskyvyn osa-alueet ovat ominaisuuksiltaan erilaisia. Esimerkiksi asiakastyytyväisyyden ja aikataulun ohjaukset poikkeavat toisistaan merkittävästi. Laadullisten osa-alueiden, kuten asiakastyytyväisyyden suorituskykyä voidaan arvioida pohdiskellen likertin asteikolla, sillä tyytyväisyyden taustalla voi olla sellaisia muuttujia, joiden arviointi kvantitatiivisesti ei ole mahdollista. Laadullisessa analyysissä suorituskykyä arvioiva ihminen voi ottaa huomioon projektin kompleksisuuden ja erikoispiirteet. Vastaavasti taas aikataulun ohjauksessa perinteiset projektinhallinnan menetelmät voivat olla toimivampia, sillä niiden avulla osa-alueiden ohjaus ja ennustettavuus on mahdollista. Tässä mallissa aikataulun ohjauksen on valittu ohjausmenetelmäksi EVM, eli tuloksen arvo menetelmä.

Mittausmallissa on pyritty huomioimaan projektinhallinnan ja projektin lopputuotteena syntyvien tuotteiden käsitteellinen ero. Projektinhallintaan liittyvät tehtävät ja prosessit, joiden suorituskykyä arvioidaan, sijoittuvat ajallisesti ennen lopputuotteiden toimitusta. Projektinhallinnan aikana ei siis voida tietää asiakkaan lopullista tyytyväisyyttä projektiin.

Tuloskortissa mitataan itsenäisesti ennen ensimmäistä toimitusta olevien toimintojen suorituskykyä ja ensimmäisen toimituksen jälkeisten toimintojen suorituskykyä. Projektien toimitusten ajoittuessa pitkälle aikavälille, saattaa asiakastyytyväisyyden luotettavat tulokset olla saatavilla vasta vuosien päästä projektinhallintaan liittyvän aktiivisen tuotekehityksen päättymisestä. Asiakastyytyväisyys ja arvolupauksen täyttyminen ovat kuitenkin oleellinen osa projektin kokonaissuorituskykyä, joka tulee ottaa huomioon myös aktiivisimmassa tuotekehitysvaiheessa. Esimerkiksi projektipäällikön tulospalkkion sitominen pelkästään projektinhallinnan suorituskyvyn prosesseihin voi johtaa yrityksen kannattavuuden kannalta epäedulliseen osaoptimointiin. Ennen ensimmäistä toimitusta tehtäville toiminnoille on mallissa määritelty oma suorituskykyindeksi, josta voidaan nähdä tuotekehitysvaiheen suorituskyky. Tämä indeksi toimii pääasiassa projektinhallinnan tukena. Ensimmäisen toimituksen jälkeen tapahtuvia toimintoja mitataan toisella indeksillä. Tämä toinen indeksi kertoo sen, miten tuotekehitysprojektissa on onnistuttu vastaamaan asiakkaan tarpeeseen ja miten laadunhallinta on onnistunut. Yrityksen kannattavuuden kannalta tärkeä *jatkuva parantaminen* on otettu osaksi toista indeksii. Näistä kahdesta indeksistä muodostetaan projektin suorituskyvyn kokonaisindeksi. Kokonaisindeksin maksimiarvo on 120.

Tuloskortissa mittareille on määritelty maksimiarvot, joita vaihtelemalla voidaan antaa eri osa-alueille haluttu painoarvo koko projektin suorituskykyä tarkasteltaessa. Näkökulmien tarpeiden täyttyminen selviää rastitetuista näkökulmasarakkeista. Tuloskortin vasemmassa laidassa oleva aika-sarakkeessa pyritään esittämään se näkökulma, josta projektin ulottuvuuksia tuloskortissa tarkastellaan.

Mittausmallissa on tarkoituksellisesti jätetty osa suorituskykyyn vaikuttavista osa-alueista mittauksen ulkopuolelle. Tällainen osa-alue on esimerkiksi työhyvinvointi, jota tulisi mitata laajemmassa kontekstissa kuin projektissa. Mittausmallin tarvitsema data voidaan hakea myös yritystason mittausjärjestelmistä, kuten esimerkiksi suunnitteluvirheiden vaikutus tuotannon virheraportteihin. Tuotannon näkökulmasta kaikki projektit voivat olla samanlaisia, mutta virheraportteja laatiessa tulisi olla myös tieto mihin projektiin tuote liittyy, jotta tieto olisi helposti hyödynnettävissä myös projektin suorituskyvyn mittausmallissa.

T&K – projektin mittausmalli										
						Näkökulma				
Aika	Ulottuvuus	Mitattava osa-alue	Esimerkkimittari	Metodi	Max arvo	IRIS	Organisaatio	Projektinhallinta	Kannattavuus	
Projektinhallinnan suorituskyky	Riskienhallinta	Aikatauluriski	Avoinna olevien asioiden määrä (projektin lopussa arvo 10)	(1-10)	10	x	x	x		
		Teknologiariskien tunnistaminen	Uudesta teknologiasta johtuvien tunnistamattomien ongelmien määrä	(1-5)	5	x	x			
						yht.	15			
	Projektinhallinta	Projektin suorat kustannukset	Käytettyjen/suunniteltujen suunnittelukustannusten määrä	EVM	20	x		x	x	
		Projektin aikataulu	Käytettyjen/suunniteltujen suunnittelutuntien määrä			x	x	x	x	
		Laajuuden hallinta	Projektin todellinen valmiusaste/suunniteltu valmiusaste			x	x	x		
		Ostojen hallinta	Ostokomponentit projektin käytettävissä ajallaan	(1-10)	10		x	x		
		Projektinhallinta-prosessi	Katselmusten pitäminen ajallaan	(1-10)	10	x	x	x		
		Muutosten hallinta	Keskimääräinen muutoksetekoon kuluva aika	(1-5)	5	x		x		
					yht.	45				
	Projektinhallinnan suorituskykyindeksi <u>60</u>									
	Projektin suorituskyky	Henkilöstö, yhteistyö ja viestintä	Projektipäällikön kompetenssi	Asiakasvaatimusten vastaisuudesta johtuvien reklamaatioiden määrä	(1-10)	10		x	x	
			Suunnittelejien kompetenssi	Tuotannon suunnitteluvirheraporttien määrä	(1-10)	10		x		x
			Projektiorganisaation yhteistyö	Huonosta sisäisestä viestinnästä johtuva reklamaatiot	(1-10)	10		x	x	
						yht.	30			
Yrityksen menestys	Jatkuva parantaminen (tuotekehitys)	Kehitysideoiden lukumäärä projektin päätöspalaverissa.	(1-5)	5	x	x		x		
	Arvolupauksen täyttyminen (asiakkaalle)	Muutospyyntöjen määrä ensimmäisen toimituksen jälkeen.	(1-10)	10		x		x		
	Kannattavuus	Suurimman liikevaihdon tuovan tuotteen arvioitu/toteutunut okh	(1-15)	15				x		
				yht.	30					
Arvolupauksen suorituskykyindeksi <u>60</u>										
Projektin suorituskykyindeksi <u>120</u>										

Kuvio 26. T&K - projektin suorituskyvyn mittausmalli

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen tulokset ja pohditaan saatiinko tutkimuksella vastaukset haluttuihin tutkimuskysymyksiin. Ensin käydään läpi projektin suorituskykyä koskevat tutkimuskysymykset, eli mitä suorituskyvyn mittaus projektin kontekstissa tarkoittaa. Seuraavaksi analysoidaan tapaustutkimuksen tuloksia, jossa selvitettiin projektiorganisaation näkemyseroja siitä, mitkä ovat onnistuneen projektin tärkeimmät menestystekijät. Lopuksi pohditaan vielä mahdollisia jatkotoimenpiteitä suorituskyvyn mittaukseen liittyen ja projektinhallinnan tulevaisuutta toimialalla.

7.1 Projektit ja suorituskyvyn mittaaminen

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään mitä suorituskyvyn osa-alueita projektissa esiintyy ja millä menetelmillä niitä voidaan mitata ja ohjata. Tavoite oli myös selvittää tärkeimmät suorituskyvyn osa-alueet asiakastyytyväisyyden, kannattavuuden ja projektinhallinnan näkökulmista. Tavoite oli myös löytää menetelmiä näiden tärkeimpien suorituskyvyn osa-alueiden, eli projektin menestystekijöiden mittaamiseen.

Tutkimuksessa esiteltiin aiemmissa tutkimuksissa tunnistetut osa-alueet ja käytiin läpi myös toimialaa ohjaavia standardeja. Standardien ja tutkimusten löytämien osa-alueiden pohjalta luotiin synteesi menestystekijöistä, joka oli pohjana tapaustutkimuksena tehdylle kyselylle. Käsitteellisinä eroina tulee projektin suorituskykyä tarkastellessa erottaa *projektin* ja *projektinhallinnan* erot suorituskyvyn mittauksessa. Aikaisempia tutkimuksia läpi käymällä löydettiin muutamia projektinhallinnan suorituskyvyn mittausmenetelmiä, sillä projektinhallinnan ollessa vielä suhteellisen tuore tieteenala, ei menetelmiä ole vielä laajasti kehitetty. Tämä johtuu suurelta osin siitä, että projektinhallinnan suorituskyvyn mittaamista on pidetty vaikeana mitattavana kohteena sen dynaamisen monimutkaisuutensa vuoksi (Marques, et al., 2011, s. 1057). Eli projektinhallinnan monimutkaisuuden aste on erilainen projektin eri vaiheissa. Tämän vuoksi suorituskyvyn mittaukseen ei ehkä aiempina vuosikymmeninä ole panostettu niin aktiivisesti. Itse projektin mittaamiseen on käytetty perinteisiä rautaisen kolmion mittareita (aika, kustannukset, laatu), jotka mittaustekniikan näkökulmasta ovat reaktiivisia mittareita.

Tutkimuksessa löydettiin menetelmiä, joilla projektia ja projektinhallinnan suorituskykyä on mahdollista mitata proaktiivisesti, eli ennakoiden. Tällainen mittausmenetelmä on esimerkiksi

tuloksen arvoon perustuva EVM – menetelmä, jonka avulla voidaan ennustaa projektin valmistumispäivä. Riskienhallinnan ja projektinhallinnan näkökulmasta ennakoiva mittari projektin yhteydessä on esimerkiksi avoimien asioiden määrän mittaaminen. Useat avoinna olevat asiat johtavat usein jossain vaiheessa projektin aikataulun viivästymiseen.

7.2 Sidosryhmien näkemykset T&K - projektin menestystekijöistä

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään miten organisaation eri osastojen näkemykset projektin menestystekijöistä erovavat toisistaan. Tutkimuksen case-yrityksessä toteutetaan ETO – tyyppisiä projekteja, jolloin tuotekehitys tehdään toimitusprojektin yhteydessä. ETO – projekteissa tuotannon suorituskyvyllä on normaalia T&K – projektia suurempi merkitys, sillä prototyypin ja esisarjojen valmistusnopeus vaikuttaa merkittävästi T&K – projektin suorituskykyyn, lähinnä aikatauluihin. Organisaatiosta tutkimukseen valittiin ne sidosryhmät, joiden päivittäiset toiminnot kohdistuvat projektien tehtäviin, eli *projektiosasto, myyntiosasto, hallinto-/talousosasto, tuotanto, laatuosasto* ja *osto-osasto*. Näiden sidosryhmien näkökulmista muodostettiin kattava näkemys case-yrityksen tärkeimmistä menestystekijöistä.

Tutkimuksessa ylivoimaisesti tärkeimmäksi projektin menestystekijäksi nousi *projektipäällikön kompetenssi*. Tämä tekijä oli neljän tärkeimmäksi koetun tekijän joukossa kaikilla muilla osastoilla, paitsi laatuosastolla, jossa se oli valittu kymmenenneksi tärkeimmäksi tekijäksi. Tutkimus vahvistaa Leen ym. (2000) tutkimusta, jossa projektipäällikön kompetenssi nousi tärkeimmäksi NPD – projektin menestystekijäksi. Se, että laatuosasto ei valinnut tätä tekijää tärkeimmäksi, ei ole sinänsä yllättävää, sillä laatuajattelussa henkilökohtaisten kompetenssien ei tulisi vaikuttaa tuotteiden ja prosessien laatuvaihteluun. Kompleksisissa, monia muuttujia sisältävissä projekteissa laatuajattelun implementointi projektinhallinnan kaikkiin prosesseihin voi olla hankalaa, sillä usein projekteissa joudutaan käyttämään *out of the box* – ajattelua. Tämän tyyppiseen ajatteluun tarvitaan projektin tilanteen kokonaisnäkemys, joka projektipäälliköllä tulisi olla kattavin. Resurssien kompetensseista tärkeäksi nousi myös suunnittelun kompetenssi, joka tuotekehitysprojektissa ei ole yllätys. Tämän toimialan projekteissa suunnittelun kompetenssin tulisi vaikuttaa lähinnä projektin aikataulussa pysymiseen, sillä suunnittelu tulos ja asiakasvaatimusten täyttyminen tulisi todentaa pakollisilla katselmoineilla.

Organisaatiolla oli yhtenäinen näkemys perinteisten projektin suorituskykytekijöiden tärkeydestä, eli tärkeiksi koettiin esimerkiksi aikataulun - ja riskien hallinta sekä yhteistyö projektiorganisaation sisällä. Organisaation näkemyksiin pohjautuen muodostettiin lista ihanteellisista projektin toimintatavoista ja menetelmistä, joita noudattamalla projektin kokonaissuorituskyky voisi olla maksimaalinen. Lista on muodostettu niiden tekijöiden pohjalta, joiden koettiin olevan merkittävimpiä projektin suorituskyvyn kannalta.

1. Projektipäälliköllä on optimaalinen kompetenssi. Hänellä on tarvittavat taidot ihmisten johtamiseen (*leadership*), vahva visio, rautainen tekninen tietämys ja erinomaiset asioiden johtajuustaidot (Lee, et al., 2000, s. 499).
2. Projektin aikataulua seurataan ja ohjataan tarkasti. Käytössä EVM – menetelmä, joka mahdollistaa myös projektiin sitoutuneet kustannusten ja valmiusasteen seurannan aikataulun rinnalla.
3. Projektin riskit tunnistettu, arvioitu ja niitä hallitaan järjestelmällisesti. Käytössä riskilistat ja riskien ennakoinnin mahdollistavat mittarit, esimerkiksi avoimien asioiden määrä.
4. Projektiorganisaation yhteistyö toimii saumattomasti. Projektissa muodostuva tieto saavuttaa tietoa tarvitsevat sidosryhmät viipymättä, tieto on kaikkien saatavilla, tieto se on selkeää ja sen oikeellisuuteen voi luottaa.
5. Suunnittelijoilla on optimaalinen kompetenssi. Suunnittelijat ymmärtävät projektityöskentelyn vaatimukset, osaavat valita oikeat tekniset ratkaisut myös kustannukset huomioon ottaen. Suunnittelijoille teknisten vaatimusten täytyminen on kunnia-asia.
6. Teknistä spesifikaatiota ja avoimia asioita hallitaan järjestelmällisesti.
7. Projektin tehtävät on ositettu WBS – menetelmällä ja kaikille tehtäville on määritetty vastuuhenkilöt. Projektiorganisaatiosta on luotu vastuumatriisi, josta selviää sidosryhmien roolit ja vastuut.
8. Organisaatiossa on vahva jatkuvan parantamisen ajattelu. Virheistä opitaan ja parhaat käytännöt jaetaan myös muille. Jatkuva parantaminen on järjestelmällisesti hallittu ja integroitu projektinhallinnan prosesseihin.
9. Asiakkaalle toimitettava tuote täyttää aina asiakkaan tarpeen, eli arvolupaus täyttyy. Myyjä ja projektipäällikkö ovat varmistaneet sen, onko tarjouskyselyn laajuus todella se mitä asiakas tarvitsee. Tyytyväinen asiakas tilaa aina uudelleen.

Tulee muistaa, että edellinen manifesti on eräänlainen pysäytyskuva niistä toimintatavoista, joilla saavutetaan maksimaalinen suorituskyky yrityksen nykyisillä toimintatavoilla. Se onko nykyiset toimintatavat yrityksen kannalta parhaita, jää yrityksen itsensä arvioitavaksi. Yrityksen projektinhallinnan kehittämisen strategia tulisi muodostaa sen vision pohjalta, millaisena projektinhallinta nähdään tulevaisuudessa. Esimerkiksi nykyinen projektipäällikkökeskeinen toimintatapa pitää sisällään yrityksen näkökulmasta melko suuren riskin, verrattuna toimintatapaan, jossa projektinhallinnan prosessit olisi hiottu siihen kuntoon, että projektipäällikön pääasiallinen rooli olisi valvoa ja hienosäätää prosessien toimintaa.

7.3 Suositukset toiminnalle

Kilpailun koventuessa ajoneuvovalaistuksen toimialalla on projektinhallinnan ja projektin suorituskyvyn jatkuva parantaminen välttämätöntä. Tuotteista on kehitettävä halvempia, luotettavampia ja innovatiivisempia kuin kilpailijoiden tuotteet. Myös asiakkaiden vaatimat toimitusajat lyhenevät, johon yrityksen on kyettävä vastamaan. Tuotekehityksen on tapahduttava aina vain nopeammin. Alaa ohjaava IRIS – standardi saatetaan yrityksen näkökulmasta tällaisessa tiukentuvien vaatimusten ympäristössä kokea byrokratiaa lisäävänä ulkopuolisena pahana, joka hidastaa tuotekehitystä aiheuttamalla ylimääräisiltä tuntuvia tehtäviä. Mutta itse asiassa toimialan standardi tulisi nähdä ennemminkin mahdollisuutena toiminnan kehittämiseksi. IRIS määrittää selkeästi ne toimintatavat ja prosessit, joita hyvältä projektinhallinnalta vaaditaan. Noudattamalla standardin vaatimuksia ja kehotuksia, saavutetaan projektinhallinnassa vähintäänkin kohtuullinen suorituskyky. IRIS tarjoaa siis hyvän pohjan toiminnan kehittämiseksi. Pöytä on niin sanotusti katettu.

Toisaalta standardin vaatimukset pitkällä aikavälillä johtavat myös siihen, että projektien ja projektinhallinnan suorituskyky paranee myös kilpailijoilla. Auditoinnit varmistavat sen, että kaikki projektien osapuolet toimivat saman laatumäärittelyn mukaisesti. Mikäli tällä hetkellä jonkin toimialalla toimivan yrityksen kilpailukyky perustuu suorituskykyiseen projektinhallintaan, tulee sen merkitys tasapäistämisen myötä pieneneään. Kilpailuetuja joudutaan hakemaan siten jostain muilta osa-alueilta, esimerkiksi panostamalla innovatiivisiin tuotteisiin. Suorituskyvyltään huippuluokkaa oleva projektinhallinta tulee olemaan asiakkaan näkökulmasta *Must Have* – ominaisuus, eli edellytys tarjouspyyntöjen vastaanottamiselle. *Must have* on asiakkaan näkökulmasta pakollinen ominaisuus **MoSCoW** (*Must have, Should have, Could have, Would like but won't get*) menetelmän mukaan.

Tutkimukseen perustuen case-yritystä suositellaan jatkamaan projektinhallinnan suorituskyvyn mittausta perustuen niihin lähtökohtiin, joista se nykyisin suorituskykyään mittaa, eli standardien vaatimat pakolliset KPI – mittarit. Mittaristoa tulee kuitenkin edelleen kehittää ja pyrkiä tasapainoisempaan mittaamiseen projektinhallinnan näkökulmasta, ottaen huomioon myös koko projektin kannattavuuden. Mittarit tulee olla selkeitä, ja mikäli henkilöstön palkitseminen perustuu niihin, tulee tuloksen ja palkkion kausaalisuus olla selkeästi todettavissa. Pohjana yritykselle rakennettavaan malliin voidaan käyttää tämän tutkimuksen esimerkkimittaria, joka tarjoaa yhden näkemyksen kokonaisvaltaisesta mittaristosta. Mittariston implementointi tulee toteuttaa omana projektinaan suositellun prosessin mukaisesti, jotta mittaristolla saavutetaan sille asetetut tavoitteet ja hyödyt realisoituvat yrityksen kokonaissuorituskyvyn nousuna. Implementointi voi helposti epäonnistua esimerkiksi huonon viestinnän johdosta, mikäli henkilöstö ei ymmärrä mittauksen tavoitteita. Varsinkin yksilötason suorituskyvyn mittaaminen voidaan kokea uhkaavan, joka aiheuttaa vastarintaa henkilöstössä. Mittariston implementointiin tulee siis varata riittävästi aikaa. Implementointiin ohjeita löytyy esimerkiksi Ukon ym. (2007) raportista, jonka avulla voidaan välttää ainakin isoimmat implementoinnin kompastuskivet. Implementoinnin yhteydessä tulee huomioida myös yksittäisten mittareiden ominaisuudet (*validiteetti, reliabiliteetti, relevanssi, käytännöllisyys*), joiden käsittely jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Yrityksen ja projektin yksi merkittävin menestystekijä, kuten organisaatioon tehty kyselykin toi esille, on projektiorganisaation välinen yhteistyö. Kaikki sidosryhmät ovat siis samaa mieltä yhteistyön tärkeydestä. Kuten strategian luonnissakin, myös projektin suorituskyvyn ohjauksessa tulee kaikilla osapuolilla olla yhtenäinen näkemys siitä, mitkä ovat ne toiminnot joilla haluttu lopputulos saavutetaan. Organisaatiossa, jossa projektiorganisaation eri sidosryhmät eivät ole läheisessä kanssakäymisessä keskenään, ei oman työn vaikutusta muihin sidosryhmiin välttämättä tiedosteta riittävästi. Mitättömältä tuntuva pieni oikaisu jonkin työtehtävän suorituksessa voi aiheuttaa niin sanotun perhosvaikutuksen, ja muuttua katastrofiksi projektin myöhemmässä vaiheessa. Toivottavasti tämä tutkimus auttaa projektiorganisaation eri sidosryhmiä ymmärtämään paremmin ainakin neljä asiaa; (1) mitä projektin ja projektinhallinnan suorituskyky tarkoittavat, ja miksi niitä on niin tärkeää mitata, (2) mitkä ovat projektin tärkeimmät menestystekijät, eli mihin pitää panostaa kunnolla ja miten (3) omat ja (4) muiden tehtävät vaikuttavat projektin kokonaissuorituskykyyn. Eli toisin sanoen, nähdä projekti kokonaisuutena, yhteisenä projektina.

8 YHTEENVETO

Tämä tutkimus käsittelee projektin ja projektinhallinnan suorituskyvyn mittausta tuotekehitysprojekteissa. Tarkempi alatyyppejä tuotekehitysprojektille on ETO – tyyppinen ajoneuvovalaistusprojekti rautatieliikennetoimialalla. Käsitteellisesti projektin ja projektinhallinnan eroa on syytä tarkentaa, vaikka usein niitä käytetään synonyymeina. Projektin lopputuotteena syntyy jokin hyödyke, tuote tai palvelu. Projektilla on aikataulu, laatuvaatimukset ja projektin toteuttaminen sitoo kustannuksia. Projektinhallinta vastaavasti käsittää ne prosessit, joilla projektia hallitaan, esimerkiksi muutostenhallinta asiakasvaatimusten muuttuessa kesken projektin. Aiemmat projektiliiketoiminnan suorituskykyä käsitelleet tutkimukset ovat enimmäkseen painottuneet itse projektin suorituskyvyn mittaukseen, eli aikatauluun kustannuksiin ja laatuun. Projektinhallinnan suorituskyvyn tutkiminen on ollut vähäisempää, johon yksi syy on se, että sen mittaamisen koetaan olevan hankalaa. Projektit ovat monimutkaisia ja niiden monimutkaisuus on vieläpä dynaamista, eli vaihtelee projektin eri vaiheissa (Marques, et al., 2011, s. 1057). Nykyisin kuitenkin varsinkin kehittyvä teknologia mahdollistaa toimivien mittausmallien kehittämisen.

Tämä tutkimus on kaksiosainen. Ensimmäisessä osiossa selvitetään aiempien tutkimuksien avulla se, mitä suorituskyvyn osa-alueita projekteissa esiintyy. Näistä tunnistetuista osa-alueista pyritään löytämään erityisesti ne osa-alueet, jotka projektin suorituskyvyn kannalta ovat kaikkein tärkeimpiä, eli niin sanottuja menestystekijöitä. Ensimmäisen osion tutkimukseen kuuluu myös toimialaa ohjaavien standardien esittely ja niiden asettamat erityisvaatimukset projektin suorituskyvyn mittaukselle. Tutkimuksen ensimmäinen osio toimii inputina tutkimuksen toiselle osuudelle.

Tutkimuksen toisessa osiossa suoritetaan tapaustutkimuksena kysely case-yrityksessä, jossa projektit ovat tutkimuksen kohteena olevan tyyppisiä, eli ETO – tyyppisiä ajoneuvovalaistusprojekteja. Kysely kohdennetaan yrityksen niille sisäisille sidosryhmille, joiden päivittäiset tehtävät vaikuttavat suoraan projektien suorituskykyyn. Vastaajilta kysytään sitä, mitkä suorituskyvyn osa-alueet he kokevat kaikkein tärkeimmiksi projektin suorituskyvyn kannalta ja minkä osa-alueiden suorituskykyä heidän mielestään tulisi mitata. Kyselyn kysymykset johdetaan standardien asettamista pakollisista vaatimuksista ja aiempien tutkimusten löytämistä projektin menestystekijöistä. Kyselyn avulla pyritään selvittämään sidosryhmien mielipiteiden eroavaisuuksia siitä, mitkä ovat onnistuneen projektin ainekset.

Tapaustutkimuksen tulokset olivat seuraavat. Yrityksessä koettiin projektin suorituskyvyn tärkeimmäksi menestystekijäksi projektipäällikön kompetenssi. Tärkeysjärjestyksessä seuraavat osa-alueet olivat aikataulun hallinta, projektiin liittyvien riskien hallinta ja projektiorganisaation yhteistyön onnistuminen. Kysymyksistä jäi puuttumaan projektinaikaisten kustannusten seuranta, mutta mittausmalliin se otettiin mukaan, sillä yritystä ohjaavassa standardissa se on pakollinen mitattava osa-alue. Eroavaisuuksia näkemyksissä oli siinä, koetaanko projektin onnistumisen riippuvan enemmän henkilökohtaisista kompetensseista vai prosessien toimivuudesta. Esimerkiksi laatuosaston näkemyksissä korostui vahvemmin toimivien prosessien painotus, joka saattaa olla seuraus laatuajattelun vahvemmassa sisäistämisestä toimenkuvasta johtuen.

Kyselyn tulosten pohjalta rakennettiin mittausmalli, joka ottaa huomioon ETO – projektin erityispiirteet. Malli ottaa huomioon myös sen tosiseikan, että projektin ja projektinhallinnan suorituskyky ovat eri asioita, mutta vaikuttavat molemmat projektin kokonaissuorituskykyyn. Varsinkin yrityksen kannattavuuden näkökulmasta tämä on olennainen ominaisuus, jotta osaoptimointi projektin tuotekehitysvaiheessa ei kostaudu kannattavuuden laskuna esimerkiksi reklamaatioista aiheutuvina lisäkustannuksina. Malli pyrkii siis mittaamaan projektia ja projektinhallintaa tasapainoisesti ottamalla huomioon projektinhallinnan, asiakkaan ja yrityksen kannattavuuden näkökulmat. Mallin ulkopuolelle on jätettiin sellaiset osa-alueet, joiden suorituskykyä tulisi mitata yritystasolla, kuten työtyytyväisyys. Lopuksi yritystä suositeltiin suorituskyvyn mittausmallin implementointiin, mutta painotettiin sen olevan haastava prosessi, joka tulee suunnitella perusteellisesti, jotta implementointi onnistuu. Tämän tutkimuksen on mahdollista toimia yhtenä askeleena implementoinnissa, sillä tutkimuksen avulla voidaan organisaatiossa päästä helpommin yhteisymmärrykseen mitattavista osa-alueista ja ymmärtää myös yksilötason suorituskyvyn mittauksen tarkoitus koko yrityksen suorituskyvyn ohjauksen näkökulmasta.

LÄHDELUETTELO

Abd. Rahman, A. R. & Mohd. Shariff, N. B., 2003. The need for a new product development framework for engineer-to-order products. *European Journal of Innovation Management*, 6(3), s. 182 - 196.

Atkinson, R., 1999. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), s. 337-342.

Besner, C. & Hobbs, B., 2008. *A Contextual Assessment of Project Management Practice: Variation by knowledge area, project type and phase*, s.l.: International project management association.

Bower, D. C. & Finegan, A. D., 2009. New approaches in project performance evaluation techniques. *International Journal of Managing Projects In Business*, 2(3), s. 435-444.

Busby, J. S. & Williamson, A., 2000. The appropriate use of performance measurement in non-productive activity, The case of engineering design. *International Journal of Operations & Production management*, 20(3), s. 336-358.

Cooke-Davies, T., 2002. The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), s. 185–190.

Cook, W. D. & Seiford, L. M., 2009. Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal of Operational Research*, 192(1), s. 1-17.

Davis, K., 2014. Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International Journal of Project Management*, 32(2), s. 189–201.

Eskola, J. & Suoranta, J., 2005. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. 7 toim. Jyväskylä: Vastapaino.

Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M., 2004. "If EVM is so Good...Why Isn't it used on all Projects?". *The Measurable News*, Issue Spring.

Fox, S., Jokinen, T., Lindfors, N. & Ylén, J.-P., 2009. Formulation of robust strategies for project manufacturing business. *International Journal of Managing Projects in Business*, 2(2), s. 217-237.

Geraldi, J., 2008. *Patterns of Complexity: The Thermometer of Complexity*, : International project management association.

Haji-Kazemi, S. & Andersen, B., 2013. Application of performance measurement as an early warning system; A case study in the oil and gas industry. *International Journal of Managing Projects in Business*, 6(4), s. 714-738.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P., 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15 toim. Helsinki: Tammi.

IRIS, 2009. *IRIS certification*. Bryssel: UNIFE - IRIS Management Centre.

Järvinen, P. & Järvinen, A., 2011. *Tutkimustyön metodeista*. 1 toim. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Jääskeläinen, A. ym., 2013. *Arvoa palvelutuoannon mittareista*, Tampere: Tampereen Teknillinen Yliopisto.

Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1992. The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance. *Harvard Business Review*, Issue January-February, s. 71-79.

Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1996. *Translating strategy into action - The Balanced Scorecard*. 1 toim. Boston, Massachusetts: Harvard business school press.

Kerssens-van Drongelen, I. C. & Bilderbeek, J., 1999. R&D performance measurement : more than choosing a set of metrics. *R&D management*, 29(1), s. 35-46.

Kerzner, H., 2001. *Strategic planning for project management using a project management maturity model*. 1 toim. Toronto: John Wiley & Sons.

Kim, B. & Kim, J., 2009. Structural factors of NPD (new product development) team for manufacturability. *International Journal of Project Management*, 27(7), s. 690–702.

Kähkönen, K., 2008. *Level of complexity in projects and its impacts on managerial solutions*, : International project management association.

Lee, J., Lee, J. & Souder, W. E., 2000. Differences of organizational characteristics in new product development: cross-cultural comparison of Korea and the US. *Technovation*, 20(9), s. 497–508.

Lukka, K., 2001. *www.metodix.com*. [Online]

Available at:

http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/02_metodiartikkelit/lukka_const_research_app/kooste

[Haettu 19 8 2014].

Malmi, T., Peltola, J. & Toivanen, J., 2006. *Balanced Scorecard - Rakenna ja sovelleta tehokkaasti*. 5. toim. Helsinki: Talentum.

Marques, G., Gourc, D. & Lauras, M., 2011. Multi-criteria performance analysis for decision making in project management. *International Journal of Project Management*, 29(8), s. 1057–1069.

Martikainen, M., 1993. *Julkisen sektorin tuottavuus: DEA-menetelmä työvoimatoimistojen tehokkuuden arvioinnissa*, Helsinki: Valtion taloudellinen tutkimuskeskus.

Munns, A. K. & Bjeirmi, B. F., 1996. The role of project management in achieving project success. *International Journal of Project Management*, 14(2), s. 81-87.

National Defense Industrial Association, 2005. *ANSI/EIA-748-A Standard for Earned Value Management Systems Intent Guide*. January 2005 Edition toim. Arlington: National Defense Industrial Association.

Norrie, J. & Walker, D. H. T., 2004. A balanced scorecard approach to project management leadership. *Project Management Journal*, 35(4), s. 47-56.

Oyegoke, A., 2011. The constructive research approach in project management research. *International Journal of Managing Projects in Business*, 4(4), s. 573-595.

Palm, K. & Lindahl, M., 2014. A project as a workplace Observations from project managers in four R&D and project-intensive companies. *International Journal of Project Management*, Osa/vuosikerta (painossa).

Pelin, R., 2009. *Projektihallinnan käsikirja*. 6 toim. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Project Management Institution, 2005. *Practice Standard for Earned Value Management*. 1 toim. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc..

Rantanen, H., 2001. *Suorituskyvyn osa-alueiden mittaaminen pkt-yrityksissä*, Lahti: Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lahden yksikkö.

Rantanen, H. & Holtari, J., 1999. *Yrityksen suorituskyvyn analysointi*, Lahti: Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Lahden yksikkö.

Rauniar, R., Doll, W., Rawski, G. & Hong, P., 2008. The role of heavyweight product manager in new product development. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(2), s. 130-154.

Routio, P., 2000. *Tuote ja tieto - Tuotteiden tutkimuksen ja kehittämisen metodiopas*. 5 toim. Saarijärvi: Taideteollinen korkeakoulu.

Ruuska, K., 2008. *Pidä projekti hallinnassa*. 7 toim. Helsinki: Talentum Media Oy.

SFS-EN ISO 9000, 2005. *Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto*, Helsinki: Suomen standardoimisliitto.

SFS-EN ISO 9001, 2008. *Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset*, Helsinki: Suomen standardoimisliitto.

SFS-ISO 10006, 2004. *Laadunhallintajärjestelmät. Suuntaviivat projektien laadunhallinnalle*, Helsinki: Suomen standardoimisliitto.

SFS-ISO 21500, 2012. *Ohjeita projektinhallinnasta*, Helsinki: Suomen standardoimisliitto.

Stewart, W. E., 2001. Balanced scorecard for projects. *Project management journal*, 32(1), s. 38-53.

Turner, J. R. & Müller, R., 2003. On the nature of the project as a temporary organization. *International Journal of Project Management*, 21(1), s. 1-8.

Ukko, J. ym., 2007. *Suorituskyky nousuun! Hyödynnä henkilöstön osaaminen*, Helsinki: Tykes.

Ukko, J., Tenhunen, J. & Rantanen, H., 2007. Performance measurement impacts on management and leadership: Perspectives of management and employees. *International Journal of Production Economics*, 110(1-2), s. 39-51.

Vilkkä, H., 2005. *Tutki ja kehitä*. 1 toim. Helsinki: Tammi.

Williams, T., 2002. *Modelling complex project*. 1 toim. s.l.:John Wiley & Sons..

Winter, M., Smith, C., Morris, P. & Cicmil, S., 2006. Directions for future research in project management: The main findings of a UK government-funded research network. *International Journal of Project Management*, 24(8), s. 638–649.

Virtanen, P., 2009. *Projekti strategian toteuttajana*. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Xu, Y. & Yeh, C.-H., 2012. An integrated approach to evaluation and planning of best practices. *Omega*, 40(1), s. 65-78.

Yang, L.-R., 2013. Key practices, manufacturing capability and attainment of manufacturing goals: The perspective of project/engineer-to-order manufacturing. *International Journal of Project Management*, 31(7), s. 109 - 125.

Yang, L.-R., Huang, C.-F. & Wu, K.-S., 2011. The association among project manager's leadership style, teamwork and project success. *International Journal of Project Management*, 29(3), s. 258–267.

Yan, X. & Chung-Hsing, Y., 2014. A performance-based approach to project assignment and performance evaluation. *International Journal of Project Management*, 32(2), s. 218-228.

LIITTEET

Liite 1. IRIS ja projektinhallintaan välillisesti liittyvät vaatimukset

Prosessi/Vaatus	Pakollisuus
LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ (4)	
Tiedon johtaminen(4.3)	
Organisaation tulee dokumentoida parhaita käytäntöjä. Tavoite on kehittää prosessien tehokkuutta ja tuotteiden laatua, kustannustehokkuutta sekä toimitusten suorituskykyä. (IRIS, 2009, s. 28)	Pakollinen
JOHDON VASTUU (5)	
Johdon katselmus (5.6)	
Käytävä läpi edellisten projektien pääongelmakohdat (<i>key issues</i>) (IRIS, 2009, s. 30)	Pakollinen
Käytävä läpi projektien pakolliset KPI:t. (IRIS, 2009, s. 30)	Pakollinen
Käytävä läpi asiakkaan raportoimat poikkeamat koko projektin ajalta. (IRIS, 2009, s. 30)	Pakollinen
Käytävä läpi yrityksen sisäiset ja toimittajien poikkeamat koko projektin ajalta. (IRIS, 2009, s. 31)	Kehotus
RESURSSIENHALLINTA (6)	
Resurssienhallinta (6.1)	
Organisaation tulisi määrittää prosessit resurssien suunnittelun, - varaamiseen ja monitorointiin (IRIS, 2009, s. 31)	Kehotus
Kompetenssi ja koulutus (6.2.2)	
Organisaation tulee varmistaa, että työntekijät ymmärtävät toimiensa vaikutuksen prosessiin ja tuotteisiin. (IRIS, 2009, s. 31)	Pakollinen
Tuotesuunnittelutaidot (6.2.2.1)	
Organisaation tulee varmistaa, että tuotesuunnitteluun osallistuvat henkilöt omaavat tarvittavan kompetenssin ja työkalut. (IRIS, 2009, s. 31)	Pakollinen
Suorituskyvyn johtaminen (6.2.2.4)	
Järjestelmän tulee pitää sisällään säännöllisesti päivitetty yksilön (tai tiimin) tavoitteet, jotka ovat linjassa yrityksen tavoitteiden kanssa. Suorituskykyä on arvioitava säännöllisesti. (IRIS, 2009, s. 32)	Pakollinen
Valmiussuunnitelma (6.5)	
Yrityksellä tulee olla suunnitelma yllättävien kriittisten tilanteiden varalle. Tällaisia ovat esimerkiksi äkillinen resurssipula, tuotannolle kriittisen koneen hajoaminen jne. (IRIS, 2009, s. 33) Projektin kannalta kriittistä voi olla esimerkiksi avainsuunnittelijan irtisanoutuminen.	Pakollinen
TUOTTEEN TOTEUTTAMINEN (7)	
Tuotteen toteuttamisen suunnittelu (7.1)	
Organisaation tulisi kuvata, toteuttaa ja hallita avainprosesseja, jotka liittyvät tuotteen toteuttamiseen ja asiakastyytyväisyyteen (IRIS, 2009, s. 33). Huom. ISO9001 vaatii prosessien kuvausta (SFS-EN ISO 9001, 2008, s. 24).	Kehotus

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatimus	Pakollisuus
Tuotteeseen liittyvien vaatimusten katselmus (7.2.2)	
Organisaation tulisi kuvata ja toteuttaa muutosprosessi, vaatimusten muuttuessa (IRIS, 2009, s. 33).	Kehotus
Projektinhallinnan ja suunnittelun edustajien tulee olla paikalla kaikissa tuotteen vaatimusten katselmuksissa.	Pakollinen
Organisaatiolla tulee olla prosessi, jolla tunnistetut vaatimukset; a) tarkistetaan kohta kohdalta vaatimusten noudattamisen varmistamiseksi (esim. <i>clause by clause</i>), b) otetaan huomioon tarjouksessa ja mahdollisesti neuvotellaan asiakkaan kanssa (yhteistyö asiakkaan kanssa), c) arvioidaan ja otetaan huomioon, d) siirretään asianosaisten tietoon ja varmistetaan, että vaatimukset ymmärretään, hyväksytään ja että vaatimuksiin sitoudutaan, e) ovat kokonaisvaltaisia, selviä, tarkkoja, yksiselitteisiä, todennettavissa, testattavissa, ylläpidettävissä ja toteutettavissa. (IRIS, 2009, s. 34)	Pakollinen
Organisaation tulisi mitata edellisen prosessin suorituskykyä KPI-mittarilla. (IRIS, 2009, s. 34)	Kehotus
Edellisen prosessin tulee pitää sisällään kaikki projektin vaiheet, eli tarjouksien jättäminen, sopimusten tai tilausten hyväksyntä ja muutokset sopimukseen tai tilauksiin. (IRIS, 2009, s. 34)	Pakollinen
Organisaation tulee hallita ja korjata edellisen prosessin aikana havaittuja puutteita ja virheitä. (IRIS, 2009, s. 34)	Pakollinen
Riskien välttämiseksi ja sulavan projektin etenemisen kannalta projektin/tuotteen katselmuksen tulee pitää sisällään minimissään; - tuotteen kriittiset ominaisuudet - asiakkaan -, lain – ja muiden tahojen vaatimukset - laajuus (<i>scope</i>) - aikataulu - kustannukset - laatu - resurssit - viestintä - riskit - muutokset (IRIS, 2009, s. 34)	Pakollinen
Katselmuksista tulisi raportoida ylemmällä johdolle säännöllisesti ja pitää katselmuksia myös heidän kanssa proaktiivisen toiminnan mahdollistamiseksi. Katselmuksissa tulisi käydä läpi; - käytetty aika (suunniteltu verrattuna toteutuneeseen) - arvioitu valmistumisaika - valmiussuunnitelmat, suunnitelmat esim. aikataulun kuromiseen - tehdä riskiarviointi - käydä läpi avoimien asioiden lista (<i>open item list</i>) (IRIS, 2009, s. 34)	Kehotus
Riskejä tulee tunnistaa ja seurata. Riskejä tulee lieventää mikäli mahdollista. Riskeistä tulee viestittää sisäisesti ja myös asiakkaalle mikäli mahdollista. (IRIS, 2009, s. 34)	Pakollinen

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatimus	Pakollisuus
Viestintä asiakkaan kanssa (7.2.3)	
Organisaation pitää määrittää ja toteuttaa tehokkaat toimintatavat viestintään asiakkaan kanssa, erityisesti toimitukseen liittyvissä asioissa. (IRIS, 2009, s. 34) ISO9001 vaatii viestinnän sisältävän myös: a) tuoteinformaation b) tiedustelujen, sopimusten tai tilausten ja niiden muutosten käsittelyn c) asiakaspalautteen (SFS-EN ISO 9001, 2008, s. 26)	Pakollinen
Organisaation tulisi määrittää ja toteuttaa prosessit sisäiseen ja ulkoiseen viestintään. (IRIS, 2009, s. 34)	Kehotus
Tarjousten hallinta (7.2.4)	
Tuotteeseen liittyvien vaatimusten lisäksi organisaatiolla tulee olla tarjousvaiheessa prosessi, jolla tunnistetut vaatimukset; a) tarkistetaan kohta kohdalta vaatimusten noudattamisen varmistamiseksi (esim. <i>clause by clause</i>), b) otetaan huomioon tarjouksessa ja mahdollisesti neuvotellaan asiakkaan kanssa (yhteistyö asiakkaan kanssa), c) arvioidaan ja otetaan huomioon, d) siirretään asianosaisten tietoon ja varmistetaan, että vaatimukset ymmärretään, hyväksytään ja että vaatimuksiin sitoudutaan, e) ovat kokonaisvaltaisia, selviä, tarkkoja, yksiselitteisiä, todennettavissa, testattavissa, ylläpidettävissä ja toteutettavissa. Tarjousvaiheen prosessia suositellaan kuvattavaksi dokumentoidulla proseduurilla. (IRIS, 2009, s. 34-35)	Pakollinen
Organisaation tulee mitata tarjousprosessin suorituskykyä KPI-mittarilla (IRIS, 2009, s. 35).	Pakollinen
Ennen tarjouksen jättämistä tarjous tulee katselmoida organisaation muiden sisäisten sidosryhmien toimesta ja tarvittaessa käyttää myös toimittajia. Organisaation tulee varmistaa, että tarjottavat tuotteet ovat tarkoituksenmukaisia. Tarjouskatselmuksen hyväksynnän tulee pitää sisällään suunnittelusta, resursseista ja hinnoittelusta sopiminen. Minimissään tarjouskyselyn analysoinnissa tulee tunnistaa tarjoukseen liittyvät riskit ja mahdollisuudet, sekä toimet riskien hallintaan. (IRIS, 2009, s. 35)	Pakollinen
Suunnittelu ja kehittäminen (7.3)	
Organisaatiossa tulee olla prosessi suunnittelua ja kehitystä varten. Prosessi tulisi olla dokumentoitu. (IRIS, 2009, s. 35)	Pakollinen
Suunnittelu- ja kehitysprosessin suorituskykyä tulee mitata KPI-mittarilla. (IRIS, 2009, s. 35)	Pakollinen
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida innovaatioprosessi, jolla voidaan havaita muutoksia yrityksen liiketoimintaympäristössä ja luoda innovaatioita. (IRIS, 2009, s. 35)	Kehotus
Sellaisten järjestelmien, joiden toiminnalta vaaditaan korkeaa eheyttä, suunnittelussa tulee noudattaa IEC - standardin tai vastaavan mukaisia suunnitteluperiaatteita. (IRIS, 2009, s. 35)	Pakollinen
Ohjelmistokehityksessä tulee noudattaa soveltuvia vaatimuksia riippuen vaaditusta turvallisuuden eheystasosta (SIL (<i>safety integrity level</i>)) (esim. IEC 62279 (EN50128)). (IRIS, 2009, s. 35)	Pakollinen

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatus	Pakollisuus
Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu (7.3.1)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida prosessi, joka mahdollistaisi kehittämisen yhteistyössä. Tämän prosessin tehokkuutta tulisi mitata. (IRIS, 2009, s. 35)	Kehotus
Organisaation tulee määrittää tuotteen konfiguraation hallintaa varten seuraavat asiat; <ul style="list-style-type: none">- tehtävien suoritusjärjestys,- pakolliset tehtävät (askeleet),- merkittävimmät vaiheet,- ja menetelmät konfiguraation hallintaan. (IRIS, 2009, s. 35)	Pakollinen
Suunnittelun ja kehittämisen lähtötiedot (7.3.2)	
Organisaation tulee varmistaa, että uudet teknologiat ovat validoituja, ennen kuin niitä käytetään asiakasprojekteissa. (IRIS, 2009, s. 36)	Pakollinen
RAMS (<i>Reliability Availability Maintainability, Safety</i>)/LCC (<i>Life Cycle Costs</i>) vaatimuksia tulee pitää lähtötietoina. (IRIS, 2009, s. 36)	Pakollinen
Tuotteen elinikää tulisi käyttää lähtötietona. (IRIS, 2009, s. 36)	Kehotus
Suunnittelun ja kehittämisen tulokset (7.3.3)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida prosessi, jolla varmistetaan suunnittelun todentaminen ammattitaitoisen henkilöstön toimesta. Esimerkiksi katselmus virstanpylväissä (<i>gate review process</i>) (IRIS, 2009, s. 36)	Kehotus
Suunnittelun ja kehittämisen tulokset tulee todentaa näiden lähtötietoihin nähden. Suunnittelun ja kehittämisen tuloksia ovat esimerkiksi; <ul style="list-style-type: none">- spesifikaatiot ja piirustukset,- informaatio ja materiaalit,- prosessikaaviot ja layoutit,- ohjaussuunnitelma (<i>control plan</i>),- työohjeet,- prosessien ja tuotteiden hyväksyntäkriteerit,- laatuun -, mittaukseen -, luotettavuuteen ja huollettavuuteen liittyvä tieto,- FMEA,- menetelmät virheiden nopeaan havaitsemiseen prosesseissa ja tuotteissa. (IRIS, 2009, s. 36)	Pakollinen
Suunnittelun ja kehittämisen katselmus (7.3.4)	
ISO9001:2008 vaatimusten lisäksi organisaation tulee pitää katselmuksia järjestelmällisesti, joissa annetaan suunnittelulle lupa edetä seuraavaan vaiheeseen. (IRIS, 2009, s. 36)	Pakollinen
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida prosessi suunnittelun katselmointiin. (IRIS, 2009, s. 36)	Kehotus
Suunnittelun ja kehittämisen virstanpylväisiin tulisi luoda mittaristo. Mitattua tietoa tulisi analysoida ja tehdä siitä raportteja. Tietoa voidaan käyttää johtamiseen ja projektin tilan arviointiin. Mitattavaa tietoa ovat esimerkiksi; <ul style="list-style-type: none">- laatu,- riskit,- kustannukset,- toimitusajat,- kriittinen polku. (IRIS, 2009, s. 36)	Kehotus

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatimus	Pakollisuus
Suunnittelun ja kehittämisen todentaminen (7.3.6)	
Suunnittelu ja kehittäminen tulee todentaa demonstroimalla toimintaa kaikissa toimintaolosuhteissa. (IRIS, 2009, s. 37)	Pakollinen
Suunnittelun ja kehittämisen todentamisessa tulee käyttää käyviä standardeja. Esimerkiksi EN50126. (IRIS, 2009, s. 37)	Pakollinen
Mikäli todentaminen vaatii testauksia (tyyppitestejä), nämä testit tulee suunnitella, ohjata, arvioida ja dokumentoida asianmukaisesti. (IRIS, 2009, s. 37)	Pakollinen
Suunnittelun ja kehittämisen muutosten ohjaus (7.3.7)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida prosessi suunnittelun ja kehittämisen muutosten ohjaukseen. (IRIS, 2009, s. 37)	Kehotus
Organisaation tulee määrittää prosessi suunnittelussa ja kehittämisessä ilmeneviin työn odottamattomiin viivästyksiin tai yllättäviin lisätöihin, jotka on suoritettava, jotta toimitus onnistuu. (IRIS, 2009, s. 37) Nämä muutokset ovat pääasiassa asiakkaasta johtuvia, joita toimittaja ei ole kyennyt ennakoimaan.	Pakollinen
Suunnittelun hyväksyntä (7.3.8)	
Mikäli järjestelmä sisältää osia, jotka vaativat SIL – hyväksynnän, tulee organisaatiolla olla dokumentoitu proseduuri, josta selviää organisaation noudattavan vaadittua standardia (EN50128). (IRIS, 2009, s. 37)	Pakollinen
Ostotoiminta (7.4)	
Ostoprosessi (7.4.1)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida prosessi toimittajien valintaan, arviointiin ja rankkaamiseen. (IRIS, 2009, s. 37)	Kehotus
Edellistä prosessia tulisi mitata KPI:illa. (IRIS, 2009, s. 38) Huom. Standardin sanamuoto on tässä hieman virheellinen. Edellisessä vaatimuksen kehoitus muuttuu pakolliseksi mittaukseksi.	Pakollinen
Organisaation tulee implementoida järjestelmä, jolla varmistetaan kaikkien ostettujen tuotteiden laatu omilta toimittajilta. Sama vaatimus koskee myös asiakkaan määrittämiä toimittajia. (IRIS, 2009, s. 38)	Pakollinen
Organisaation tulee varmistaa, että asiakasvaatimukset ovat myös toimittajan tiedossa. Organisaation tulee myös arvioida ja hallita toimittajiin liittyviä riskejä. (IRIS, 2009, s. 38)	Pakollinen
Toimittajien tulisi olla ISO9001:2008 sertifioituja tai asiakkaan hyväksymiä. (IRIS, 2009, s. 37)	Kehotus
Ostotiedot (7.4.2)	
Ostotiedoissa tulee olla; <ul style="list-style-type: none">- tuotteen vaatimukset ja tarvittavat tarkastukset,- määritellyt testikappaleista ja tuotteen hyväksyntäprosessista,- määritetty tapa, jolla toimittaja informoi ostavaa organisaatiota poikkeavista tuotteista,- vaatimus toimittajalle informoida ostavaa organisaatiota tuotteiden laatuun vaikuttavissa muutoksissa toimittajan prosesseissa,- oikeus tuotteisiin liittyvän tallennetun tiedon saamiseen sitä pyydettyäessä, joko ostavan organisaation tai loppuasiakkaan toimesta. (IRIS, 2009, s. 38)	Pakollinen

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatus	Pakollisuus
Ostetun tuotteen todentaminen (7.4.3)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida prosessi tuotteiden todentamiseen, esimerkiksi tarkastus toimittajan tiloissa käyttäen tarkastuslistaa. (IRIS, 2009, s. 39)	Kehotus
Ostettua tuotetta ei saa käyttää, ennen kuin sen vaatimustenmukaisuus on todennettu tai loppuasiakkaalta saatu poikkeuslupa tuotteen käyttöön. (IRIS, 2009, s. 39)	Pakollinen
Toimitusketjun hallinta (7.4.4)	
Toimittajien toimitusaikataulut tulee aikatauluttaa ostotarpeiden mukaisesti. (IRIS, 2009, s. 39)	Pakollinen
Toimittajien ongelmat toimituksissa tulee havaita ja tiedottaa organisaation sisällä. Tulee tehdä tarvittavat toimenpiteet alkuperäisen toimitusaikataulun palauttamiseksi. (IRIS, 2009, s. 39)	Pakollinen
Konfiguraationhallinta (7.8)	
Organisaatiolla tulee olla dokumentoitu prosessi tuotteen konfiguraationhallintaan. Organisaation tulee; a) sopimuksen alkuvaiheessa tehdä listaus tuotteista, jotka kuuluvat konfiguraationhallinnan piiriin, mukaan lukien tuotteeseen liittyvät komponentit. Lista tulee laittaa vähintään turvallisuuteen liittyvät tuotteet. Lista tulee hyväksyttäväksi asiakkaalla, b) esittää muutostenhallintaprosessi konfiguraationhallintaprosessin sisällä, c) säilyttää konfiguraationhallintaan tuotteiden jäljitettävyyden tuotannossa ja toiminnoissa. (IRIS, 2009, s. 45)	Pakollinen
Organisaatiolle tulisi olla dokumentoitu proseduuri konfiguraation hallitsemiseksi (IRIS, 2009, s. 45).	Kehotus
Ensimmäisen tuotteen tarkistus – FAI (First Article Inspection) (7.9)	
Organisaatiolla tulee olla dokumentoitu prosessi, jolla varmistetaan tuotteen noudattavan sille asetettuja vaatimuksia. Prosessi pitää sisällään tarkistuksen ja todentamisen. Prosessi tulee olla dokumentoitu. Tarkistettava tuote tulee valmistaa suunnitellulla tuotantoprosessilla, jolloin myös tuotantoprosessi todennetaan FAI-prosessilla. Ensimmäisen tuotteen tarkistus koskee uusia tuotteita ja tuotteita joihin tehdään merkittäviä muutoksia (muutokset jotka mitätöivät edellisen tarkistuksen). (IRIS, 2009, s. 45)	Pakollinen
Organisaation tulee mitata FAI-prosessin suorituskykyä KPI-mittarilla (IRIS, 2009, s. 45).	Pakollinen
Mikäli tuote on ohjelmisto, FAI-prosessin tarkoitus on todentaa ohjelmiston noudattavan asianmukaisia IEC – standardeja (<i>International Electrotechnical Commission</i>) (IRIS, 2009, s. 45).	Huomio
FAI on yksi virstanpylväs (<i>milestone</i>) organisaation tuotantoprosessissa (IRIS, 2009, s. 45). FAI kuuluu virstanpylväänä myös projektin prosessiin.	Huomio

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatimus	Pakollisuus
Käyttöönotto/Asiakaspalvelu (7.10)	
Organisaatiolla tulee olla prosessi käyttöönottoa varten, mikäli tuotteisiin liittyy käyttöönottovaihe. Tämän tulee pitää sisällään. a) Toiminta siinä tilanteessa, mikäli toimituksessa ilmenee ongelmia, b) teknisten dokumenttien päivitysproseduuri, c) hyväksyntä ja ohjausproseduurit, d) kaupintavaraston (<i>consignment stock</i>) hallinta (IRIS, 2009, s. 45)	Pakollinen
Organisaation tulee osoittaa, että sillä on riittävä asiakastuki käyttöönottoa varten. Tämä vaatimus koskee niin pitkään, kunnes; - tuote on validoitu - takuuajan - kunnes tuote on saanut lopullisen asiakashyväksynnän (IRIS, 2009, s. 45)	Pakollinen
RAMS (Reliability Availability Maintenance Safety)/LCC (Life Cycle Costs) (7.11)	
Tuotteen huollettavuus tulee ottaa huomioon suunnittelussa ja kehitysprosessissa (IRIS, 2009, s. 46).	Pakollinen
Ohjelmistojen huollettavuudessa tulee ottaa huomioon asianmukaiset standardit; IEC 62218(EN 50126), IEC 62279 (EN 50128), IEC 62425 (EN 50129) tai huolehtia huollettavuudesta joidenkin muiden tarkoitustenmukaisten mallien avulla (IRIS, 2009, s. 46).	Pakollinen
Organisaatiolla tulee olla dokumentoitu proseduurit, joka kattaa kaikki RAMS - osa-alueet. Proseduurin tulee sisältää; - laskentatavat ja dokumentointitapa, - datan keruu, - analysointi ja mahdolliset toimintasuunnitelmat eri osa-alueiden parantamiseksi (RAMS), - toimintasuunnitelmassa olevien tehtävien toteuttaminen. (IRIS, 2009, s. 46)	Pakollinen
Organisaatiolla tulee olla prosessi elinkaarilaskennan toteuttamiseen(LCC) (IRIS, 2009, s. 46).	Pakollinen
Elinkaarilaskennan proseduurin tulisi olla dokumentoitu (IRIS, 2009, s. 46).	Kehotus
Organisaation tulee asettaa resurssit RAMS – ja LCC – vaatimusten täyttämiseen (IRIS, 2009, s. 46).	Pakollinen
RAMS/LCC prosesseissa tulee ottaa huomioon menneestä oppiminen ja tarkentaa laskentaa keräämällä tietoa toimitettujen tuotteiden luotettavuudesta takuuajalla sekä takuuajan jälkeen (IRIS, 2009, s. 46).	Pakollinen
Muutostenhallinta (7.13)	
Organisaatiolla tulee olla prosessi muutostenhallintaan. Prosessin proseduurin tulee olla dokumentoitu. Proseduurissa tulee määritellä; - miten muutokset toteutetaan, - miten muutoksia ohjataan, - miten muutosvaatimukseen reagoidaan ja - muutokset, jotka vaativat hyväksynnän asiakkaalta. (IRIS, 2009, s. 46) Muutokset tulee katselmoida, kelpuuttaa asiakkaalla ja arvioida muutosten aiheuttamat vaikutukset tuotteeseen sekä siihen liittyviin rajapintoihin. Katselmoinnit ja muutokset tulee dokumentoida/tallentaa. (SFS-EN ISO 9001, 2008, s. 28)	Pakollinen

(jatkuu)

(liite 1 jatkoa)

Prosessi/Vaatimus	Pakollisuus
Muutostenhallintaprosessin tulee estää myös ulkoisista lähteistä johtuvien muutosten tapahtuminen ilman asianmukaista hyväksyntää (IRIS, 2009, s. 46). Tällainen voi olla esimerkiksi alihankkijan tekemä muutos jonkin komponentin pintakäsittelyyn.	Pakollinen
Kaikki muutokset, jotka vaikuttavat asiakasvaatimuksiin, tulee tiedottaa ja hyväksyttää asiakkaalla (IRIS, 2009, s. 47).	Pakollinen
MITTAUS, ANALYSOINTI JA PARANTAMINEN (8)	
Mittaus, yleistä (8.1)	
Organisaation tulee mitata, analysoida ja kehittää prosessejaan. (IRIS, 2009, s. 47).	Pakollinen
Seuranta ja mittaus (8.2)	
Sisäinen auditointi (8.2.2)	
Organisaation tulisi määrittää prosessi datan keräystä varten. (IRIS, 2009, s. 47).	Kehotus
Organisaation tulee auditoida kaikki toiminnanohjaukseen liittyvät prosessit, jotta vaatimustenmukaisuus tulee verifioitua. (IRIS, 2009, s. 47).	Pakollinen
Prosessien seuranta ja mittaus (8.2.3)	
Organisaation tulee ottaa käyttöön standardin määrittämät KPI:it (<i>key performance indicator</i>). (IRIS, 2009, s. 47).	Pakollinen
Tuotteen seuranta ja mittaus (8.2.4)	
Tuotteen asiakashyväksyntää varten tulee määrittää tuotteen vaatimukset, jotka tulee myös dokumentoida. Dokumentaation tulee sisältää: a) hylkäys-/hyväksyntäehdot, b) missä prosessin pisteessä mittaus suoritetaan, c) minne mittaustieto tallennetaan, d) mitä välineitä mittauksen suorittamiseen vaaditaan. (IRIS, 2009, s. 48).	Pakollinen
Tiedon analysointi (8.4)	
Organisaation tulee määrittää, kerätä ja analysoida tarkoituksenmukaista tietoa ainakin seuraaviin osa-alueisiin liittyen: a) asiakastyytyväisyys, b) tuotevaatimusten täyttyminen, c) prosessien ja tuotteiden ominaisuudet, d) toimittajat, e) toimitettuihin tuotteisiin liittyvät reklamaatiot, f) tuotteiden turvallisuus (IRIS, 2009, s. 49) (SFS-EN ISO 9001, 2008, s. 36).	Pakollinen
Parantaminen (8.5)	
Jatkuvat parantaminen (8.5.1)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida parantava prosessi, joka perustuu korjaaviin ja ehkäiseviin toimenpiteisiin. (IRIS, 2009, s. 49)	Kehotus
Korjaava toimenpide (8.5.2)	
ISO9001:2008 vaatimusten lisäksi, korjaavien toimintojen vaikuttavuus tulee dokumentoida ja katselmoida (IRIS, 2009, s. 49)	Pakollinen
Ehkäisevä toimenpide (8.5.3)	
Organisaation tulisi määrittää ja implementoida ehkäisevien toimenpiteiden prosessi, jota katselmoidaan säännöllisesti ja arvioidaan monialaisesti. (IRIS, 2009, s. 49)	Kehotus

Liite 2. IRIS ja projektinhallintaan suoraan liittyvät vaatimukset

Prosessi/Vaatus	Pakollisuus
Projektinhallinta (7.7)	
Organisaation tulee implementoida projektinhallintaprosessi tai uuden tuotteen kehitysprosessi, jossa kuvataan projektiin liittyvien tahojen roolit ja vastuut. Projektioorganisaatio muodostuu monialaisesta tiimistä, johon kuuluu monialaisen tiimin yrityksen sisällä. Projektinhallintaprosessin laajuus ulottuu tarjousvaiheesta takuun päättymiseen. (IRIS, 2009, s. 42)	Pakollinen
Organisaation tulee mitata projektinhallintaprosessin suorituskykyä KPI-mittarilla (IRIS, 2009, s. 42).	Pakollinen
Integraation hallinta (7.7.1)	
Projektille tulee laatia projektisuunnitelma, josta selviää projektin toteutuksen vaiheet ja säännöt. Suunnitelman tulee kattaa koko projektin elinkaari ja pitää sisällään projektisuunnitelman muutosten ohjaus. (IRIS, 2009, s. 42-43)	Pakollinen
Laajuuden hallinta (7.7.2)	
Organisaation tulee varmistaa, että kaikki laajuuteen liittyvät työt on tunnistettu ja jaettu pienempiin työpaketteihin. Näitä työpaketteja tulee ohjata ja tulee varmistaa, että ne tehdään oikein. (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen
Projektin laajuuteen tulevat muutokset tulee olla hallittuja. Tulee varmistua, että muutokset ovat yhtenäisiä koko projektin laajuudessa, eli kaikki mihin muutos vaikuttaa, muuttuu asianmukaisesti. Muutokset tulee tehdä myös projektisuunnitelmaan. (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen
Aikataulun hallinta (7.7.3)	
Organisaation tulee varmistaa projektin valmistuminen ajallaan tunnistamalla; <ul style="list-style-type: none"> - tarvittavat toimenpiteet tuotteen valmistamisen mahdollistamiseksi, - yksittäisten työpakettien väliset riippuvuudet mukaan lukien toimittajien työpaketit, - työpakettien suoritusjärjestyksen, niiden vaatimat resurssit ja niiden kesto, - sekä kriittinen polku (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen
Projektin edistymistä/työpakettien valmistumista tulee säännöllisesti seurata, ohjata ja tallentaa sen hetkinen tilanne tiedostoon (IRIS, 2009, s. 43).	Pakollinen
Mikäli aikataulu näyttää siltä, että jokin työpaketti viivästyy, organisaation tulee tunnistaa ja toteuttaa tarvittavat vastatoimet, jotta myöhästymisen vaikutukset eivät ulotu asiakkaaseen asti (IRIS, 2009, s. 43).	Pakollinen
Organisaatio ei saa muuttaa toimitusaikaa ilman asiakkaan lupaa (IRIS, 2009, s. 43).	Pakollinen
Projektiaikataulu tulee päivittää säännöllisesti seuraavien toimintojen osalta; <ul style="list-style-type: none"> - toimittajien edistyminen omissa työpaketeissaan (tärkeimmät virstanpylväät toimituksissa), - tunnistaa pitkän toimitusajan omaavat työpaketit/materiaalit sekä hallita niitä. (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen

(jatkuu)

(liite 2 jatkoa)

Prosessi/Vaatimus	Pakollisuus
Kustannusten hallinta (7.7.4)	
Organisaatiolla tulee olla prosessi, jolla; <ul style="list-style-type: none">- suunnitellaan projektiin liittyvät kustannukset koko projektin elinkaaren ajalta työpaketitasolla,- seurataan kustannusten kertymistä työpaketitasolla ja verrataan toteutuneita kustannuksia arvioituihin. (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen
Organisaation tulee mitata kustannushallintaprosessin suorituskykyä KPI-mittarilla. (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen
Budjetin ylittyessä tulisi etsiä ja tunnistaa kustannustensäästökohteita, jotta projekti kokonaisuudessaan pysyisi budjetissa (IRIS, 2009, s. 43).	Kehotus
Laadunhallinta (7.7.5)	
Organisaatiolla tulee olla prosessi, jolla projektin toimituksia hallitaan minimissään seuraavilla osa-alueilla; <ul style="list-style-type: none">- tunnistaminen, selvittäminen, vaatimusten täyttyminen ja ohjaus,- kelpuus ja toimittaminen aikataulussa,- asiakashyväksyntä (esimerkiksi asiakkaan hyväksyntä yksi virstanpylväs),- projektin toimittajien hallinta (esimerkiksi listaus ominaisuuksien mukaan, kuten toimittajan kriittisyys, innovaatiokyvykkyys jne.) (IRIS, 2009, s. 43)	Pakollinen
Avoimia asioita tulee hallita ja asettaa tarvittavat resurssit näiden hallitsemiseksi. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Projektikatselmuksia tulee pitää säännöllisesti ja ne pitää dokumentoida (IRIS, 2009, s. 44).	Pakollinen
Projektin eri vaiheiden välissä/virstanpylväissä tulee pitää erilliset katselmuksia. Näissä katselmuksissa tarkistetaan projektin noudattavan projektisuunnitelmaa ja tarkistetaan voidaanko projektissa edetä seuraavaan vaiheeseen. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Organisaatiolla tulee olla sellaiset riskien – ja mahdollisuuksienhallintaprosessit, joilla mahdollistetaan projektin palauttaminen raiteilleen, mikäli jollakin osa-alueella on poikettu tavoitteista epäedulliseen suuntaan, esimerkiksi jäämällä aikataulusta jälkeen. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Projektin suorituskykyä tulee arvioida ja mitata projektin edistymisen ja tehokkuuden näkökulmista. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Ihmiresurssien hallinta (7.7.6)	
Standardin kohdan 6.2 resurssienhallintaa koskevat vaatimukset tulee toteutua myös projektin tasolla. Minimissään ihmisresurssien hallinnan tulee kattaa; <ul style="list-style-type: none">- projektin eri roolien tunnistaminen ja roolien dokumentointi,- resurssien asettaminen tunnistettuihin rooleihin,- resurssien asianmukaisuuden varmistaminen,- raportointisuhteiden määrittäminen roolien välillä,- tiimin ja henkilökohtaisen kompetenssin kehittäminen projektin suorituskyvyn parantamiseksi. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen

(jatkuu)

(liite 2 jatkoa)

Prosessi/Vaatus	Pakollisuus
Viestinnän hallinta (7.7.7)	
Organisaation tulee varmistaa, että projektitiimi määrittää eri sidosryhmien viestinnän tarpeet ja viestittää sidosryhmiä suunnitelman mukaan. Tämä voidaan dokumentoida esimerkiksi viestintäsuunnitelmaan. Viestinnän tulee sisältää projektin suorituskykyä koskeva tieto, tuotteeseen liittyvät vaatimukset, virheistä raportointi ja rautatieteollisuutta koskevat riskit. Viestintä tulee tapahtua kohtuullisen ajan sisällä. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Riskien – ja mahdollisuuksien hallinta (7.7.8)	
Organisaation tulee varmistaa, että projektissa käytetään prosessia, jolla; <ul style="list-style-type: none">- tunnistetaan riskit,- analysoidaan riskejä,- mahdollistetaan päätöksenteko (esim. riskin hyväksyminen, - lieventäminen, - siirtäminen tai – välttäminen) Riskit ja mahdollisuudet tulee dokumentoida sekä raportoida niistä asianmukaisille sidosryhmille. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Riskienhallintaprosessi tulisi olla dokumentoitu ja prosessissa tulisi olla käytössä riskienhallintatyökaluja, kuten riskiarvio ja FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>). (IRIS, 2009, s. 44)	Kehotus
Riskienhallintaan käytettyjen toimien onnistumista tulee arvioida säännöllisesti ja tarvittaessa päivittää riskienhallintasuunnitelma. Arviointi voidaan tehdä esimerkiksi projektipalaverissa. Arviointi tulee kattaa koko projektin elinkaaren. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen
Riskienhallintaprosessin aikana opitut asiat tulisi tiedottaa koko organisaatiolle, jotta prosessi auttaisi koko organisaatiota oppimaan. (IRIS, 2009, s. 44)	Kehotus
Organisaation tulee osoittaa; <ul style="list-style-type: none">- olevansa riittävän tietoinen tuotteensa kriittisyydestä toimituksen kannalta (liittyminen muihin järjestelmiin),- pystyvänsä tarkoituksenmukaiseen tuotannonohjaukseen mahdollistaen riskien lieventämisen. (IRIS, 2009, s. 44)	Pakollinen