

Antti Nippala

**RISKIENHALLINTA OSANA TIETOJÄRJESTELMÄ-
PROJEKTIN ONNISTUMISTA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2013

TIIVISTELMÄ

Nippala, Antti Ilmari

Riskienhallinta osana tietojärjestelmäprojektin onnistumista

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2013, 30 sivua.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Pirhonen, Maritta

Tietojärjestelmäprojektien ja riskienhallinnan välinen suhde on projektien onnistumisen kannalta tärkeä aihe. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on toteuttaa kirjallisuuskatsaus tietojärjestelmäprojektien onnistumisen ja riskienhallinnan aihealueelta. Tarkoituksena on tarkastella riskienhallintaa osana tietojärjestelmäprojektin onnistumista. Tutkimusongelmana käsitellään sitä, millä tavoin riskienhallinnan käyttö tietojärjestelmäprojekteissa vaikuttaa projektin onnistumiseen. Tutkimus suoritetaan vastaamalla kysymyksiin siitä, miten tietojärjestelmäprojektin onnistuminen voidaan määritellä, miten riskienhallintaa voidaan käytännössä soveltaa sekä selvittämällä kirjallisuudessa esiintyviä tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta tärkeitä riskejä. Riskienhallinnan ja projektin onnistumisen välillä havaittiin selkeä yhteys, mutta useat tutkimukset antavat myös ristiriitaisia tuloksia. Tärkeimmiksi riskeiksi tietojärjestelmäprojektissa havaittiin ylimpään johtoon, vaatimustenmäärittelyyn ja käyttäjien sitoutumiseen liittyvät riskit. Tutkielmassa esitellään kolme riskienhallintatekniikkaa: Software risk evaluation (SRE) ja team risk management (TRM) sekä sidosryhmien ja niihin liittyvien riskien tunnistamiseen käytettävä Outcome based risk assessment model (OBSRAM).

Avainsanat: Tietojärjestelmä, projekti, riski, riskienhallinta, projektin onnistuminen

ABSTRACT

Nippala, Antti Ilmari

Risk management as a factor in Information System project success.

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2013, 30 pages.

Information Systems Science, bachelor's thesis

Supervisor: Pirhonen, Maritta

The relation between information system projects and risk management is an important subject. Aim of this thesis is to conduct a literature review regarding the subject of risk management and information system project success. Research problem in this thesis is following: What is the effect of risk management in information system project success? Problem is divided into following research questions: how can information system success be measured? How risk management can be applied in information system projects? What are the most important risks regarding the success of an information system project? Literature review found a clear positive relation between the success of an information system project and risk management. Some sources on the other hand point out that there is a gap between the research conducted and the practical use of risk management. Important risks regarding the project success were those regarding top-management, requirements engineering and user commitment. Thesis presents three risk management techniques for information system projects. Software risk evaluation (SRE), team risk management (TRM) and outcome based risk assessment model (OBSRAM) are used to counter the risks in information system projects.

Key words: information system, project, risk, risk management, project success

KUVIOT

KUVIO 1 Rautainen kolmio	10
KUVIO 2 Riskienhallintaprosessi	13
KUVIO 3 Riskienhallinnan lähestymistavat yhdistettynä yhteen kuvioon	14
KUVIO 4 Riskin tunnistamiseen käytettävä runkorakenne	17

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Kirjallisuudessa esiintyvät yleisimmät riskit	17
TAULUKKO 2 Riskienhallinnan vaikutus tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen	22

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO	6
2 RISKIENHALLINTA TIETOJÄRJESTELMÄ-PROJEKTEISSA	8
2.1 Tietojärjestelmäprojektit	8
2.1.1 Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen määrittely	10
2.2 Riskin määrittely	12
2.3 Riskienhallinnan määrittely	13
2.3.1 Kaksi lähestymistapaa tietojärjestelmäprojektien riskienhallintaan	14
2.3.2 Tunnistettuja riskejä tietojärjestelmäprojekteissa	15
3 RISKIENHALLINNAN VAIKUTUS TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN ONNISTUMISEEN	19
3.1 Riskienhallinnan soveltaminen tietojärjestelmäprojektissa	19
3.1.1 Ohjelmistojen riskien arviointitekniikka	19
3.1.2 Projektiryhmän riskienhallinta	20
3.1.3 Tulospohjainen sidosryhmien riskianalyysimalli	20
3.2 Kuinka riskien hallinta vaikuttaa projektin onnistumiseen?	22
4 YHTEENVETO	26
LÄHTEET	28

1 JOHDANTO

Tietojärjestelmät ovat oleellinen osa nykypäivän yritysten toimintaa (Martin Pearson & Furumo, 2007). Tietojärjestelmäprojektit ovat kuitenkin epäonnistuneet useammin kuin olisi suotavaa (Charette, 2005). Tarkkoja lukuja epäonnistuneiden tietojärjestelmien hinnasta on kuitenkin vaikea löytää (Savolainen, 2011). Charette (2005) arvioi, että epäonnistuneet tietojärjestelmäprojektit ovat maksaneet yksin Yhdysvalloissa vähintään 25 miljardia dollaria viiden vuoden aikana. Ongelma on siis selkeästi suuri ja vaikeasti ratkaistavissa. Riskienhallinta on tärkeä osa projektinhallintaa (Project Management Institute, 2008). Useat tutkimukset ovat pyrkineet esittämään ratkaisuja, tietojärjestelmäprojektien epäonnistumiseen, riskienhallinnan kautta. (Boehm, 1988; Corncrow & Shisido, 1997; Gemmer, 1997). Tässä tutkielmassa pyritään käsittelemään aihetta erityisesti tietojärjestelmien ja niiden kehittämiseen tähtäävien projektien kannalta.

Tutkimusongelmana tässä tutkielmassa käsitellään sitä, millä tavoin riskienhallinnan käyttö tietojärjestelmäprojekteissa vaikuttaa projektin onnistumiseen. Tutkimusongelmaan haetaan vastausta seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

- Millä tavoin tietojärjestelmäprojektin onnistuminen voidaan määritellä?
- Miten riskienhallintaa voidaan käytännössä soveltaa tietojärjestelmäprojekteissa?
- Mitkä ovat tärkeimmät riskit tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta?

Aiheesta on tehty useita tutkimuksia, jotka esittelevät erilaisia näkökantoja tehokkaan riskienhallinnan toteuttamiseen. Ongelmat ovat kuitenkin jäljellä, ja tämän vuoksi on tärkeää muodostaa katsaus riskienhallinnan ja projektin onnistumisen suhteeseen. Tietojärjestelmäprojektin onnistuminen määritellään tässä tutkielmassa kahden näkökulman avulla: 1. aikataulun, budjetin sekä tuotteen onnistuminen (Atkinson, 1999) ja 2. Sidosryhmien näkökanta tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen (De Bakker, Boonstra & Woortman, 2010). Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta tärkeimmiksi riskeiksi havaittiin kirjalli-

suuskatsauksen perusteella ylimpään johtoon, vaatimustenmäärittelyyn ja käyttäjien sitoutumiseen liittyvät riskit. Näiden riskien tunnistamiseen ja torjumiseen on siis varauduttava koko tietojärjestelmäprojektin elinkaaren ajan. Riskienhallinnan käytännön soveltamista varten esiteltiin kaksi riskienhallintatekniikkaa Software risk evaluation eli SRE ja team risk management eli TRM sekä sidosryhmien ja niihin liittyvien riskien tunnistamiseen käytettävä Outcome based risk assessment model (OBSRAM). Lopuksi tarkasteltiin projektien onnistumisen ja riskienhallinnan suhdetta. Tämä tarkastelu toteutettiin vertailemalla tutkimusten lopputuloksia ja tekemällä niistä johtopäätöksiä. Riskienhallinta tunnistettiin tärkeäksi osaksi projektin onnistumista, mutta käytännön ja tutkimuksen välillä on selkeä kuilu. Tämä kandidaatintutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Tarkoitus on ollut selvittää aiheeseen liittyvät käsitteet sekä tarkastella tutkimusongelmaa aikaisempien tutkimusten avulla.

2 RISKIENHALLINTA TIETOJÄRJESTELMÄ-PROJEKTEISSA

Tässä luvussa esitellään tutkielmassa käytettävät käsitteet. Tärkeimmät määriteltävät käsitteet ovat tietojärjestelmäprojekti, riski, riskienhallinta sekä tietojärjestelmäprojektin onnistuminen. Luvussa esitellään myös tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta tärkeitä riskejä.

2.1 Tietojärjestelmäprojektit

Projekti on väliaikainen yritys tai hanke, jonka tavoitteena on kehittää ainutlaatuinen tuote tai palvelu. Nämä tuotteet voivat olla lähes mitä tahansa ainoisten tuotteiden komponenteista kokonaisuksi järjestelmiin. Palvelun tuottamiseen tähtävällä projektilla pyritään kehittämään palvelu tai toiminto, jonka avulla voidaan tukea organisaation muita toimintoja (esimerkiksi tuotantoa, myyntiä tai logistiikkaa). Projekteissa voidaan myös tuottaa tutkimustuloksia ja raportteja, joiden avulla voidaan parantaa erilaisia prosesseja, kuten tuotantoa ja tutkimusta. (Project Management Institute, 2008.) Tämä tutkielma tarkastelee erityisesti tietojärjestelmien tuottamiseen tähtäviä projekteja, joiden erityispiirteitä ja onnistumisen määrittelyä käsitellään seuraavissa kappaleissa. Tutkielmassa yleinen projektin määritelmä on seuraava: Projekti on erityinen toimenpidekokonaisuus, jolla on selkeä alku ja loppu. Jokaisella projektilla on tietyt tavoitteet, tehtävät ja päämäärät. Projekteissa on aina myös rajoitteita, joiden mukaan niiden hallinnoinnin tulee tapahtua. (O'Brien & Marakas, 2010.)

Vaikka projekteissa tuotetut tulokset voivat vaihdella paljon, on projektinhallinnan prosessi monissa projekteissa hyvin samankaltainen. Tärkeimpänä ominaisuutena projektille voidaan pitää vaiheittaisuutta. Tällä tarkoitetaan sitä, että projektit koostuvat vaiheista tai askelistasta. Riippumatta projektin tyypistä (esimerkiksi tietojärjestelmiin tai tuotekehittelyyn suuntautuneet projektit), siitä voidaan erottaa kolme tärkeää elementtiä. Jokainen projekti tarvitsee prosessin, työkalut sekä oikeat menetelmät onnistuakseen. Projektin suorittaminen tapah-

tuu yleensä seuraavassa listassa olevan viiden vaiheen kautta. (O'Brien & Marakas, 2010.)

1. Aloitus/Määrittely
2. Suunnittelu
3. Suorittaminen
4. Hallinnointi
5. Lopettaminen.

Tietojärjestelmällä tarkoitetaan mitä tahansa organisoitua yhdistelmää ihmisiä, laitteistoa, ohjelmistoa, tietoliikenneverkkoja, tietovarantoja ja käytänteitä sekä menettelytapoja, jotka tallentavat, noutavat, muuntavat tai levittävät tietoa organisaatiossa. Moderneja tietojärjestelmiä käytetään ihmisten väliseen kommunikaatioon laitteistojen, ohjelmistojen, tietoverkkojen ja tietovarantojen avulla. Käytännössä kaupallisten tietojärjestelmien käyttö jakautuu kolmeen tärkeimpään tehtävään, jotka ovat: liiketoimintaprosessien ja operaatioiden tukeminen, työntekijöiden ja johdon päätöksenteon tukeminen sekä kilpailullisten strategioiden tukeminen. (O'Brien & Marakas, 2010.)

Kutch & Hall (2005) määrittelevät IT projektit palvelun tuottamiseksi. Palvelu, joka tuotetaan, on järjestelmän tai tietoteknisen ratkaisun implementointi. Tietojärjestelmä pitää sisällään erilaista laitteistoa sekä ohjelmistoa. Tämä määritelmä ei kuitenkaan ota itse ohjelmiston tai järjestelmän kehittämistä huomioon. Ohjelmistokehityksellä (software development) tarkoitetaan työtä ohjelmiston tuottamisen tai kehittämisen eteen (Savolainen, 2011). De Bakker ym. (2010) määrittelevät IT projektit ohjelmistojen kehittämistä ja implementoimista varten suoritettaviksi projekteiksi. Käsitteitä tietojärjestelmäprojekti, IT projekti sekä ohjelmistokehitysprojekti käytetään hyvin kirjavasti alan kirjallisuudessa (Savolainen, 2011; De Bakker ym., 2010). Tässä tutkielmassa IT projektin ja ohjelmistokehitysprojektin määritelmät hyväksytään tietojärjestelmäprojektin määritelmäksi. Kirjallisuudessa käytettävät tietojärjestelmäprojektin määritelmät tiivistetään muotoon: tietojärjestelmäprojekti on tietojärjestelmän kehittämiseen ja/tai implementointiin tähtäävä projekti.

Tietojärjestelmäprojektin toteuttamiseen voidaan käyttää erilaisia tekniikoita. Järjestelmäkehityksen elinkaari eli System Development Life Cycle (SDLC) on erityisesti tietojärjestelmien kehittämiseen suunnattu projektin hallinnan työkalu. SDLC on iteratiivinen prosessi, joka koostuu useista askelista (vrt. projektin määritelmän yhteydessä esitetyt vaiheet). SDLC koostuu seuraavista vaiheista: tutkimus, analyysi, suunnittelu, toteutus ja ylläpito. Jokainen vaihe on riippuvainen toisesta, joten näitä vaiheita saatetaan suorittaa päällekkäin tai voidaan palata aiempiin vaiheisiin myöhemmin. Tietojärjestelmäprojektin luontainen monimutkaisuus vaatii jatkuvaa arviointia, minkä vuoksi myös järjestelmäkehityksen elinkaari koostuu iteratiivisista vaiheista, jotka voidaan tarvittaessa suorittaa uudelleen. (O'Brien & Marakas, 2010.)

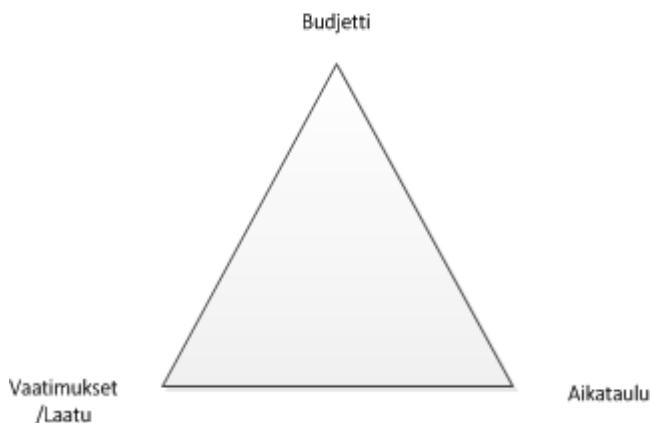
Tutkimus tietojärjestelmäprojektien onnistumisesta on haastava kirjallisuuskatsauksen kannalta, sillä erilaiset tutkimukset käsittävät tietojärjestelmä-

projektin ja IT-projektin eri tavoin. Esimerkiksi tietojärjestelmän kehittäminen ja implementointi saattavat sisältää erilaisia piirteitä projektin vaiheiden osalta. Tässä tutkielmassa käytetään lähteinä tutkimuksia, jotka tutkivat tietojärjestelmäprojektia tai IT-projektia yleisesti. Etenkin projektin yleiskäsitteiden osalta on myös käytetty lähteitä, jotka tarkastelevat projektin käsitettä yleisesti.

2.1.1 Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen määrittelyminen

Tietojärjestelmäprojektin onnistumista voidaan mitata kolmen kriteerin avulla. Nämä onnistumisen määreet ovat aikataulu, budjetti ja tuotteen vaatimukset/laatu. Tätä määrittelyä on kutsuttu myös ns. ”rautaiseksi kolmioksi”, jonka avulla projektin onnistumista on arvioitu. Kuviossa 1 esitetään tämä projektin onnistumisen määrittely kolmion muodossa. (Atkinson, 1999; Project Management Institute, 2008). De Bakker ym. (2010) esittävät määritelmän perustuvan seuraaviin olettamuksiin:

1. Aikataulu, budjetti ja vaatimukset voidaan määrittellä projektin alussa
2. Projektin onnistumisen määritelmä on sama jokaiselle sidosryhmälle
3. Projektin onnistuminen voidaan määrittellä järjestelmän luovutuksen yhteydessä.



KUVIO 1 Rautainen kolmio (Atkinson, 1999, s. 338)

Baccarini (1999) jakaa tutkimuksessaan tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kahteen erilaiseen kategoriaan: tuotteen ja projektinhallinnan onnistumiseen. Projektinhallinnan onnistumisella tarkoitetaan itse projektin toteutuksen onnistumista, jota voidaan mitata aiemmin esitetyn rautaisen kolmion avulla. Wallace & Keil (2004) käyttävät projektinhallinnan onnistumisesta määritelmää prosessin onnistuminen. Projektinhallinnan onnistuminen siis mittaa itse projektin toteuttamisen ja suunnittelun laatua sekä projektityön onnistumista. Erityisesti projektipäällikkö on tästä tulosvastuullinen. Tämä osuus onnistumisesta ei ota sinänsä kantaa itse tuotteen vaikutukseen tai asiakastyytyväisyyteen ja onkin siksi yksinään ongelmallinen mittari. Tuotteen osuus projektin onnistumisesta

mittaa lopullisen asiakkaalle toimitetun tuotteen vaikutusta ja onnistumista. Tuotteen onnistuminen koostuu kolmesta komponentista: Projektin tuottajan tyytyväisyydestä, käyttäjien tyytyväisyydestä sekä sidosryhmien tyytyväisyydestä. Tyytyväisyyttä voidaan mitata sen mukaan, ovatko asetetut tavoitteet ja tarpeet toteutuneet. Tuotteen onnistumisen kannalta onkin tärkeää sopia sen laadun mittaamiseen käytettävät mittarit jo projektin suunnitteluvaiheessa. Asiakastyytyväisyys on myös tärkeä osa tuotteen onnistumista, sillä teknisesti onnistunut järjestelmä ei aina välttämättä kelpaakaan asiakkaalle. Projektin onnistumisen jakaminen projektinhallinnan ja tuotteen onnistumiseen mahdollistaa siis sekä onnistumisen että epäonnistumisen. Esimerkkinä projekti, joka on toimittanut järjestelmän aikataulun, budjetin ja vaatimusten mukaisesti, mutta jota loppukäyttäjät eivät osaa käyttää. (Baccarini, 1999.)

Monesti viitattu määritelmä tietojärjestelmän onnistumisesta on Delone & McLeanin (1992) esittelemä tietojärjestelmän onnistumisen malli sekä 2003 esitelty päivitys kyseisestä mallista. Tässä mallissa tietojärjestelmän onnistuminen nähdään kokonaisuutena, joka koostuu viidestä eri ulottuvuudesta. Nämä onnistumisen kategoriat ovat järjestelmän laatu, informaation laatu, käyttäjätyytyväisyys, vaikutus yksilöön ja vaikutus organisaatioon. On huomattava, että malli ottaa kantaa itse tietojärjestelmän onnistumiseen eikä pelkästään projektin onnistumiseen. (Delone & McLean 1994; Delone & McLean, 2003.)

Tietojärjestelmäprojektit ovat luonnostaan erittäin monimutkaisia ja tämän vuoksi onkin haasteellista saavuttaa yksimielisyyttä niiden onnistumisen mittaamisesta. Baccarinin (1999) mukaan on tärkeää hallita odotuksia, jotta voisi hallita riskejä tietojärjestelmäprojekteissa. Tästä voidaan johtaa se, että riskienhallinnan vaikutus projektin onnistumiseen on osaksi riippuvainen myös projektin onnistumisen määrittelystä (Baccarini, Salm & Love, 2004). Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen mittaaminen on vaikea tehtävä projektien monimutkaisen luonteen vuoksi. Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen mittaamista vaikeuttavat seuraavat kolme ominaisuutta: moniulotteinen luonne, erilaiset arviointikriteerit sekä projektien erilainen määrittely. (McLeod & MacDonell, 2011.) Ongelmana tietojärjestelmäprojektien onnistumisen määrittelyssä on myös se, että projektin vaatimukset tulevat melkein varmuudella muuttumaan sen elinkaaren aikana (Keil, Cule, Lyytinen & Schmidt, 1998). De Bakkerin ym. (2010) mukaan tämä epävarmuus aiheuttaa sen, että on miltei mahdotonta asettaa oikeita budjetti- ja aikataulumääreitä projektin alussa. Aiemmin esitetyn ”rautaisen kolmion” perusteella tehtävää projektin onnistumisen määrittelyä on kuitenkin käytetty tutkimuksessa laajalti.

Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen määrittely on hyvin laajalti tutkittu aihe, jolle on kehitetty useita määritelmiä. Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen määrittelyyn ei ole kuitenkaan löytynyt tutkimuksissa yleistä johtopäätöstä, mikä johtuu projektien luonteesta. Erilaiset sidosryhmät ja muut eturyhmät näkevät projektin erilaisista näkökulmista, mikä vaikeuttaa projektin onnistumisen arviointia. (Savolainen, 2011.)

Tässä tutkielmassa tietojärjestelmäprojektin onnistuminen määritellään aikataulun, budjetin sekä tuotteen laadun mukaan (Atkinson, 1999). Projektin

onnistuminen on myös projektin jokaisen sidosryhmän tai henkilön, yksittäisen ja henkilökohtaisen arvioinnin lopputulos (De Bakker ym., 2010; Agarwal & Rathod, 2006). Savolaisen (2011) mukaan yleisesti tunnistettuja projektin sidosryhmiä ovat projektin sponsorit, asiakas, loppukäyttäjät, ylempi johto, tavaran-toimittajat, projektipäälliköt sekä itse projektiryhmä. Ensimmäinen määrittely mittaa etenkin projektin hallinnan onnistumista tietojärjestelmäprojektissa, kun taas jälkimmäinen osa ottaa koko tietojärjestelmäprojektin onnistumisen huomioon.

2.2 Riskin määritelmä

Oxford English Dictionary määrittelee riskin seuraavasti: Riskillä tarkoitetaan mahdollisuutta tappioon, loukkaantumiseen tai muuhun epätoivottuun tilanteeseen (Oxford English Dictionary). Riski on tekijä, joka saattaa mahdollisesti vaikuttaa projektin tai vastaavan hankkeen lopputulokseen positiivisesti tai negatiivisesti (Project Management Institute, 2008). Tässä tutkielmassa keskitytään kuitenkin riskien negatiivisiin vaikutuksiin. Riskien perusominaisuus on niiden abstraktius. Abstraktius johtuu siitä, etteivät riskit oikeastaan ole tapahtumia, vaan pikemminkin mahdollisuuksia tapahtua jotain. Riskit voidaan kokonaan välttää, eli niiden toteutuminen estää projektin johdon oikeilla vasta-toimilla. Näitä toimenpiteitä kutsutaan pääasiallisesti riskienhallinnaksi. (Wallace & Keil, 2004.) Riskit esiintyvät usein moninaisina ja voivat olla mitä tahansa aina taloudellisista ja laillisista riskeistä ihmissuhteisiin liittyviin riskeihin. Riskejä voidaan mitata tarkastelemalla niiden vakavuutta ja seurauksia (Baccarini, 1999). Esimerkiksi ylemmän johdon sitoutumisen puuttumisen mahdollisuus on riski tietojärjestelmäprojektille. Toisenlainen riski voi olla mahdollisuus budjetin ylittämiseen huonon suunnittelun vuoksi.

Riski voidaan määritellä todennäköisyyden ja vaikutuksen avulla. Todennäköisyydellä tarkoitetaan sitä mahdollisuutta, että riski muuttuu todeksi, toisin sanoen epäsuotuisaksi tapahtumaksi. Toinen riskin komponentti on sen vaikutus. Riskin vaikutus on suoraa seurausta sen toteutumisesta. Tietämällä riskin todennäköisyys sekä sen mahdollinen vaikutus, voidaan laskea alttius riskille. Tällä tarkoitetaan jonkin projektin osan tai komponentin mahdollista haavoittuvaisuutta ja alttiutta tietylle riskille. Kaava riskialttiudelle on seuraava:

Riskialttius = Todennäköisyys X Vaikutus

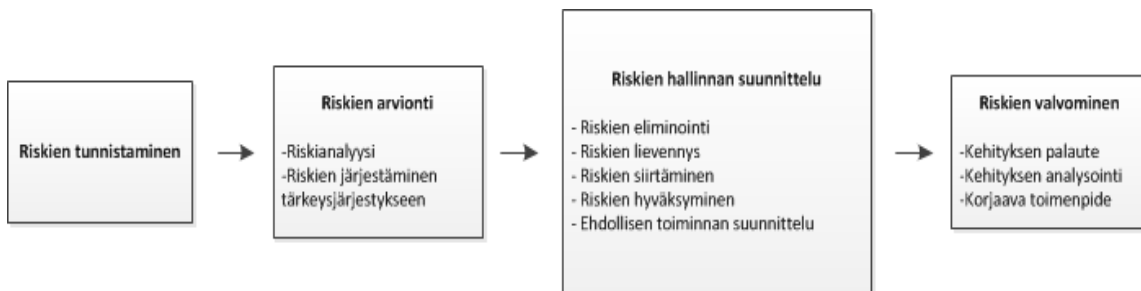
(Boehm, 1991; Conrow & Shishido, 1997; Barki, Rivard & Talbot 1993)

Kvantitatiivista lähestymistapaa on myös kritisoitu. Uudemmat tutkimukset ovat todenneet sen olevan vain teoreettisesti hyödyllinen ja ettei tällaista lähestymistapaa voida juurikaan soveltaa käytännön projektityössä (De Bakker ym. 2010; Bannerman, 2008). Riskit tietojärjestelmäprojekteissa eivät useinkaan perustu todennäköisyyteen, eikä projektin johdolla aina ole tarvittavasti tietoa

riskialttiuden laskemiseksi (De Bakker ym., 2010). Todennäköisyyden estimointi riskien vaikutuksille on erittäin vaikeaa. Tämä on erityisen tavallista tietojärjestelmäprojekteissa ja ohjelmistoprojekteissa. Bannerman (2008) viittaa aikaisempaan tutkimukseen (Marc & Shapira, 1987), joka on tullut siihen tulokseen että kvantitatiivinen lähestymistapa riskien ennakoimiseen ei vastaa käytännön todellisuutta tietojärjestelmäprojektin hallinnassa.

2.3 Riskienhallinnan määrittely

Bannerman (2008) määrittelee riskienhallinnan kokoelmaksi käytänteitä ja toimintaperiaatteita, joiden tarkoitus on tunnistaa, analysoida ja käsitellä riskitekijöitä. Tämän avulla on tarkoitus parantaa mahdollisuuksia onnistua tietojärjestelmäprojektissa, tai vastavuoroisesti estää sen epäonnistuminen. Taylor, Artman & Woelfler (2012) jakavat tutkimuksen riskeistä ja niiden hallinnasta kolmeen kategoriaan. Ensimmäinen ryhmä tutkimuksia tarkastelee riskienhallintaa, toinen riskitekijöitä sekä kolmas ryhmä kontingenssinäkökulmaa riskienhallintaan. Kaikki kategoriat ovat itse asiassa tutkimusta riskienhallinnasta, joten ensimmäinen kategoria määritellään tässä tutkielmassa riskienhallintaprosessin tutkimiseksi. Ensimmäinen ryhmä tutkimuksia paneutuu riskienhallintaan prosessina, sekä tutkii erilaisia tekniikoita tämän prosessin suorittamiseen. Kuviossa 2 esitetään koko riskienhallintaprosessi, jonka eri osia sovelletaan vaihtelevasti projektien riskienhallinnassa.



KUVIO 2 Riskienhallintaprosessi (Taylor ym., 2012, s. 18)

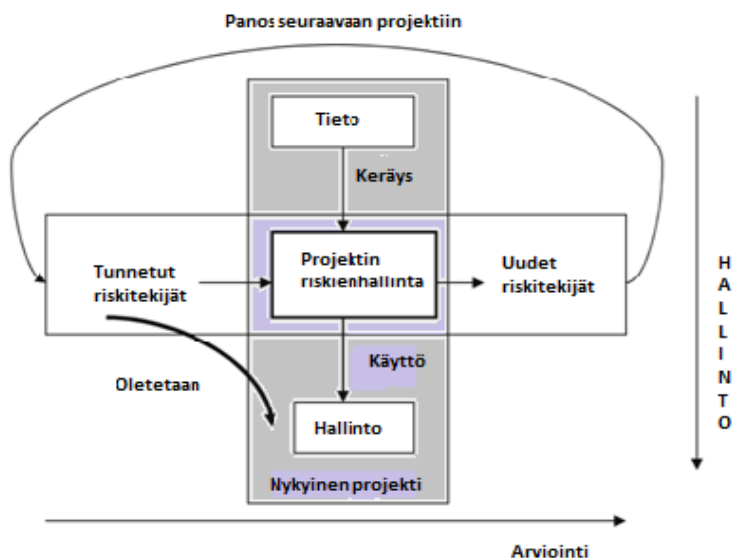
Riskitekijöihin keskittyneet tutkimukset pyrkivät löytämään tietojärjestelmäprojekteihin liittyviä riskitekijöitä ja koostamaan niistä listoja. Näitä listoja voidaan käyttää riskien tunnistukseen sekä hallintaan. Kontingenssinäkökulmassa projektipäällikölle pyritään antamaan päätöksenteon välineitä, joiden avulla hän voi tehdä päätöksen erilaisten projektin hallinnan keinojen käytön ajankohdasta. Näkökulman ideana on käsittää riskienhallinta sulautetuksi osaksi projektin hallintaa, jolloin sitä ei nähdä erillisenä prosessina. (Taylor 2012.) Tutkimusta riskienhallinnasta ja tietojärjestelmäprojektien riskeistä ei ole kuiten-

kaan käytetty käytännön projektityössä hyödyksi (Bannerman. 2008; Kutsch & Hall, 2005; De Bakker ym., 2010).

2.3.1 Kaksi lähestymistapaa tietojärjestelmäprojektien riskienhallintaan

De Bakker ym. (2010) jakavat riskienhallinnan tietojärjestelmäprojekteissa kahteen lähestymistapaan. Nämä lähestymistavat on johdettu kirjallisuuskatsauksen avulla vuosina 1997 – 2008 tehtyjen tutkimusten riskienhallinnan määrittelyistä. Lähestymistapojen tarkoitus on kategorisoida erilaisista tekniikoista ja määrittelyistä koostuvia riskienhallintamenetelmiä. Tavoitteena on esitellä erilaisia lähestymistapoja mahdollisimman kattavasti, joten tutkielmassa esitellään seuraavaksi nämä kaksi lähestymistapaa. Kaksi eri tapaa käsitellä tietojärjestelmäprojektin riskienhallintaa ovat arviointi ja hallinta. Kuviossa 3 esitetään sekä arviointi- että hallintalähestymistapa tietojärjestelmäprojektien riskienhallintaan.

Arviointilähestymistavan tarkoituksena on tarkastella tietojärjestelmäprojektiä prosessina, jossa erilaisia riskejä listataan koko projektin ajan ja myöhemmin arvioidaan niiden tärkeyttä ja vaikutusta. Arviointiprosessissa listataan ja mitataan riskien määrää ja niiden luonnetta, jonka jälkeen analyysistä saatua tietoa hyödynnetään tulevassa projektissa. Tarkoituksena on jatkuvasti kehittää ja jalostaa listaa, jota hyödynnetään lähtöarvoisesti aina uudessa projektissa. Tärkeimpänä kysymyksenä arvioinnissa on se mikä aiheuttaa projektien epäonnistumisen. Projektin johto voi käyttää kyseisen tyyppisiä tekniikoita ennalta arvattavuuden lisäämiseksi ja onnistumisen mahdollisuuden kasvattamiseksi. (De Bakker ym., 2010.)



KUVIO 3 Riskienhallinnan lähestymistavat yhdistettynä yhteen kuvioon (De Bakker ym., 2010 s.469).

Hallintalähestymistapa riskienhallintaan on keino jaotella riskienhallintatekniikoita. Tämän lähestymistavan tarkoituksena on jatkuva arviointi ja reaktiivinen toiminta projektin riskien tunnistamiseksi ja minimoimiseksi. Erona aiemmin esitettyyn arviointimalliin, tässä lähestymistavassa ideana on keskittyä meneillään olevaan tietojärjestelmäprojektiin sen sijaan että kerättyä tietoa hyödynnettäisiin vasta seuraavassa projektissa. Riskienhallinta on siis eräällä tapaa reaktiivista ja pyrkii vastaamaan projektin aikana esiin nouseviin riskeihin. Kysymys, johon lähestymistapa pyrkii vastaamaan on: ”Miten vastata projektin aikana havaittaviin riskeihin”. De Bakker ym. (2010) tiivistävät nyt esitetyt lähestymistavat seuraavanlaisesti: Arviointilähestymistapa näkee riskienhallinnan analyysiprosessina, jonka tavoitteena on määrittellä riskitekijät. Hallinnollinen lähestyminen taas pitää riskienhallintaa hallinnointivälineenä, jonka avulla kerätään informaatiota ja analysoidaan sitä päätöksenteon tukemiseksi. (De Bakker, ym., 2010).

2.3.2 Tunnistettuja riskejä tietojärjestelmäprojekteissa

Taylorin (2012) mukaan kuviossa 2 esiteltyä riskienhallinnan kokonaisketjua ei aina käytännössä noudateta. Tästä huolimatta riskien tunnistaminen on kuitenkin lähes aina osana tietojärjestelmäprojektin riskienhallintaprosessia. Väite perustuu De Bakkerin ym. (2010) tutkimukseen. Riskien tunnistamisen tutkimisen avulla on ollut tarkoituksena tuottaa kattavia listoja tietojärjestelmäprojektien riskeistä. Näitä listoja on sitten mahdollista käyttää projektin suunnittelussa, jotta tärkeimmät riskit saadaan tunnistettua ja minimoitua heti projektin alussa. Listoja on tuotettu suhteellisen paljon, ja niiden laatu sekä komponenttien määrä vaihtelevat suuresti. Myös se mihin riskeihin projektissa tulisi keskittyä vaihtelee eri tutkimuksissa. On myös otettava huomioon se, että pelkkä riskilistojen käyttö ja riskien tunnistaminen eivät poista riskien mahdollisia vaikutuksia, mikäli riskeille ei tehdä mitään. (Taylor, 2012). Seuraavaksi esitellään kolme erilaista riskilistaa, joiden avulla voidaan muodostaa kuva siitä, minkä tyyppisiä riskejä tietojärjestelmäprojektit kohtaavat tutkimuksen mukaan.

Charette (2005) on listannut useita tekijöitä, joiden voidaan katsoa aiheuttavan tietojärjestelmäprojektien epäonnistumista:

- Epärealistiset tavoitteet projektille
- Väärät arviot resurssien tarpeesta
- Vaatimusten määrittelyn ongelmat
- Heikko raportointi projektin etenemisestä
- Hallitsemattomat riskit
- Huono sidosryhmien välinen kommunikaatio
- Kehittymättömän teknologian käyttö
- Kyvyttömyys käsitellä projektin monimutkaisuutta
- Huolimattomat kehityskäytänteet
- Heikko projektinhallinta
- Sidosryhmäpolitiikka

- Kaupalliset paineet

Boehm (1989) esittelee kymmenen riskin listan, jossa esitellään hänen keräämänsä tärkeimmäksi koetut tietojärjestelmäprojektin riskit. Tätä listaa voidaan edelleen verrata Charetten (2005) aikaisemmin esiteltyyn luetteloön ohjelmistoprojektien epäonnistumisen syistä. Listan pohjana on Boehmin (1989) mukaan tutkimus useista ohjelmistoprojekteista sekä näiden riskeistä. Tutkimuksen empiiristä pohjaa voidaan sanoa melko hyväksi, vaikka Lyytinen & Ropponen (2002) huomauttavat tutkimuksessaan, ettei näitä projekteja juurikaan mainita. Boehmin ”top-ten list” on saavuttanut melko vankan suosion riskienhallinnan alalla. Seuraavassa listassa on esitetty riskit siinä järjestyksessä kuin Boehm ne esittää:

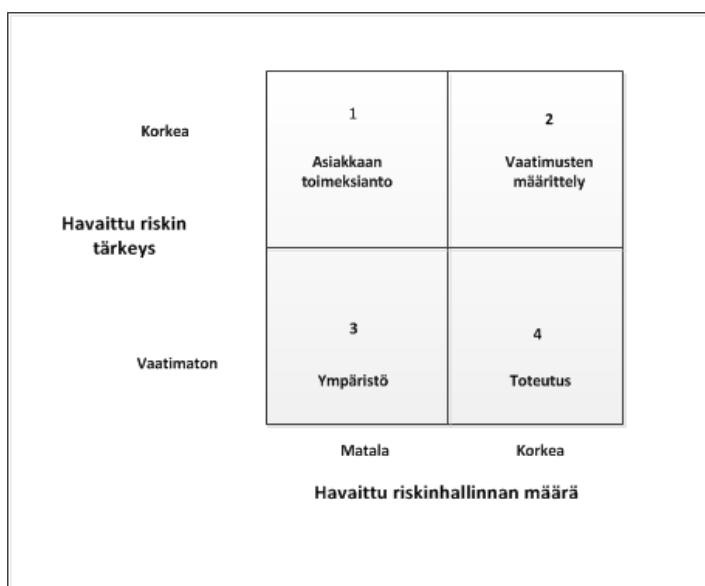
- Henkilöstövajeet
- Epärealistinen budjetti ja aikataulu
- Väärien ominaisuuksien ja toimintojen kehitys
- Väärän käyttöliittymän kehittäminen
- ”Gold-Plating” (Kultapinnoitus eli vikojen peittäminen)
- Jatkuva vaatimustenmäärittelyn muuttaminen
- Puutteet tehtävissä töissä
- Vajeet reaaliaikaisessa toiminnassa
- Informaatioteknologian mahdollisuuksien rajoittaminen

Kyseinen lista on esitelty 1989 mutta siinä on monia samankaltaisuuksia verrattuna 14 vuotta myöhemmin julkaistuun Charetten (2005) listaan. Tietojärjestelmäprojektien riskeissä ei ole siis tapahtunut juurikaan muutoksia tuona aikana. Samankaltaisia listoja on esitelty useita. (Tesch, Kloppenborg & Frolick, 2007; Keil ym., 1998; Akkermans & van Helden, 2002). Tällaiset riskilistat ovat myös riskienhallinnan työkaluja, joiden voidaan sanoa olevan hyvin perustason välineitä. Listoja käytetään yleisesti tietojärjestelmäprojektien riskienhallinnassa riskintunnistamiseen.

Riskejä voidaan esitellä ja jaotella myös erilaisten runko- ja rakennemallien mukaan. Tämä käytäntö on läheisesti yhteydessä aiemmin esiteltyihin riskilistoihin. Tärkein syy näiden rakenteiden kehittämiseen on tietojärjestelmäprojekteissa esiintyvien riskien suuri määrä. Riskitekijät voidaan useimmiten jaotella tietyn perustein riskijoukkoihin, joihin voidaan jaottelun jälkeen soveltaa tiettyjä riskienhallintatekniikoita. Tämän lähestymistavan etuna on se, ettei kaikkia riskejä tarvitse analysoida erikseen, vaan kategorioittain. (Bannerman, 2008.)

Riskien kategorisointi on hyvä keino hallita laajaa kokonaisuutta ja löytää oikeat menetelmät jokaiselle riskitekijälle ilman että niitä kaikkia tarvitsee tarkastella erikseen. Tällä lähestymistavalla on kuitenkin samoja ongelmia, kuin listoilla esimerkiksi kategorian valinnan suhteen. Ongelmaksi nousee se mitä kategorisointia tulisi käyttää ja miten paljon. (Bannerman, 2008.)

Keil ym. (1998) esittelivät heidän rakenteensa neliöiden muodossa (kuvio 4). Nämä neliöt mittaavat riskien tärkeyttä projektipäällikön näkökulmasta. Mittattavia suureita ovat koettu suhteellinen riskin merkitys sekä näkemys riskin hallinnasta.



KUVIO 4 Riskin tunnistamiseen käytettävä runkorakenne (Lyytinen & Keil, 1998 s.80)

Lopuksi esitellään kootusti tärkeimmät tietojärjestelmäprojektin riskit, jotka esiintyvät aiheeseen liittyvissä tutkimuksissa. Tutkimukset on valittu tähän katsaukseen hakemalla tietokannoista hakusanoilla: "project success", "information system project", "risk factor". Lähteiden etsimisessä käytettiin myös hyödyksi aiempia kirjallisuuskatsauksia aiheesta (De Bakker ym., 2010; Mcleod & McDonnel, 2011).

TAULUKKO 1 Kirjallisuudessa esiintyvät yleisimmät riskit

Riski	Lähteet
Ylemmän johdon sitoutumiseen liittyvät riskit	(Bannerman, 2008; Jiang & Klein, 2000; Akkerman & Van Helden, 2002; Keil ym., 1998; Tesch, Klopborg & Frolick, 2007; Schmidt, Lyytinen, Keil & Cule, 2001)
Käyttäjien sitoutumiseen tai tukeen liittyvät riskit	(Akkerman & Van Helden, 2002; Charette, 2005; Keil ym., 1998; Jiang & Klein, 2000; Baccarini ym., 2004; Schmidt ym., 2001)
Projektin koko	(Boehm, 1989; Ropponen & Lyytinen, 2000)
Vaativusten määrittelyn riskit	(Akkerman & Van Helden, 2002; Ropponen & Lyytinen, 2000; Schmidt ym., 2001; Charette, 2005; Keil ym., 1998; Boehm, 1989; Tesch ym., 2007)
Budjetti	(Ropponen & Lyytinen, 2000; Boehm, 1989; Charette, 2005; Tesch ym., 2007; Baccariani ym., 2004)

Aikataulu	(Ropponen & Lyytinen, 2000; Boehm, 1989; Baccharini ym., 2004)
Henkilöstöriskit	(Boehm, 1989; Ropponen & Lyytinen, 2000; Keil ym., 1998; Akkerman & Van Helden, 2002; Jiang & Klein, 2000; Tesch ym., 2007; Baccharini ym., 2004)

Tutkimuksissa painottuu selkeästi projektiryhmään ja organisaation johtoon liittyvät riskit. Toinen tärkeä aspekti tietojärjestelmäprojekteissa on vaatimusten määrittely, johon liittyvät riskit ovat myös kriittisiä projektin onnistumisen kannalta. Myös sidosryhmien sitoutumiseen liittyvät ongelmat on nähty kriittisinä (Wallace & Keil, 2004; De Bakker ym., 2010). Kysymykseen siitä, mitkä riskit vaikuttavat eniten tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen, voidaan siis vastata tämän perusteella seuraavasti: Ylimpään johtoon, vaatimusten määrittelyyn ja käyttäjien sitoutumiseen liittyvät riskit ovat kriittisimpiä projektin onnistumisen kannalta. Näiden riskien tunnistamiseen ja torjumiseen on varauduttava koko tietojärjestelmäprojektin elinkaaren ajan.

Tässä luvussa on käsitelty tietojärjestelmäprojekteja sekä niiden onnistumista. Toinen käsitelty aihe on riskienhallinta. Seuraavassa luvussa tarkastellaan riskienhallinnan soveltamiseen käytettäviä keinoja sekä kootaan kirjallisuuskatsauksen perusteella johtopäätös riskienhallinnan vaikutuksesta tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen.

3 RISKIENHALLINNAN VAIKUTUS TIETOJÄRJESTELMÄPROJEKTIN ONNISTUMISEEN

Tässä luvussa käsitellään riskienhallinnan soveltamista tietojärjestelmäprojekteissa. Käytännön soveltamista esitellään kolmen riskienhallintatekniikan avulla. Luvussa esitetään myös riskienhallinnan vaikutus tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen, siten kuin se on kirjallisuudessa nähty.

3.1 Riskienhallinnan soveltaminen tietojärjestelmäprojektissa

Riskienhallintaa voidaan käyttää projektinhallinnan työkaluna jonka avulla pyritään saavuttamaan positiivinen lopputulos tietojärjestelmäprojektissa. Riskienhallinnan työkaluja on lähes yhtä paljon kuin asiasta on tehty oppaita ja tutkimuksia. Tässä osassa esitellään kaksi tekniikkaa joita voidaan käyttää riskienhallinnan soveltamiseen tietojärjestelmäprojekteissa, sekä tulospohjaisen sidosryhmien riskianalyysimalli jonka avulla voidaan tunnistaa projektin sidosryhmiä ja niihin liittyviä riskejä. (Woolridge McManus & Hale, 2007.) Muita riskienhallintaan käytettäviä tekniikoita ovat mm. Boehmin (1988) spiraalimalli, RISKIT (Kontio, Getto & Landes, 1998) sekä erilaiset ketterien menetelmien riskienhallintamenetelmät.

3.1.1 Ohjelmistojen riskien arviointitekniikka

Ohjelmiston riskien arviointitekniikka (Software risk evaluation, SRE) on riskienhallinnan työkalu, joka tuottaa kaikkein yksityiskohtaisimman yleiskatsauksen projektin riskeihin (Rabbi & Mannan, 2008). Tekniikan avulla tunnistetaan tuotteeseen, prosessiin ja rajoituksiin liittyviä riskejä ja avustetaan projektin johtoa päätöksenteossa. Mallissa riskienhallinta nähdään jatkuvana prosessina, jonka osat ovat riskien tunnistaminen, analysointi ja riskienhallinnan suunnittelu. Riskien tunnistaminen pyrkii löytämään kaikki projektiin liittyvät riskit ennen niiden muuttumista ongelmiksi. Analyysissä muunnetaan riskien-

tunnistamisesta saatu data päätöksentekoa helpottavaksi aineistoksi. Viimeisenä vaiheena tässä mallissa on riskienhallintasuunnitelma, jossa suunnitellaan aiemmista vaiheista saadun informaation avulla päätökset ja erilaisten riskien hallintaan käytettävät toimenpiteet. (Williams ym., 1999.)

SRE:n avulla voidaan kouluttaa projektiryhmää suorittamaan yhdessä tehokasta ja systemaattisesta riskien tunnistamista, analyysia sekä riskienhallinnan suunnittelua. Malli keskittyy erityisesti projektin tuotteen laatuun ja sen toimitukseen asiakkaalle. Tarkoituksena on tuottaa projektiryhmälle toimiva työkalu jatkuvan riskienhallinnan avuksi. (Williams ym., 1999.)

SRE pyrkii tuottamaan selkeän ja ymmärrettävän kokonaiskuvan projektin riskeistä. Tämän avulla voidaan tuottaa suunnitelmia riskienhallinnan toimenpiteille, suunnitella projektien tärkeät vaiheet huolella ja palautua nopeammin mahdollisista riskien aiheuttamista kriiseistä. (Williams ym., 1999.)

3.1.2 Projektiryhmän riskienhallinta

Projektiryhmän riskienhallintamenetelmä (Team Risk Management, TRM) määrittelee organisaation rakenteen ja toimenpiteet riskienhallintaan tietojärjestelmäprojektissa. Tässä lähestymistavassa pyritään saamaan kaikki mahdolliset osapuolet ja sidosryhmät mukaan riskienhallintaprosessiin. Malli perustuu yhdeksälle periaatteelle, joiden avulla pyritään luomaan perusta yhtenäiselle riskienhallinnan rakenteelle. TRM:n riskienhallinnan periaatteet ovat: jaettu näkemys tuotteesta, tulevaisuuteen suuntautunut riskien etsiminen, avoin kommunikaatio, jokaisen näkemyksen arvostaminen, järjestelmänäkökulma, yhdistäminen projektin hallintaan, ennaltaehkäisevät strategiat, systemaattinen ja helposti sovellettava metodologia ja rutiininomaiset jatkuvat prosessit. (Higuera ym., 1994.)

TRM tuottaa prosesseja, metodeja ja työkaluja, joiden avulla voidaan yhdistää projektin toteuttajien ja ulkoisten kumppanien riskienhallintaa. Verrattuna aiemmin esiteltyyn SRE riskienhallintaprosessiin, ryhmän riskienhallinta ottaa kantaa myös riskien kontrollointiin sekä seuraamiseen. Riskienhallinta on jatkuva prosessi, joka koostuu aikataulutetuista toimenpiteistä, joiden avulla projektiryhmä suorittaa riskienhallintaa. TRM koostuu riskien tunnistamisesta, säännöllisestä riskien arvioinnista, uusien riskien tunnistamisesta, resurssien käytön suunnittelusta, riskien ja niiden hallinnan seuraamisesta sekä kommunikaatiosta projektin sidosryhmien kanssa. (Higuera ym., 1994.)

3.1.3 Tulospohjainen sidosryhmien riskianalyysimalli

Tulospohjainen sidosryhmien riskianalyysimalli (Outcome-Based Stakeholder Risk Assessment Model, OBSRAM) on kehitetty sidosryhmien tunnistamisen ja riskienhallinnan työkaluksi. Tämä malli on vaiheittainen lähestymistapa, joka auttaa tunnistamaan sidosryhmiä, niiden vaikutusta projektiin, projektin vaikutusta sidosryhmiin sekä lopuksi tunnistamaan sidosryhmistä nousevia riskejä. (Woolridge ym., 2007.)

Malli määrittelee sidosryhmät sellaisiksi ryhmiksi taikka henkilöiksi, jotka voivat vaikuttaa projektiin tai vastavuoroisesti, joihin projektilla voi olla vaikutusta. Sidoryhmien tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeää riskien tunnistamisen kannalta. Sidoryhmien tunnistaminen tämän mallin avulla alkaa ryhmien tunnistamisesta projektin perspektiivistä sekä laajemmasta perspektiivistä, johon voidaan ottaa mukaan sidoryhmiä joita ei yleensä käsitellä projektin sidoryhmäanalyysissä. Mallissa pyritään aluksi määrittelemään se ongelma, jota varten tietojärjestelmää kehitetään. Tämän yleisen ongelman tunnistamisen jälkeen se pilkotaan pienempiin osiin. Yleisongelman pilkkominen pienemmäksi helpottaa erilaisten sidoryhmien tunnistamista. Pienemmät tehtävät/ongelmat analysoidaan ja niihin liittyvät sidoryhmät pyritään tunnistamaan. Kun koko ongelman analysointi on suoritettu, jatketaan toiminnallisten vaatimusten tutkimista. Tämä osio tarkastelee tietojärjestelmän vaatimuksia ja itse tietojärjestelmäprojektin ongelmia. Aiemmin tunnistetut sidoryhmät listataan ja listaa täydennetään uusilla sidoryhmillä jotka tunnistetaan toiminnallisten vaatimusten analyysin avulla. Nämä sidoryhmät ovat lähemmin sidoksissa itse tietojärjestelmäprojektiin. Monet sidoryhmät saattavat jäädä tunnistamatta mikäli tässä vaiheessa keskitytään ainoastaan projektin ohjelmistonäkökulmaan. Listaa täydennetään vielä projektiryhmän sidoryhmillä. Sidoryhmät sekä yleisongelman vaatimuksissa, että toiminnallisissa vaatimuksissa voivat hyvin olla samoja, tai uusia. Erona näiden kahden ryhmän välillä on se, että yleisongelman vaatimukseen liittyvillä sidoryhmillä on vaikutusta varsinaiseen ongelmaan, kun taas toiminnallisiin vaatimukseen liittyvät sidoryhmät ovat kiinnostuneita tietojärjestelmäprojektista ja sen lopputuloksesta. Tämän vuoksi jotkin ryhmät saattavat olla kummassakin kategoriassa. (Woolridge ym., 2007.)

Sidoryhmien tunnistamisen jälkeen voidaan analysoida niiden vaikutusta tietojärjestelmäprojektiin. Tässä vaiheessa tutkitaan aiemmin esiteltyjen ongelmaryhmien lopputulosten vaikutusta eri sidoryhmiin. Vaikutusta voidaan mitata asteikolla 0:sta 4:ään. Seuraavaksi selvitetään minkälainen vaikutus sidoryhmiltä, vaaditaan projektin onnistumiseksi. Tämä prosessi tuottaa listan tärkeimmistä sidoryhmistä, joiden sitoutuminen projektiin on sen onnistumisen kannalta elintärkeää. Analyysia seuraa tärkeiden sidoryhmien näkökulmien tunnistaminen. Ne sidoryhmät joiden näkökulma ja tieto ovat tärkeitä, mutta jotka eivät ole suoraan sidoksissa itse tietojärjestelmäprojektiin, pyritään tunnistamaan. (Woolridge ym., 2007.)

Sidoryhmien riskianalyysimallin viimeinen vaihe on riskien tunnistaminen ja hallinnointi. Malli näkee sidoryhmien mahdolliset negatiiviset vastaukset ongelmiin riskeinä. Jokaiselle sidoryhmän vastaukselle lasketaan riskipisteet, jotka koostuvat riskin laajuudesta, alasta, vakavuudesta ja todennäköisyydestä. Tämän jälkeen määritellään riskin kokonaislaajuus jokaiselle sidoryhmi- en riskeistä. Woolridge (2007) esittelee seuraavan mallin riskien laajuuden mittaamiseksi: organisaation laajuus (3), ongelman laajuus (2) ja projektin riskien laajuus (1). Numero jokaisen riskiulottuvuuden perässä kuvailee sen tärkeyttä. Tässä tapauksessa organisaatioon liittyviä riskejä pidetään kaikkein tärkeimpinä, minkä vuoksi ne tulisi hoitaa ensisijaisesti. Riskienhallinta tässä mallissa

koostuu riskien vakavuuden ja todennäköisyyden tunnistamisesta. Riskin vakavuutta voidaan mitata potentiaalisen sidosryhmän vastauksen mukaan ja riskin koetun vakavuuden perusteella. Mittaus tapahtuu arvioimalla vakavuus ja vastaus nollan ja neljän välille. Riskin todennäköisyys mitataan tämän jälkeen sen perusteella, toteutuuko mahdollinen sidosryhmän vastaus ongelmaan. Todennäköisyyttä mitataan myös asteikolla 0 – 4. Jokaiselle sidosryhmälle laskeaan riskipisteytys, joka koostuu riskin laajuudesta, ongelma-alan laajuudesta, riskin vakavuudesta sekä todennäköisyydestä. Nämä pisteytykset voidaan tämän jälkeen listata ja arvottaa niiden tärkeyden perusteella. Tulospohjainen sidosryhmien riskianalyysi on hyödyllinen työkalu sidosryhmien tunnistamiseen ja niiden tärkeyden estimointiin. Tämä analyysi tuottaa arvokasta informaatiota riskienhallinnan suunnitteluun ja toteutukseen. Tärkeimpänä ominaisuutena riskienhallinnan kannalta mallissa on se, että erilaisiin sidosryhmiin liittyvät riskit voidaan tunnistaa aiempaa helpommin. (Woolridge ym., 2007.)

3.2 Kuinka riskien hallinta vaikuttaa projektin onnistumiseen?

Riskienhallinta vaikuttaa positiivisesti tietojärjestelmäprojektin lopputulokseen. De Bakker, Boonstra & Woortmanin (2011) mukaan jopa yksittäisten riskien hallinta on hyödyksi tietojärjestelmäprojektin lopputuloksen kannalta. Myös kommunikaation hyödyntäminen riskienhallinnassa on tärkeä huomata. De Bakker ym. (2011) esittävät, että projektit, joissa käytetään kommunikaatiota riskienhallinnassa, ovat huomattavan hyvin onnistuneita kaikkien määritelmien mukaan. Taulukossa 2 esitetään kirjallisuuskatsauksen tutkimusten loppupäätelmiä, joista voidaan koota tähän tutkielmaan päätelmä projektin riskienhallinnan vaikutuksesta tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen.

TAULUKKO 2 Riskienhallinnan vaikutus tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen

Tutkimus	Riskienhallinnan vaikutus
Jiang & Klein, 2000	Projektipäällikköön, sidosryhmäyhteistyöhön ja käyttäjäyhteistyöhön liittyvät riskit tulee minimoida. Mukana riskilista.
Ropponen & Lyytinen, 2000	Tutkijat suosittelevat riskientunnistusta, ja riskienhallintaa käytettäväksi tietojärjestelmäprojekteissa. Mukana riskilista.
Akkerman & Van Helden, 2002	Riskienhallintatyökalu, jota tutkimuksessa käytettiin, osoittautui hyväksi riskientunnistuksen kannalta. Tutkimuksessa selvisi, että sidosryhmien näkemykset ja sitoutuminen olivat tärkeitä projektin onnistumisen kannalta. Mukana on lista onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä.
Wallace, Keil & Rai, 2004	Projektin johdon tulisi soveltaa erityisesti organisaatioon, käyttäjien, vaatimuksiin ja projektin monimutkaisuuteen liittyviä riskienhallintatyökaluja.
Baccarini ym.,	Tärkeimmiksi IT projektin riskeiksi tunnistettiin aikataulu &

2005	budjetti sekä henkilöstöriskit. Näiden riskien torjumiseksi ehdotetaan erityisesti sidosryhmien odotusten hallintaa, minkä avulla voidaan hallita myös muita tärkeitä riskejä. Huomioitavaa on, että teknisten riskien nähdään olevan marginaalissa.
Kumar ym., 2007	Projektipäälliköt eivät sovelle systemaattista riskienhallintaa tietojärjestelmäprojekteissa. Tehokkaalla riskienhallinnalla voidaan varmistaa projektin onnistuminen erityisesti asiakas-tyytyväisyyden, toiminnallisten vaatimusten ja taloudellisen onnistumisen kannalta. Dynaamisella ja koko projektin elinkaaren kattavalla riskienhallinnalla voidaan varmistaa esimerkiksi käyttäjien/asiakkaan sitoutuminen, vaatimusten määrittelyn onnistuminen ja henkilöstön sitoutuminen. Mukana riskienhallintasuunnitelma.
Kutch & Hall, 2005	Riskienhallinnan käyttäminen hyödyttää todennäköisesti projektin lopputuloksen onnistumista. Tutkimuksessa kuitenkin havaittiin ongelmia riskienhallinnan soveltamisessa, mitkä johtuivat esimerkiksi ongelmien kieltämisestä tai laiskasta otteesta.
Tesch ym., 2007	Tunnistettiin yleisiä riskitekijöitä, joita voidaan verrata tässä tutkielmassa esitettyihin riskeihin. Tuloksena on riskilista, jonka avulla IT-projektin riskientunnistusta voidaan helpottaa. Mukana riskilista.
Bannerman, 2008	Tuloksena todetaan, että tietojärjestelmäprojektit ovat erityisen herkkiä riskien vaikutukselle. Tutkimuksen mukaan riskienhallinnan käytännön soveltajilla ei ole ymmärrystä kirjallisuudessa esitetyistä ratkaisuksista, eikä tutkijoilla ole ymmärrystä riskienhallinnan käytännön tarpeista. Mukana riskilista.
De Bakker ym., 2010	Pelkkä arviointilähestymistapa riskienhallintaan ei riitä projektin onnistumiseen. Tämän todetaan johtuvan siitä, että arvioinnissa ei anneta vastauksia riskien poistamiseen. Pelkkä tieto riskeistä ei siis riitä lisäämään projektin onnistumista. Riskienhallinnalla on kuitenkin rajoitettu positiivinen vaikutus projektin onnistumiseen. Mikä ilmenee siten, että riskienhallintaan tulee kiinnittää huomiota, mutta tarkasteltujen tutkimusten perusteella riskienhallinnan askelten seuraaminen ei ole perusteltua.
Liu Jun ym., 2011	Projektin epävarmuudella oli suoraa negatiivista vaikutusta sekä projektin hallinnan onnistumiseen, että koko projektin onnistumiseen. Käyttäjien sitoutuminen nähtiin tärkeänä osana projektin onnistumista. Projektin suunnittelu, hallinnointi ja sisäinen integraatio vaikuttivat positiivisesti projektin onnistumiseen. Tärkein tulos oli se, että erilaiset tietojärjestelmäprojektit vaativat erityyppisiä riskien hallinnan ratkaisuja.

De Bakker ym., 2011	Riskienhallinnan käyttö parantaa sidosryhmien näkemystä riskeistä ja niiden hallinnasta, joka taas johtaa parempaan lopputulokseen tietojärjestelmäprojekteissa.
De Bakker, Boonstra & Woortman, 2012	Projektin sidosryhmien mukaan yksittäiset riskienhallinnan toimenpiteet auttavat tietojärjestelmäprojektin onnistumisessa. Riskientunnistus kuvataan kaikkein tärkeimmäksi työkaluksi projektin onnistumisen kannalta.

Taulukon perusteella voidaan johtaa muutamia päätelmiä riskienhallinnan vaikutuksesta tietojärjestelmäprojektien onnistumiseen. Kaikki tutkimukset tunnistivat riskienhallinnan olevan hyödyksi projektin lopputulokselle. Etenkin taulukon vanhemmat tutkimukset sisältävät riskilistoja, jotka sisältävät paljon samankaltaisia riskejä (Jiang & Klein, 2000; Ropponen & Lyytinen, 2002). Myös Tesch (2007) ja Bannerman (2008) esittävät listan tärkeistä riskeistä. Riskienhallinnan kokonaisuudesta valitaan usein ainoastaan riskien tunnistus, jota käytetään useimmissa tietojärjestelmäprojekteissa (De Bakker ym., 2010).

Tuloksena kirjallisuuskatsauksesta saatiin odotettu vastaus: riskienhallinnan käyttämisellä on positiivinen vaikutus tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen. Ongelmallisia tämän tuloksen kannalta ovat kuitenkin kirjallisuudessa esiintyvät mielipiteet siitä, ettei riskienhallintaa käytännössä sovelleta tutkimuksissa ehdotetulla tavalla. Bannerman (2008) on tullut siihen tulokseen, että kyky riskienhallintaan on tärkeä osa tietojärjestelmäprojektin hallinnointia. Aiempi tutkimus aiheesta ei ole kuitenkaan ottanut käytännön riskienhallintaa tarpeeksi huomioon. Tämä on aiheuttanut taas sen, että tietojärjestelmäprojektien riskienhallinnan käytännön ja tutkimuksen välillä on selkeä ero. Riskienhallinnan käytännön soveltaminen ei ole onnistunut siirtämään kirjallisuudessa esitettyjä tutkimustuloksia käytännön riskienhallintaan (Bannerman, 2008), (Taylor, 2012).

Taylor (2012) esittää, että onnistunut riskienhallinnan tutkimuksen soveltaminen käytännössä vaatii ainakin seuraavia ominaisuuksia:

- Aktiivista tutkimukseen suuntautuneiden ammatinharjoittajien osallistumista projektiin.
- Vaikeiden ja liian laajojen riskilistojen muuntamista helpommin hallittaviksi kokonaisuuksiksi, joita voidaan mitata jo projektin alussa.
- Riskienhallintaan liittyvän informaation esittämistä siten, että sen tulkitseminen on kaikille selkeää ja vaivatonta.

Riskien arviointi ja niiden hallinnointi vaativat vuorovaikutusta projektiryhmän ja erilaisten sidosryhmien välillä. Tietojärjestelmäprojektien riskit johtuvat tämän kaltaisten projektien luonnollisesta epävarmuudesta. Riskejä voi-

daan hallita keräämällä tietoa ja tietämystä sidosryhmiltä jotka koostuvat hyvin erilaisista ihmisryhmistä. Sidoryhmät ovat hajautuneet laajalle yrityksen organisaatioon ja ulkoisiin kumppaneihin. Sidoryhmiä ovat muun muassa projekti ryhmä sekä eturyhmät, jotka ovat etäällä projektiryhmästä. Etäisemmät toimijat projektissa voivat olla esimerkiksi tukiorganisoita, asiakkaita, tavarantuottajia, muita kehitysryhmiä tai valtiollisia kumppaneita. Projektipäällikön tehtävänä on kommunikoida kaikkien näiden, usein tapaamisista ja tiedonannoista pois jätettävien, ryhmien ja henkilöiden kanssa. Onnistuneen projektin tuottamiseen vaaditaan kykyä linkittää sidoryhmät yhteen ja tuottaa järjestelmä, jonka avulla tehokas kommunikaatio ja tietämyksen siirto mahdollistuu. Tiedon kerääminen sidoryhmiltä tuottaa informaatiota riskeistä sekä muista mahdollisista uhkista projektin onnistumiselle. Koko riskienhallintaprosessi hyötyy tiedonkeruusta ja täten riskienhallinta vaikuttaa projektin lopputulokseen positiivisesti. Toimivan riskienhallinnan nähdään liittyvän nimenomaan henkilökeskeisiin seikkoihin, minkä vuoksi projektin johdon on tärkeää tuntea koko sidoryhmäorganisaation rakenne. (Skelton & Thamhain, 2006.)

Analysoidun aineiston perusteella voidaan todeta, ettei riskienhallinnan vaikutus tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen ole teoreettisesti kovin ongelmallinen kysymys. Suurin osa tutkimuksista joko kehottaa riskienhallinnan käyttöön tai tunnustaa sen hyödyt tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta. Kirjallisuuskatsauksesta kuitenkin nousi esiin ongelma riskienhallinnan teoreettisten tutkimusten ja niiden käytännön soveltamisen välillä. Projektien johto ja projektiryhmät eivät ole onnistuneet ottamaan tutkimuksissa esitettyjä riskienhallinnan keinoja käyttöönsä, eivätkä tutkijat toisaalta ole onnistuneet tuottamaan sellaisia tuloksia, joita projektiryhmät osaisivat soveltaa (Bannerman, 2008; Taylor, 2012).

4 Yhteenveto

Tässä kandidaatintutkielmassa käsiteltiin riskien hallintaa sekä tietojärjestelmäprojektin onnistumista. Tutkimus tehtiin kirjallisuuskatsauksena, jota varten valittiin relevantteja lähteitä alan kirjallisuudesta. Tärkeimmät asiasanat lähteiden etsimisessä olivat tietojärjestelmä, projekti, riski, riskienhallinta, projektin onnistuminen. Kerätyn ja analysoidun kirjallisuuden perusteella on esitelty riskin määritelmä, riskienhallinta tietojärjestelmäprojekteissa, sekä tietojärjestelmäprojektin onnistuminen. Tutkimusongelmana tässä tutkielmassa on se millä tavoin riskienhallinnan käyttö tietojärjestelmäprojektissa vaikuttaa sen onnistumiseen. Tutkimuksessa haettiin vastausta seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Millä tavoin tietojärjestelmäprojektin onnistuminen voidaan määritellä?
- Miten riskienhallintaa voidaan käytännössä soveltaa tietojärjestelmäprojekteissa?
- Mitkä ovat tärkeimmät riskit tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta?

Tietojärjestelmäprojektin onnistumisen määrittelyyn todettiin olevan monimutkainen prosessi, josta on esitetty useita näkemyksiä. Tässä tutkielmassa tietojärjestelmäprojektin onnistuminen on määritelty aikataulun, budjetin sekä tuotteen laadun mukaan (Atkinson, 1999). Projektin onnistuminen nähtiin myös projektin jokaisen sidosryhmän tai henkilön, yksittäisen ja henkilökohtaisen arvioinnin lopputuloksena (De Bakker ym., 2010; Agarval & Rathod, 2006). Yleisesti tunnistettuja projektin sidosryhmiä ovat projektin sponsorit, asiakas, loppukäyttäjät, ylempi johto, tavarantoimittajat, projektipäälliköt sekä itse projektiryhmä (Savolainen, 2011). Ensimmäinen osa määrittelystä mittaa etenkin projektin hallinnan onnistumista tietojärjestelmäprojektissa, kun taas jälkimmäinen osa ottaa koko tietojärjestelmäprojektin onnistumisen huomioon. Tällä määritelmällä on pyritty vastaamaan tutkimuskysymykseen siitä, miten tietojärjestelmäprojektin onnistuminen voidaan määritellä.

Riskit on määritelty tekijäksi tai kertoimeksi, joka saattaa mahdollisesti vaikuttaa projektin tai vastaavan hankkeen lopputulokseen positiivisesti tai

negatiivisesti (Project Management Institute, 2008). Tärkeimmiksi tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen vaikuttaviksi riskeiksi johdettiin: Ylimpään johtoon, vaatimustenmäärittelyyn ja käyttäjien sitoutumiseen liittyvät riskit. Sidosryhmiin ja kommunikaatioon liittyvät riskit nousevat esiin tutkimuksista (Wallace & Keil, 2004; Jiang & Klein, 2000) ja niiden tunnistamista varten esiteltiin sidosryhmien riskianalyysitekniikka (OBSRAM).

Vastauksena tutkimuskysymykseen riskienhallinnan käytöstä tietojärjestelmäprojekteissa esiteltiin kolme erilaista riskienhallinta tekniikkaa. Sidosryhmien tunnistamiseen käytetyn tekniikan lisäksi tutkielmassa esiteltiin myös kaksi perinteisempää riskienhallintatekniikkaa, jotka on kehitetty Carnegie Mellon yliopistossa. Software Risk Evaluation (SRE) ja Team Risk Management (TRM) ovat kumpikin hyödyllisiä riskienhallintatekniikoita. Riskienhallinnan todettiin olevat prosessi, joka koostuu askelista sekä jatkuvasta arvioinnista.

Viimeisenä osana tutkielmaa käsiteltiin tutkimusongelmaa, jonka perusteella koottiin taulukko tutkimuksista, jotka ovat käsitelleet riskienhallintaa ja projektin onnistumista tietojärjestelmäprojekteissa. Taulukkoon kerättiin tutkimusten keskeiset tulokset sekä mahdolliset ohjeet projektinhallintaa varten. Kokonaisuudessaan tulos oli odotettu. Riskienhallinnalla on jonkinlainen positiivinen vaikutus tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen. Ongelmaksi nousi se, ettei riskienhallintaa läheskään aina käytetä kokonaisuudessaan (Bannerman, 2008). Riskienhallinnasta valitaan usein ainoastaan riskien tunnistus, jota käytetään useimmissa tietojärjestelmäprojekteissa (De Bakker ym., 2010).

Tutkielman ensimmäisessä sisältöluvussa esiteltiin tietojärjestelmäprojektin käsite sekä määriteltiin projekti yleisesti. Luvussa määriteltiin myös riskin käsite sekä tietojärjestelmäprojektin riskienhallinta. Toinen sisältöluke käsiteli riskienhallinnan soveltamista tietojärjestelmäprojekteissa. Luvussa esiteltiin kaksi riskienhallintatekniikkaa (SRE ja TRM) sekä sidosryhmien tunnistamiseen ja riskienhallintaan keskittyvä tekniikka (OBSRAM). Toinen osa luvusta käsiteli riskienhallinnan vaikutusta tietojärjestelmäprojektin onnistumiseen. Tätä yhteyttä pyrittiin selvittämään taulukoimalla aiheesta tehtyjä tutkimuksia ja vertailemalla niiden lopputuloksia. Loppuun on kerätty johtopäätös sekä vastaukset tutkimuskysymyksiin, joihin vastattiin tutkielman aiempien osien tulosten perusteella.

Aihetta tulisi tutkia lisää etenkin käytännön projektityön osalta. Aiheen syvempää tarkastelua varten tarvitaan haastatteluja ja käytännön projektityön tutkimusta. Myös eri sidosryhmien välisten suhteiden riskienhallintaa sekä sen vaikutusta tietojärjestelmäprojektien onnistumiseen olisi mielenkiintoista tutkia. Käytännön hyötyjen kannalta erilaiset oppaat sekä käytännön ohjeistukset voisivat auttaa nyt esitettyjen tulosten siirtämistä käytännön työhön. Laajentamalla näkemystä sekä riskienhallinnasta että sidosryhmistä, erilaisia tietojärjestelmiä kehittävät organisaatiot kykenevät tuottamaan parempilaatuisia ja onnistuneita järjestelmiä. Tärkeimpänä jatkotutkimusaiheena voidaan pitää riskienhallinnasta tehdyn tutkimuksen ja käytännön projektityön välisen suhteen tutkimista. Mahdollinen jatkotutkimus tulisi käsittelemään sitä, miksi tietojärjestelmäprojektit eivät ole kyenneet hyödyntämään riskienhallintaa.

Lähteet

- Agarwal, N., Rathod, U. (2006). Defining 'success' for software projects: An exploratory revelation. *International Journal Of Project Management*, 24, 358-370.
- Akkermans & van Helden. (2002). Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: A case study of interrelations between critical success factors. *European Journal of Information Systems*, 11 (1), 35-46.
- Atkinson, A. (1999). Project management: Cost time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International journal of Project Management*, 17(6), 337-342.
- Baccarini, D., Salm, G. & Love, P. E. D. (2004). Management of risks in information technology projects. *Industrial Management & Data Systems*, 104 (4), 286.
- Baccarini, D. (1999). The Logical Framework Method for Defining Project Success. *Project Management Journal*, 30 (4), 25.
- Bannerman, P. L. (2008). Risk and risk management in software projects: A reassessment. *Journal of Systems and Software*, 81 (12), 2118-2133.
- Barki, H., Rivard, S. & Talbot, J. (1993). Toward an Assessment of Software Development Risk. *Journal of Management Information Systems*, 10 (2), 203-225.
- Boehm, B. W. (1988). A Spiral Model of Software Development and Enhancement. *IEEE, May 1988*. 61 - 72.
- Boehm, B. W. (1989). Software risk management: principles and practices. *Software, IEEE*, 8 (1), 32-41.
- Charette, R. N. (2005). Why software fails [software failure]. *Spectrum, IEEE*, 42 (9), 42-49.
- Conrow, E. H. & Shishido, P. S. (1997). Implementing risk management on software intensive projects. *Software, IEEE*, 14 (3), 83-89.
- De Bakker, K., Boonstra, A. & Wortmann, H. (2010). Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence. *International Journal of Project Management*, 28 (5), 493-503.
- De Bakker, K., Boonstra, A. & Wortmann, H. (2011). Risk managements' communicative effects influencing IT project success. *International Journal of Project Management*, 30 (4), 444-457.

- De Bakker, K., Boonstra, A. & Wortmann, H. (2012). Risk managements' communicative effects influencing IT project success. *International Journal of Project Management*, 30 (4), 444-457.
- Delone, W., McLean E. R. (1992). Information systems success: The quest for dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95.
- Delone, W., McLean, E. R., (2003). The Delone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Gemmer, A. (1997). Risk Management: Moving Beyond Process. *IEEE*. (5), 33-43.
- Higuera, R. P., Gluch D. P., Doforee, A. J., Walker, J. A., Williams, R. C. (1994). An Introduction to Team Risk Management (Version 1.0.). Carnegie Mellon University, *Software Engineering Institute*, Paper 179.
- Jun L., Wang Q., Ma., Qingguo M. (2010). The effects of project uncertainty and risk management on IS development project performance: A vendor perspective. *International Journal Of Project Management*, 29(2011) 923-933.
- Keil, M., Cule, P. E., Lyytinen, K. & Schmidt, R. C. (1998). A framework for identifying software project risks. *Commun.ACM* 41 (11), 76-83.
- Kontio, J. Getto, G. & Landes, D. (1998). Experiences in improving risk management processes using the concepts of the Riskit method. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 23(6), 163-174.
- Kumar, P., Kinch, J., Ogunlana O. (2007). Managing risk in software development projects: a case study. *Industrial Management & data Systems*, 107 (2), 284 - 303.
- Kutsch, E. & Hall, M. (2005). Intervening conditions on the management of project risk: Dealing with uncertainty in information technology projects. *International Journal of Project Management*, 23 (8), 591-599.
- March, J.G., Shapira, Z., 1987. Managerial perspectives on risk and risk taking. *Management Science* 33 (11), 1404-1418.
- Martin, N., Pearson, M. J., Furumo, K., (2007). IS project management: size, practices and the project management office. *The Journal of Computer Information Systems*. 47(4), 52-60.
- McLeod, L. & MacDonell, S. G. (2011). Factors that affect software systems development project outcomes: A survey of research. *ACM Comput.Surv*, 43 (4), 24:1-24:56.
- O'Brien, J. A. & Marakas, G. M. (2010). *Introduction to Information Systems*. (15. painos). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Oxford University Press. (2013, 25. maaliskuuta). Oxford English Dictionary. Haettu 25.3.2013 osoitteesta:
<http://www.oed.com.ezproxy.jyu.fi/view/Entry/166306?rskey=pMvOJd&result=1&isAdvanced=false#eid> Oxford English Dictionary.
- Project Management Institute. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. (4. painos). Project Management Institute.
- Ropponen, J. & Lyytinen, K. (2000). Components of software development risk: how to address them? A project manager survey. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, 26 (2), 98-112.

- Savolainen, P. (2011). *Why Do Software Development Projects Fail? Emphasising the Suppliers Perspective and the Project Start-Up*. Tietojärjestelmätieteen väitöskirja. Jyväskylän yliopisto.
- Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., Cule, M. (2001). Identifying Software Project Risks: An International Delphi Study. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 5-36.
- Skelton, T. M. & Thamhain, H. J. (2006). A Stakeholder Approach to Minimizing Risks in Complex Projects. *Technology Management for the Global Future, 2006. PICMET 2006*, 2203.
- Taylor, H., Artman E., Woelfer J. P. (2012). Information technology project risk management: bridging the gap between research and practice. *Journal of Information Technology*, 27, 17-34.
- Tesch, D., Kloppenborg, T. J. & Frolick, M. N. (2007). IT PROJECT RISK FACTORS: THE PROJECT MANAGEMENT PROFESSIONALS PERSPECTIVE. *The Journal of Computer Information Systems*, 47 (4), 61-69.
- Wallace, L. & Keil, M. (2004a). Software project risks and their effect on outcomes. *Commun.ACM* 47 (4), 68-73.
- Wallace, L. Keil, M. Rai, A. (2004b). How Software Project Risk Affects Project Performance: An Investigation of the Dimensions of Risk and an Exploratory Model. *Decision Sciences*, 35(2), 289-321.
- Williams, R. C., Pandelios, G. J. & Behrens, S. G. (1999). Software Risk Evaluation (SRE) Method Description (Version 2.0). *Garnegie Mellon Software Engineering Institute*. Pittsburgh, PA, USA.
- Woolridge, R. W., McManus, D. J. & Hale, J. E. (2007). Stakeholder Risk Assessment: An Outcome-Based Approach. *Software. IEEE*, 24 (2), 36-45.