



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

TUOTANTOTALOUDEN TIEDEKUNTA

Kustannusjohtaminen

Tietojärjestelmähankkeen riskit ja onnistumisen edellytykset

Software Project Risks and Success Factors

Kandidaatintyö

Tuomas Nykänen

Noora Seppänen

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Tuomas Nykänen ja Noora Seppänen

Työn nimi: Tietojärjestelmähankkeen riskit ja onnistumisen edellytykset

Vuosi: 2013

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

38 sivua, 10 kuvaa, 2 taulukkoa ja 1 liite

Tarkastaja: Yliopisto-opettaja Lasse Metso

Hakusanat: tietojärjestelmähanke, onnistunut tietojärjestelmähanke, tietojärjestelmähankkeen riskitekijät, projektihallinta

Keywords: software project, successful software project, software project risks, project management

Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan tietojärjestelmähankkeen toteutuksen yhteydessä ilmeneviä riskitekijöitä ja niiden vaikutuksia projektin onnistumisen todennäköisyyteen. Työn tavoitteena on löytää vastaukset kysymyksiin; Mitkä ovat merkittävimmät riskitekijät tietojärjestelmähankkeiden toteuttamisessa? Voidaanko projektin onnistumista tehokkaasti parantaa?

Työssä tarkastellaan tietojärjestelmähankkeelle tyypillisiä riskitekijöitä, ohjelmistokehityksen vaiheita, projektin hallintamenetelmiä ja työkaluja sekä tutkitaan, onko täysin onnistunut tietojärjestelmähanke käytännössä mahdollista toteuttaa. Kirjallisuustyön johtopäätöksinä kootaan keskeisimmät osatekijät ja toimintaperiaatteet, joiden avulla onnistumisen todennäköisyyttä tietojärjestelmähankkeissa on mahdollista parantaa.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
1.1	Tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymys	4
1.2	Työn tavoitteet ja rajaukset	4
2	TIETOJÄRJESTELMÄHANKE	6
2.1	Tietojärjestelmätoteutuksen historia ja kehitysmallit	6
2.2	Ohjelmistokehitys tietojärjestelmähankkeissa	9
2.3	Tietojärjestelmäprojektin toteutus ja ohjaus	10
2.4	Julkisen ja yksityisen sektorin tietojärjestelmähankkeet	13
3	TIETOJÄRJESTELMÄHANKKEEN RISKIT	15
3.1	Yleisimmät riskit tietojärjestelmähankkeissa.....	15
3.2	Riskien tiedostaminen ja ennustaminen	18
3.3	Riskien välttäminen	20
4	ONNISTUNUT TIETOJÄRJESTELMÄHANKE	22
4.1	Tutkimustulokset onnistuneista tietojärjestelmähankkeista.....	23
4.2	Osatekijät onnistuneessa tietojärjestelmähankkeessa	24
4.3	Riskitekijöiden ja hankkeen onnistumisten yhteys	27
4.4	Jälkitarkastelu ja prosessikehitys tukevat projektien onnistumista.....	29
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	31
6	LÄHTEET.....	34

Liite

1 JOHDANTO

Tietotekniset ratkaisut ovat muodostuneet yhdeksi keskeisimmistä tekijöistä yritysten kilpailukyvyn ja kehittymisen kannalta. Yrityksen toimialasta tai liiketoiminnan laajuudesta riippumatta tietotekniikan hyödyntäminen on osa jokaisen yrityksen arkea. Tietotekniikan yleistymisen ja nopean kehityksen myötä erilaiset tietojärjestelmät ovat tulleet osaksi jokaista liiketoiminnan alaa. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat välttämättömiä työkaluja teollisuuden aloilla ja palveluliiketoiminnassa erilaisten projektinhallintajärjestelmien merkitys korostuu. Julkishallinnossa on viime aikoina toteutettu useita tietojärjestelmähankkeita työtehtävien tehostamiseksi ja ohjelmistojen säilyttämiseksi asetettujen standardien mukaisena - osa onnistuneemmin ja osa vähemmän onnistuneesti. Uusia tietojärjestelmähankkeita vauhdittavat yritysten ja organisaatioiden tavoitteet mittaville kustannussäästöille sekä liiketoiminnan tehostamiselle kilpailuedun saavuttamiseksi.

Tietojärjestelmäinvestoinnit ovat yritysten kannalta elintärkeitä ja välttämättömiä, mutta niiden toteuttamisen yhteydessä kohdataan usein liiketoimintaa ja hanketta vaarantavia riskitekijöitä (Jones 2006, s. 4). Riskitekijöiden vuoksi yritysten on etukäteen arvioitava tietojärjestelmäinvestointien yhteydessä mahdollisesti liiketoiminnalle aiheutuvia haittavaikutuksia, kustannuksia sekä mahdollisia tulonmenetyksiä, mikäli hankkeen toteutuksessa syystä tai toisesta epäonnistutaan. Vastapainona on myös tarkasteltava kustannuksia, joita riskienhallinta ja riskeiltä suojautuminen yhdessä muodostavat.

Riskitekijöiden ennakointi, ennaltaehkäiseminen ja niiltä suojautuminen ovat tietojärjestelmähankkeiden yhteydessä keskeisimpiä tarkasteltavia prioriteetteja, mikäli ongelmatilanteilta kehitysinvestoinnin yhteydessä halutaan välttyä. Projektinhallinnalla, suunnittelulla ja johtamistoimintojen parantamisella pystytään minimoimaan tietojärjestelmäprojektin ongelmakohdat, ennaltaehkäisemään mahdolliset häiriötilanteet sekä varmistamaan hankkeen mahdollisimman optimaalinen ja onnistunut lopputulos.

1.1 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymys

Tämä kandidaatintyö on toteutettu kokonaisuudessaan kirjallisuustyönä, jonka lähdemateriaalit on koottu aihepiiriin soveltuvasta tiedekirjallisuudesta, verkkotietokannoista, ajankohtaisista uutisartikkeleista sekä aiemmin julkaistuista tieteellisistä tutkimusraporteista. Työn luonteen vuoksi muut empiiriset tutkimusmenetelmät on rajattu pois käytöstä. Työn loppuun on koottu kirjallisuustutkimuksen yhteydessä muodostuneet näkemykset ja johtopäätökset omaksi kappaleekseen.

Kirjallisuustyön tavoitteena on ollut laaja-alainen tiedonhankinta tietojärjestelmähankkeissa vaikuttavista riskitekijöistä sekä onnistumista tukevista toimenpiteistä. Työssä halutaan erityisesti löytää vastaus kysymyksiin; Mitkä ovat merkittävimmät riskitekijät tietojärjestelmähankkeiden toteuttamisessa? Voidaanko projektin onnistumista tehokkaasti parantaa?

1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Työssä keskitytään projektiluontoisen tietojärjestelmähankkeen elinkaaren aikana muodostuviin riskeihin ja niiden välttämiseen. Elinkaari käsittää tässä tutkielmassa tietojärjestelmähankkeen vaiheet projektin valmistelusta aina työn valmistumiseen ja jälkitarkasteluun saakka. Tarkastelunäkökulma on asetettu ensisijaisesti tietojärjestelmän projektiorganisaatioon sekä sen välittömiin sidosryhmiin projektin toteutuksen aikana.

Yritysten ja organisaatioiden tietojärjestelmähankkeiden onnistumisen optimoimiseksi ja riskitekijöiden minimoimiseksi on työhön koottu keskeinen informaatioisältö. Tutkielmassa keskitytään tietojärjestelmähankkeen kompastuskiviin riskitekijöiden muodossa ja näiden avulla rakennetaan pohjaa onnistuneelle projektille. Lisäksi työssä esitellään projektinhallinnan, suunnittelun ja johtamisen kannalta keskeisiä teorioita ja toimintamalleja tietojärjestelmähankkeen onnistumisen tueksi.

Työssä esitellään lyhyesti tietojärjestelmien toteutuksen kehitysmallit sekä niissä tapahtunut muutos vuosikymmenien saatossa. Tarkastelun taustalla ovat syyt projektien toteutuksen

kehittämiseen vuosien varrella sekä parempien työkalujen saavuttaminen nykytilanteen analysointiin ja työn johtopäätösten kokoamiseen.

Projektiriskien tarkastelua ei ole tässä työssä erikseen rajattu käsittämään yksityistä tai julkista sektoria, koska riskitekijät eivät merkittävästi poikkea näissä toisistaan. Hankkeiden onnistumisen kannalta työssä on kuitenkin tuotu esille näiden kahden sektorin tavoitteiden eroavaisuudet. Työssä on kattavuuden vuoksi hyödynnetty saatuja tutkimustuloksia ulkomaisista sekä kotimaisista tietojärjestelmähankkeista.

Tietojärjestelmä määritellään yleisesti asiakastarpeisiin muunnelluksi valmisohjelmistoksi tai asiakaskohtaisesti räätälöidyksi erilliseksi ohjelmistoksi (TTL-julkaisusarja 2005, s. 9). Hankinta on työssä puolestaan määritelty käsittämään hankintaprosessin vaiheet valmistelusta aina järjestelmän käyttöönottoon ja jälkitarkasteluun asti. Tutkielmassa tietojärjestelmähankkeeseen määritellään ohjelmistototeutuksen lisäksi sisältyvän osatekijät henkilöstövaikutuksista, tietojenkäsittelylaitteista sekä tiedonsiirtolaitteista hankkeen toteutuksessa.

2 TIETOJÄRJESTELMÄHANKE

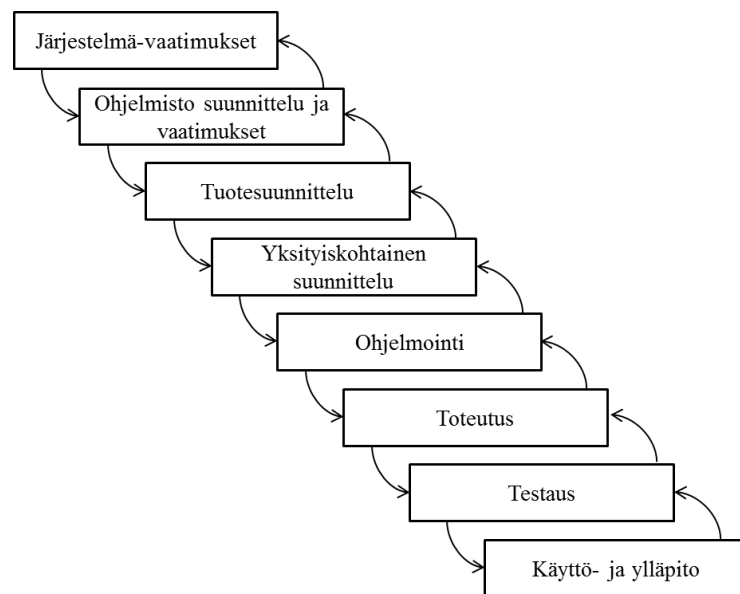
Tietojärjestelmähankkeiden toteuttamistavat ja projektien tarkastelumenetelmät ovat vuosikymmenten aikana kehittyneet vaiheittain eteenpäin. Ensimmäiset tietojärjestelmähankkeet olivat hyvin kokeilevia ja kehitysprojektit tapahtuivat periaatteella “koodaa ja korjaa”. Käytännössä tietojärjestelmähankkeet toteutettiin kaksivaiheisina, jolloin aluksi kirjoitettiin toimivaksi oletettu koodi ja jälkikäteen korjattiin ilmenneitä virheitä. Tämän tyyppisen toteutusmallin voitiin pian todeta sisältävän monia loppukustannuksia kasvattavia haasteita sekä ongelmakohtia. Suurimmat puutteet mallin osalta olivat ohjelmistonrakenteen suunnitelmallinen toteutus, testaaminen, tietojärjestelmän päivittäminen ja jatkokehittäminen sekä soveltuminen asiakasyrityksen tarpeisiin. (Boehm 1988, s. 61-63) Tietojärjestelmähankkeiden laajuuden kasvaessa tuli välttämättömäksi kehittää hankkeiden projektiluontoisuutta ja toimivuutta.

2.1 Tietojärjestelmätoteutuksen historia ja kehitysmallit

Merkittävä askel tietojärjestelmähankkeiden kehittymisen ja tutkimuksen osalta on ollut sotateollisuus, jossa suurin osa ensimmäisistä tietojärjestelmähankkeista toteutettiin. Laajan tietojärjestelmähankkeen ongelmat konkretisoituivat jo 1900-luvun puolivälissä, kun esimerkiksi SAGE-ympäristö kehitettiin Yhdysvaltain armeijan käyttöön (MITRE 2005). Hankkeen yhteydessä tiedostettiin tarve uusille kehitysmalleille ja tässä yhteydessä muodostui niin sanottu stagewise-malli, joka tarkasteli hankekokonaisuutta myös operaatiosuunnittelun ja -oheistuksen, koodaamisen, testaamisen, koekäytön ja arvioinnin näkökulmasta. Yksi eniten käytetyistä tietojärjestelmähankkeiden toteuttamismalleista, vesiputousmalli, voidaan sanoa kehittyneen stagewise-mallin pohjalta. (Boehm 1988, s. 63)

Vesiputousmalli on ollut pitkään suosiossa tietojärjestelmähankkeiden toteutuksessa sen yksinkertaisen ja helposti sovellettavan lineaarisen prosessirakenteen ansiosta. Mallin on koettu soveltuvan erityisesti projekteihin, joissa laatukriteerien tarkastelu on keskeisellä sijalla. Malli mahdollistaa tarkan suunnittelun ja prosessin raportoinnin eri vaiheiden välillä. (Mujumdar et al. 2012, s. 2016) Winston Roycen vuonna 1970 kehittämän vesiputousmallin

nimen taustalla on mallin prosessikuvaus, joka muistuttaa vahvasti vesiputousta (Laplante ja Neill 2004, s. 10). Vesiputousmallin rakennetta on havainnollistettu alla olevassa kuvassa 1.



Kuva 1 Tietojärjestelmähankkeen toteutuksen vesiputousmalli (Boehm 1988, s. 62)

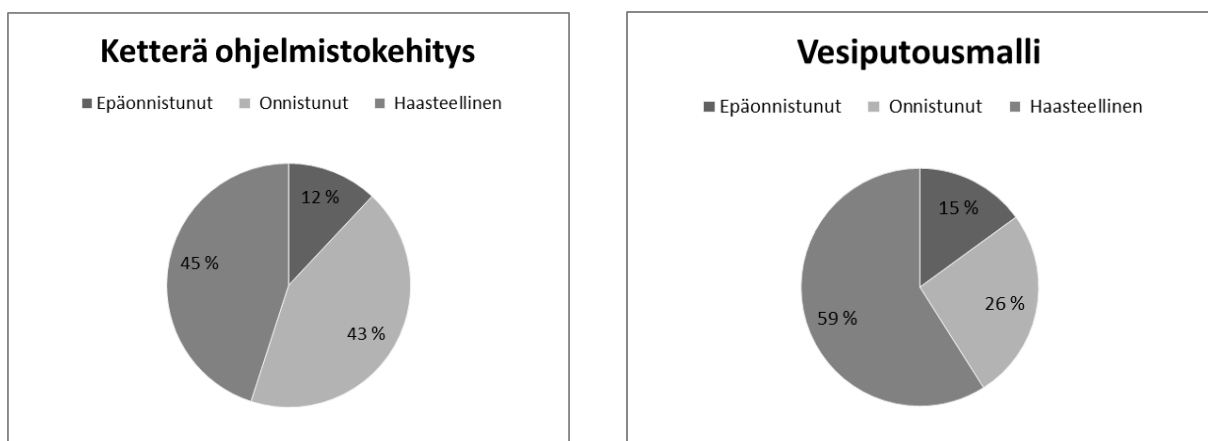
Vesiputousmalli on mahdollista lajitella n määrään projektitasoja, jotka virtaavat vaiheittain alaspäin kohti lopullista projektin valmistumista ja käyttöönottoa. Alhaalta ylöspäin suuntautuva vastavirta puolestaan on jatkuvaa vuorovaikutusta edeltävän tason toimintojen kanssa. Malli kokoaa havainnollistavasti viestinnän, suunnittelun, mallintamisen, testaamisen ja kehitystyön merkityksen hankkeen edetessä.

Lineaarisen ja yksinkertaisen vesiputousmallin soveltaminen tietojärjestelmähankkeisiin muodostuu usein haasteelliseksi todellisissa projekteissa. Todellisuudessa lineaarisuus voi aiheuttaa aikatauluongelmia projektin etenemisessä ja yksinkertaisen mallin mukainen eteneminen ei aina toteudu. Vastaavasti tilaavan yrityksen toiveet ja vaatimukset hankkeelle ovat alussa huomattavasti epätarkemmat kuin projektin edetessä loppua kohti. Mallin rakenteen vuoksi tämä aiheuttaa yleensä ongelmia asiakkaiden toiveiden ja lopullisesti valmistuneen tietojärjestelmäkokonaisuuden osalta. (Mujumdar et al. 2012, s. 2016)

Usein hankkeen elinkaaren aikana projektin alkuperäinen laajuus kasvaa tai teknologiavaatimukset muuttuvat. Asiakasnäkökulmasta tietojärjestelmähankkeiden

toteutukseen toimivimpana menetelmänä voidaan nykyisin pitää ketterää ohjelmistokehitystä, joka kykenee parhaiten vastaamaan asiakkaan muuttuviin tarpeisiin projektin aikana. Ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät pyrkivät arvostamaan yksilöitä ja vuorovaikutusta enemmän kuin prosesseja ja työkaluja, toimivaa sovellusta enemmän kuin kokonaisvaltaista dokumentaatiota, asiakasyhteistyötä enemmän kuin sopimusneuvotteluja sekä muutokseen reagoimista enemmän kuin suunnitelman noudattamista. (Highsmith ja Cockburn 2001, s. 120-121)

The Standish Group (TSG) on tutkinut 2010 CHAOS-raportissa projektien onnistumista vuosien 1994 ja 2008 välillä aikataulujen, kustannusten ja suunnitelmien toteutumisen osalta. Tulosten perusteella vaikuttaa, että ketterä ohjelmistokehitys tarjoaa lääkkeen tietojärjestelmätoteutusten epäonnistumisia vastaan. Verrattuna pitkään suosiossa olleeseen vesiputousmalliin, tarjosivat ketterät menetelmät vuonna 2008 kaksi kertaa suuremman onnistumistodennäköisyyden sekä maltillisemman todennäköisyyden kustannusten ja aikataulujen ylittymiselle. (The Standish Group 2010, s. 15) Alla olevassa kuvassa 2 on havainnollistettuna vuoden 2008 tilanne. Uusimman vuoden 2012 TSG:n CHAOS-raportin perusteella ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät tarjoavat jopa kolme kertaa paremman onnistumistodennäköisyyden. (Cohn 2012)



Kuva 2 Ketterän ohjelmistokehityksen ja vesiputousmallin vertailu (The Standish Group 2010, s. 15)

Yli 50 vuoden aikana toteutetut empiiriset tutkimukset ovat osoittaneet, että korkeat laatuvaatimukset ja tiukan kontrollin omaavat projektit onnistuvat matalammin kustannuksin

ja lyhyemmässä ajassa kuin projektit, joiden laadunvalvontaan ei panosteta tarpeeksi. (Jones 2006, s. 7)

2.2 Ohjelmistokehitys tietojärjestelmähankkeissa

Ohjelmiston toimivuus on ratkaiseva tekijä tietojärjestelmähankkeen onnistumisessa. Käsitteellä ohjelmisto tarkoitetaan tietokoneohjelmaa ja siihen liittyvää dokumentaatiota. Järjestelmä on ohjelmiston ja laitteiston muodostama kokonaisuus. Ohjelmistotuotannon tarkoituksena on kehittää asiakkaan tarpeet täyttävä ohjelmisto ennustettavissa olevilla kehityskustannuksilla ja aikataululla. Ohjelmistotuotantoon kuuluvat lähes kaikki ohjelmistokehityksen vaiheet kuten määrittely, suunnittelu, toteutus ja testaus sekä tuotantoprosessin osa-alueet kuten tuotteenhallinta, projektinhallinta ja laatujärjestelmä. (Haikala ja Mikkonen 2011, s. 11-12)

Sopivan ohjelmiston kehittäminen on haastavaa. Ohjelmistot pyritään jakamaan eri kategorioihin niiltä vaadittavien ominaisuuksien mukaan. Kehittäjän osalta haasteita luovat erityisesti ohjelmiston koko, reaaliaikaisuus, luotettavuus, skaalautuvuus, tuotteistus- ja standardointiaste sekä järjestelmien hajautus ja sulautus. Huomion tulee kiinnittyä järjestelmän turvallisuuskriittisyyteen eli siihen millaisia ongelmia järjestelmän vääränlainen toiminta voi käyttäjälleen aiheuttaa. Suurten rahasummien menettämiseen tai vakavaan loukkaantumiseen johtavat häiriöt on kyettävä poistamaan ja järjestelmän oikeanlainen toiminta varmistamaan jo kehitysvaiheessa. (Haikala & Mikkonen 2011, s. 12-14)

Laajojen ohjelmistoprojektien kehittäminen vaatii runsaasti tietotaitoa ja henkilöstöresursseja, joten usein niiden toteutus on maantieteellisesti hajautettu. Hajautetun ohjelmistotyön näennäinen suoraviivaisuus ja helppous ovat johtaneet globaaliin ohjelmistokehitykseen. Globaalilla ohjelmistokehityksellä pyritään kustannussäästöihin, mutta globaalius tuo tietojärjestelmähankkeisiin myös omat riskinsä. Yhteistyötä, viestintää ja ymmärrystä kansainvälisen työryhmän sisällä vaikeuttavat esimerkiksi johdon ja tiimiin välinen fyysinen välimatka, ja tämän seurauksena muodostuva suoran kontaktin puute, sekä mahdolliset kulttuurierot ja yhteisen kielen puuttuminen. Riskit voivat johtaa kilpailuedun menettämiseen,

työntekijöiden motivaatioon puutteeseen ja ohjelmiston huonoon laatuun. (Richardson et al. 2012, s. 1175)

2.3 Tietojärjestelmäprojektin toteutus ja ohjaus

Projekteille on ominaista, että ne sisältävät tietyt vaatimukset, suunnittelun ja rajoitteet. Toisaalta projektit ovat riippuvaisia viestinnän toimivuudesta, päätöksenteon sujuvuudesta sekä luovan ja loogisen ajattelun tehokkaasta yhdistelystä. Käytännössä jokainen projekti käsittää aikataulun, budjetin ja asiakkaan. Projektinhallinta voidaan yksiselitteisesti ja yksinkertaisimmillaan määritellä vastuuna siitä, että projekti ja kaikki siihen osallistuvat onnistuvat työssään mahdollisimman hyvin. (Berkun 2006, s. 2-5, 12)

Tietojärjestelmähankkeet yhdistävät useiden eri alojen ammattilaisia yhteen. Tietojärjestelmähankkeissa tärkeimmät toimijat ovat ylin johto, projektipäällikkö, tiimin jäsenet, järjestelmän kehittäjät, käyttäjät, myyjät, toimittajat ja asiakkaat. (Sudhakar 2012, s. 541) Käytännössä onnistumisen edellytykset omaavan tietojärjestelmähankkeen vaatimuksena on kokenut ja ammattitaitoinen henkilöstöresurssien hallinta sekä kyvykkyys rakentaa onnistunut ryhmädynamiikka erilaisten persoonien ja osajien välille (Boehm ja Ross 1989, s. 902).

Tietojärjestelmähankkeet noudattavat pääsääntöisesti yleisiä projektihallinnan käytäntöjä, jolloin esimerkiksi tilapäisen projektiorganisaation perustaminen projektin ajaksi on tavallista. Toimintaa johtaa yleensä projektipäällikkö, joka vastaa kaikista projektin onnistumiseen liittyvistä tekijöistä kuten etenemisaikataulujen seurannasta, raportoinnista ja mahdollisista muutosehdotuksista. Projektihallinnan muodollisuus riippuu organisaation rakenteesta ja kulttuurista sekä projektin tavoitteesta. (Berkun 2006, s. 9)

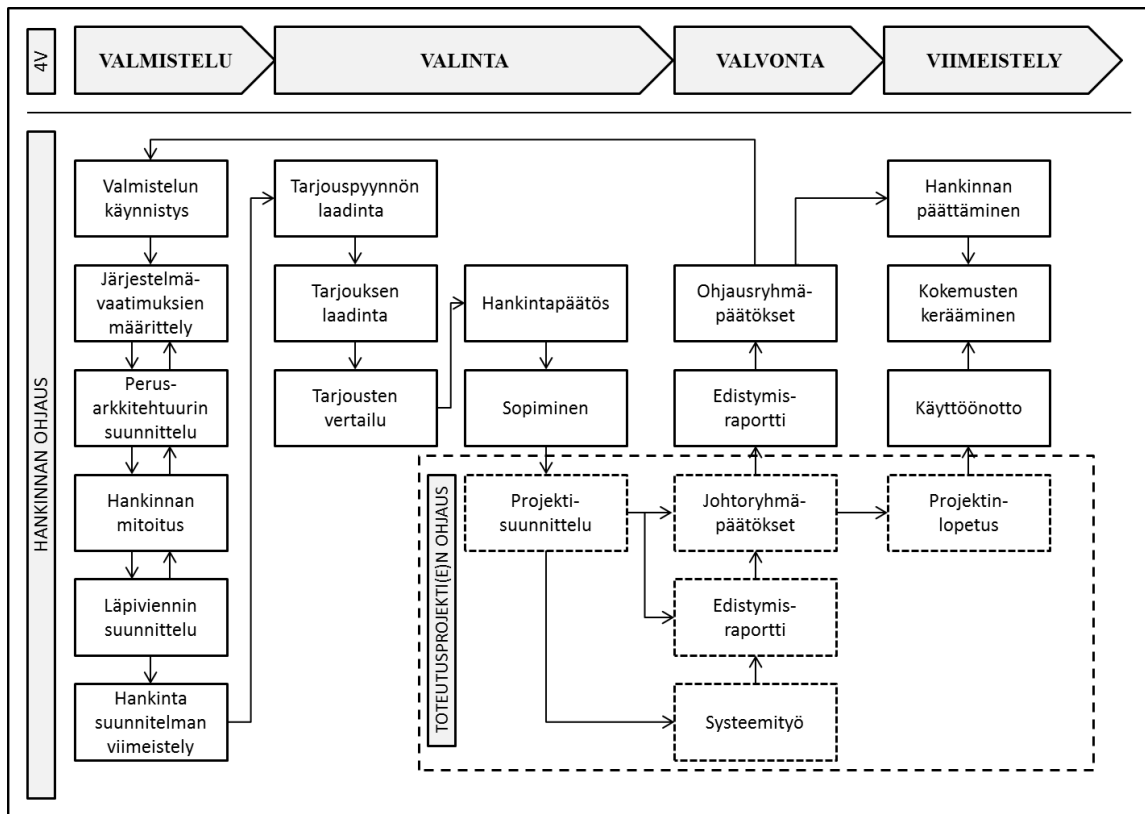
Projektikokonaisuuden hallitsemiseksi ja ohjauksen helpottamiseksi on Tietotekniikan liitto ry (TTL) kehittänyt tietojärjestelmähankkeiden 4V-mallin, jossa tietojärjestelmähanke on ositettu neljään päävaiheeseen. TTL:n määritelmän mukaiset päävaiheet ovat valmistelu, valinta, valvonta ja viimeistely. Ohjauksen käynnistävänä vaiheena toimii valmisteluvaihe, jonka yhteydessä hankinnalle luodaan puitteet ja ohjauksedellytykset sekä väli- ja

lopputulosten todentamisedellytykset tavoitteineen, aikatauluineen, resursseineen ja organisointeineen. Hankintaprosessin ensimmäisen vaiheen tuloksena muodostetaan hankintasuunnitelma, jonka myötä tietojärjestelmäratkaisun ja toimittajan valinta on mahdollista. Ensimmäisen vaiheen yhteydessä on perusteltua toteuttaa investointiesitys, joka sisältää kustannus- ja hyötylaskelmat hankkeesta, sekä valmistella läpivientisuunnitelma hankintaprosessin osalta. (TTL 2005, s. 9-10, 21-22) Näiden avulla kyetään ennakoimaan ja ennaltaehkäisemään hankintaprosessin sisältämiä riskejä.

Toteutettaessa tietojärjestelmähanke TTL:n hankintaprosessin mukaisesti, on seuraavana prosessin edessä valintavaihe. Valintavaihe mahdollistaa tilaavalle yritykselle tärkeät tarjouskilpailumenettelyt sekä kumppanin valinnan. Tarjousten ja palveluntarjoajien vertailun avulla voidaan esimerkiksi vaikuttaa projektin aikatauluriskeihin, kustannusvaikutuksiin sekä laatuvaatimuksiin. Vaiheen lopputuloksena on aina hankintapäätös, jonka tuloksena muodostuu yksi tai useampi asiakas-toimittaja yhteistyösuhde (TTL 2005, s. 10).

Tietojärjestelmänhankintaprosessin onnistumisen kannalta keskeistä on projektin jatkuva valvonta sekä viimeistelystä huolehtiminen (TTL 2005, s.11). Yleisesti tietojärjestelmähankkeissa valvonta on toteutettu jakautetulla vastuulla, jossa tilaava asiakasyritys valvoo prosessin etenemistä oman projektipäällikön vetovastuulla. Vastaavasti toimittajayrityksellä oma projektipäällikkö huolehtii ohjelmistojen ja järjestelmien laadullisista tekijöistä sekä on vahvasti vuorovaikutuksessa asiakasyrityksen projektipäällikköön.

Seuraavan sivun kuvassa 3 on koottuna havainnollistamisen vuoksi TTL:n 4V-mallin rakenne sekä eri osa-alueiden toimenpiteet yksityiskohtaisemmin. Mallin hyödyntämisellä voidaan vaikuttaa tietojärjestelmähankkeen onnistumiseen ja se toimiikin erinomaisena työkaluna projektin vastuuhenkilöille.



Kuva 3 Tietojärjestelmän hankintaprosessi 4V-malli (TTL 2005, s. 9)

Käytännössä edeltävän mallin laajentaminen valmiin viimeistellyn hankintaprosessin jälkeen on perusteltua. Viimeistelyvaiheen ja valmiin tietojärjestelmän toteutuksen jälkeen hankintaprojektin osalta olisi hyvä toteuttaa jälkitarkastelua pidemmällä tähtäimellä. Mallin sovellettuna ratkaisuna voisi olla niin sanottu 5V-malli, joka käsittää jälkitarkastelun eli vaikutusten tarkastelun myöhemmin projektin toteutuksen jälkeen. Tätä kandidaatintyötä varten on kehitetty 5V-malli (kuva 5), joka implementoi sisäänsä Postmortem-analyysin rakenteita ja muodostaa toimintoketjun valmistelun, valinnan, valvonnan, viimeistelyn ja vaikutusten välillä.



Kuva 5 Tietojärjestelmän hankintaprosessin 5V-malli

Postmortem-analyysin sisällyttäminen tietojärjestelmähankkeen toteutukseen tuo lisäarvoa projektikokemusten myöhempään hyödyntämiseen ja virheiden toistamisen välttämiseen.

Määritelmänä postmortem-analyysi tarkoittaa yleisesti oppimista virheistä tai onnistumisista suurten projektien valmistuttua. Käytännössä tämä tarkoittaa, että projektiin osallistuneet henkilöt osaavat projektin jälkeen tunnistaa ja muistaa arvokkaat kokemukset sekä viestittää ja jakaa niitä tehokkaasti projektin sidosryhmien kehittymiseksi. (Birk et al. 2002, s. 43)

2.4 Julkisen ja yksityisen sektorin tietojärjestelmähankkeet

Tietojärjestelmähankkeen toteutuksen kannalta tärkeää on huomioida, mistä lähtökohdista uudistuksia toteutetaan. Ovatko ensisijaiset tavoitteet kustannusvaikutteisia vai yleisesti työtyytyväisyyttä parantavia? Tavoitellaanko liiketoiminnalle tuottavuuden ja työtehon parannuksia vai onko kyseessä julkisen sektorin välttämättömät päivitykset ohjelmistojen säilyttämiseksi ajan tasalla? Yksinomaan nämä kysymykset määrittelevät jo vahvasti, onko kyseessä julkisen vai yksityisen sektorin hankkeet.

Tietojärjestelmähankkeen tavoitteet ja vaatimukset riippuvat tilaavan yrityksen toimialasta. Julkisella ja yksityisellä sektorilla tietojärjestelmähankinnat arvioidaan eri tavoin. Yksityisellä sektorilla kiinnitetään huomiota järjestelmän tuomaan taloudelliseen suorituskykyyn. Julkisella sektorilla vaatimuksiin vaikuttavat voimakkaasti valtion asetukset, säännöt ja standardit. (Elder ja Garman 2008, s.468)

Julkisen sektorin hankkeista Suomessa esimerkkinä voidaan käyttää sosiaali- ja terveysministeriön projektia terveydenhuollon valtakunnallisiin sähköisiin asiakastietojärjestelmiin siirtymisestä. Lähtökohtana oli kehittää järjestelmä, joka mahdollistaa asiakastietojen tehokkaan hallinnan, ajantasaisuuden, saatavuuden, paremman tietoturvan ja sähköisen arkistoinnin. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2012) Projektin ensisijaisena tavoitteena eivät siis olleet kustannussäästöt vaan kansalaisten hyväksi luotava hyvinvointia edistävä tietojärjestelmä.

Rakennuskonserni Skanska puolestaan tavoittelee tietojärjestelmä uudistuksellaan kilpailukykyä parantamista. Hanke on osa suurempaa muutosohjelmaa ja sen toteuttaa konsulttiyhtiö Accenture. (Kolehmainen 2013) Olennaista eroa julkisen ja yksityisen sektorin tietojärjestelmäprojektien etenemisessä ei ole havaittu ja riskitekijät molemmissa

ympäristöissä ovat lähes samat (Bannerman 2007, s.397). Julkisen sektorin tietojärjestelmähankkeet saavat mediassa enemmän kritiikkiä ja näkyvyyttä, koska ne sitovat suuria summia kansalaisten verorahoja.

Vaikka erityisesti julkisen puolen tietojärjestelmähankkeissa ilmenneet ongelmat ovat ajankohtaisia, on esimerkiksi Lahden kaupunki rakentanut SAP-toiminnanohjausjärjestelmänsä onnistuneesti. Järjestelmä on toiminut suunnitelmien mukaisesti ja nopeuttanut erityisesti kaupungin raportointia. Vielä ei ole tietoa siitä tuoko järjestelmä kaupungille säästöjä. Tärkeimmiksi syiksi Lahden projektin onnistumiseen nousevat huolellinen testaus, osaavat konsultit ja päätöksentekoa nopeuttaneen hanketoimiston luominen. (Storås 2013)

3 TIETOJÄRJESTELMÄHANKKEEN RISKIT

Riskien ymmärtäminen ja tarkastelu ovat tärkeitä kehitettäessä välineitä, joilla onnistuneiden tietojärjestelmäprojektien määrää saadaan nostettua (Wallace et al. 2004, s. 289). Eräs käytetyimmistä projektiriskin määritelmistä on esitetty PMBOK® -oppaassa (2004), joka määrittelee riskin olevan “epävarma tapahtuma tai tilanne, jolla tapahtuessaan on positiivinen tai negatiivinen vaikutus vähintään yhteen projektin osa-alueeseen kuten aikatauluihin, kustannuksiin, laajuuteen tai laatuun.” (PMBOK® Guide 2004, s. 238) Projektiriskien hallinnoimiseksi yritysten tulee käyttöönottaa sellaiset prosessit, joilla kaikki riskit projektin alullepanosta kehitykseen, operatiiviseen käyttöön ja lopulta käytöstä luopumiseen on mahdollista tunnistaa, arvioida, valvoa ja raportoida. (Jordan ja Silcock 2006, s. 9)

3.1 Yleisimmät riskit tietojärjestelmähankkeissa

Tietojärjestelmähankkeiden projektinhallintaan yleisesti liittyvät riskityypit ovat ulkoiset riskit, kustannusriskit, aikatauluriskit, tekniikkariskit ja toiminnan riskit (Murch 2002, s. 163-165). Toisaalta riskit voidaan luokitella lisäksi organisaation sisäisiin riskeihin, käyttäjäriskeihin, vaatimusriskeihin, projektin monimutkaisuuden aiheuttamaan riskiin, suunnittelu- ja kontrollointi riskiin, sekä projektiryhmän toiminnan aiheuttamaan riskiin. (Wallace et al. 2004, s. 293)

Ulkoiset riskit ovat tapahtumia, joihin projektipäälliköllä ei ole tavallisesti mahdollisuutta vaikuttaa. Näitä ovat esimerkiksi markkinoilla tapahtuvat muutokset, alan sisäiset muutokset sekä laissa ja viranomaissäätelyssä tapahtuvat muutokset. Ulkoisten riskien hallinta on vaikeaa, mutta niiden tunnistaminen on hyödyllistä. (Murch 2002, s. 163) Organisaation sisäisellä riskillä tarkoitetaan puolestaan tilaavan yrityksen toimintaan liittyviä riskitekijöitä, kuten yrityksen sisäinen politiikka, organisaation toiminnan tasaisuus ja projektille antama tuki. (Wallace et al. 2004, s. 293)

Kustannusriskeihin vaikuttaminen on helpompaa ja ne ovat ainakin välillisesti projektipäällikön valvottavissa. Projektin kustannusten nousua voivat aiheuttaa projektin sidosryhmien aiheuttamat kustannusylitykset, projektin laajuuden kasvu ja huono

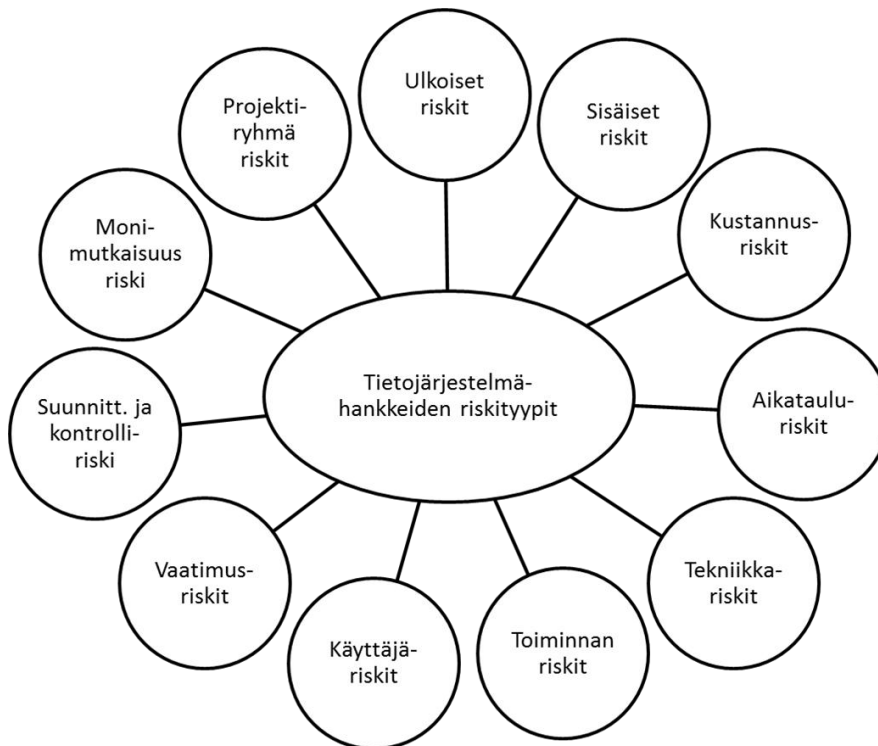
kustannusten arviointi. Budjetin ja aikataulun ylitykset liittyvät kiinteästi kustannusten nousuun. Aikatauluriskistä puhutaan, kun tuotteen tai palvelun markkinoille tulo viivästyy ja sopiva hetki hukataan. Tähän voi johtaa epätarkka arviointi aikataulusta projektin alussa, resurssivajaukset ja odottamattomat menetykset sekä ylimääräinen työ, jota joudutaan käyttämään teknisten, toiminnallisten ja ulkoisten ongelmien ratkaisemiseen. (Murch 2002, s. 164-165)

Tietojärjestelmähankkeiden epäonnistumisen riskiä lisää toteutuksen luontainen monimutkaisuus, johon liittyy esimerkiksi uuden teknologian käyttö, automatisointi ja yhdistäminen vanhoihin järjestelmiin (Wallace et al. 2004, s. 293). Tekniikkariskien ilmenemiseen on useita syitä, joista merkittävimpänä voidaan pitää uuden teknologian syntymistä. Testaamattomat ohjelmistot, epäkypsä tekniikka ja väärät työkalut voivat johtaa tilanteeseen, jossa järjestelmän toiminta ei vastaa odotuksia. (Murch 2002, s. 165)

Toiminnan riskit vaikuttavat projektiin niin, että laajamittaista muutosta ei tapahdu ja suunnitellut hyödyt jäävät saavuttamatta. Ristiriidat, tärkeiden henkilöiden riittämättömät valtuudet, huono viestintä ja projektin liian nopea läpivienti kuuluvat toiminnan riskeihin. (Murch 2002, s. 165). Suurin käyttäjästä aiheutuva riski on käyttäjän vähäinen osallistuminen hankkeeseen tietojärjestelmän kehityksen aikana. Jos käyttäjän asenne uutta järjestelmää kohtaan on kielteinen, yhteistyön sujuminen on vaikeaa ja projektin epäonnistumisen riski suurenee huomattavasti. Sopivan ohjelmiston kehitystyötä vaikeuttavat muuttuvat, epäselvät ja vääränlaiset vaatimukset. Huono suunnittelu ja toteutus johtavat epärealistisiin budjetteihin ja aikatauluihin sekä näkyvien välitavoitteiden puuttumiseen. Väärät arviot vaikeuttavat resurssien jakoa. Projektiryhmän toiminta voi aiheuttaa riskin, jos motivaatio, yhteistyö, tiedonjako ja kommunikaatio ovat heikolla tasolla. (Wallace et al. 2004, s. 293)

Yleisesti on todettavissa, että yksittäinen projekti voi sisältää kerralla useamman edellä esille tuodun kategorian riskejä. Kategorioiden hallitsemisella vähennetään yleistä riskitasoa sekä toisiinsa linkittyvien riskien yhdessä rakentamaa kompleksisuutta. Ensisijaisesti suurimpien riskitekijöiden kartoittaminen ja niihin keskittyminen pienentää riskien kokonaistasoa.

(Jordan ja Silcock 2006, s. 10) Kuvaan 6 on kehitetty tätä kandidaatintyötä varten ja siihen koottuna työssä esitetyt riskitekijät.



Kuva 6 Tietojärjestelmä-hankkeiden riskityypit

Tharwon Arnuphaptrairongin (2011) toteuttamaan kirjallisuustutkimukseen on koottu kahdeksan erillistä tietojärjestelmien riskilistaa yleisimmistä riskeistä eri maissa ja eri tutkijoiden lähteissä. Tutkimuksen perusteella yleisimpiä riskejä ovat osatekijät suunnittelussa ja kontrolloinnissa, vaatimuksissa, käyttäjissä, toteuttavassa tiimissä, organisaation sisäisissä tekijöissä sekä projektin monimutkaisuudessa. Samaisessa tutkimuksessa on myös koottu kymmenen yleisintä riskitekijää Suomessa toteutetuissa hankkeissa ja nämä on esitetty seuraavan sivun taulukossa 1. (Arnuphaptrairong 2011, s. 5)

Suomessa havaittujen riskitekijöiden perusteella yleisimmiksi riskeiksi voidaan esittää projektijohdon ammattitaidottomuus ja ylimmän johdon sitoutumattomuus. Yleisimpiin riskeihin kuuluvat myös projektityöryhmän tietotaitojen puutteellinen taso sekä reagointikyky projektin aikana tapahtuviin muutoksiin. Osaltaan reagointinopeuteen vaikuttaa lisäksi suunnittelun vähäisyys.

Taulukko 1 Tietojärjestelmäriskien laatu Suomessa (Arnuphaptrairong 2011, s. 3)

Yleisyys	Tietojärjestelmä riski	Vaikutusympäristö
1	Projektijohdon ammattitaidottomuus	Suunnittelu ja kontrollointi
2	Ylimmän johdon sitoutumattomuus	Organisaatio
3	Projektityöryhmän tietotaitojen puutteellisuus	Työryhmä
4	Heikko muutosten hallinta	Suunnittelu ja kontrollointi
5	Suunnittelun vähäisyys	Suunnittelu ja kontrollointi
6	Vaatimusten väärinymmärrys	Vaatimukset
7	Harkitsemattomat tavoiteaikataulut	Suunnittelu ja kontrollointi
8	Käyttäjien sitoutumattomuus	Käyttäjä
9	Vaatimusten muuttuminen kesken projektin	Vaatimukset
10	Henkilöstöjohtamisen heikko laatu	Työryhmä

3.2 Riskien tiedostaminen ja ennustaminen

Projektihallinnan matala taso, johtamisen ongelmat ja hankintaprosessin luonteen heikko ymmärrys ovat haasteina tietojärjestelmäinvestointien riskien ennakoinnissa. Tietojärjestelmien toimittajat lupaavat asiakkaille poikkeuksetta laadukkaita tuote- ja palvelukokonaisuuksia, joiden aikataulut sekä budjetit esitetään markkinointivaiheessa yksiselitteisen selkeinä ja tarkkoina. (Wallace ja Keil 2004, s. 69) Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että useimmissa näistä lupauksista epäonnistutaan ja investointirisikit ovat todellisuudessa huomattavan korkealla tasolla. Todennäköisyys kustannusten ja aikataulujen ylittymiselle on suuri.

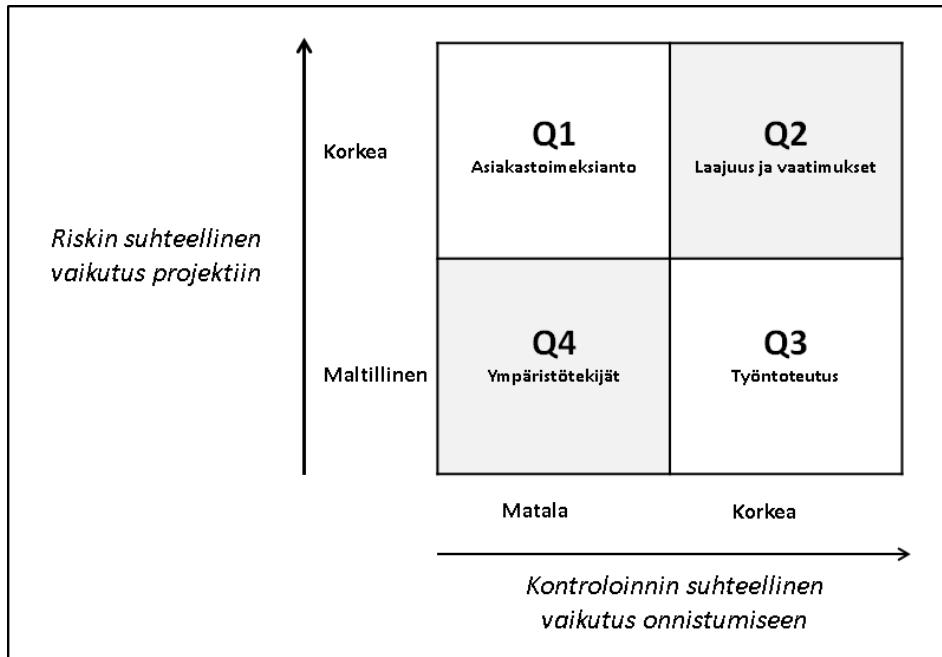
Dynamics Markets -konsultointi toteutti elokuussa 2007 tutkimuksen 800 IT-johtajan keskuudessa, missä koottiin tilastoja projektien epäonnistumisesta. Tutkimus osoitti, että useimmiten ongelmat kohdattiin aikataulujen ja kustannusten osalta. Tutkimuksen perusteella projekteista 62 prosenttia ei pysy määritellyssä aikataulussa ja 49 prosentissa puolestaan tavoitebudjetti ylittyi. (Dynamic Markets 2007, s. 1, 5)

Yleiskuva yrityksen asenteista riskeihin on mahdollista muodostaa portfoliolähestymistavan avulla, mikä samalla tukee kokonaiskuvan rakentumista siitä, missä suurimmat riskit piilevät. Aktiivisella portfolion valvonnalla voidaan ennakoida mahdollisia riskitekijöitä, yllätyksiä ja ennaltaehkäistä epäonnistumisen mahdollisuuksia. IT-riskien portfoliossa riskejä kannattaa tarkastella kolmen osatekijän; kattavuuden, merkityksen ja muihin riskeihin liittymisen avulla. Kattavuus huomioi sen, että tietyissä tilanteissa yksittäiset IT-riskit voivat jäädä huomiotta vakavampien riskien ohessa. Merkitys puolestaan esiintyy näkemyksenä, että kaikkia riskejä tarkastellaan niiden muodostamana yhteisenä kokonaisuutena. Yhdystekijät muihin riskeihin tuo tarkasteluun näkökulman, joka huomioi yksittäisten toimintojen mahdolliset kauaskantoiset vaikutukset eri riskiluokkiin. (Jordan ja Silcock 2006, s. 10-12)

Tietojärjestelmäinvestoinnin ensisijaisen vastuuhenkilön tulee tiedostaa riskien mahdollinen esiintyminen projektin eri vaikutusympäristöissä. Hyvä riskitekijöiden kartoittamiseen soveltuva työkalu on tietojärjestelmien projektipäälliköille suunniteltu nelikenttä viittekehys. Kansainväliseen Delphi-tutkimukseen perustuva nelikenttämalli luokittelee riskitekijät asiakastoimeksiannon, laajuuden vaatimusten, työntoteutuksen ja ympäristötekijöiden mukaisesti. (Wallace ja Keil 2004, s. 70)

Nelikentässä asiakastoimeksiannon (Q1) liittyvät riskitekijät ovat yhteydessä asiakkaaseen ja tietojärjestelmän käyttäjiin. Tässä osa-alueessa huomioidaan erityisesti ylimmän johdon mahdollista vähäistä sitoutumista projektiin sekä todellisten käyttäjien riittämätöntä osallistuttamista projektin suunnitteluun. Vaikuttavina osatekijöinä voivat olla esimerkiksi uudistusten myötä esille nouseva muutosvastarinta tai projektiin osallistuvien henkilöiden väliset ristiriidat. Laajuus ja vaatimukset (Q2) keskittyy sen sijaan projektipäällikön ominaisuuksien tarkasteluun, kuten kykyihin hallita järjestelmähankkeen laajuutta sekä ymmärrystä projektin vaatimuksista. Työntoteutuksen osalta (Q3) riskitekijöiden havainnoimisessa huomio kiinnittyy erityisesti projektin suunnitteluun, työrooleihin, kehitysmetodeihin sekä osallistuvaan henkilöstöön. Vaikuttavia tekijöitä voivat olla myös korkean teknologian asettamat haasteet sekä projektin liian epätarkasti määritellyt tavoitteet. Ympäristötekijät (Q4) muodostuvat sekä organisaation sisäisistä että ulkoisista tekijöistä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi muutokset yrityksen johdon organisaatorakenteessa, jotka voivat vaikuttaa projektin toteutukseen, tai järjestelmän hallintaan tarvittavien laitteistojen

toimitusvaikeudet. (Wallace ja Keil 2004, s. 70-72) Alla olevassa kuvassa 7 on esitetty nelikentän toimintamalli ja liitteessä 1. on koottu laajemmin nelikenttään vaikuttavia riskitekijöitä.



Kuva 7 Riskitekijöiden tiedostamisen nelikenttämalli (Wallace ja Keil 2004, s. 70)

3.3 Riskien välttäminen

Projektisuunnitelmassa tulee käsitellä riskien hallintaa ja välttämistä. Riskienhallinta voi olla projektipäällikön tai erillisen riskienhallintahenkilön vastuulla. Riskien tunnistamiseen on syytä varata riittävästi aikaa laadukkaan lopputuloksen takaamiseksi. Tietojärjestelmähankkeen riskit tulee myös sisällyttää osaksi yrityksen riskienhallintastrategiaa, sillä yksinomaan riskitekijöiden tunnistamisella ja kokoamisella harvoin päädytään optimaaliseen tavoitetilään (Wallace ja Keil 2004, s. 70). Riskien arvioinnissa huomioidaan esiintymisen todennäköisyys, vaikutuksen vakavuus ja riskin hallittavuus. Riskienhallintaan tulee kiinnittää jatkuvasti huomiota, jotta välttyttäisiin vakavilta ja uusiutuvilta riskeiltä. (Murch 2002, s. 166-167, 169)

Resurssien tehokas jakaminen riskienhallintaan on yhä haaste projektijohdolle. Tutkimusten pohjalta on voitu rakentaa tarkistuslistoja, joiden avulla resurssien jakoa riskien vähentämiseksi on pyritty oikeuttamaan. (Hoermann et al. 2011, s. 1) Merkittäviä haasteita tästä huolimatta muodostuu, koska toteutettaviin hankkeisiin on harvoin hyödynnettävissä aikaisempaa kokemusperäistä informaatiota samankaltaisista hankkeista, toteutuksen osalta tulee uusia kehitystarpeita ja parannusehdotuksia kesken projektin sekä usein kustannukset joudutaan määrittämään jo ennen projektin tarkkaa rajausta. Kustannusriskejä esiintyy myös liian varovaisten kustannusarvioiden seurauksena sekä hyödynnettävien laskentamallien soveltumattomuuden seurauksena. (Jones 2006, s. 4) Riskien toteutumisen varalta koottuja ylimääräisiä resursseja kutsutaan valmiussuunnitelmiksi. Valmiussuunnitelmat ovat tärkeitä projektin onnistuneessa hallinnassa ja kehittämisessä. Erityisen hyvin ne toimivat, kun tietojärjestelmiä tutkitaan portfolioina. Projektin riskienhallinnassa joudutaan varautumaan useisiin riskeihin, joista kuitenkin vain pieni osa ilmenee yhden projektin aikana. (Uzzafer 2013a, s. 11)

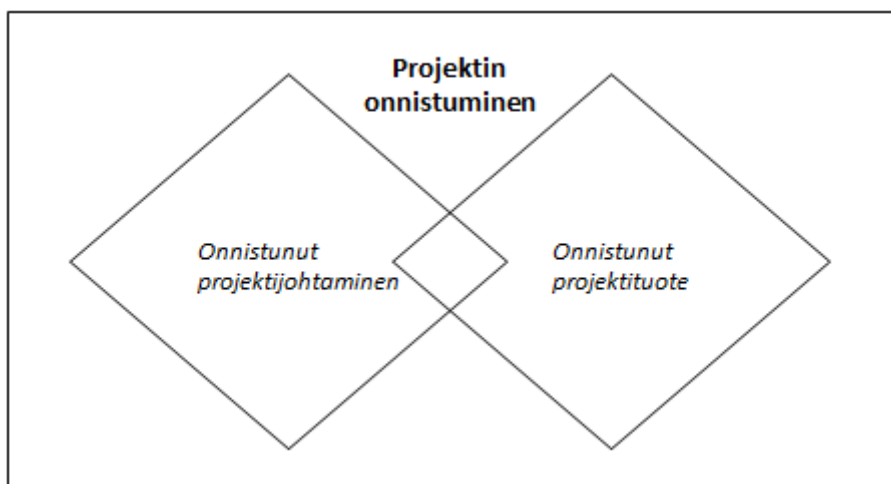
Riskitekijöihin puuttuminen projektin alkuvaiheessa on tärkeää. Tätä varten Liu et al. (2006) ovat kehittäneet ohjelman, jolla riskitekijöihin voidaan puuttua jo projektin aikaisessa kehitysvaiheessa. Mallin avulla pyritään vaikuttamaan erityisesti laatuun, budjettiin ja aikatauluun liittyviin riskeihin. Riskejä on tarkasteltu tuotteen, prosessin sekä organisaation kannalta ja ohjelman tarkoituksena on jäljittää riskiin johtavat tekijät näiden kolmen eri näkökulman avulla. Tietojärjestelmähankeiden onnistumista kuvaavien mittareiden muuttuvan muodon vuoksi niiden arvioinnissa on ohjelmassa käytetty sumeaa logiikkaa (fuzzy logic). Mallia voidaan soveltaa erilaisiin organisaatioihin, mutta sen käytöstä yritys-elämässä ei ole kokemusta. (Liu et al. 2006, s. 1564)

Eri riskien ilmenemisen todennäköisyys ja siten myös tärkeys muuttuvat projektin aikana. Projektiriskit kehittyvät ajan kuluessa. Tämän takia pelkkä tietojärjestelmähankeiden riskien luetteleminen ei auta riskien ehkäisyssä vaan pitää kiinnittää huomiota projektivaiheeseen, jossa riski voi ilmaantua. Myös projektivaiheen sisällä riskin ilmenemisen suuruus vaihtelee. Riskeihin, joiden ilmestymisen todennäköisyys vaihtelee suuresti, tulee projektijohdon kiinnittää erityistä huomiota. (Hoermann et al. 2011, s. 9-10)

4 ONNISTUNUT TIETOJÄRJESTELMÄHANKE

Baccarini on määritellyt projektin onnistumiskriteerien muodostuvan kahdesta osatekijästä - projektituotteen onnistumisesta sekä projektijohtamisen onnistumisesta (Baccarini 1999, s. 25). Onnistuneelta projektijohtamiselta vaaditaan projektin laadukasta toteutusta hankkeelle asetetuissa aikatauluissa ja määrättyssä budjetissa. Laatu-, aikataulu- ja kustannustekijöiden optimaalinen toteutus kuvaa projektin tehokkuutta (Pinkerton 2003, s. 344). Lisäksi projektijohtamisen onnistuminen sisältää johtamisen laatutekijät sekä työtiimin kokemukset ja tyytyväisyysasteen. Projektituotteen onnistuminen määrittää puolestaan valmistuneen tuotteen lopulliset vaikutukset ja hyödyt. Projektituotteen onnistuminen voidaan jakaa kolmeen osaluueeseen, joissa tarkastellaan tuotteen strategisten tavoitteiden onnistumista, käyttäjien tarpeiden täyttymistä sekä niiden sidosryhmien tyytyväisyyttä tuotteeseen, jotka ovat läsnä tuotteen käytössä. (Collins ja Baccarini 2004, s. 211-212)

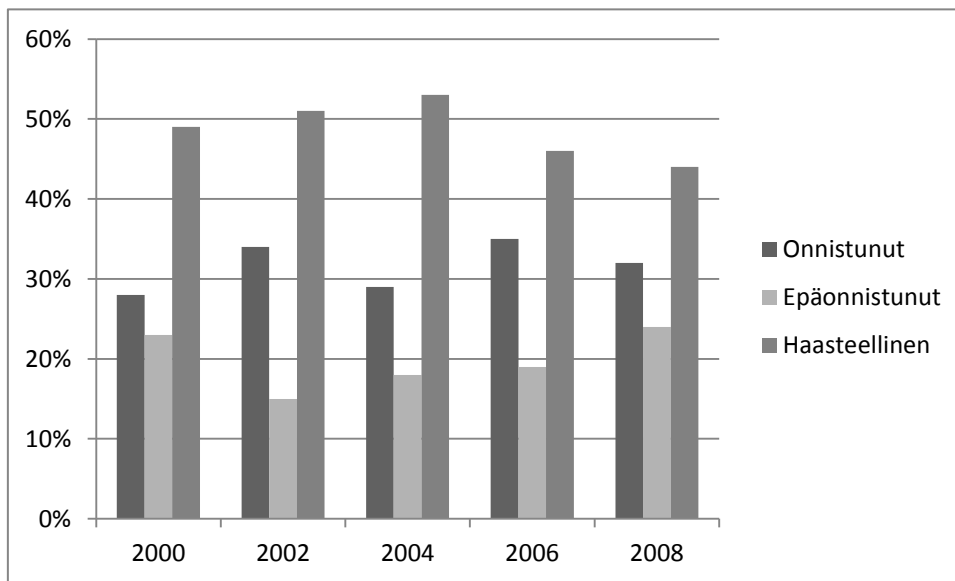
Käytännössä onnistunut projektijohtaminen ja onnistunut projektituote sitoutuvat samaan projektin onnistumisen viitekehykseen, eikä näin ollen projekti voi olla täysin onnistunut ellei molemmat osatekijät ole onnistuneita. Projektionnistumisen viitekehys on havainnollistettu alla olevassa kuvassa 8.



Kuva 8 Projektin onnistumisen viitekehys (Sudhakar 2012, s. 539)

4.1 Tutkimustulokset onnistuneista tietojärjestelmähankkeista

The Standish Group -konsultointifirman tekemiin CHAOS-raportteihin viitataan useissa tietojärjestelmähankkeita käsittelevissä artikkeleissa. The Standish Group on johtava IT-projektien suorituskykyyn ja projektijohtamiseen liittyvän tutkimuksen ja raporttien tuottaja. Muutaman vuoden välein tehtävien CHAOS-raporttien kenties mielenkiintoisin kohta on onnistuneiden IT-projektien määrän ja laadun kehitys. Tutkimusta varten tietoja on kerätty monilta toimialoilta ja erikokoisista yrityksistä Yhdysvalloissa (The Standish Group 2000, s. 2). Kuvassa 9 on esitetty raporttien tulokset vuosilta 2000-2008. Voidaan huomata, että onnistuneiden projektien määrä uusimmassa vuoden 2008 raportissa on pienempi kuin vuonna 2006. (The Standish Group 2010, s. 3)



Kuva 9 Tietojärjestelmähankkeiden onnistuminen 2000-2008 (The Standish Group 2010, s. 3)

CHAOS-raportit keskittyvät erityisesti projektiprosessin muuttujiin kuten aika, budjetti ja laajuus. Projektin lopputuotteen arviointiin on kiinnitetty vähemmän huomiota ja CHAOS-raporttien tuloksia sekä tutkimusmenetelmiä onkin kritisoitu tämän vuoksi. Sauer et al. (2007) ovat tehneet vastaavaa tutkimusta IT-projektien onnistumisesta Iso-Britanniassa ja tulokset poikkeavat suuresti The Standish Groupin tutkimuksista. Tutkimuksen mukaan yli 60 % hankkeista onnistuu. Eroa voidaan selittää sillä, että projektipäälliköt, jotka vastasivat Iso-

Britanniassa tehtyyn tutkimukseen, olivat erittäin kokeneita ja onnistumista sekä epäonnistumista arvioitiin realistisemmin. Toisaalta myös otoksen määrä oli huomattavasti pienempi. (Sauer et al. 2007, s. 80)

4.2 Osatekijät onnistuneessa tietojärjestelmähankkeessa

Onnistumiseen vaikuttavia osatekijöitä voidaan tarkastella Goparaju Purna Sudhakar (2012) mukaan organisaation, projektijohdon, tiimin, ympäristön, kommunikaation, tuotteen ja tekniikan näkökulmasta. Sudhakar on koonnut ja valinnut keskeisimmät onnistumistekijät sen perusteella, kuinka usein ne ja niihin liittyvät muut kriteerit ovat esiintyneet aiemmin julkaistuissa artikkeleissa. Tekijöiden tärkeys on luokiteltu vain tutkimukseen koottujen aikaisempien mainintojen määrän perusteella, eikä niiden vaikutuksia projektien onnistumiseen ole artikkelissa erikseen analysoitu. Kriittisiä menestystekijöitä voidaan hyödyntää viestinnässä ja projektin hallinnossa, ja niiden avulla määritellään projektin onnistuminen. (Sudhakar 2012, s. 538, 545)

Ylimmän johdon tuki on organisaatioon liittyvistä tekijöistä monesti koettu ylivoimaisesti tärkeimpänä tekijänä projektin onnistumisessa. Sudhakar (2012) tutkimissa artikkeleissa se on saanut mainintoja määrällisesti kaikkein eniten. Lisäksi tähän luokkaan kuuluvat realistiset odotukset, organisaation sisäinen politiikka, taloudellinen tuki ja valta. (Sudhakar 2012, s. 553) Onnistuneessa hankkeentoteutuksessa johto ei aseta liian tiukkoja aikatauluja, jotka vahingoittavat valmisteilla olevan projektin lopputuloksen laatua. Laadukkaaseen lopputulokseen päästään huomattavasti suuremmalla todennäköisyydellä myös, mikäli tavoitteet eivät merkittävästi muutu kesken projektin. Johdon tulisi toteuttaa riittävän tarkat ja suunnitellut laskelmat, jotta projektille asetettuja kustannustavoitteita voitaisiin pitää realistisina. (Jones 2006, s. 4)

Kaikki projektijohtoon kuuluvat kriteerit ovat saaneet artikkeleissa tasaisesti huomiota. Projektisuunnittelu, projektin valvontamekanismit, projektiaikataulu ja projektipäällikön ammattitaito sekä selkeät projektitavoitteet ovat erityisesti olleet tutkimuksen kohteena. (Sudhakar 2012, s. 553) Kunnollinen johto mahdollistaa projektin läpiviennin suunnitellussa budjetissa ja aikataulussa sekä käyttäjän tarpeiden täyttämisen. (Elder ja Garman 2008, s. 466)

Onnistuneessa tietojärjestelmähankkeessa myös työryhmän valmiudet ja osaaminen ovat kriittisiä tekijöitä. Tiimityöskentely, oikean projektiryhmän valitseminen ja koordinointi sekä tehtävien jako ovat muut tiimin toimintaan liittyvät tärkeät kriteerit. (Sudhakar 2012, s. 553) Projektin työryhmää valitessa onkin hyvä pyrkiä löytämään sellainen henkilöstö, jolla on juuri sopivaa osaamista projektin toteutuksen kannalta eikä laaja-alainen yleistietämys monesti ole tarpeen (Gaitros 2004, s. 23).

Ympäristöön liittyviksi menestystekijöiksi osoittautuivat käyttäjän ja asiakkaan osallistuminen projektiin sekä yhteistyö myyjän kanssa. Luokkaan kuuluvat myös yrityksen ulkopuolisen ympäristön tapahtumat ja asiakkaan hyväksyntä. (Sudhakar 2012, s. 553) Käyttäjän on oltava tyytyväinen tietojärjestelmään ja päästävä testaamaan sitä, ennen kuin voi todeta, onko se toimiva. Käyttäjän ei tarvitse tiedostaa projektin onnistumiseen liittyviä muita kriteerejä, kuten aika ja budjetti. Näiden syiden takia on ensisijaisen tärkeää, että käyttäjä saadaan sitoutettua projektiin jo kehitysvaiheessa ja lopputuote on mieleinen. (Elder ja Garman 2008, s. 466)

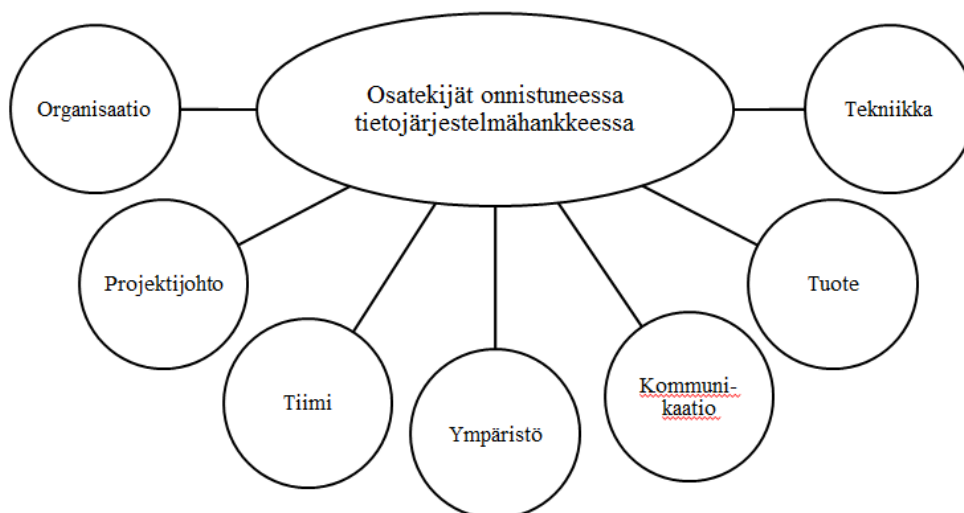
Kommunikaatioluokan tärkein yksittäinen tekijä on projektin sisäinen viestintä. Muita tärkeitä luokkaan kuuluvia tekijöitä ovat johtajuus, käyttäjien ja ohjelmistokehittäjätyöryhmän välinen suhde, epäselvyyksien vähentäminen ja vakauden maksimointi. (Sudhakar 2012, s. 553) Keskeistä kommunikaation ja toimijoiden välisen yhteistyön onnistumisen kannalta on, että jatkuvalla vuorovaikutuksella kyetään rakentamaan yhtenevä näkemys toteutettavan projektin aikatauluista, vallitsevasta tilasta ja laatutekijöistä. (Jones 2006, s. 4)

Projektiryhmän ja sidosryhmien käyttäytymiseen sekä muihin tietojärjestelmäprojektin inhimillisiin tekijöihin voidaan projektin aikana vaikuttaa tehokkaasti rakentamalla luottamusta. Luottamus pitkäaikaisissa projekteissa on muuttuvaa ja projektijohdon tulee hallinnoida sitä kiinnittäen huomiota pidemmän aikavälin tilanteeseen. Projektin jäsenillä on yhteinen tavoite järjestelmän toteutuksessa ja he omaavat organisaation identiteetin. Projektiryhmän sisällä tiedot ja taidot ovat yleensä jaettuina, mutta muihin sidosryhmiin kuuluvat omien alojensa ammattilaiset eivät niitä välttämättä ymmärrä. Tehokkaan yhteistyön, luottamuksen ja ymmärryksen rakentamiseksi projektiryhmän on tavattava sidosryhmäläisiä ja välitettävä heille säännöllisesti tietoa projektin etenemisestä. Luottamus projekteissa ei ole

yksisuuntaista. Sidosryhmät voivat luottaa projektiryhmään, mutta projektiryhmän luottamus sidosryhmiin ei välttämättä ole samalla tasolla. Myös projektiryhmän sisällä luottamus voi puuttua varsinkin, jos työntekijöitä vaihtuu ja ryhmän rakenne muuttuu projektin aikana. (Rose ja Schlichter 2013, s. 9-10, 12)

Tuotteen kannalta tärkeimpiä huomioitavia asioita ovat sen tarkkuus, luotettavuus ja ajantasaisuus. Hankkeiden onnistumiseen vaikuttavat lisäksi laadunvalvonta sekä järjestelmien ja menettelyjen dokumentointi. (Sudhakar 2012, s. 553) Suunnittelutoimintojen tehostaminen ja tilanneraporttien laadullinen kehittäminen parantavat onnistumismahdollisuuksia tällä osa-alueella. Tilanneraporttien laadullisina osatekijöinä ovat erityisesti kustannusmuuttujien, aikataulumuuttujien ja projektin mittakaavamuuttujien kerääminen ja tarkastelu. Onnistumisen kannalta on ehdotonta, että projektin aikana kirjataan ylös ilmenneet viat sekä kohdatut ongelmat. Dokumentoinnin osalta keskeinen toimenpide on myös kirjata säännöllisesti ylös saavutetut välitavoitteet. (Jones 2006, s. 4) Tekniikkaan liittyvistä tekijöistä tärkeimmät ovat tekniset tehtävät sekä vianmääritys, ja muita ovat esimerkiksi tekninen epävarmuus, täytöntöönpano-ongelmat ja järjestelmän integraatio (Sudhakar 2012, s. 553).

Alla olevassa kuvassa 10 ovat koottuna Sudhakarin artikkelissa esitetyt osatekijät.



Kuva 10 Osatekijät onnistuneessa tietojärjestelmähankkeessa

Nasir ja Sahibuddin (2011) ovat koonneet 26 kriittisen menestystekijän listan perustuen vuosien 1990–2010 aikana julkaistuihin tietojärjestelmähankkeita koskeviin artikkeleihin. Kolmeksi tärkeimmäksi tekijäksi tietojärjestelmähankkeen onnistumiselle valikoituivat selkeät määrittelyt ja vaatimukset, selkeät tavoitteet ja realistinen aikataulu. Nämä kolme tekijää olisi syytä miettiä jo ennen projektin aloittamista. Listan sijoille 4-6 päätyivät projektijohtajan tehokkaat projektijohtamistaidot ja metodit, ylimmän johdon tuki ja käyttäjän osallistuminen. Näihin ihmisiin liittyviin tekijöihin oleellisesti kuuluen listan seitsemännellä sijalla oli kommunikointi ja palaute sidosryhmien välillä. Budjetissa pysyminen koettiin vasta kahdeksanneksi tärkeimpänä tekijänä. Tutkimuksessa selvisi myös, että tekniset ongelmat harvoin johtavat tietojärjestelmähankkeen onnistumiseen tai epäonnistumiseen. Teknisiä ongelmia ilmenee, kun muilla osa-alueilla projektin edetessä epäonnistutaan. Viiden tärkeimmän onnistumiskriteerin hallintaa pidetään mahdollisena, jos organisaatio ja projektijohto ovat tarkkaavaisia. Näiden tekijöiden hallinta edesauttaa projektin onnistumista huomattavasti ja kriteerit olivatkin esillä yli 50 %:ssa tutkituista artikkeleista. (Nasir ja Sahibuddin 2011, s. 2175-2181)

4.3 Riskitekijöiden ja hankkeen onnistumisten yhteys

Tietojärjestelmähankkeiden onnistumista pyritään yrityksissä tehostamaan monin tavoin, mutta silti suuri osa hankkeista epäonnistuu tavalla tai toisella. Onnistuneella projektiriskien hallinnalla ja tiedostamisella voidaan onnistumista tietyiltä osin parantaa. Khanfar et al. kokoavat tutkielmassaan neljätoista yleisintä riskitekijää tietojärjestelmähankkeissa ja havainnollistavat niiden vaikuttavuutta hankkeen onnistumiseen projektikokemuksen kasvaessa. (Khanfar et al. 2008, s. 18, 20).

Useiden tietojärjestelmäprojekteja tutkineiden henkilöiden mukaan merkittävät riskit ovat luokiteltavissa alla olevan taulukon 2 mukaisesti neljäntoista onnistumista rajoittavaan riskitekijään. Yleisimpien riskitekijöiden pohjalta on toteutettu empiirinen tutkimus, jonka tuloksena on haluttu löytää yhteys onnistumisen riskitekijöiden ja projektikokemuksen välillä. (Khanfar et al. 2008, s. 20-21).

Taulukko 2 Onnistumista rajoittavat riskitekijät (Khanfar et al. 2008, s. 22)

Onnistumista rajoittavat riskitekijät	Kokemus 2-5 vuotta	Kokemus 6-10 vuotta	Kokemus >10 vuotta
Epäselvä tai väärinymmärretty laajuus ja tavoitteet	14	3	14
Tavoitteiden epätarkka asettaminen ja dokumentoinnin laatu	1	1	3
Epärealistiset aikataulut ja budjetit	3	10	6
Puutteellinen tietotaito	7	13	12
Käytettävyyteen liittyvien laatutekijöiden määritys	8	9	11
Ohjelmiston kehitykseen liittyvien suunnitelmien heikko laatu	13	8	10
Ylimmän johdon sitoutumattomuus projektiin	11	7	7
Tehokkaiden projektinjohtamisen työkalujen puutteellisuus	9	12	9
Kehittäjän asettaminen liian korkeaan vastuuseen	5	6	5
Muutokset projektin edetessä	12	14	13
Uuden teknologian hyödyntäminen	6	5	1
Projektin osittamisen epäonnistuminen	10	11	8
Riittämätön tekninenjohtajuus	2	2	2
Kilpailun aiheuttamat vahingot	4	4	4

Edellä esitetystä taulukossa 2 asteikko 1-14 on suhteutettuna riskitekijöiden joukkoon. Numeroarvo 1 määrittää korkeinta riskin vaikuttavuutta ja numeroarvo 14 sen sijaan matalinta riskiä. Riskien vaikuttavuutta on tarkasteltu projektipäällikön projektikokemuksen määrän vaihdellessa 2-5-vuoden, 6-10-vuoden ja yli kymmenen vuoden kokemuksella.

Taulukkoa tarkastelemalla havaitaan, että eräät riskit eivät ole juuri riippuvaisia projektikokemuksen määrästä. Tutkimuksen perusteella tällaisia ovat esimerkiksi tekninen johtajuus ja kilpailun aiheuttamat vahingot. Näissä riskin vaikuttavuus ei muutu kokemuksen myötä.

Toisaalta yksittäisissä riskitekijöissä projektin epäonnistumisen mahdollisuuden koetaan lisääntyvän projektikokemuksen kasvaessa. Näistä esimerkkeinä toimivat johdon sitoutumattomuus ja uuden teknologian hyödyntäminen. Käytännössä esimerkiksi uudet vastuuhenkilöt antavat suuremman sitoutumisen projektille kuin pitkään samanlaisissa työtehtävissä toimineet henkilöt.

Vastaavasti tietotaidon määrä, laatutekijöiden määrittäminen sekä aikataulutusten ja budjetoinnin suunnittelu kehittyvät projektikokemuksen karttuessa. Näiden osatekijöiden vaikuttavuutta projektin onnistumiseen voidaan parantaa kerryttämällä projektikokemusta.

Huomionarvoista riskitekijöiden ja kokemuksen välisessä riippuvuudessa on, että usein kokemus ei yksiselitteisesti paranna onnistumisen todennäköisyyttä vaan suuntaa onnistumistodennäköisyyttä eri osa-alueille. Käytännössä kokemuksen myötä onnistutaan parantamaan projektin onnistumista erityisesti aikataulujen, laadun ja kustannusten osalta, mitkä ovat usein tärkeimpiä onnistumisen osatekijöitä tietojärjestelmähankkeissa.

Uzzafer (2013b) on tutkinut strategisten päätösten vaikutuksia tietojärjestelmähankkeiden lopputulokseen ja rakentanut simulaatiomallin, jolla niitä voidaan testata tietokoneen avulla ennen lopullista valintaa. Johtamisstrategioita muuttamalla päädytään erilaisiin riskeihin ja kustannuksiin, jotka näkyvät myös projektin budjetissa ja aikataulussa. Simulointimallin tarkoituksena on auttaa kehitysorganisaatioita ja projektipäälliköitä tekemään omien projektiansa kannalta parhaat mahdolliset päätökset ja näin auttaa onnistuneessa projektin läpiviennissä. (Uzzafer 2013b, s. 34)

4.4 Jälkitarkastelu ja prosessikehitys tukevat projektien onnistumista

Aikaisemmin tehdyistä tietojärjestelmähankkeista saatuja oppeja on syytä hyödyntää uusissa projekteissa. Projektien aikaiset ja loppuunviennin jälkeen tehtävät analyysit sisältävät arvokasta tietoa, joiden avulla tulevaisuudessa projektien aikataulun, budjetin ja muiden kriittisten tekijöiden saavuttamisessa onnistutaan. Haapio ja Eerola (2010) ovat kehittäneet mallin, jolla aikaisempien tietojärjestelmäprojektien käyttämät resurssit voidaan rinnastaa projektien sekä määrälliseen että laadulliseen lopputulokseen ja näistä tapauksista saatua tietoa voidaan hyödyntää panosten arvioinnissa tulevissa projekteissa. Projekteissa todellisuudessa vaadittuja panoksia verrataan niistä tehtyihin arvioihin ja tulokset analysoidaan ja selitetään, vaikka tehty arvio vastaisi tarkasti todellista vaadittujen panosten määrää. Näin saadaan kerättyä tietoa myös projektien onnistumiseen liittyvistä tekijöistä. Mallia voidaan hyödyntää yksittäisten projektien loppuraporteissa, mutta sen avulla voidaan rakentaa myös useista projekteista koostuvia portfolioraportteja. Tutkimuksessa mallia testasi

tietojärjestelmiä toimittava Tieto Finland Oy, joka teki arvioita asiakkaidensa tietojärjestelmäprojekteista parantaakseen tarjottavien hankkeiden laatua tulevaisuudessa. (Haapio ja Eerola 2010, s. 629, 634, 648)

Erityisen suurten ja riskialttiiden tietojärjestelmähankkeiden ollessa kyseessä, prosessiparannusten tekeminen on yksi tehokkaimmista keinoista projektin ja lopputuotteen laadun kohottamiseksi. Projektijohtaja ei pysty suoraan itse vaikuttamaan tietojärjestelmien kehittämiseen ja prosessiparannukset voivat olla ainoa keino monimutkaisten projektien hallintaan. Prosessiparannukset vähentävät vakavien, järjestelmän toimintaa vaarantavien vikojen ilmenemistä. Näiden korjaaminen johtaisi seisokkeihin organisaation sisällä, vaikuttaisi vahvasti käyttäjiin ja aiheuttaisi suuria kustannuksia. Prosessiparannuksilla on suurempi vaikutus lopputulokseen, kun käyttäjän vaatimukset on selkeästi esitetty. Prosessin arviointiin voidaan käyttää CMM-kypsyysaste määritystä. CMM-malli on ollut olemassa useita vuosia ja sen tehokkuus on tullut todistetuksi (Software Engineering Institute 2010, s. 5). CMM-mallissa kypsyysasteet on jaoteltu yhdestä viiteen. Ensimmäinen aste vastaa organisaatiota, jossa prosesseja ei käytetä johdonmukaisesti, toisella tasolla prosesseja käytetään jo toistuvasti ja kolmannella tasolla liiketoimintaprosesseista on tullut standardoituja. Neljännellä ja viidennellä tasolla on edetty jatkuvaan projektikehitykseen ja optimointiin. Jokaiselle tasolle on määritelty avainprosessialueet, joiden täytyessä seuraavalle tasolle siirtyminen on mahdollista. (Harter et al. 2012, s. 816, 824)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Hyödynnettäessä tietojärjestelmähankkeen onnistumisen määritelmänä Baccarinin viitekehysmallia onnistuneesta projektista voidaan todeta, että käytännössä 100-prosenttinen onnistuminen hankkeen toteutuksessa vaikuttaa mahdottomalta. Tiivistämällä onnistumisen määritelmä käsittämään tilannetta, jossa projektin toteuttajat, käyttäjät ja välittömät henkilösidosryhmät ovat tyytyväisiä tuotteeseen, voidaan onnistuneeseen lopputulokseen päätyä huomattavasti useammin. Käytännössä jälkimmäinen määritelmä jättää valmiin tuotteen tarkastelun liian vähäiselle huomiolle. Onnistumisen todennäköisyyden arviointiin vaikuttaa siis vahvasti se, mitä tuoteominaisuuksia ja sidosryhmiä tarkasteluun sisällytetään.

Onnistuneen lopputuotteen toteuttaminen kaikkia sidosryhmiä täydellisesti tyydyttävällä tavalla on mittava haaste. Riskitekijöiden tarkastelu ja oikein toteutettu hallinta mahdollistavat onnistumistodennäköisyyden parantumisen ja edesauttavat projektin onnistuneessa läpiviennissä. Projektin laajuudesta ja tavoitteista riippuen erilaisten projektinhallintatyökalujen ja mallien hyödyntäminen on tarpeellista.

Kirjallisuustutkimuksen pohjalta on huomattu, että ohjelmistokehityksen puolelta onnistumismahdollisuuksia tietojärjestelmähankkeissa parantavat uudet ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät. Onnistumistodennäköisyyksien parantamisen taustalla voidaan arvioida olevan erityisesti vuorovaikutuksen, toteutuksen laadun, yhteistyön ja nopeisiin muutoksiin reagoimisen osatekijät. Nämä kaikki neljä osatekijää ovat tärkeitä ominaisuuksia niin ohjelmistokehityksen kuin hankkeen johtamisen näkökulmasta tarkasteluna.

Vastaavasti tietojärjestelmähankkeissa asiakas voi vaihtoehtoisesti olla yritys tai julkinen organisaatio. Yksityisen ja julkisen sektorin tavoitteet hankkeille ovat lähes poikkeuksetta erilaisia, mutta riskitekijät eivät juuri eroa toisistaan. Yhteistä molempien hanketyyppien onnistumiselle on projektin suunnittelun ja johtamisen tärkeys. Tutkimustulokset vuosikymmenien takaa osoittavat saman lopputuloksen, että projektinvastuuhenkilöiden asettamien korkeiden laatuvaatimusten ja kontrollin myötä projektit onnistuvat huomattavasti alhaisemmin kustannuksin sekä pysyvät paremmin ennalta määritellyissä aikatauluissa.

Projektien onnistuneessa läpiviennissä johtamistoiminnot ovat keskeisellä sijalla riskien hallitsemiseksi ja niiden haitallisten vaikutusten minimoimiseksi.

Aikaisemmin toteutetut tutkimukset osoittavat myös, että tietojärjestelmähankkeiden onnistumisen kannalta tärkeimpiä osa-alueita ovat selkeät määrittelyt ja vaatimukset, selkeät tavoitteet ja realistinen aikataulu. Todettavissa onkin, että käytännössä projektin toteutuksen osalta tärkeimpiin osa-alueisiin pystytään vaikuttamaan tehokkaimmin, mikäli projektijohdolla on riittävä kokemus, sitoutuminen ja tarkkaavaisuustaso projektia kohtaan. Projektijohdon valmiudet henkilöstöjohtamiseen ovat myös erityisen tärkeitä.

Johtopäätöstä projektijohdon keskeisestä asemasta ja organisointikyvyn tarpeellisuudesta korostaa esimerkiksi saavutetut tutkimustulokset Suomessa toteutettujen hankkeiden keskeisimmistä riskitekijöistä. Näiden osalta ensimmäisellä sijalle nousee juuri projektijohdon ammattitaidottomuus ja ylimmän johdon sitoutumattomuus. Projektikokemuksen kasvattaminen puolestaan lisää valmiuksia ennakoida ja reagoida projektin aikana tuleviin muutoksiin sekä parantaa tietotaidollisia valmiuksia onnistuneen projektin toteutukseen.

Projektijohtamisen avuksi suunniteltujen työkalujen kuten Tietotekniikan laitoksen 4V-mallin hyödyntäminen on tietojärjestelmähankkeiden toteuttamisessa tärkeää. Näin projektin tarkalla suunnittelulla ja osittamisella kyetään jo välttämään useimmat virheet. Perinteinen 4V-malli jakoi projektin suunnittelun valmisteluun, valintaan, valvontaan ja viimeistelyyn. Tätä kandidaatintyötä varten kehitetty laajennettu 5V-malli puolestaan tuo projektinaikaiseen suunnitteluun lisäksi vaikutukset eli jälkitarkastelun.

Jälkitarkastelulla kyetään vahvasti kasvattamaan projektikokemuksen hyötyjä. Toteutettaessa samankaltaisia tietojärjestelmähankkeita tai kohdattaessa samantyyppisiä riskejä erilaisissa hankkeissa, voidaan aikaisemmin saavutettuja oppeja ja kokemuksia hyödyntää tehokkaasti. Riskien välttäminen tällä tavoin puolestaan tehostaa projektin etenemistä aikataulullisesti ja vaikuttaa tämän kautta välillisesti myös muodostuviin kustannuksiin.

Yrityksen tai organisaation suhtautuminen tietojärjestelmähankkeen riskeihin vaikuttaa oleellisesti projektin onnistumiseen. Mikäli riskejä vähätellään ja niiden olemassaoloon ei

kiinnitetä riittävää huomiota, on epäonnistumisen riski suuri. Riskien tiedostamisen apuna on hyvä käyttää erilaisia työkaluja, joista eräs toimiva esimerkki on tässä kandidaatintyössä esitelty riskitekijöiden tiedostamisen nelikenttämalli.

Huomionarvoista tietojärjestelmähankkeissa on myös niiden ainutlaatuisuus ja toistettavuuden haasteet. Käytännössä täysin samanlaisia hankkeita ei ole, vaan muutoksia tapahtuu ainakin riskitekijöissä tai toimintaympäristön muiden muuttujien suhteen. Toisaalta, koska riskitekijät ovat suoraan verrannollisia onnistumisen todennäköisyyteen, niin yksiselitteisen onnistumismallin rakentaminen projektitasolla ei ole mahdollista. Riskejä ja onnistumista edistäviä toimintoja on kuitenkin mahdollisuus tarkastella jokaisen projektin osalta joko moniulotteisena kokonaisuutena tai kiinnittämällä erityishuomiota yksittäisiin osatekijöihin. Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi näitä toimintoja joudutaan toteuttamaan dynaamisesti päällekkäin projektin edetessä.

Riskitekijöiden eliminoiminen ja onnistumisedellytysten parantaminenkaan eivät aina yksinomaan riitä projektin onnistuneeseen toteutumiseen. Ennakoitavien riskien lisäksi on mahdollista, että toimintaympäristössä tapahtuu sattumiin rinnastettavia yllättäviä ilmiöitä. Esimerkiksi hankkeen toteuttamisajankohta on ollut väärä, jolloin tavoitellut kustannussäästöt tai kilpailuetu voi jäädä tavoiteltua vähäisemmäksi. Viitaten tässä tutkimuksen alussa asetettuihin tavoitteisiin ja tutkimuskysymyksiin, voidaankin todeta, että tietojärjestelmähankkeen onnistumisen edellytykset ovat täysin verrannollisia riskitekijöiden rajaamiseen ja hallintaan sekä lisäksi toteuttavalle projektiorganisaatiolle sisäisten ja ulkoisten sattumien vaikutuksesta muodostuviin yllättäviin haasteisiin ja tapahtumiin.

6 LÄHTEET

- Arnuphaptrairong, T. 2011. Top Ten Lists of Software Project Risks: Evidence from the Literature Survey. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*. Vol 1, s. 1-6.
- Baccarini, D. 1999. The Logical Framework Method for Defining Project Success. *Project Management Journal*. Vol. 30, nro. 4, s. 25-32.
- Bannerman, P. L. 2007. Software Project Risk in The Public Sector. Software Engineering Conference, 2007. ASWEC 2007. s. 389-398.
- Berkun, S. 2006. Projektihallinnan Taito. Jyväskylä, Gummerrus Kirjapaino Oy. 476 s.
- Birk, A., Dingsøy, T. & Stålhane, T. 2002. Postmortem: Never Leave a Project without It. *Software*. Vol. 19, nro. 3, s. 43-45.
- Boehm, B. & Ross, R. 1989. Theory - W Software Project Management: Principles and Examples. *Transactions On Software Engineering*. Vol. 15, nro. 7, s. 902-916.
- Boehm, B. 1988. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. *Computer*. Vol. 21, nro. 5, s. 61-72.
- Cohn, Mike. 13.2.2012. Agile Succeeds Three Times More Often Than Waterfall. [WWW-dokumentti]. [viitattu 26.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.mountangoatsoftware.com/blog/agile-succeeds-three-times-more-often-than-waterfall>
- Collins, A. & Baccarini, D. 2004. Project Success - A Survey. *Journal of Construction Research*. Vol. 5, nro. 2, s. 211-231.

Dynamic Markets, 2007. IT Projects: Experience Certainty. Independent Market Research Report, Dynamic Markets Limited, UK. Saatavissa:

http://www.tcs.com/Insights/Documents/independant_markets_research_report.pdf

Elder, K. L. & Garman, M. R. 2008. Private sector versus public sector research on software project management: An exploratory study. *Issues in Information Systems*. Vol. IX, nro. 2, s. 466-473.

Gaitros, D. A. 2004. Common Errors in Large Software Development Projects. *Crosstalk - The Journal of Defence Software Engineering*. Vol. 17, nro. 3. s. 1-31.

Haapio, T. & Eerola, A. 2010. Software project effort assessment. *Journal of software maintenance and evolution: research and practise*. Vol. 22, nro. 8, s. 629-652.

Haikala, I. & Mikkonen, T. 2011. Ohjelmistotuotannon käytännöt. Helsinki, Talentum. 242 s.

Harter, D. E., Kemerer, C. F. & Slaughter, S. A. 2012. Does Software Process Improvement Reduce the Severity of Defects? A Longitudinal Field Study. *IEEE Transactions on Software Engineering*. Vol. 38, nro. 4, s. 810-827.

Highsmith, J. & Cockburn, A. 2001. Agile Software Development: The Business of Innovation. *Computer*. Vol. 34, nro. 9, s. 120-127.

Hoermann, S., Schermann, M. & Krcmar, H. 2011. Variations in Risk Exposure: A Longitudinal Analysis of Enterprise Software Projects. *ECIS 2011 Proceedings*. Paper 179. 12 s.

Jones, C. 2006. Social and Technical Reasons for Software Project Failures. *CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering*. Vol. 19, nro. 6, s. 1-33.

Jordan, E. & Silcock, L. 2006. Strateginen IT-riskien hallinta. Helsinki, Edita Prima Oy. 339 s.

Khanfar, K., Elzamy, A., Al-Ahmad, W., El-Qawasmeh, E., Alsamara, K. & Abuleil, S. 2008. Managing Software Project Risks with the Chi-Square (χ^2) Technique. *International Management Review*. Vol. 4, nro. 2, s.18-29.

Kolehmainen, Aleksi. 4.4.2013. Skanska siirtyy Oraclen Fusion-sovellukseen. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2013]. Saatavissa: http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uitiset/skanska+siirtyy+oraclen+fusionsovellukseen/a891596

Laplante, P. A. & Neill, C. J. 2004. “The Demise of the Waterfall Model Is Imminent” and Other Urban Myths. *Queue - Game Development*. Vol. 1, nro. 10, s. 10-15.

Liu, X. F., Kane, G. & Bambroo, M.. 2006. An intelligent early warning system for software quality improvement and project management. *The Journal of Systems and Software*. Vol. 79, nro. 11, s. 1552-1564.

MITRE. 25.1.2005. Semi-Automatic Ground Environment (SAGE). [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.4.2013]. Saatavissa: <http://www.mitre.org/about/sage.html>

Mujumdar, A., Masiwal, G. & Chawan, P. M. 2012. Analysis of various Software Process Models. *International Journal of Engineering Research and Applications*. Vol. 2, nro. 3, s. 2015-2021.

Murch, R. 2002. IT-projektinhallinta. Helsinki, Edita Prima Oy. 250 s.

Nasir, M. H. N. & Sahibuddin, S. 2011. Critical success factors for software projects: A comparative study. *Scientific Research and Essays*. Vol. 6, nro. 10, s. 2174-2186.

Pinkerton, W. J. 2003. Project management: achieving project bottom-line success. McGraw-Hill. New York. s. 493

PMBOK® Guide. 2004. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute, Inc. 390 s.

Richardson I., Casey, V., Mccaffery, F., Burton, J. & Beecham, S. 2012. A Process Framework for Global Software Engineering Teams. *Information and Software Technology*. Vol. 54, nro. 11, s. 1175-1191.

Rose, J. & Schlichter B. R. 2013. Decoupling, re-engaging: managing trust relationships in implementation projects. *Information Systems Journal*. Vol. 23, nro. 1, s. 5-33.

Sauer, C., Gemino, A. & Reich, B. H. 2007. The Impact of Size and Volatility on IT Project Performance. *Communications of The ACM*. Vol. 50, nro. 11, s. 79-84.

Software Engineering Institute. 2010. CMMI® for Development, Version 1.3. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr033.pdf>

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. 14.12.2012. Tietojärjestelmähankkeet: sähköinen potilastietoarkisto ja sosiaalialan tiedonhallinta. [WWW-dokumentti]. [viitattu 7.3.2013]. Saatavissa: http://www.stm.fi/vireilla/kehittamisohjelmat_ja_hankkeet/tietojarjestelmahankkeet

Storås, Niclas. 13.2.2013. Lahti kertoo, miten uusi SAP-järjestelmä onnistui. [WWW-dokumentti]. [viitattu 4.4.2013]. Saatavissa: <http://www.tietoviikko.fi/cio/lahti+kertoo+miten+uusi+sapjarjestelma+onnistui/a878339>

Sudhakar, G. P. 2012. A model of critical success factors for software projects. *Journal of Enterprise Information Management*. Vol. 25, nro. 6, s. 537-558.

The Standish Group. 10.10.2000. The Standish Group Report Chaos. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <https://cs.nmt.edu/~cs328/reading/Standish.pdf>

The Standish Group. 2010. Chaos Summary for 2010. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://insyght.com.au/special/2010CHAOSSummary.pdf>

TTL-julkaisusarja. 2005. Tietojärjestelmän hankinta. Ohjelmistotoimittajan ja -ratkaisun valinta. Helsinki, Talentum. 160 s.

Uzzafer, M. 2013a. A contingency estimation model for software projects. *International Journal of Project Management*. Painossa. [viitattu 5.4.2013]. 13 s.

Uzzafer, M. 2013b. A simulation model for strategic management process of software projects. *The Journal of Systems and Software*. Vol. 86 nro. 1 s. 21-37.

Wallace, L., Keil, M. & Rai, A. 2004. How Software Project Risk Affects Project Performance: An Investigation of the Dimensions of Risk and Exploratory Model. *Decision Sciences*. Vol 35 nro. 2, s. 289-321.

Wallace, K. & Keil, M. 2004. Software Project Risks and Their Effect On Outcomes. *Communications of the ACM*. Vol. 47, nro. 4, s. 68-73.

Liite 1. Nelikenttämallin riskitekijät (Wallace ja Keil 2004, s. 72)

Neljännes	Riskitekijän kuvaus
1	Käyttäjien vähäinen osallistuminen
1	Käyttäjien muutosvastarinta
1	Käyttäjien väliset erimielisyydet
1	Käyttäjät, joilla negatiivinen asenne projektia kohtaan
1	Käyttäjät eivät sitoutuneet projektiin
1	Yhteistyön puute käyttäjien osalta
1	Ylimmän johdon vähäinen tuki
1	Organisaation huono sitoutuminen projektiin
2	Määrittelemättömät projektin onnistumiskriteerit
2	Ristiriitaiset järjestelmävaatimukset
2	Muuttuvat järjestelmävaatimukset
2	Projektin muuttuva laajuus/tavoitteet
2	Järjestelmävaatimukset eivät asianmukaisesti määritelty
2	Epäselvät järjestelmävaatimukset
2	Väärät järjestelmävaatimukset
2	Huonosti määritellyt hankkeen tavoitteet
2	Käyttäjiltä puuttuu ymmärrys järjestelmän ominaisuuksista ja rajoituksista
2	Vaikeuksia määritellä järjestelmän tulot ja lähdöt
3	Riittämättömästi koulutetut kehitystiimin jäsenet
3	Kehitystiimin jäsenten vähäinen sitoutuminen projektiin
3	Kokemattomat ryhmän jäsenet
3	Toistuvat ristiriidat kehitystiimin jäsenten välillä
3	Jatkuva vaihtuvuus projektiryhmän sisällä
3	Valitut kehittämismenetelmät tuntemattomia kehitystiimille
3	Tiimin jäsenet eivät tunne automatisoitavia tehtäviä
3	Kehitystiimin negatiiviset asenteet
3	Projektin vaatimien erityistaitojen puuttuminen kehitystiimissä
3	Uuden teknologian käyttäminen projektissa
3	Suuri tekninen monimutkaisuus
3	Erittäin monimutkaisten tehtävien automatisointi
3	Projekti vaikuttaa moniin käyttäjän osastoihin tai yksiköihin
3	Yksi suurimmista organisaation yrittämistä hankkeista
3	Paljon linkejä toisiin järjestelmiin vaaditaan
3	Epäkypä teknologia
3	Projektiin liittyy teknologiaa, jota ei ole käytetty aiemmissa hankkeissa
3	Tehokkaan projektijohtamismenetelmän puuttuminen
3	Riittämätön projektin aikataulun arviointi
3	Ihmissuhdetaitojen puuttuminen projektijohdossa
3	Projektin etenemisen riittämätön valvonta
3	Tarvittavien resurssien riittämätön arviointi
3	Huono projektisuunnittelu
3	Projektin välitavoitteet epäselvästi määritelty
3	Projektin budjetin riittämätön arviointi
3	Tehoton projektipäällikkö
3	Kokematon projektipäällikkö
3	Tehoton viestintä
4	Resurssien siirtyminen projektista organisatorisien painopisteiden muututtua
4	Muutokset organisaation johdossa projektin aikana
4	Projektiin negatiivisesti vaikuttava yrityksen politiikka
4	Epävakaata organisaatioympäristöä
4	Projektin aikainen organisaation rakenneuudistus
4	Rippuvuus ulkopuolisista toimittajista
4	Monien ulkoisten toimittajien osallistuminen kehityshankkeeseen