

Keijo Kvist

Muutostenhallintaprosessin kehittäminen

case - yritykselle

Opinnäytetyö

Syksy 2012

Liiketalouden yksikkö

Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Liiketalouden yksikkö

Koulutusohjelma: Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Asiakaskeskeinen liiketoiminta

Tekijä: Keijo Kvist

Työn nimi: Muutostenhallintaprosessin kehittäminen case-yritykselle

Ohjaaja: Jaakko Riihimaa

Vuosi: 2012

Sivumäärä: 65

Liitteiden lukumäärä: 7

Järjestelmän vaatimusten hallinta alkaa vaatimusten kehitysvaiheen päättymisestä ja päättyy elinkaaren päättymiseen. Vaatimuksia on lähes mahdotonta määritellä siten, ettei niitä tarvitsisi enää muuttaa projektin toteutuksen aikana. Järjestelmien elinkaari saattaa olla yli vuosikymmenen mittainen. Vuosien saatossa tekniikka ja menetelmät kehittyvät, mikä aiheuttaa tarvetta muuttaa vaatimuksia. Vaatimusten muuttaminen saattaa olla vaikeasti hallittava toimenpide. Muutoksen monimutkaisuus ja sen vaikutukset järjestelmään on syytä selvittää tarkasti. Muutostenhallintaprosessi on työkalu, joka auttaa analysoimaan muutoksen vaikutukset järjestelmään ja sen kehitysprojektiin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimiva muutostenhallintaprosessi case-organisaatiolle, joka on sulautettuihin koneen-ohjausjärjestelmiin erikoistunut yhtiö. Kehitysprojektin lähtötilanteessa muutostenhallintaprosessista kehitettiin teoreettinen konstruktio sekä mallinnettiin case-organisaation muutosten hallinnan käytäntö. Teoreettisen konstruktion ja käytännön mallinnuksesta kehitettiin prosessin protomalli. Protomalli testattiin opinnäytetyön empiirisessä osassa.

Tutkimuksen empiirisen aineiston kerääminen toteutettiin teemahaastattelulla. Teemahaastattelu on monipuolinen menetelmä aineiston keräämiseen, koska sitä voi käyttää kvalitatiivisessa tai kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Tässä työssä käytettiin kvalitatiivista menetelmää. Haastattelun teemoina olivat muutostenhallintaprosessin eri osa-alueet. Haastatteluihin osallistui kaikkiaan 12 henkilöä, jotka työskentelevät case-organisaatiossa erilaisissa tehtävissä.

Haastatteluiden tuloksena saatiin huomattava määrä aineistoa prosessin kehittämiseksi. Aineistosta kerättiin suoria muutosehdotuksia, joista osa toteutettiin prosessiin. Muutosehdotusten perusteella prosessikuvaan tehtiin pienehköjä muutoksia. Suurin osa ehdotuksista liittyi kuitenkin prosessin sisällön yksityiskohtiin. Projekti päättyi prosessille suoritettuun loppukatselmuksiin ja hyväksyntään.

Avainsanat: muutostenhallintaprosessi, vaatimusten hallinta, vaikutusten analysointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Business School

Degree programme: Degree Programme in Entrepreneurship and Business Competence

Specialisation: Customer-oriented Business Operations

Author: Keijo Kvist

Title of thesis: Development of change management process for case company

Supervisor: Jaakko Riihimaa

Year: 2012

Number of pages: 65

Number of appendices: 7

System requirements management begins from the end of the development phase of the requirements and ends at the end of the life-cycle of the system. Requirements are almost impossible to define in such a way that there would be no need to change them during the period of implementation of the project. The life-cycle of systems can be over ten years. Over the years, techniques and methods develop and it might bring a need to change the requirements. Change of requirements may be a complex operation. It is necessary to determine the complexity of the change and its impact on the system carefully. The change management process is a tool, which helps analyse the impacts of change on the system and its development project.

The target of this thesis was to develop a change management process for the case organization, a company specializing in embedded machine control. At the start of the development project, the change management process was converted into a theoretical construction, and the practice of change management was modelled. Based on the theoretical construction and practical modelling, a prototype model was developed for the process. The prototype was tested in the empirical part of the thesis project.

The empirical data collection for this study was carried out using semi-structured interviews. The semi-structured interview is a versatile method of data collection, because it can be used both in qualitative and quantitative research. A qualitative method was used in this study. The themes of the interviews consist of the different parts of the change management process. The interviews were conducted with a total of 12 people, who work in various positions in the case organization.

The interviews resulted in a considerable amount of material for the development of the process. Direct proposals for change were collected from the material and a part of them were implemented in the process. On the basis of the proposals for change, minor changes were made to process model. Most of the changes made to the content of the process.

Keywords: change management process, requirements management, impact analysis

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 Johdanto.....	9
2 Toimeksiantajan esittely.....	11
3 Kehittämiprojektin kuvaus.....	12
3.1 Tavoitteen täsmällinen kuvaus.....	12
3.2 Tutkimusmenetelmä.....	13
4 Järjestelmän vaatimusten hallinta	16
4.1 Järjestelmän elinkaari	16
4.2 Järjestelmän vaatimukset.....	18
4.3 Vaatimusmäärittely.....	19
4.4 Muutosten hallinta	23
4.5 Järjestelmän vaatimusten muutostarpeet.....	23
5 Muutostenhallintaprosessi.....	25
5.1 Muutostenhallintapolitiikka	26
5.2 Roolit ja vastuut.....	27
5.3 Vaikutusten analysointi (Impact analysis)	28
5.4 Muutokseen liittyvien riskien hallinta	29
5.4.1 Riskin hallinnan osa-alueet	30
5.5 Vaatimusten jäljitettävyys	32
6 Muutostenhallintaprosessin kehittäminen protosta prosessiksi	33
6.1 Projektin päävaiheet.....	33
6.2 Alkutilanne	34
6.2.1 Muutoksista koituvia ongelmatilanteita.....	35
6.2.2 Teoreettisen perusmallin kehittäminen ja käytännön mallintaminen.....	38
6.2.3 Protomallin kehittäminen.....	42

6.3	Muutostenhallintaprosessin protomallin katselmointi	46
6.4	Protomallin täydennys haastatteluiden perusteella	48
6.4.1	Haastattelu	48
6.4.2	Haastatteluiden tulokset.....	50
6.4.3	Haastatteluissa esille tulleet keskeiset muutosehdotukset.....	50
6.5	Haastatteluilla täydennetyn protomallin katselmointi.....	53
6.6	Hyväksytty muutostenhallintaprosessi	55
6.7	Seuraavan vaiheen toimenpiteet.....	56
7	Projektin tulokset.....	58
8	Arviointi ja pohdinta.....	60
	LÄHTEET	63
	LIITTEET	65

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Spiral model (Boehm 1988)	18
Kuvio 2. Vaatimusmäärittely (Wiegers 2003).	21
Kuvio 3. Vaatimusten kehityksen ja vaatimusten hallinnan välinen raja (Wiegers 2003).....	22
kuvio 4. Muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin vaiheet	34
Kuvio 5. Ohjelmiston muutosprosessi (Leishman and Cook 2003).	39
Kuvio 6. Case-organisaation muutosten hallinnan mallinnus.	41
Kuvio 7. Hyväksytty muutostenhallintaprosessi.	56

Käytetyt termit ja lyhenteet

Action point	Action point tai Action item on dokumentoitu toiminto, tehtävä, aktiviteetti tai tapahtuma, joka annetaan yhden henkilön vastuulle. Merkataan usein päätöksenä palaverin pöytäkirjaan tai muistioon.
Artefakti	(lat. arte + factum 'taidolla tehty') tarkoittaa keinotekoisia luomusta (vastakohtana luonnon muodostamalle kohteelle, luonnonesineelle). Arkeologiassa sanalla tarkoitetaan mitä tahansa ihmisen tekemää esinettä tai rakennelmaa (SuomiSanakirja, s. v. artefakti [viitattu 23.11.2012]).
CCB	CCB tulee sanoista Change Control Board tai joskus Configuration Control Board. Change control Board on ryhmä, joka päättää ehdotettujen muutosten tai uusien ominaisuuksien toteuttamisesta järjestelmään. (Wiegers 2003).
Impact analysis	Vaikutusten analysointi. Vaikutusten analysoinnin avulla pyritään ymmärtämään, millaisia vaikutuksia muutoksella on projektiin, kuten kustannus-vaikutuksia, aikataulumuutoksia, työmääriä ja resurssitarpeita sekä millaisia riskejä muutoksesta voi aiheutua.
Kriittinen polku	Kriittinen polku on niiden peräkkäin suoritettavien asioiden kokonaisuus, jotka on toteutettava aikataulussa, jotta koko projekti ei myöhästyisi (Critical Path Method).
Muutostenhallintaryhmä	

Muutostenhallintaryhmä on ryhmä, jolla on valtuudet päättää, tehdäänkö muutos.

Laadullinen attribuutti

Laadulliset attribuutit ovat osa järjestelmän ei-toiminnallisia vaatimuksia (Wieggers 2003). Niillä määritellään järjestelmän käyttäjän kokemuksia siitä, kuinka hyvin järjestelmä toimii: kuinka helppo sitä on käyttää, kuinka nopeasti se suorittaa tehtäviä, kuinka usein tulee virheitä ja kuinka hyvin se selviää odottamattomista ehdoista. Laadullisia attribuutteja ovat esimerkiksi tehokkuus, käytettävyys ja luotettavuus.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyönä tehtävän kehitysprojektin tarkoituksena oli toteuttaa liikkuvien koneiden ohjausjärjestelmiä suunnittelevan yrityksen ohjelmistokehitysosastolle muutostenhallintaprosessi.

Koneen ohjausjärjestelmän suunnittelu ja toteutus on aina haastava hanke, joka tehdään case-organisaatiossa pääsääntöisesti projektimuotoisesti. Projektimuotoinen toiminta koostuu tyypillisesti useista eri vaiheista tai tehtävistä, joita ovat projektin suunnittelu, käynnistäminen, toteutuksen seuranta ja ohjaus sekä projektin päättäminen (Haikala & Märijärvi 2002). Ennen projektin suunnittelua täytyy järjestelmä ensin määritellä ja rajata (Pohl & Rupp 2011). Järjestelmän määrittelyn ja rajauksen tuloksena saadaan projektille vaatimusten määrittely. Vaatimukset kertovat, millainen toteutettavasta järjestelmästä pitäisi tulla. Vaatimusten hallinnalla on erittäin tärkeä osuus projektin onnistumisen kannalta. Noin 60 % kaikista järjestelmän kehityksen aikana havaituista virheistä aiheutuu vaatimustasolta (Pohl & Rupp 2011).

Järjestelmän vaatimusten määrittely on erittäin vaikeaa. Vaatimuksia on lähes mahdotonta määritellä tarpeeksi yksityiskohtaisesti ennen varsinaisen toteutuksen aloitusta. Projektin edetessä huomataan ominaisuuksia, joita järjestelmään joudutaan lisäämään tai poistamaan. Voidaan havaita vaatimusten yhteensopivuusongelmia, jolloin tiettyjä ominaisuuksia tai vaatimuksia joudutaan muuttamaan. Muutoksiin liittyy kuitenkin aina kustannuksia ja riskejä. Niiden hallitsemiseksi tarvitaan muutostenhallintaprosessia. Muutostenhallintaprosessi auttaa selvittämään muutosehdotuksen aiheuttamia vaikutuksia, jolloin siihen kohdistuvia kustannuksia sekä muutokseen liittyviä riskejä pystytään paremmin arvioimaan.

Muutostenhallintaprosessin keskeisin toiminto on vaikutusten analysointi. Vaikutusten analysoinnin avulla kerätään tietoa ehdotetusta muutoksesta ja kuinka se tulisi vaikuttamaan meneillään olevaan projektiin ja kehitettävään järjestelmään (Wiegers 2003). Tietojen kerääminen muutosehdotuksesta ei ole yksinkertaista, koska jokainen muutos on ainutkertainen tapahtuma. Muutos voi vaikuttaa järjestelmään joko suorasti tai epäsuorasti. Suorat vaikutukset pystytään melko hyvin päättämään, mutta epäsuorasti vaikuttavien muutosten vaikutukset voivat hel-

posti jäädä havaitsematta. Tällaisia tilanteita voi tulla esimerkiksi silloin, jos funktion paluuarvoa muutetaan, mutta sitä ei oteta huomioon, mitä vaikutuksia muutoksella on sitä kutsuville funktioille. Paluuarvon muutos voi johtaa siihen, että niiden saama data muuttuu alkuperäisestä, jolloin ne käsittelevät virheellistä dataa.

Muutokseen liittyy riskejä. Riskien tunnistamisella ja niiden hallitsemisella pyritään minimoimaan projektille aiheutuvia kustannuksia. Huono riskienhallinta voi johtaa projektin kriittiselle polulle ja vaarana on, että koko projekti epäonnistuu. Muutoksen yhteydessä riskit täytyy tunnistaa niin hyvin, kuin mahdollista. Riskien analysoinnissa täytyy huomioida niiden vaikutukset projektille ja millä todennäköisyydellä ne toteutuvat. Riskien hallintaan liittyy suunnitelma, millä niiden vaikutusta ja toteutumisen todennäköisyyttä voidaan pienentää. Riskien hallintaan kuuluu myös suunnitelma, mitä tehdään siinä tapauksessa, jos riski kaikesta huolimatta toteutuu, eli kuinka projekti ohjataan taas oikealle uralle, pois kriittiseltä polulta.

Kun muutokselle tai muutoksille on suoritettu vaikutusten analysointi sekä kartoitettu muutokseen liittyvät riskit, voidaan saadun tiedon perusteella päättää, kannattaako muutosta lähteä toteuttamaan.

2 Toimeksiantajan esittely

Opinnäytetyön toimeksiantaja on suomalainen, sulautettuihin koneenohjausjärjestelmiin erikoistunut yritys, joka auttaa asiakkaitaan suunnittelemaan ja toteuttamaan tehokkaita, ympäristöystävällisiä ja turvallisia liikkuvia koneita vaativiin toimintaympäristöihin.

Case-organisaatio on yrityksen ohjelmistokehitysosasto. Ohjelmistokehitysosaston tehtävänä on tarjota asiakkailleen projektipalveluita, joiden tuloksena tuotetaan laadukkaita ohjelmistoratkaisuja asiakaskohtaisiin koneenohjausjärjestelmiin.

Case-organisaation asiakaskunta koostuu useista erilaisista asiakkaista, suurista pörssiyrityksistä pieniin, aloitteleviin yrityksiin. Asiakasyrityksen koko vaikuttaa sen toimintatapoihin, joten eri asiakkaille tehtävät projektit poikkeavat toisistaan. Suuret asiakkaat tietävät tarkasti, mitä ne haluavat ja vaativat. Niillä on käytössään iso organisaatio, jossa työskentelee asiantuntijoita, joiden kompetenssi on usein kohdistunut tietyille osa-alueille. Spesifikaatiot sekä muut projekteihin liittyvät dokumentit ovat yleensä verrattain yksityiskohtaisia ja laadukkaita.

Toinen ääripää ovat pienet yritykset. Tyypillisesti ne ovat erikoistuneet koneen rakennuksessa johonkin tiettyyn osa-alueeseen. Järjestelmän ohjauksesta ja sen ohjelmistoista niillä ei ole usein kovinkaan tarkkaa käsitystä. Pienissä yrityksissä on vähän henkilöstöä ja heidänkin kompetenssinsa kohdistuu pääasiassa yrityksen ydinosaamisalueeseen. Tästä johtuen projekteihin liittyvät määrittelyt ovat monesti melko karkealla tasolla. Järjestelmän kuvaukset on laadittu tavallisesti muutamilla lauseilla. Järjestelmän vaatimuksia on tyypillisesti vähän ja ne voivat muuttua projektin edetessä. Järjestelmän toteutuksen aikana sen ominaisuudet alkavat tarkentua, jolloin vaatimuksia tulee lisää ja osa saattaa poistua.

3 Kehittämiprojektin kuvaus

Edellisessä kappaleessa mainitulla case-organisaatiolla, tämän opinnäytetyön tilaajalla ei ole käytössään minkäänlaista systemaattisesti käytettävää muutostenhallintaprosessia tai menetelmää. Jokaisella projektipäälliköllä on oma tapansa toimia omien asiakkaidensa kanssa. Asiakkailta tulevat tarjouspyynnöt sekä alustavat kyselyt vaatimuksineen käsitellään lähes aina yksittäisinä tapauksina. Asiakkailta tulleita muutoksia voi tulla kerrallaan hyvinkin paljon, eikä muutosten vaikutuksia välttämättä analysoida kovinkaan syvällisesti. Tämän kehittämiprojektin tehtävänä oli kehittää muutostenhallintaprosessi, joka toimisi työkaluna projektin vetäjille, jolloin he pystyvät paremmin ottamaan huomioon muutoksen vaikutuksia. Prosessin mukanaan tuoma systemaattisuus tuo projektien toteutuksiin parempaa laatua ja auttaa projekteja pysymään aikataulussa.

3.1 Tavoitteen täsmällinen kuvaus

Opinnäytetyönä tehtävän kehittämiprojektin tavoitteena oli löytää järjestelmän vaatimusten muutostenhallintaprosessimalli, joka sopii parhaiten case-organisaation tarpeisiin. Prosessimallin täytyy pystyä huomioimaan case-organisaation spesifiset piirteet. Sen pitää pystyä taipumaan myös erilaisten asiakkaiden muutostarpeisiin. Eri asiakkailta on erilainen tapa lähestyä case-organisaatiota omien muutostarpeidensa kanssa. Joidenkin asiakkaiden muutostarpeet voivat olla hyvinkin pitkälle analysoituja, kun taas toisilla muutostarpeet ilmoitetaan sähköpostissa parilla lauseella. Yleisesti voidaan sanoa, että suurempien yritysten vaatimukset sekä muutostarpeet ovat laadukkaammin ja yksityiskohtaisemmin määriteltä, koska heidän tuotekehitysyksikkönsä on laajempi ja siellä toimivat suunnittelijat ja projektipäälliköt ovat suppeamman aihealueen asiantuntijoita. Pienillä yrityksillä ei ole mahdollisuuksia pitää suuria tuotekehitysyksiköitä. Heillä suunnittelijat ja projektipäälliköt hallinnoivat suurempia kokonaisuuksia. Resursien rajallisuuden vuoksi joillakin osa-alueilla asiantuntemus on vähäistä, mistä johtuen määritelmät voivat olla hyvinkin ylimalkaiset.

Muutostenhallintaprosessiin liittyy monia vaiheita ja toimenpiteitä. Kaikkia niitä ei voitu ottaa tämän opinnäytetyön aihepiiriin, koska muuten työmäärä olisi kasvanut liian suureksi. Tämä opinnäytetyö rajattiin käsittämään muutostenhallintaprosessin vaikutusten analysoinnin, riskienhallinnan, muutoksen toteutuksen ja testauksen muodostama kokonaisuus ja siinä pohdittiin myös muutosten jäljitettävyyttä.

Opinnäytetyönä tehtävän kehittämisprojektin tärkeimpänä päämääränä oli löytää case-organisaatiota parhaiten palveleva muutostenhallintaprosessi. Kehittämisprojektin aikana pyrittiin ratkaisemaan kysymys, mitkä toimenpiteet tuovat tehokkuutta muutosprosessiin. Miten pystytään huomioimaan paremmin muutoksen järjestelmään tai projektiin liittyviä vaikutuksia. Kuinka havaitaan muutoksiin liittyvät riskit ja miten niiden vaikutus pystytään minimoimaan.

3.2 Tutkimusmenetelmä

Tässä työssä on konstrukttiivinen tutkimusote, jonka metodina on tapaustutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena on löytää case-organisaatiolle prosessimalli eri menetelmin. Lähtökohtana oli tilanne, ettei yhtenäistä käytäntöä tai mallia ole, vaan jokaisella case-organisaation projektilla on oma tapansa toimia. Prosessin alustava malli kehiteltiin kirjallisuudesta tunnistettujen teoreettisten kehikoiden pohjalta. Malli oli hyvin yleisellä tasolla. Mallista kehiteltiin case-organisaation tarpeisiin sopiva keräämällä spesifistä tietoa eri projekteissa toimivilta henkilöiltä. Tietoa kerättiin teemahaastattelun avulla, jota voidaan käyttää laadullisen tutkimuksen välineenä. Teemahaastattelun avulla saatiin haastateltavien henkilöiden kokemuksista ja käytännöistä erittäin paljon tietoa.

Tutkimuksen empiirinen osuus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Teemahaastattelu on monipuolinen menetelmä hankkia empiiristä tietoa, koska sitä voi käyttää sekä kvalitatiivisessa, että kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Kvalitatiivinen tutkimus perustuu induktiiviseen prosessiin, joka etenee yksityisestä yleiseen, se on kiinnostunut useasta lopputulokseen vaikuttavasta tekijästä, sen luokat muuttuvat tutkimuksen kuluessa ja se on kontekstisidonnaista (Creswell 1994).

Teemahaastattelu toteutetaan puolistrukturoituna. Puolistrukturoitu haastattelu tarkoittaa sitä, että kaikkia haastattelun näkökohtia ei ole lyöty lukkoon. Haastattelun avulla pystytään keskustelemaan vapaasti valitun teeman ympärillä. Haastattelija ei ole sidottu ennalta määrättyyn haastattelun rakenteeseen, vaan havaittuaan haastattelun aikana mielenkiintoisen asian, hän voi johdattaa keskustelua siihen suuntaan. Kysymyksiä ei ole tarkasti määritelty, joten annettuihin vastauksiin voi kysyä perusteluja tai niistä voi kysyä lisää tarkentavaa tietoa.

Kvalitatiivisen aineiston analyysin tapoja on useita (Hirsjärvi & Hurme 2000). Aineistoa voidaan analysoida samanaikaisesti aineiston keruun, tulkinnan ja narratiivisen raportoinnin aikana. Haastatteluaineiston analyysin voi tehdä ainakin kolmella eri tavalla (Eskola & Suoranta 1998):

- aineisto puretaan, minkä jälkeen edetään suoraan analyysin tutkijan intuitiivon varassa
- aineisto puretaan, koodataan ja vasta sitten edetään analysointiin
- aineiston purku- ja koodausvaiheiden yhdistäminen ja sen jälkeen analyysivaiheeseen siirtyminen.

Laadullisen analyysin ominaispiirteisiin kuuluu se, että analyysi alkaa jo haastattelutilanteessa (Hirsjärvi & Hurme 2000). Kun tutkija itse suorittaa haastattelut, hän voi tehdä jo haastattelutilanteessa havaintoja eri ilmiöistä, tyyppillä tai hahmotella malleja syntyneistä havainnoista sekä kerätä lisää aineistoa tarkistaakseen jonkin kehittämiensä hypoteesin tai mallin. Kerättyä tietoa ei jalosteta tai muokata ennen analysointia. Aineisto pysyy sanallisessa muodossa, osittain jopa alkuperäisessä muodossaan. Tutkimuksessa voidaan käyttää päättelyä, joka voi olla induktiivista tai abduktiivista. Induktiivisessa päättelyssä keskeistä on aineistolähtöisyys. Abduktiivinen päättely puolestaan perustuu valmiisiin teoreettisiin ideoihin, joita pyritään todentamaan aineiston avulla. Laadullisessa tutkimuksessa on monia erilaisia analysointitekniikoita ja työskentelytapoja. Ei ole yhtä oikeaa tai muita parempia analysointitapoja. Laadullinen tutkimus antaa aloittelevalle tutkijalle mah-

dollisuuden oppia lukemalla aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja kokeilemalla ja kehittämällä itse omia ratkaisumallejaan.

4 Järjestelmän vaatimusten hallinta

Vaatimukset määrittelevät järjestelmän ominaisuudet. Vaatimusten määrittely on prosessi, joka kestää järjestelmän koko elinkaaren ajan. Se alkaa järjestelmän esisuunnittelusta ja päättyy sen teknisen ja kaupallisen tuen loppumiseen markkinoilla.

4.1 Järjestelmän elinkaari

Ohjelmiston kehittämisprojekti seuraa elinkaarimallia, joka voidaan ajatella viiteen kronologisessa järjestyksessä toteutettavaan toiminnalliseen vaiheeseen (Maciaszek 2005):

- 1) Vaatimusten analysointi (business analysis tai requirements analysis)
- 2) Järjestelmän suunnittelu (system design)
- 3) Järjestelmän toteutus (implementation)
- 4) Integrointi ja käyttöönotto
- 5) Ylläpito

Vaatimusten analysointi -vaiheessa määritellään ja spesifioidaan asiakkaan vaatimukset. Vaatimukset analysoidaan ja niille tehdään validointi. Hyväksytyt vaatimukset kootaan vaatimusten määrittely-dokumenttiin.

Järjestelmän suunnittelu -vaiheessa suunnitellaan järjestelmän arkkitehtuuri. Järjestelmän suunnittelu sisältää kuvauksen järjestelmän rakenteista sekä yksityiskohtaisempaa suunnittelua järjestelmän sisäisistä komponenteista. Kun järjestelmän rakenne hahmottuu, määritellään tarpeelliset spesifikaatiot toteutusta varten.

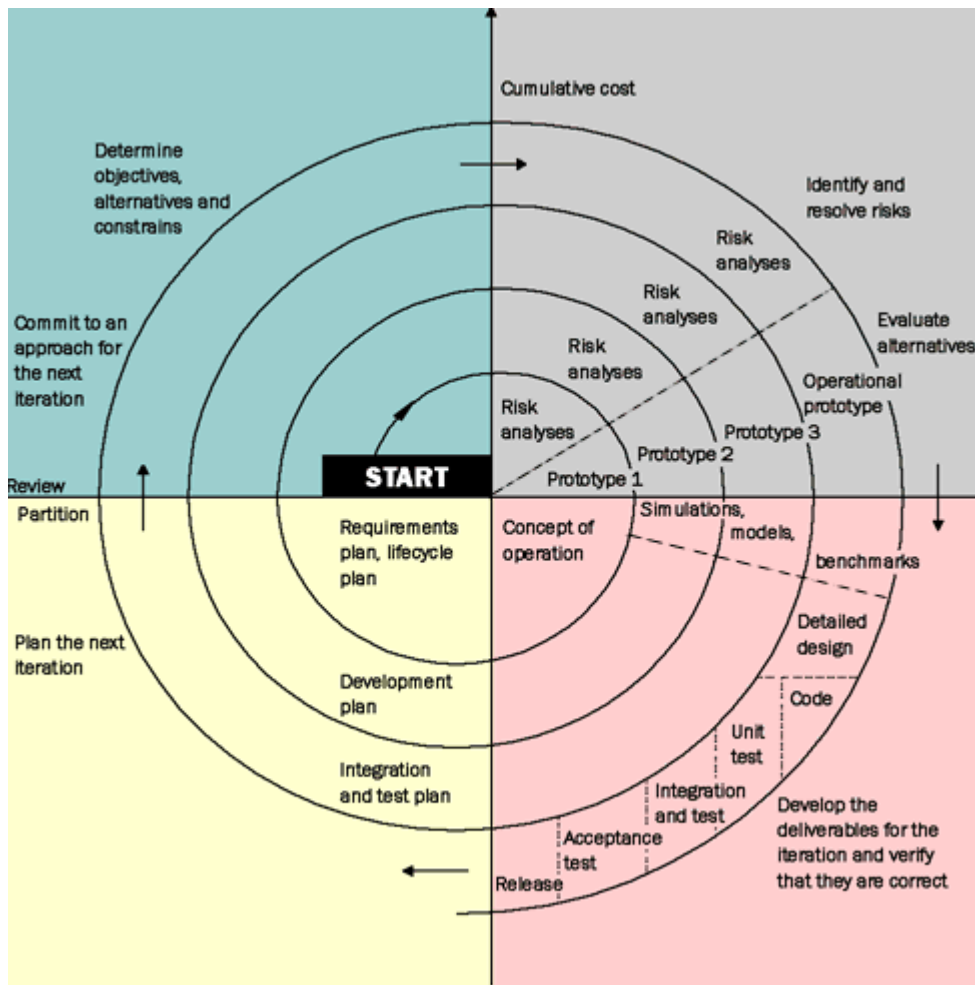
Järjestelmän toteutus -vaiheessa ohjelmiston toiminnallisuus koodataan. Toteutusvaiheessa suoritetaan myös mm. testi- ja tuotantotietokantojen lataukset, testaus sekä käyttäjäkoulutus.

Integrointi- ja käyttöönotto -vaiheessa järjestelmä kasataan kokonaisuudeksi. Vaihe voi olla erittäin haastava ja se voi viedä paljon aikaa. Jos kyseessä on laaja järjestelmä, joka on toteutettu pienemmissä, itsenäisissä osissa, niin niiden integroinnissa pitää ottaa huomioon osien keskinäiset riippuvuudet. Näissä rajapinnoissa on suuria virheen mahdollisuuksia. Huolellisella suunnittelulla ja kattavalla testauksella pystytään virhemahdollisuuksien määrää ja niiden vaikutuksia pienentää olennaisesti.

Ylläpito-vaiheessa korjataan vielä hyvinkin paljon virheitä ja ratkotaan asiakkaan ongelmia. Järjestelmän elinkaari voi olla pitkä, minkä aikana vaatimukset voivat muuttua radikaalistikin. Muuttuvat asiakasvaatimukset ja kulutustottumukset sekä uudet teknologiat luovat paineita muuttaa järjestelmää ja sen vaatimuksia. Ylläpito-vaihe päättyy, kun järjestelmä poistetaan markkinoilta ja sen tekninen tuki päätetään lopettaa.

Muita elinkaarimalleja ovat mm. vesiputousmalli, v-malli ja spiraalimalli. Kuviossa 1. on esitetty Spiral model (Boehm 1988). Spiraalimallissa on 4 vaihetta:

- Suunnittelu (planning)
- Riskien analysointi (Risk analysis)
- Kehittäminen (Engineering)
- Asiakkaan tarpeiden määrittely (Customer evaluation)



Kuvio 1. Spiral model (Boehm 1988)

4.2 Järjestelmän vaatimukset

Järjestelmän vaatimukset täytyy olla määriteltyinä, ennen kuin sen rakentamista kannattaa edes yrittää. Mikäli projektissa ei ole määritelty oikeita vaatimuksia, niin silloin ei pystytä suunnittelemaan tai rakentamaan sitä järjestelmää, joka vastaa käyttäjien vaatimuksia (Robertson & Robertson 1999). Vaatimusten määrittely on monimutkainen prosessi, joka vaatii paljon paitsi projektiryhmältä, myös projektin tilaajalta. Työ on pitkäjänteistä ja vaatii monialaista keskustelua järjestelmästä ja sen ominaisuuksista, yksityiskohdista sekä siitä, miten järjestelmä rajataan. Valittavan usein vaatimusten määrittelyyn liittyvää työtä ei nähdä tärkeänä, vaikka sillä pystytään alentamaan projektin kokonaiskustannuksia. On tutkittu, että noin

60 % kaikista järjestelmän kehittämissprojektin aikana löydetyistä virheistä on peräisin vaatimusten määrittelystä (Pohl & Rupp 2011).

Vaatimukset voidaan jaotella kolmeen eri tyyppiin (Pohl & Rupp 2011):

- 1) **Toiminnallisiin vaatimuksiin (functional requirements).** Toiminnalliset vaatimukset määrittelevät järjestelmän toiminnallisuuden. Yleensä toiminnalliset vaatimukset ovat jaoteltuna toiminnallisiin vaatimuksiin, käyttäytymisen vaatimuksiin (behavioral requirements) ja data vaatimuksiin.
- 2) **Laadullisiin vaatimuksiin (quality requirements, non-functional requirements).** Laadullisissa vaatimuksissa määritellään järjestelmän laadullisia tekijöitä, kuten suorituskyky, käytettävyys, siirrettävyys ja ylläpidettävyys. Myös järjestelmän turvallisuuteen liittyvät tekijät määritellään laadullisissa vaatimuksissa.
- 3) **Rajoitteisiin (constraint).** Rajoitus on vaatimus, joka asettaa rajoituksia toteuttaa järjestelmän ominaisuuksia. Rajoituksia voi asettaa fyysiset rajoitukset, vaatimusten priorisointi sekä standardit ja lainsäädäntö.

4.3 Vaatimusmäärittely

Requirements engineering (Sommerville & Kotonya 1998) eli vaatimusmäärittely on vaatimusten kehittämiseen ja niiden hallinnoimiseen luotu malli. Klaus Pohl ja Chris Rupp määrittelee kirjassaan (Pohl & Rupp 2011) vaatimusmäärittelyn siten, että se on systemaattinen ja kurinalainen lähestymistapa vaatimusten spesifioinnille ja hallinnalle.

Vaatimusmäärittelyn tavoitteena on:

- Merkityksellisten vaatimusten tiedostaminen
 - o Vaatimusten tarpeellisuudesta täytyy saada aikaan konsensus kaikkien sidosryhmien välille

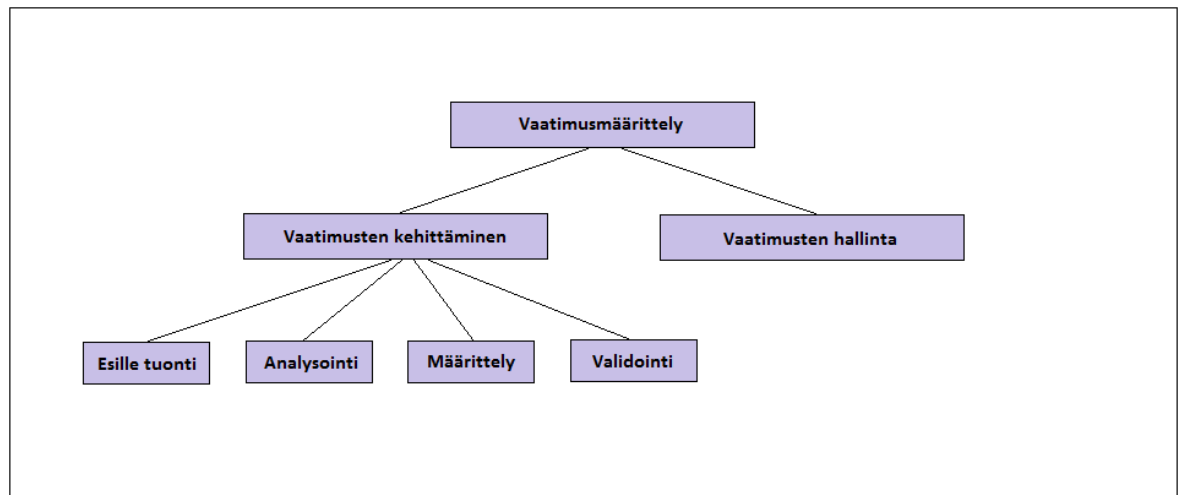
- Vaatimusten dokumentointi, mukaan lukien niihin liittyvät standardit
- Vaatimusten systemaattinen hallinta
- Ymmärtää ja dokumentoida sidosryhmien tarpeet
 - Spesifioidaan ja käsitellään vaatimukset pienentämällä riskejä niistä vaatimuksista, jotka eivät suoraan liity sidosryhmien tarpeisiin

Vaatimusmäärittelyn neljä ydinaktiviteettia ovat (Pohl & Rupp 2011):

- Vaatimusten esille tuominen (elicitation)
- Vaatimusten dokumentointi (documentation)
- Vaatimusten validointi (validation and negotiation)
- Vaatimusten hallinta (Management)

Karl E. Wieger puolestaan jakaa vaatimusmäärittelyn kahteen osaan: vaatimusten kehitykseen (requirements development) ja vaatimusten hallintaan (requirements management). Vaatimusten kehitys on jaettu neljään alakomponenttiin (Abran & Moore 2001):

- Vaatimusten esille tuominen (elicitation)
- Analysointi (analysis)
- Määrittely (specification)
- Validointi (validation)



Kuvio 2. Vaatusmäärittely (Wiegiers 2003).

Vaatimusten kehittämisen aikana kerätään, arvioidaan ja dokumentoidaan järjestelmän vaatimukset (Wiegiers 2003). Kehityksen aikana pyritään identifioimaan käyttäjän vaatimukset. Käyttäjän tehtävät ja päämäärät tulee ymmärtää myös liiketaloudelliselta kannalta katsottuna. Käyttäjän tarpeista saatu informaatio analysoidaan ja niistä erotellaan toiminnalliset vaatimukset, laadulliset vaatimukset, liiketoiminnan säännökset, ehdotetut ratkaisut sekä ulkoinen informaatio. Tässä vaiheessa myös tiedostetaan laatu-attribuutit ja kootaan ja kirjoitetaan vaatimukset vaatimustenmäärittely-dokumentteihin ja malleihin.

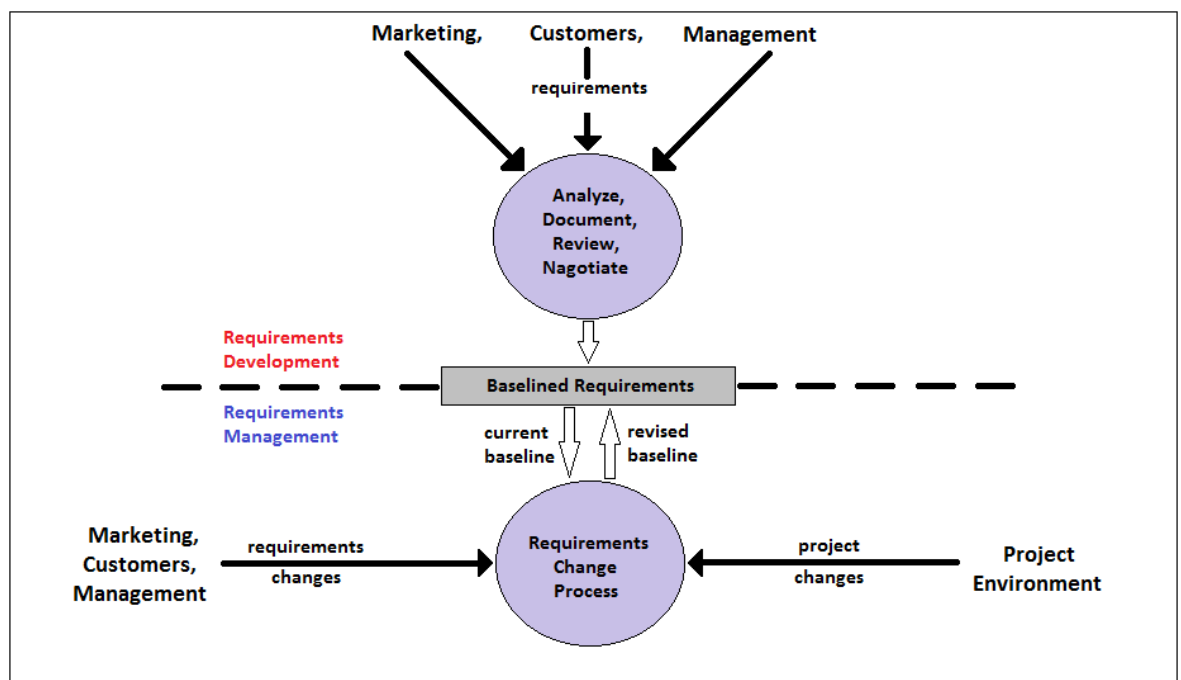
Vaatimusten hallinta käsittää asiakkaan kanssa hyväksytyjen järjestelmän vaatimusten perustamisen sekä ylläpidon (Wiegiers 2003). Hyväksytyt vaatimukset ovat dokumentoitu vaatimustenmäärittely-spesifikaatioon. Vaatimusten hallintaan kuuluu myös vaatimusten lähtötilanteen määrittely (requirements baseline).

Vaatimusten hallinnan pääaktiviteetteja ovat

- Muutosten hallinta (Change control)
- Version hallinta (Version Control)
- Vaatimusten statusten seuraaminen (Requirements Status Tracking)
- Vaatimusten jäljitettävyyden varmistaminen (Requirements Tracing)

Vaatimusten hallinta on suurelta osin muutosten hallintaa. Järjestelmän elinkaaren aikana tulee hyvin paljon muutosehdotuksia, jotka täytyy katselmoida ja niiden vaikutuksia projektiin ja järjestelmään täytyy arvioida. Hyväksytyt muutokset täytyy toteuttaa projektissa hallitusti. Projektisuunnitelma on pidettävä ajan tasalla vaatimusten muuttuessa. Erittäin tärkeää on myös vaatimusten jäljitettävyyden. Jokainen vaatimus tulee olla jäljitettävissä aina vaatimustenmäärittelydokumentista suunnitteluun, suunnittelusta lähdekoodiin ja testitapauksiin saakka. Myös lisätyt tai muuttuneet vaatimukset tulee olla jäljitettävissä. Kaikissa spesifikaatioissa, lähdekoodissa ja testeissä tulee olla viittaus muuttuneeseen vaatimukseen.

Kuvio 3. havainnollistaa rajan, milloin vaatimusten kehityksestä siirrytään vaatimusten hallintaan. Vaatimusten kehityksen aikana täytyy päättää, koska järjestelmään määritellyt vaatimukset voidaan hyväksyä ja päättää niiden olevan lähtötason vaatimukset (baselined requirements). Tämän jälkeen vaatimuksia voidaan lisätä, poistaa tai muuttaa muutostenhallintaprosessin kautta.



Kuvio 3. Vaatimusten kehityksen ja vaatimusten hallinnan välinen raja (Wiegiers 2003).

4.4 Muutosten hallinta

Muutosten hallinta (Change control) on tärkeä osa vaatimusten hallintaa. Vaatimusten muuttaminen tai poistaminen ja uusien lisääminen aiheuttaa aina vaikutuksia järjestelmään. Tämän takia vaatimusten hallinnan tueksi tarvitaan muutostenhallintaa. Muutostenhallintaprosessin avulla suoritetaan muutosten vaikutusten analysointi, minkä pohjalta laaditaan kustannusarvio sekä kartoitetaan tästä aiheutuvat riskit.

Muutostenhallintaan kuuluvia tehtäviä ovat (Wiegers 2003):

- Muutosehdotusten kerääminen ja käsittely
- Vaikutusten analysointi
- Muutoksista päättäminen
- Vaatimustenmäärittely-dokumenttien päivittäminen

4.5 Järjestelmän vaatimusten muutostarpeet

Miksi vaatimusten määrittely on niin vaikeaa? Tyypillisiä virheitä ovat ymmärtämiseen liittyvät virheet (Leffingwell & Widrig 2003). Jos asiakas ja projektiryhmän jäsenet puhuvat eri kieltä, niin väärin ymmärryksen mahdollisuus kasvaa. Monesti toimeksiantajat työskentelevät eri alalla, kuin projektiryhmä, jolloin eri termeillä voi olla hieman erilainen merkitys molempien toimialalla.

Puutteelliset vaatimukset aiheuttavat suuria riskejä järjestelmän käytettävyyden ja laadun onnistumiselle (Wiegers 2003). Useinkaan projektin tilaaja ei ole järjestelmän loppukäyttäjä, jolloin voi käydä niin, ettei asiakkaalla itsellään ole tarpeeksi tietoa loppukäyttäjän vaatimuksista. Projektin aikana vaatimukset monesti selkiintyvät sekä asiakkaalle että projektiryhmälle, jolloin vaatimuksia joudutaan muuttamaan, lisäämään tai poistamaan järjestelmän kehityksen aikana.

Järjestelmän raja-
us on myös tärkeä toimenpide. Turhien ominaisuuksien määrittely on kallista ja turhauttavaa. Voi olla, että jokin joukko vaatimuksia tai ominaisuuksia joudutaan poistamaan. Pahimmassa tapauksessa vaatimukset ovat jo toteutettu ja integroitu järjestelmään projektista, jolloin turhasta työstä on voinut koitua suuriakin kustannuksia. Tämän takia tulee mahdollisimman hyvin ymmärtää, mitä vaatimuksia järjestelmään toteutetaan sekä ymmärtää myös, mitä järjestelmään toteutettavat vaatimukset tarkoittavat. Vaatimusten validoinnilla ja testaamisella voidaan varmistua siitä, että järjestelmään tullaan toteuttamaan ainoastaan tarvittavat vaatimukset.

Järjestelmään tehdään paljon muutoksia myös ylläpitovaiheessa. Ohjelmiston tai järjestelmän elinkaari voi olla hyvinkin pitkä, yli kymmenenkin vuotta. Tänä aikana teknologia kehittyy ja käyttötavat muuttuvat. Uusien teknologioiden hyödyntäminen ja muuttuvat käyttäjän tarpeet luovatkin paineita muuttaa ylläpitovaiheessa olevan järjestelmän ominaisuuksia.

Keskivertoprojektin vaatimuksista jopa 25 % muuttuu elinkaarensa aikana (McConnell 2002).

5 Muutostenhallintaprosessi

Muutostarpeita voi tulla projektin ulkopuolelta tai sisäpuolelta (Leffingwell & Widrig 2003). Muutos voi olla virheellinen toiminnallisuus tai järjestelmään lisättävä ominaisuus. Ulkopuolelta tulevat muutostarpeet liittyvät todennäköisimmin muuttuneisiin asiakkaan tai loppukäyttäjän vaatimuksiin, muuttuneisiin lakeihin ja asetuksiin tai teknisten laitteiden ja ympäristöjen kehittymiseen. Sisäpuolelta tulevat muutokset voivat liittyä ratkaisujen teknisiin toteutuksiin ja niihin liittyviin vaatimuksiin. Usein muutostarve johtuu siitä, että osa vaatimuksista on ymmärretty väärin vaatimusmäärittelyä laadittaessa tai vaatimus on puutteellinen.

Järjestelmän muutoksen ei tarvitse olla paha asia. Vaatimusten kehitysvaiheessa ei voida ottaa kaikkia asioita huomioon, joten vaatimuksia joudutaan muuttamaan järjestelmän rakennus- ja ylläpitovaiheessa. Muutos täytyy olla hallittua ja sen vaikutukset täytyy ymmärtää. Muutoksesta seuraa aina kustannuksia. Muutoksen toteutukseen tarvitaan resursseja, jolloin myös muutoksen aikataulu täytyy selvittää. Koska ja kuinka pitkäksi aikaa resursseja, kuten sovellussuunnittelijoita ja testaajia, tarvitaan muutoksen toteuttamiseen. Jos muutos toteutetaan järjestelmän rakentamisen aikana, niin silloin täytyy huomioida myös vaikutukset koko projektiin, sen resursseihin, aikatauluihin ja kustannuksiin. Myös muutokseen liittyvät riskit täytyy tunnistaa ja niitä täytyy koko ajan seurata ja hallita.

Muutostenhallintaprosessi auttaa projektin johtohenkilöitä näkemään muutokseen liittyvät vaikutuksen, joiden perusteella he pystyvät tekemään tarvittavat päätökset (Wiegers 2003). Prosessi auttaa myös seuraamaan kaikkien ehdotettujen muutosten statuksia. Kun vaatimukset ovat vaatimusten kehitysvaiheessa asetettu ns. baseline-tilaan, niin sen jälkeen kaikki ehdotetut muutosehdotukset viedään muutostenhallintaprosessin läpi. Mikäli ehdotettu vaatimus hyväksytään projektiin, niin se dokumentoidaan vaatimusten määrittely-dokumenttiin ja asetetaan baseline-tilaan.

5.1 Muutostenhallintapolitiikka

Muutostenhallintaprosessille voidaan määritellä säännöstö tai politiikka (policy), joka selventää projektiryhmälle, kuinka muutosehdotuksia käsitellään. Karl Wiegersin esittelemä muutostenhallintapolitiikka sisältää seuraavat osiot (Wiegers 2003):

- Kaikki muutosehdotukset menevät prosessin läpi, muuten niitä ei hyväksytä projektiin.
- Minkäänlaista suunnittelua tai toteutusta ei suoriteta ehdotuksilla, joita ei ole hyväksytty.
- Mitään yksinkertaisintakaan muutospyyntöä ei tehdä ilman CCB-ryhmän (Change Control Board) hyväksyntää.
- Kaikilla projektin sidosryhmillä tulee olla oikeudet päästä muutospyyntötietokantaan.
- Alkuperäistä vaatimusta ei saa poistaa tai muuttaa. Vaatimuksesta tehdään uusi versio. Vaatimuksen aiemmat versiot täytyy olla luettavissa.
- Vaikutusten analysointi tehdään jokaiselle muutokselle.
- Jokainen hyväksytty muutosehdotus tulee olla jäljitettävä.
- Jokaisen hyväksytyn tai hylätyn muutospyyntön päätöksestä pitää olla kirjattuna myös perustelu.

Yllä oleva muutostenhallintapolitiikka ei ole triviaali, vaan jokainen organisaatio kehittää oman muutostenhallintapolitiikkansa tai säännöksensä omien tarpeidensa mukaisiksi.

5.2 Roolit ja vastuut

Muutostenhallintaprosessissa voidaan määritellä eri roolit ja vastuut, mitä prosessin aikana tarvitaan (Wiegiers 2003). Sama henkilö voi saada useita eri rooleja, joissakin tapauksessa jopa kaikki roolit. Rooleja voidaan mukauttaa projektien tarpeiden mukaisiksi.

Wiegiersin kehittämät roolit ja niiden kuvaukset (Wiegiers 2003):

- **Muutostenhallintaryhmä (CCB):** Ryhmä, joka päättää, hyväksytäänkö vai hylätäänkö muutospyyntö.
- **Muutostenhallintaryhmän puheenjohtaja (CCB Chair):** CCB ryhmän puheenjohtaja, jolla on viimeinen päätäntävalta, mikäli ryhmä ei pääse yhteisymmärrykseen päätöksessään. Hän valitsee henkilöt Arvioijan (Evaluator) ja Toteuttajan (Modifier) rooleihin jokaiselle muutospyynnölle.
- **Arvioija (Evaluator):** Henkilö, joka CCB ryhmän pyynnöstä analysoi muutospyynnön vaikutukset projektiin. Voi olla tekninen henkilö, asiakas, markkinoinnin henkilö tai yhdistelmä edellisistä.
- **Toteuttaja (Modifier):** Henkilö, joka vastaa hyväksytyn muutoksen toteuttamisesta projektiin.
- **Alkuunpanija (Originator):** Henkilö, joka esittää uuden muutospyynnön.
- **Muutospyynnön vastaanottaja (Request Receiver):** Henkilö, jolle uusi muutospyyntö lähetetään.
- **Todentaja (Verifier):** Henkilö, joka määrittelee, onko muutos toteutettu oikein.

Muutostenhallintaryhmä (CCB) on ryhmä, joka päättää, toteutetaanko ehdotetut muutokset vaatimuksiin. Ryhmä hyväksyy myös uusien ominaisuuksien ottamista mukaan projektiin (Wiegiers 2003). Muutostenhallintaryhmä päättää myös siitä, mitkä raportoidut virheet korjataan ja koska ne korjataan.

Muutostenhallintaryhmän tyypillisiä tehtäviä on päättää muutospyyntöjen hylkäyksestä tai hyväksynnästä (Pohl & Rupp 2011). Jos muutospyyntö päätetään toteuttaa, niin ryhmän täytyy arvioida, millaisen työmäärän muutoksen toteutus vaatii. Työmäärän perusteella ryhmä pystyy arvioimaan muutospyyntöjen kustannus/hyöty-suhteen. Muutostenhallintaryhmä myös määrittelee vaatimusten muutokset tai määrittelee uudet vaatimukset muutospyyntöjen pohjalta. Näiden tehtävien lisäksi sen tehtäviin kuuluvat sisään tulevien muutospyyntöjen luokittelu, hyväksytyjen muutospyyntöjen priorisointi ja ilmoittaa hyväksytyistä muutospyyntöistä projektille tai projekteille. Muutostenhallintaryhmä voi tarpeen vaatiessa delegoida osan tehtävistään toisille osapuolille.

Karl Wieggers puolestaan määrittelee Muutostenhallintaryhmän tehtävän enemmänkin päätöksen tekijöiksi ja vastuun kantajiksi (Wieggers 2003). Muutostenhallintaryhmä määrää Arvioijan roolissa olevan henkilön tekemään vaikutusten analysoinnin muutospyyntöille, minkä perusteella Muutostenhallintaryhmä joko hylkää tai hyväksyy muutoksen toteuttamisesta projektiin.

Projektissa tai projektiohjelmassa (program) voi olla useita eri Muutostenhallintaryhmiä, riippuen projektin koosta. Pienissä projekteissa Muutostenhallintaryhmä voi koostua kahdesta tai jopa yhdestä henkilöstä. Suurissa projekteissa tai projektiohjelmissa voi olla Muutostenhallintaryhmiä eri tasoilla tai ne päättävät eri asioista. Yksi ryhmä voi päättää vaatimusten muutoksista ja yksi ryhmä teknisistä asioista. Laajempi projektiohjelma voi sisältää useita eri projekteja, jolloin projektiohjelmassa voi olla projektiohjelma -tason Muutostenhallintaryhmä ja jokaiselle projektille oma projekti-tason Muutostenhallintaryhmä.

5.3 Vaikutusten analysointi (Impact analysis)

Vaikutusten analysointi on keskeinen osa vastuullista vaatimusten hallintaa (Arnold & Bohner 1996). Vaikutusten analysoinnin tuloksena saadaan tarkka ymmärrys ehdotetun muutoksen vaikutukset järjestelmään ja projektiin. Sen avulla pystytään tuottamaan kattavampaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa projektin päätöksen tekijöiden avuksi heidän päättäessään ehdotetun muutoksen hyväksymisestä järjestelmään.

Vaikutusten analysoinnin aikana arvioidaan muutoksen suorittamiseen tarvittava työpanos (Pohl & Rupp 2011). Vaikutusten analysoinnin aikana täytyy etsiä kaikki ne vaatimukset, joihin muutos vaikuttaa. Muutoksen vaikutukset täytyy huomioida myös järjestelmään mahdollisesti tulevien uusien ominaisuuksien ja vaatimusten osalta. Tällöin identifioidaan kaikki mahdolliset tuotokset, joita projektissa on tehty, esimerkiksi komponentit, spesifikaatiot ja testitapaukset, joihin muutos vaikuttaa. Jokaiseen projektissa tehtyyn tuotokseen, johon muutos vaikuttaa, täytyy määritellä millaisen työmäärän muutoksen toteutus vaatii ja lopuksi summataan kaikki työmäärät yhteen.

5.4 Muutokseen liittyvien riskien hallinta

Riski on tila, mikä voi toteutuessaan aiheuttaa projektissa menetyksiä tai ainakin uhkia. Riskit on tunnistettava, jotta ne pystytään välttämään tai niihin pystytään varautumaan. Riskit ovat myös arvioitava, kuinka ne tulisivat toteutuessaan vaikuttamaan projektiin. Haitallisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi ylimääräiset kustannukset, projektin aikataulun venyminen ja teknisen toteutuksen onnistuminen (Wiegers 2003). Riskien vaikutusten yhteydessä ne olisi syytä priorisoida, jolloin niiden hallinta tulee helpommaksi. Pienemmällä prioriteetilla oleva riski ei tarvitse niin paljon huomiota, kuin suuremman prioriteetin riski. Mikäli riskien hallinnasta huolimatta, projektin toteutuksen yhteydessä tapahtuu jotakin odottamatonta, niin se ei ole enää riski, vaan ongelma, joka vaatii toimenpiteitä.

Riskien hallinnalla pyritään estämään potentiaalisten riskien toteutuminen tai minimoimaan niiden vaikutus projektiin. Riskien hallinta tarkoittaa sitä, että potentiaaliin ongelmiin puututaan, ennen kuin ne ehtivät saada tuhoa aikaan. Näin ollen projektilla on paremmat mahdollisuudet onnistua sekä osaltaan vähentää kustannuksia, joita riskin toteutuminen voisi aiheuttaa.

Projektin toteutuksen lähtökohtana oleviin vaatimuksiin liittyvät riskit tulee tunnistaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisesti vaatimuksiin liittyvät riskit ovat (Wiegers 2003):

- Vaatimuksen ymmärtäminen väärin

- Käyttäjän riittämätön osallistuminen vaatimusten määrittelyyn
- Epäselvä projektin laajuus ja tavoite
- Projektin laajuus ja tavoite muuttuvat
- Jatkuvasti muuttuvat vaatimukset

Projektipäälliköt pystyvät hallinnoimaan riskejä ainoastaan yhteistyössä asiakkaan tai heidän edustajiensa kanssa.

5.4.1 Riskin hallinnan osa-alueet

Karl Wiegersin (2003) mukaan riskien lähteitä on useita. Monet niistä liittyvät projektin laajuuteen sekä vaatimuksiin. Riippuvuudet ulkopuolisiin toimijoihin, kuten alihankkijoihin tai muihin komponenttitoimittajiin muodostavat yhteisen riskinlähteen. Projektin hallinnassa riskejä voivat aiheuttaa seuraavat asiat: riskien heikko arviointi, tarkkojen arvioiden hylkääminen projektin johdon osalta, projektin statuksen puutteellinen näkyvyys sekä henkilöstön vaihtuvuus. Teknologisiin riskeihin liittyvät projektin kompleksisuus sekä uuden teknologian hyödyntäminen. Merkittäviksi riskeiksi voivat nousta myös tiedon puute sekä jatkuvasti vaihtuvat asetukset ja standardit.

Riskien hallinta voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen (Wiegers 2003):

- Arviointi
 - o Riskin tunnistaminen
 - o Riskin analysointi
 - o Riskin priorisointi
- Riskin välttäminen

- Ohjaus
 - o Projektin johdon suunnittelu
 - o Päätös
 - o Riskien seuranta

Riskin arviointi on prosessi, joka tarkastelee projektia tunnistaa alueet potentiaalisten riskien. Riskien listaaminen helpottaa riskien tunnistamista. Riskien analyysissä tutkitaan seurauksia projektiin, mikäli jokin riski toteutuu. Priorisointi auttaa keskittymään tärkeimpiin riskeihin.

Välttäminen on yksi tapa ohjata riskiä: älä tee riskialttiita asioita. Riskejä voidaan välttää käyttämällä projektissa enemmän käytettyä ja luotettavaksi todettua tekniikkaa, kuin uusinta huipputeknologiaa. Tämä ei välttämättä koske ominaisuuksia, jotka ovat joka tapauksessa vaikeita toteuttaa. Ohjelmiston kehitys on erityisen hankalaa riskien kannalta siksi, että välttämällä riskejä, voi menettää mahdollisuuksia uusien ratkaisujen ja sovellusten löytämiseen.

Riskien ohjaus käsittelee suurimman prioriteetin riskejä. Riskien hallinnan suunnitelma koskee jokaista merkittävää riskiä, sisältäen lievennykset, valmiussuunnitelman, omistajan sekä aikataulut. Lieventävät toimenpiteet pyrkivät joko estämään riskiä tulemasta ongelmaksi tai riskin toteutuessa vähentää sen haitallisia vaikutuksia. Riskin päätökseen kuuluu suorittaa suunnitelma, jolla lievennetään jokaista riskiä. Jokaisella riskillä on nimike (risk item), jonka avulla riskin edistymistä seurataan kohti sen ratkaisua. Riskien seuranta tulee olla kiinteä osa projektin statuksen seuranta. Sen tarkoituksena on mm. tarkkailla, kuinka hyvin riskiä lieventävät toimenpiteet vaikuttavat. Riskien seurantaan kuuluu myös uusien riskien etsiminen. Niitä nousee esiin projektin etenemisen aikana, ja riskien prioriteetti tulee päivittää säännöllisin väliajoin sekä poistaa listalta riskit, joiden uhka on väistynyt.

Riskien hallinta vaatii dokumentointia. Dokumentointi on ainoa keino seurata riskejä, sekä kommunikoida riskeistä eri sidosryhmien välillä. Riski-listaa ei kannata

sisällyttää projektisuunnitelmaan tai vaatimusmäärittelydokumenttiin, vaan pitää se omana itsenäisenä dokumenttina, jolloin sitä on helppo päivittää projektin etene-
misen aikana (Wiegers 2003).

5.5 Vaatimusten jäljitettävyys

Vaatimusten jäljitettävyys on yksi tärkeimpiä muutoksen hallinnan osa-alueita. Muutos täytyy olla jäljitettävissä koko sen elinkaaren läpi. Jokainen vaatimus tulee olla yksilöity ja niin tarkasti merkitty, että se on yksiselitteisesti seurattavissa asiakkaan vaatimuksesta aina järjestelmään tehtyyn muutokseen saakka. Vaatimuk-
sen täytyy siis olla jäljitettävissä sekä eteenpäin että taaksepäin.

Jäljitettävyyslinkit auttavat vaatimusten syntyperän, yhteenliittymien sekä riippu-
vuuksien seurannassa (Wiegers 2003). Tiedon avulla pystytään selvittämään, mitä
jonkin vaatimuksen muuttaminen tai poistaminen voi aiheuttaa. Jos määritellyt
vaatimukset ovat kartoitettu eri tehtäviin (task) projektin työn osituksessa, niin pys-
tytään helposti näkemään, mihin tehtäviin tulee vaikutuksia, mikäli jokin vaatimus
muuttuu tai poistetaan kokonaan.

6 Muutostenhallintaprosessin kehittäminen protosta prosessiksi

Opinnäytetyönä tehtävän kehittämisprojektin tavoitteena oli luoda case-organisaatiolle muutostenhallintaprosessi. Kehittämisprojektille valittiin ohjausryhmä, jonka tehtävänä oli kehittämisprojektin etenemisen seuranta sekä muutoksista päättäminen. Ohjausryhmään kuului neljä henkilöä: Osastopäällikkö, yrityksen laatu- ja asiakasasiain johtaja, osastolla toimiva tiimin vetäjä sekä osastolla toimiva projektipäällikkö. Ohjausryhmä katselmoi ja päätti kaikista prosessiin tehtävistä muutoksista. Ohjausryhmän jäseniä ei kutsuttu haastatteluihin.

6.1 Projektin päävaiheet

Kehittämisprojekti alkoi vaatimustenhallintaan liittyvään kirjallisuuteen perehtymisellä ja tutustumalla niissä esitettyihin teorioihin. Case-organisaation näkökulmasta lähtökohtana oli se, ettei organisaatiolla ollut mitään yhteistä tapaa hallita vaatimuksiin liittyviä muutoksia. Jokaisella projektilla oli oma tapansa tai mallinsa. Joissakin projekteissa muutosten hallinta saattoi perustua asiakkaan määräämään tapaan.

Prosessin protomalli luotiin teorian ja alan kirjallisuuden perusteella. Protomallia testattiin ja kehitettiin organisaation mukaiseksi haastattelemalla organisaatiossa toimivia projektipäälliköitä, sovellussuunnittelijoita ja testaaajia. Prosessin protomalli katselmoitiin kehittämisprojektin ohjausryhmän toimesta ja se antoi myös hyväksynnän haastatteluiden aloittamiselle. Haastatteluiden tuloksena syntyneet muutosehdotukset katselmoitiin niin ikään ohjausryhmän toimesta. Ohjausryhmä päätti, mitkä muutokset toteutettiin prosessimalliin. Muutosten toteutuksen jälkeen ohjausryhmä katselmoi prosessin ja antoi sille hyväksynnän.

Prosessin kehittämisvaiheen päätehtävät on esitetty kuviossa 4.



kuvio 4. Muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin vaiheet

Opinnäytetyön aihe hyväksyttiin alustavasti lokakuussa 2011. Aiheen piiriin kuului silloin muutostenhallinnan lisäksi myös vaatimustenhallinta. Keväällä 2012 opinnäytetyön sisältö päätettiin rajata muutostenhallintaan, koska alkuperäinen aihe todettiin ohjausryhmän toimesta niin laajaksi, ettei sitä pystyttäisi toteuttamaan opinnäytetyön puitteissa. Prosessimallin kehitys alkoi huhtikuussa 2012 ja hyväksyntä mallille saatiin lokakuussa 2012.

Muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin aikataulu esitetään liitteessä 2.

6.2 Alkutilanne

Tässä kappaleessa kuvataan tilanne, joka oli prosessin kehittämisprojektin lähtiessä liikkeelle. Case-organisaatiossa on monia asiakasprojekteja koko ajan käynnissä. Asiakasprojekteissa käsitellään jatkuvasti isompia tai pienempiä muutoksia. Muutokset ovat joskus laajoja ja monisäikeisiä, eikä niiden vaikutuksia välttämättä analysoida riittävän tarkasti. Muutos voi tuoda mukanaan yllätyksiä ja niistä saattaa muodostua suoranaisia ongelmia. Tyypillisesti ongelma pidentää muutokseen

suunniteltua työmäärää, jolloin se voi vaikuttaa asiakasprojektin aikatauluihin ja resursointeihin.

Yleisempien muutoksista aiheutuvien ongelmien lisäksi tässä kappaleessa käydään läpi myös teoreettisen mallin kehittäminen sekä mallinnetaan case-organisaation muutosten hallinta alkutilanteessa. Case-organisaation käytännöt istutetaan kehitettyyn teoreettiseen malliin, jolloin tulokseksi saadaan muutostenhallintaprosessin proto-malli.

6.2.1 Muutoksista koituvia ongelmatilanteita

Lähtötilanteessa havaittiin, ettei case-organisaatiolla ollut käytössään dokumentoitua tapaa hallita vaatimusten muutoksia. Useilla asiakasprojekteilla oli omia käytäntöjä, jotka ovat muodostuneet asiakkaan käytäntöjen tai projektin luonteen seurauksena. Suuremmat asiakkaat vaativat, että heille tehtävissä projekteissa on käytettävä heidän organisaationsa käyttämiä prosesseja, joihin myös muutosten hallinta luetaan. Pienemmillä asiakkailta ei ole määritelty minkäänlaisia prosesseja tai ne eivät välitä siitä, kuinka projekteissa toimitaan, kunhan sovitut tavoitteet saavutetaan.

Suurimmat ongelmat muutostenhallintaprosessin puuttumisesta kohdistuvat pienempien asiakkaiden projekteihin, koska niiden osalta ei ole yleensä minkäänlaista systemaattista muutosten hallintaan liittyvää käytäntöä. Muutosten vaikutukset tyypillisesti analysoidaan esisuunnitteluvaiheessa tiettyyn pisteeseen asti, mutta niiden dokumentointi on monesti puutteellista. Vaikutusten analysointi jää pintapuoliseksi, se on vain suorien vaikutusten tutkimista. Sekin tehdään yleensä melko nopeasti, jolloin on vaarana, että kriittisiä tekijöitä jää huomioimatta. Nämä tekijät saattavat puolestaan vaikuttaa siihen, että muutokseen suunniteltu työmäärä ei riitä. Työmäärän ylitys vaikuttaa aina suoraan aikatauluun ja kustannuksiin. Joissakin tapauksissa kustannukset joudutaan kirjaamaan case-organisaation tappioksi.

Aikataulun ylittymisellä on suoria vaikutuksia resursointiin. Muutoksen integraatiotestaus pyritään aloittamaan mahdollisimman pian toteutuksen valmistumisen jälkeen. Mikäli aikataulu ylittyy toteutuksen osalta, niin se myöhästyttää testauksen aloittamista. Case-organisaatiossa toimivat testaajat testaavat useiden eri asiakkaiden projekteja. Sessiot kestävät yleensä useita päiviä. Jos toteutus myöhästyy, niin testaaja voi joutua turhaan odottamaan tai siirtyä palvelemaan jotakin toista projektia, kunnes toteutus on valmis. Kun testaaja vaihtaa toiseen projektiin, niin hän ei pääse irtaantumaan heti muutoksen valmistuttua, vaan hänen on suoritettava ensin meneillään olevat tehtävät loppuun toisen projektin osalta. Tällaiset tapahtumat vaikuttavat muutoksen läpimenoaikaan ja myöhästyttävät muutoksen valmistumista. Myöhästynyt toimitus voi vaikuttaa merkittävästi asiakastyytyvyyteen ja joidenkin projektien osalta siitä voi aiheutua kustannuksia myöhästymis-sakkojen muodossa.

Ylittyneet aikataulut vaikuttavat myös sovellussuunnittelijoiden resursointeihin. Yksi sovellussuunnittelija saattaa palvella useampaa pienempää asiakasta. Muutospyyntöjä voi olla jonossa odottamassa. Suuremmilla asiakkailla voi olla käynnissä useita rinnakkaisia projekteja. Käynnissä olevan projektin aikataulun myöhästyminen voi vaikuttaa siihen, että sovellussuunnittelija ei pääse siirtymään seuraavaan projektiin. Näin myös seuraava projekti myöhästyy tai sen toteutuksen aikataulua joudutaan kiristämään. Aikataulun kiristäminen puolestaan saattaa vaikuttaa sovellussuunnittelijan työtyytyvyyteen.

Aikataulun myöhästymiseen ei aina ole syynä esisuunnitteluvaiheessa huomioimatta jääneet, projektiin vaikuttavat asiat. Hyvin yleisesti asiakkaat saattavat muuttaa jo sovittuja vaatimuksia, kun niitä ollaan jo toteuttamassa. Kyseiseen muutokseen saattaa tulla lisäyksiä, uusia ominaisuuksia tai siitä voi poistua ominaisuuksia tai niiden osia. Muuttuneet vaatimukset täytyy analysoida uudestaan ja niitä täytyy tarkastella jo tehdyn toteutuksen kannalta. Tällaisissa tapauksissa riskien mahdollisuus kasvaa. Monesti käykin niin, että kaikkia vaikutuksia ei osata ottaa huomioon ja toiminnallisuudesta löytyy pahoja virheitä, joiden korjaus voi olla työlästä. Virheistä aiheutuvat lisäkustannukset voivat nousta merkittävästi.

Case-organisaation projekteille laaditaan projektisuunnitelman lisäksi myös seurantadokumentti. Seurantadokumentissa on listattu projektiin liittyvät riskit. Riskien

määrittelyyn ei yleensä kiinnitetä huomiota, jolloin ne ovat melko yleisellä tasolla. Esisuunnitteluvaiheen aikana ei tyypillisesti dokumentoida mahdollisia riskejä ja niiden vaikutuksia projektiin. Kun riskejä ei määritellä riittävällä tasolla, voivat riskit toteutuessaan aiheuttaa huomattavia vahinkoja projektille. Toteutuneiden riskien vaatimat toimet ovat usein kalliita, koska ne vievät useiden henkilöiden työaika. Projektipäällikkö joutuu keskustelemaan hyvin tiiviisti asiakkaan kanssa siitä, kuinka vahingot korjataan ja miten projekti saadaan ohjattua takaisin hallittuun tilaan. Sovellussuunnittelijoiden aika menee koodin tarkasteluun ja uudelleen suunnitteluun sekä koodin korjaukseen. Testaajat joutuvat suunnittelemaan uusia testitapauksia, joilla vahinkojen korjaamiseksi toteutettava koodi varmistetaan. Kiireelliset korjaukset ovat monesti huonoja. Ne ovat tyypillisesti pikaisia ratkaisuja, joilla sammutellaan tulipaloja. Monesti pikakorjauksiin joudutaan myöhemmin tekemään vielä uusia muutoksia, jotta niiden toiminnallisuuteen saadaan kaikkia sidosryhmiä tyydyttävä ratkaisu.

Muutosten toteutusten jäljitettävyyden ei ole case-organisaatiossa riittävällä tasolla. Varsinkaan pienempien asiakkaiden osalta jäljitettävyydessä olisi paljon parannettavaa, mutta myös suuremmat asiakkaat ovat kiinnostuneita kehittämään toimintaa sen osalta. Muutoskohtia ei määritellä eikä dokumentoida riittävän tarkasti. Koodia yleensä kommentoidaan jonkin verran, mutta linkitys muuttuneeseen vaatimukseen puuttuu. Asiakkaille lähetetyt versiot säilytetään aina, mutta tieto siitä, mitä muutoksia eri versiot pitävät sisällään, on joskus puutteellinen.

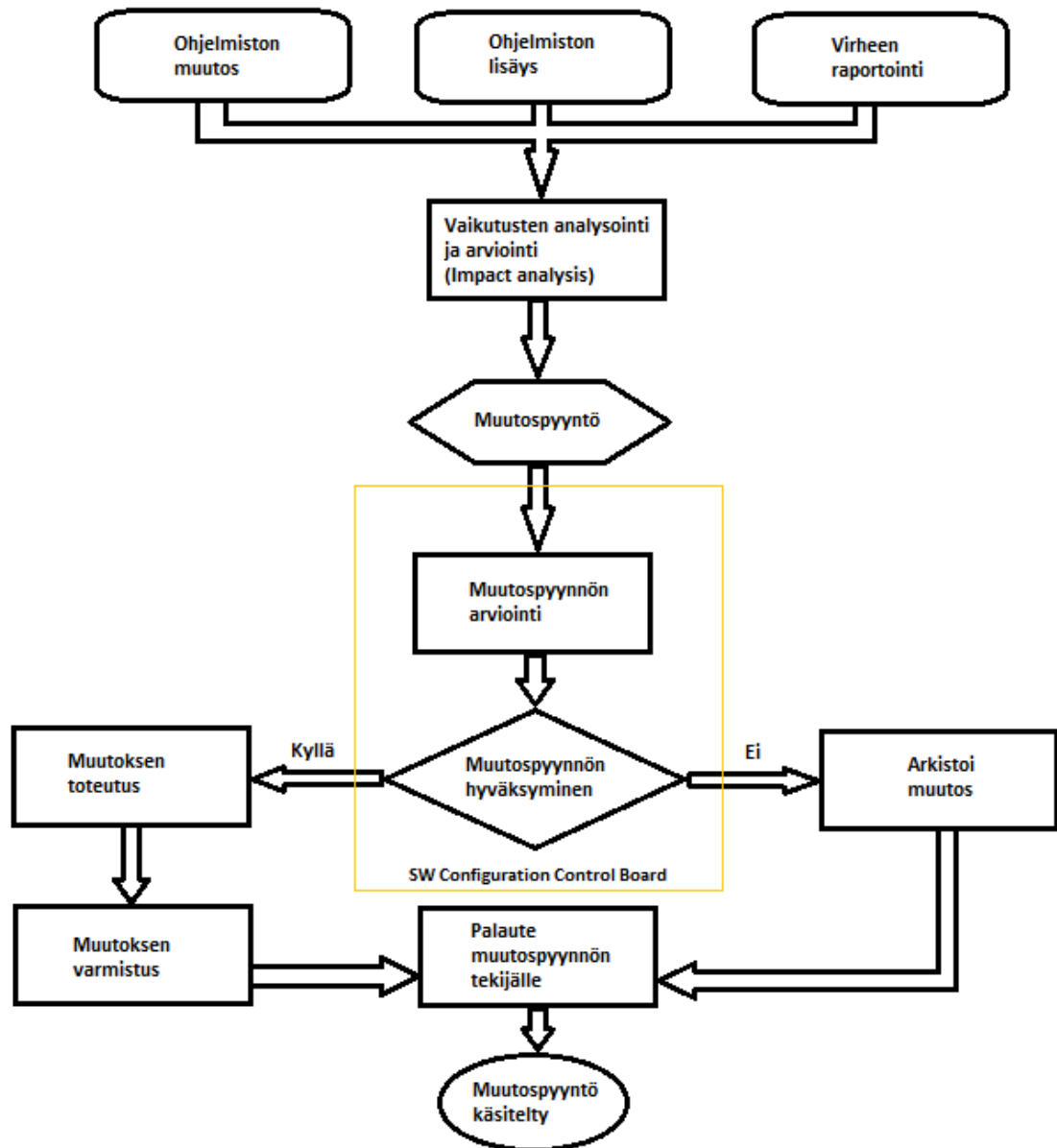
Muutoksen testauksessa ja sen suunnittelussa on paljon kehitettävää. Integraatiotestaus suunnitellaan toteutuksen pohjalta. Case-organisaation sovellussuunnittelija perehtyy muutokseen yleensä projektipäällikön kanssa. He tutkivat muutosta ja sen vaikutuksia ja päättävät sen pohjalta toteutuksesta. Kun toteutus on valmis, alkaa muutoksen integraatiotestaus. Testaussuunnitelman ja testitapausten laadintaa varten sovellussuunnittelija kertoo ja opastaa muutoksen toteutuksen testaajalle. Saattaa käydä niin, että testaaja tekee testaussuunnitelman muutoksen toteutuksen mukaan, eikä muuttuneiden vaatimusten mukaan. Jos sovellussuunnittelija on ymmärtänyt asiakkaalta tulleen muuttuneen vaatimuksen väärin, niin testit voivat kohdistua väärin asioihin. Virhe jää havaitsematta ja pahimmassa tapauksessa virheen huomaa vasta loppuasiakas.

Muutoksen toteuttamisesta päättää asiakasprojekteissa viime kädessä aina asiakas. Muutoksen toteutustavasta ja ratkaisuista päättää tyypillisesti projektipäällikkö yhdessä sovellussuunnittelijan kanssa. Projektipäällikkö tekee muutosprojektista kustannusarvion ja tekee sen pohjalta asiakkaalle tarjouksen. Asiakas hyväksyy tai hylkää tarjouksen. Pienissä muutosprojekteissa kyseinen malli toimii, mutta suurien projektien tapauksissa projektipäälliköille kohdistetaan toisinaan kohtuuttomankin suuri vastuu.

6.2.2 Teoreettisen perusmallin kehittäminen ja käytännön mallintaminen

Protomallin kehittämisen lähtökohtana on löytää teoreettinen malli, joka vastaa case-organisaation käytäntöjä. Kehittelemäni protomallin prosessikuva pohjautuu kuviossa 5 esitettyyn Leishman & Cookin muutosprosessiin (Leishman and Cook 2003). Se on selkeä ja yksinkertainen, minkä vuoksi se soveltuu hyvin erilaisiin kohteisiin.

Prosessimallin sisältö on määritelty pääosin Karl Wiegertsin esittämän mallin mukaisesti (Wiegerts 2003). Vaikutusten analysointi on kokonaisuudessaan Wiegertsin mallista. Riskien hallinta on myös Wiegertsin mukainen. Wiegertsin mallissa riskien hallinta on määritelty koko järjestelmälle, ei yksittäisille muutoksille. Case-organisaatiolle kehitettävään prosessiin muutoksille määritellään ja dokumentoidaan riskit erikseen. Vaikutusten analysoinnin yhteydessä kaikki muutokseen vaikuttavat riskit kirjataan muutoksen riskienhallintadokumenttiin. Siinä olevia riskejä seurataan koko muutosprosessin ajan. Kun muutos on toteutettu, niin tarkastellaan muutosten riskienhallintadokumenttia ja tutkitaan, onko siellä vielä auki olevia riskejä. Mikäli riskeillä on edelleen vaikutuksia koko projektiin, niin ne voidaan siirtää koko projektia koskevaan riskienhallintadokumenttiin.



Kuvio 5. Ohjelmiston muutosprosessi (Leishman and Cook 2003).

Muutosprosessissa ylimmällä tasolla olevat laatikot: ohjelmiston lisäys, ohjelmiston muutos sekä virheen raportointi kuvaavat lähdeettä, josta muutostarve tulee prosessiin. Vaikutusten analysointi ja arviointi (impact analysis), muutospyyntö, muutospyynnön arviointi ja muutospyynnön hyväksyntä –laatikoissa määritellyt sisällöt ja toiminnot ovat Wiegertsin mallista. Muutospyynnön arviointia voi toteuttaa joko case-organisaation sisäinen muutostenhallintaryhmä, joka ensin päättää muutoksesta ja tarjouksesta, ennen kuin se toimitetaan asiakkaalle, tai pienempien muutosprojektien osalta se voi kuvata suoraan asiakasta. Joka tapauksessa se on

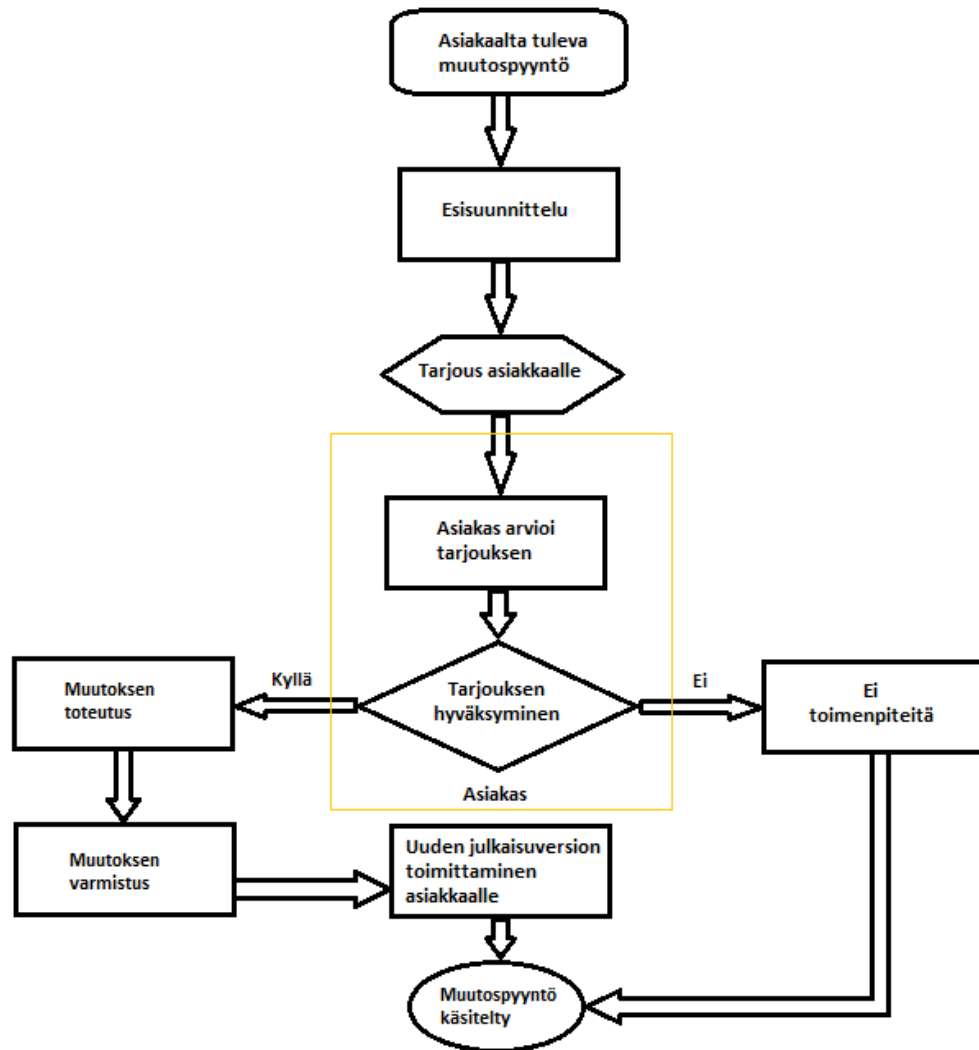
päätävä elin, jolla on valtuudet tehdä päätökset muutoksen suhteen, joko hylätä tai hyväksyä päätös. Mikäli muutos hyväksytään, projektipäällikkö suunnittelee ja valvoo muutoksen toteutuksen ja varmistuksen. Jos päätös hylätään, niin muutos-ehdotus arkistoidaan hylkäysperusteluineen. Hylätystä muutospyyntöstä lähetetään ilmoitus perusteluineen muutospyyntöä tekijälle.

Kun muutos on toteutettu ja varmistettu, lähetetään asiakkaalle lähes aina julkaisupaketti päivitetystä ohjelmistosta. Julkaisupaketti on myös palaute muutospyyntöä tekijälle. Jos asiakas on tyytyväinen toteutettuun julkaisupakettiin ja hyväksyy julkaisupaketin, niin muutospyyntö on käsitelty ja se voidaan sulkea.

Case-organisaation käytännön mallinnus

Opinnäytetyön alkukartoitus tehtiin tiedustelemalla case-organisaation asiakasprojektien projektipäälliköiltä, miten eri projekteissa hallitaan vaatimuksia ja niihin tulevia muutoksia. Alkukartoituksessa tutkittiin myös case-organisaatiolla käytössä olevien työkalujen sovittaminen kehitettävään prosessiin. Case-organisaatiossa ollaan ottamassa käyttöön myös uusia projektienhallintaan ja kehitysympäristöön liittyviä työkaluja, joiden huomioiminen kuului myös lähtötilanteen selvittämiseen.

Alkukartoituksessa havaittiin, että usean asiakasprojektin kohdalla muutostenhallinta meni periaatteessa saman kaavan mukaisesti. Kuviossa 6. on mallinnettu muutostenhallinta erään tyypillisen asiakasprojektin osalta.



Kuvio 6. Case-organisaation muutosten hallinnan mallinnus.

Muutos käynnistyy tavallisesti siten, että asiakas ottaa yhteyttä projektipäällikköön tai sovellussuunnittelijaan puhelimitse tai sähköpostilla. Pienten asiakkaiden kohdalla muutostarve on usein muutamalle erilliselle ominaisuudelle. Suuremmilta asiakkailta tulee lista, jossa muutostarpeet ovat eritelty melko selkeästi. Muutoskohtia voi olla useita kymmeniä. Tulevalle mahdolliselle muutosprojektille suoritetaan esisuunnittelu, jossa muutoksia käydään läpi ja niitä tarkastellaan järjestelmän nykyistä toteutusta vasten. Epäselvissä tapauksissa pyydetään asiakkaalta tarkennuksia.

Kun vaatimukset ovat selvät ja niiden vaikutukset järjestelmään ymmärretään, niin muutoksille määritellään työmääräarviot. Työmäärästä laaditaan tarjous, joka lähe-

tetään asiakkaalle. Asiakas hylkää tai hyväksyy tarjouksen. Jos tarjous hyväksytään, niin projektipäällikkö suunnittelee projektin, laatii sille aikataulun ja varaa resurssit, sekä lisäksi valvoo sen toteutuksen ja testauksen. Sovellussuunnittelija laatii projektin toteutuksen suunnittelun ja päivittää tarvittavat spesifikaatiot ja dokumentit, minkä jälkeen muutos toteutetaan itse järjestelmään. Testaaja laatii testaussuunnitelman ja suunnittelee integraatiotestaukseen testitapaukset. Toteutuksen valmistuttua testaaja suorittaa järjestelmälle integraatiotestauksen. Kun koodi läpäisee testit, niin sovellussuunnittelija tekee versiosta asiakkaalle toimitettavan paketin. Projekti päättyy, kun asiakas hyväksyy toimituksen.

6.2.3 Protomallin kehittäminen

Protomalli kehitettiin istuttamalla käytännön mallinnus kehitettyyn teorianmalliin. Leishmann & Cookin määrittelemän prosessin kuva on hyvin samankaltainen, kuin kehittelemäni malli case-organisaation muutosten hallinnasta. Prosessin sisällä suoritettaviin tehtäviin tuli jonkin verran muutoksia. Alla olevissa kohdissa kuvataan sitä, kuinka case-organisaation muutosten hallinnan käytäntö istutettiin kehittelemääni teoreettiseen malliin.

Vaikutusten arviointi ja analysointi (Impact analysis)

Case-organisaation esisuunnitteluvaiheena voidaan pitää vaikutusten analysointia ja arviointia. Analysoinnin tarkoituksena on ymmärtää muutosehdotuksen mahdolliset vaikutukset järjestelmään ja projektiin niin hyvin, kuin mahdollista. Analyysin aikana selvitetään kaikki tiedostot, mallit ja dokumentit, joihin muutos vaikuttaa. Kun muutoksen vaikutukset ovat selvillä, pystytään analysoinnin perusteella arvioimaan tehtävään käytettävä työmäärä.

Vaikutusten analysoinnin tueksi voidaan kehitellä muistilistoja, joiden avulla pystytään ottamaan huomioon mahdollisimman laajasti asioita, jotka saattavat vaikuttaa projektiin. Liitteessä 7, muutostenhallintaprosessi, sivuilla 20 - 22 on esitetty muis-

tilista 1 ja muistilista 2 (Wiegiers 2003). Muistilistat voivat toimia myös dokumenttipohjana. Kun muistilistan eri kohtien alle kirjataan huomioita muutoksen vaikutuksista kyseiseen kohtaan, tulevat vaikutukset samalla dokumentoitua. Dokumenttia voidaan käyttää suoraan liitteenä osana muutostenhallintaryhmälle lähetettävää raporttia.

Kun jokainen muutoskohta on käyty erikseen läpi, laaditaan kokonaistyömääräarvio. Sen perusteella pystytään arvioimaan muutosten vaikutukset projektin aikatauluun ja kustannuksiin. Jos muutokset tehdään toteutusvaiheessa olevalle projektille, niin on syytä tarkastella, voiko muutos johtaa projektin kriittiselle polulle. Joudutaanko esimerkiksi projektin valmistumispäivämäärää siirtämään myöhemmäksi, vai löytyykö projektille tarpeeksi resursseja toteuttamaan ylimääräisen muutoksen.

Vaikutusten analyysin tulokset raportoidaan muutostenhallintaryhmälle, joka viime kädessä päättää, lähdetäänkö muutoksia toteuttamaan.

Muutospyyntön sisältämä informaatio

Jos vaikutusten analysoinnin aikana tullaan siihen tulokseen, että raportoidut muutosehdotukset ovat tarpeellisia, niin projektiryhmä voi tehdä niistä muutospyyntö. Muutospyyntö lähetetään muutostenhallintaryhmälle, joka päättää vaikutusten analysoinnin tulosten pohjalta, kannattaako muutosta lähteä toteuttamaan. Muutostenhallintaryhmä on määritelty liitteessä 7, muutostenhallintaprosessi: Muutostenhallintaryhmä (Wiegiers 2003).

Case-organisaatiossa on käytössä dokumenttipohja muutoksille. Dokumentti koostetaan muutosten toteutuksen yhteydessä, mikäli tarjous hyväksytään. Teoreettisessa mallissa muutoslista koostetaan muutospyyntö-vaiheessa. Case-organisaation muutostenhallintadokumenttipohjassa määritellyt lomakkeet vastaavat suurimmalta osin Pohl & Rupp'n lomaketta (Pohl & Rupp 2011). Lomake on esitelty liitteessä 7: Muutospyyntö (Pohl & Rupp 2011). Tärkein ero on se, ettei case-organisaation lomakkeessa ole uniikkia tunnistetta, jonka avulla muutos on jäljitettävissä koko sen elinkaaren ajan.

Muutospyyntö arviointi

Case-organisaatiossa muutoksen arvioi viime kädessä asiakas. Päätösprosessi menee käytännössä siten, että asiakas pyytää muutoksesta tarjouksen. Esisuunnitteluvaiheessa muutokset käydään läpi ja niille määritellään työmäärä. Työmäärästä tehdään tarjous, jonka asiakas joko hylkää tai hyväksyy.

Teoreettisen mallin mukaan pienemmissä projekteissa muutoksen arvioinnin voi tehdä projektipäällikkö yhdessä projektiryhmän kanssa ja päättää siitä, kannattaako muutosta lähteä toteuttamaan järjestelmään (Wiegers 2003). Suuremmissa projekteissa tai kustannusvaikutuksiltaan merkittävimmässä muutoksissa päätöksen teko siirretään muutostenhallintaryhmän tehtäväksi. Muutostenhallintaryhmä arvioi vaikutusten analyysin tuloksena tulleen raportin pohjalta, ovatko muutoksen hyödyt suuremmat kuin sen mahdolliset haitat ja kuinka suureksi riskit voivat kasvaa, jos muutos epäonnistuu. Se arvioi myös, ovatko muutoksen kustannukset kohtuullisia ja onko muutoksen prioriteetti niin korkea, että sille pystytään varaan resursseja toteuttamaan muutos.

Muutoksen toteutus

Jos muutostenhallintaryhmä päättää, että muutos toteutetaan, niin silloin projektipäällikkö suunnittelee projektin, laatii muutokselle aikataulun sekä pyytää tarvittavat resurssit. Muutokset täytyy mm. tehdä arkkitehtuuri -dokumentaatioon, toiminnallisiin määrittelyihin, testisuunnitelmaan sekä ohjelmiston koodiin. Ohjeet muutoksen toteutukseen löytyvät ohjelmistotuotantoprosessista ja koodausohjeista.

Muutoksen varmistus

Testisuunnitelma luodaan muutospyyntöissä kuvattujen muutosten perusteella. Jokaisesta muutettavasta tai lisättävästä vaatimuksesta tulee generoitua tarpeellinen määrä testitapauksia, joilla muutos pystytään varmistamaan. Testaus suoritetaan testausprosessin määrittelemällä tavalla.

Muutoksen hyväksyntä

Kun muutoksen toteutus on mennyt hyväksyttävästi integraatiotestauksesta läpi, niin asiakkaalle voidaan toimittaa ohjelmistoversio, jossa muutos on mukana. Muutoksen valmistumisesta lähetetään ilmoitus muutoksen raportoijalle sekä projektin sidosryhmille, jotka päättävät, korjaako toteutus muutospyyntöissä kuvattua ongelman.

Riskien hallinta

Riskien hallintaa ei ole sinänsä määritelty omana laatikkonaan prosessikuvassa. Se on kuitenkin muutosten hallinnan kannalta tärkeä osa-alue ja se kulkee mukana koko muutostenhallintaprosessin ajan. Suurin osa riskeistä määritellään ja kirjataan vaikutusten analysoinnin yhteydessä. Riskejä täytyy seurata aktiivisesti, etenkin muutosten toteutusten yhteydessä. Jos muutosprosessin päättyessä on edelleen auki olevia riskejä, niin ne täytyy tarvittaessa siirtää koko järjestelmää käsittävään riskienhallintadokumenttiin.

Vaatimusten muuttamisessa täytyy ottaa huomioon useita eri asioita. Aina on seikkoja, joita ei yksinkertaisesti pysty ottamaan huomioon. Koska vaikutusten analysoinnille varattu aika on rajallinen, niin jokaista yksityiskohtaa ei pystytä tutkimaan perusteellisesti. Tällöin muutosten vaikutuksista nousee riskejä, jotka täytyy ottaa huomioon muutosta toteutettaessa. Riskit täytyy tunnistaa, ne täytyy priorisoida, niiden toteutumisen todennäköisyyttä ja vaikutusta täytyy pienentää ja riskin toteutumisen varalle täytyy laatia toimintasuunnitelma, kuinka silloin toimitaan.

Riski-listaa ei sisällytetä projektisuunnitelmaan tai vaatimusmäärittelydokumenttiin. Se pidetään omana itsenäisenä dokumenttinaan, jolloin sitä on helppo päivittää

projektin etenemisen aikana. Riski-lista on esitelty liitteessä 7 muutostenhallinta-prosessi: Riskien hallinta (Wiegers 2003).

Muutoksen jäljitettävyys

Case-organisaatiossa muutosten jäljitettävyys toteutuu kohtalaisesti, mutta siinä on puutteita. Suurin puute on se, ettei muutoksille ole omaa tunnistetta, johon muuttuneessa koodissa tai dokumentissa voidaan viitata.

Tunniste on uniikki ID (Pohl & Rupp 2011). Se generoituu muutospyyntölomakkeen tunnuksesta. ID voidaan generoida usealla eri tavalla. Se voi olla satunnainen kirjainten ja numeroiden yhdistelmä, kuten päivämäärään ja projektin tunnisteseen viittaava sarja. ID:n avulla muutos täytyy pystyä jäljittämään muuttuneista vaatimuksista ohjelmistoon koodattuun muutokseen. Ohjelmistoon tehty muutos täytyy olla kommentoitu siten, että sen perusteella voidaan jäljittää syy, miksi muutos on haluttu tehdä. Käytännössä koodissa tai versionhallinnassa tulee olla kommenttina muutoksen tunnus, joka johtaa vaatimusmäärittelyyn, muuttuneeseen vaatimukseen. Muutosten jäljitettävyys edellyttää sitä, että myös vaatimukset ovat identifioituja.

Jäljitettävyyden periaate on kuvattu liitteessä 7: Muutosten jäljitettävyys. Liitteessä mainitaan Vaatimusten jäljitettävyyden neljä tyyppiä (Jarke 1998). Vaatimusten jäljitettävyys –kuva on Karl Wiegersin käsialaa (Wiegers 2003).

6.3 Muutostenhallintaprosessin protomallin katselmointi

Muutostenhallintaprosessin ensimmäisessä katselmoinnissa protomalli alkoi muovautua paremmin case-organisaation tarkoituksiin. Protomalli katselmoitiin projektin ohjausryhmän toimesta.

Katselmoinnin päätöksenä tuli 11 muutoskohtaa (Action point). Katselmoinnin muutokset on esitelty Liitteessä 3. Tärkeimpiä muutoksia katselmoinnin tuloksena olivat riskienhallintaan lisättävät riskien hallittavuus sekä toimenpide-suunnitelma. Riskien hallittavuus on luku, joka kertoo, kuinka paljon riskin toteutumiseen pysty-

tään vaikuttamaan. Mitä suurempi luku on, sitä vähemmän riskin toteutumiseen pystytään vaikuttamaan. Esimerkkinä voisi olla se, että havaittaisiin muutoksen yhteydessä riski, joka hyvin todennäköisyydellä tulee toteutumaan. Jos kaikista huolimatta asiakas päättää toteuttaa muutoksen, niin muutos hyväksytään, mutta riskienhallintaan merkitään riskin hallittavuudelle korkea arvo. Riskin toimenpidesuunnitelman kohtaan kuvataan toimenpiteet tilanteessa, jossa riski toteutuu. Riskien toimenpidesuunnitelman kuvauksessa selvitetään, kuinka projekti saadaan takaisin selville vesille. Voidaanko toteutunut ongelma esimerkiksi jollakin tavalla korjata, tai millaisia muutoksia tai toimenpiteitä täytyy tehdä, että ongelmasta päästään takaisin päiväjärjestykseen.

Toinen merkittävä katselmoinnissa tehty päätös oli muutoksista päättävän ryhmän CCB (Change Control Board) muuttaminen ohjausryhmäksi. Case-organisaation projekteille on nimetty ohjausryhmä, joka seuraa projektin etenemistä. Ryhmän rooli on olla enemmänkin projektiryhmän tukena, kuin olla päättämässä järjestelmään tehtävistä muutoksista tai muista ratkaisuista.

Seurantapalaveri

Muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin alkuvaiheessa päätettiin, että sen aikana pidetään seurantapalavereja muutaman viikon välein, ellei sinä aikana ole muita muutostenhallintaprosessiin liittyviä palavereja. Seurantapalavereiden tarkoituksena oli pitää ohjausryhmä ajan tasalla siitä, kuinka projekti etenee. Ensimmäisessä seurantapalaverissa tarkasteltiin protomallin katselmoinnissa tulleiden muutostarpeiden toteutusten etenemistä. Prosessiin jo toteutettujen muutosten osalta havaittiin uusia muutostarpeita, joita tuli kaikkiaan kahdeksan kohtaa. Muutokset olivat melko pieniä, lähinnä stilistisiin asioihin liittyviä muutoksia. Seurantapalaverin korjauskohdat on esitelty Liitteessä 4. Seurantapalaverissa annettiin alustava hyväksyntä aloittaa haastattelu, kun sovitut muutokset prosessimalliin on toteutettu.

Seurantapalaveri jäi projektin osalta ainoaksi. Sen pitämisen jälkeen alkoi kesälomakausi, minkä aikana seurantapalavereja ei pidetty. Heti kesälomien jälkeen katselmoitiin projektin ohjausryhmän toimesta haastatteluista tulleet muutokset. Pro-

jektin loppuvaiheessa suoritettiin prosessin loppukatselmointi, joten seurantapalaverille ei ollut kesän ja syksyn aikana tarvetta.

6.4 Protomallin täydennys haastatteluiden perusteella

Haastatteluiden tarkoituksena oli löytää organisaatio-kohtaisia piirteitä muutostenhallintaprosessiin. Haastattelumuotona käytettiin teemahaastattelua. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu menetelmä. Se käy sekä kvalitatiiviseen, että kvantitatiiviseen tutkimukseen (Hirsjärvi & Hurme 2000). Teemahaastattelun avulla voidaan tutkia haastateltavan kokemuksia, ajatuksia, tunteita ja mielipiteitä haastattelun kohdennettuun aihealueeseen. Haastattelun tarkoituksena oli kerätä haastateltavilta henkilöiltä mielipiteitä ja ehdotuksia, kuinka muutostenhallintaprosessia kannattaisi kehittää, jotta se parhaiten soveltuisi organisaation käyttöön. Teemahaastattelu valittiin haastattelumuodoksi myös sen takia, ettei haastattelua haluttu rajata mitenkään tiukasti. Haluttiin antaa haastateltaville henkilöille puheenvuoro ja tilaisuus esittää omia näkemyksiä ja kehittämisehdotuksia sekä perustella niitä.

6.4.1 Haastattelu

Haastattelusta haluttiin kattava. Kaikki haastattelut olivat yksilöhaastatteluja, koska haluttiin jokaiselta haastateltavalta oma mielipide ja käsitys asiaan. Ryhmähaastatteluissa yhden henkilön mielipide voi korostua liikaa vastauksissa. Haastattelun runkona käytetyt kysymykset ovat esitetty liitteessä 1.

Mielipiteitä tavoiteltiin projektipäälliköiden, sovellussuunnittelijoiden ja testauksen näkökulmasta. Muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin ohjausryhmä päätti valita haastateltaviksi organisaatio-osastolla toimivia projektipäälliköitä (kolme henkilöä), sovellussuunnittelijoita (neljä henkilöä) sekä testaajia (neljä henkilöä). Lisäksi yritystason organisaatiosta kutsuttiin laatu- ja prosessinkehittäjänä toimiva asiantuntija. Haastateltavat valittiin siten, että mahdollisimman monen asiakkaan projekteja tekevät henkilöt saisivat tuoda oman näkemyksensä siitä, miten prosessia tulisi kehittää. Osaston viidestä projektipäälliköstä kaikki olivat jollain tavalla mukana prosessin kehityksessä. Kaksi projektipäällikköä oli mukana projektin oh-

jausryhmässä ja kolme projektipäällikköä osallistui haastatteluihin. Osaston kaikki neljä testaajaa pääsivät mukaan haastatteluihin ja esittämään omat näkemyksensä testaajien näkökulmasta, kuten millaisia toimintatapoja eri asiakkaiden projektissa on testauksen osalta. Sovellussuunnittelijoita haastatteluihin valittiin neljä henkilöä, joista kolme valittiin sen takia, että myös heillä oli jokin kehittämistehtävä organisaation toimintamallien ja toimintatapojen parantamiseksi. Yksi sovellussuunnittelija valittiin sattumanvaraisesti.

Haastattelun yksityiskohdista ja aiheesta kerrottiin kaikille haastateltaville samaan aikaan, yhteisessä tilaisuudessa. Tilaisuuden kutsu lähetettiin haastateltaville sähköpostitse. Kutsun yhteydessä lähetettiin liitteenä prosessin proto-malli, johon haastateltavia pyydettiin tutustumaan ennakolta. Tilaisuus pidettiin noin viikkoa ennen, kuin varsinaiset haastattelut alkoivat. Tilaisuudelle oli varattu aikaa puoli tuntia ja siitä pidettiin tiukasti kiinni. Tilaisuudessa kerrottiin haastattelun tarkoitus, haastattelun kesto sekä haastatteluiden aikataulu. Lisäksi muutostenhallintaprosessin proto-malli esiteltiin ja kerrottiin sen olevan haastatteluiden aihe. Tilaisuuden lopussa annettiin aikaa kysymyksille, muttei liian spekuloida eikä liian tarkasti prosessin yksityiskohtiin meneviä kysymyksiä hyväksyty, ettei niistä olisi muodostunut ennakkokäsityksiä haastateltaville.

Haastattelut alkoivat 30.5. ja päättyivät 15.6. eli kaikkiaan ne kestivät 13 arkipäivää. Yhtä arkipäivää kohden tuli siis keskimäärin yksi haastattelu. Aikataulu oli tiukka, koska osa suunnittelijoista oli jäämässä pian kesälomalle, eikä haastatteluja haluttu jättää lomien jälkeiselle ajalle. Haastatteluiden kestoksi oli arvioitu kaksi tuntia. Suurin osa kuitenkin ylitti arvioidun ajan. Syy oli usein siinä, ettei haastateltava ollut perehtynyt prosessimalliin etukäteen, jolloin sen yksityiskohtia piti selvittää. Monille täytyi selittää, kuinka malli toimii kokonaisuudessaan, mitä prosessissa tapahtui ja miksi. Yksi syy ajan ylittymiseen oli keskustelun ajautuminen sivuraiteille, kun haastateltava huomasi, että hänen mielipiteistään oli kiinnostuttu. Näin tapahtui varsinkin haastattelun alussa. Käydyt keskustelut olivat yleisesti ottaen hyviä ja niissä tuli esille monia näkökantoja siitä, kuinka tiettyjä osa-alueita pitäisi kehittää. Kaikki haastattelut tallennettiin nauhoittamalla.

6.4.2 Haastatteluiden tulokset

Haastatteluja käytiin läpi kaikkiaan 12 kappaletta. Niistä kertyi kymmeniä tunteja nauhoituksia, joista litteroitiin 163 sivua. Haastatteluista ei litteroitu kokonaisuudessaan, vaan ainoastaan prosessiin ja sen asiayhteyteen liittyvät kommentit. Tuloksena saatiin paljon materiaalia, jota voitiin käyttää suoraan prosessin kehittämiseen. Haastatteluista saatiin paljon sellaistaakin mielenkiintoista materiaalia, jota ei tässä opinnäytetyössä hyödynnetä.

Haastatteluiden tulosten analysointitapa oli abduktiivinen analysointimalli. Siinä tutkija on kehittänyt teoreettisia johtoideoita, joita hän pyrkii todentamaan keräämänsä aineiston avulla (Hirsjärvi & Hurme 2000).

Aineistosta kerättiin jokaisen haastateltavan kommentit ja mielipiteet sekä suorat muutosehdotukset prosessimallin jokaisesta kappaleesta. Mikäli haastateltavalla oli mielipide tai kommentti, niin se tallennettiin omaan tiedostoon ja kyseessä olevan kappaleen taulukkoon. Muutosehdotukset tallennettiin puolestaan omaan tiedostoonsa ja taulukoitiin vastaavanlaisiin taulukoihin, prosessimallin eri kappaleiden mukaisesti. Useissa haastatteluissa esiintyi samoja tai samankaltaisia muutosehdotuksia. Niitä ei kirjattu erikseen, vaan taulukkoon merkittiin sama muutosehdotus vain kertaalleen. Muutosehdotukset ovat nähtävissä liitteessä 5.

6.4.3 Haastatteluissa esille tulleet keskeiset muutosehdotukset

Tässä kappaleessa kerrotaan haastatteluissa esille tulleet muutoskohdat kullekin prosessin osa-alueelle jaoteltuna.

Muutostenhallintaprosessin yleiskuvaus

Kappaleeseen ”Muutostenhallintaprosessin yleiskuvaus” kohdistuvat tärkeimmät muutosehdotukset liittyivät prosessikuvaan sekä prosessikuvan eri osien selkeyttämiseen. Prosessikuvaan toivoi mm. takaisin-kytkentöjä useampi kuin yksi haas-

tateltava. Prosessin kulkua selventämään toivottiin selitetekstejä prosessikuvan jokaisesta lohkoista.

Selvennystä toivottiin myös prosessissa määritellyissä tehtävissä toimivien eri rooleista ja tehtävistä. Esimerkiksi projektipäällikön tehtäviin toivottiin tarkennuksia. Tärkeäksi koettiin ohjeistus siitä, milloin muutos viedään prosessin läpi. Useat haastattelijat epäilivät, ettei jokaista pientä muutosta voida viedä prosessin läpi, koska se olisi liian työlästä. Muutos veisi liikaa aikaa ja toisi turhia kustannuksia verrattuna siihen, jos pystytään heti toteamaan muutoksen vievän muutaman minuutin, eikä sillä voisi olla minkäänlaisia vaikutuksia muihin järjestelmän osioihin. Yleiskuvaukseen haluttiin jonkinlainen määrittely siitä, mikä olisi niin iso ja kompleksinen muutos, että se olisi syytä viedä prosessin läpi.

Vaikutusten analyysi

Haastatteluista saatiin muutama tärkeä lisäys vaikutusten analysoinnin näkökantoihin, kuten muutoksesta johtuvien riskien ymmärtäminen. Lisäksi haluttiin painottaa huomiota aikataulun muuttumisesta ja vaikutuksia muihin meneillään oleviin asiakasprojekteihin.

Vaikutusten analysoinnin aikana tarkastellaan, kuinka muutos voi vaikuttaa projektin hallinnan sekä järjestelmän kehittämiseen liittyviin yksityiskohtiin. Projektihallinnan näkökannalta haastatteluissa tuli esille eniten yritys- sekä toimialakohtaisia yksityiskohtia, joita täytyy ottaa huomioon muutoksen vaikutuksia analysoitaessa. Yrityskohtaisiin muutosehdotuksiin liittyy eri osastojen välisen yhteistyön huomioiminen. Haluttiin kiinnittää myös huomioita siihen, onko muutos toteutuessaan yhteensopiva järjestelmän aiempien versioiden kanssa.

Järjestelmän kehittämisen näkökannalta vaikutusten analysoinnin aikana tarkastellaan, mihin ohjelmistoelementteihin täytyy kiinnittää huomiota vaikutusten analysoinnin aikana. Tässäkin kappaleessa tuli esille pääasiassa yritys- ja tuotekohtaisia muutosehdotuksia. Tärkeimpiä muutosehdotuksia olivat turvallisuuskäytökohtien huomioiminen muutosten analysoinnissa. Verkkokonfiguraatioon, käyttäjärajapintaan sekä firmware-ohjelmistoon liittyvät vaikutukset haluttiin lisätä mukaan

vaikutusten analysointiin usean eri haastateltavan taholta. Testauksen näkökulmasta nousi esille uusien systeemi, integraatio ja hyväksyntätestien arviointi sekä lisäksi regressio-testisetin tarkastus.

Vaikutusten analysoinnin aikana käydään läpi vaikutusten analysointiproseduuri. Siihen haluttiin lisäys: ”Onko muutos tarpeeksi hyödyllinen, vaikka verrattuna siihen työmäärään, minkä se muutos aiheuttaa”.

Muutospyyntö

Muutospyyntö-kappaleessa on käytännössä esitelty muutospyyntölomakkeen sisältö, eli millaista dataa muutospyyntölomakkeen tulisi sisältää. Yleisesti havaittiin, että prosessissa esitellyt tiedot eivät täysin vastanneet lähitulevaisuudessa osastolla käyttöön tulevan MS Project-työkalun vastaavan lomakkeen kenttiä. Varsinkin työmääräarvio-kenttä haluttiin mukaan usean eri haastateltavan ehdottamana. Muita tärkeitä havaintoja oli versionumero- sekä ”assign to” -kenttien lisäykset.

Muutoksen toteutus

Muutoksen toteutus –kappaleen tarkoitusta ei ehkä yleisesti ymmärretty. Jos muutospyyntö on hyväksytty, niin silloin projektipäällikkö suunnittelee muutoksen mm. varaamalla muutoksen toteutukseen tarvittavat resurssit sekä laatimalla muutokselle aikataulun. Muutoksen toteutukseen liittyvät tehtävät on määritelty yleisesti ohjelmistotuotantoprosessissa, koodausoppaissa sekä muissa ohjelmiston toteutukseen liittyvissä ohjeissa. Niitä ei siis tarvitse erikseen mainita muutostenhallintaprosessissa.

Haastatteluissa kuitenkin ilmeni se, ettei kappaleen lauserakenne ollut riittävä. Kuvauksessa ei tullut tarkalleen selville, mitä täytyy ottaa huomioon muutoksen toteutuksessa.

Muutoksen varmistus

Muutoksen varmistuksen osalta nähtiin tarpeellisena ainoastaan se, että muutoksen testauksessa käytetyssä testisetissä on mukana muutokseen liittyvä ID-numero, jolloin muutoksen jäljitettävyys paranisi. Toisaalta eräs haastateltava pohdiskeli, kuuluuko ohjeistus ylipäätään muutostenhallintaprosessiin, koska kyseinen asia tulisi määritellä myös testausprosessissa.

6.5 Haastatteluilla täydennetyn protomallin katselmointi

Haastatteluiden tuloksena saadut muutosehdotukset katselmoitiin muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin ohjausryhmän toimesta. Ohjausryhmä päätti, mitkä muutokset otetaan mukaan prosessimalliin ja missä muodossa. Osa muutosehdotuksista muutettiin paremmin prosessiin ja sen kokonaisuuteen sopiviksi.

Muutoksista päättäminen ei ollut aivan suoraviivaista. Muutokset herättivät erittäin paljon keskustelua. Muutosehdotuksia oli paljon ja osa niistä ei soveltunut sellaisenaan muutostenhallintaprosessiin. Katselmointi kesti enemmän aikaa, kuin sille oli varattu. Se jouduttiin keskeyttämään ja sitä jatkettiin parin päivän päästä uudestaan.

Muutosehdotuksia päätettiin ottaa prosessiin kaikkiaan 31 ja ne jakautuvat prosessin eri osa-alueisiin. Tärkeimmät muutokset hyväksyttiin prosessin yleiskuvaukseen sekä vaikutusten analysointiin.

Prosessin yleiskuvaukseen otettiin muutoksia prosessikuvaan sekä kuvaan liittyviin tarkennuksiin. Kuvaan tulevia muutoksia oli kolme. Ensimmäinen muutoksista oli se, että kuvaan päätettiin lisätä vielä yksi laatikko, joka kuvaa muutostarpeiden lähteitä. Muutoksen jälkeen tulee ylimmälle tasolle neljä laatikkoa, jotka ovat: ohjelmiston muutos, ohjelmiston lisäys, virheen raportointi ja muut muutokset. Toinen kuvaan tuleva muutos oli tietokanta-symbolin lisääminen sekä siihen tuleva nuoli arkistoi muutos -laatikosta. Kolmas muutos oli Muutospyyntö hylätty –laatikon lisäys, johon tulee nuoli Vaikutusten analysointi –laatikosta. Prosessin yleiskuvaukseen päätettiin lisätä myös selitykset, mitä prosessikuvan eri laatikot tarkoittavat, jolloin prosessikuvan eri osat kytkeytyvät paremmin teksteihin. näin prosessin ku-

vauksesta saadaan selkeämpi ja ymmärrettävämpi. Prosessin yleiskuvaukseen lisättiin myös ohjeistus, milloin muutos viedään muutostenhallintaprosessin läpi.

Useat haastateltavat olisivat halunneet muutostenhallintaprosessiin takaisinkytkentöjä prosessin eri vaiheista. Niitä ei kuitenkaan päätetty toteuttaa, koska vaarana olisi ollut, että prosessin selkeys olisi menetetty. Prosessi haluttiin pitää mahdollisimman yksinkertaisena. Se toimii hyvin ilman takaisinkytkentöjäkin. Jos havaitaan, että muutospyyntöä ei ole määritelty riittävällä tasolla, niin projektipäälliköllä on mahdollisuuksia täydentää muutospyyntöä. Projektipäällikkö voi hylätä muutospyynnön analysoinnin ja pyytää muutostarpeen raportoijaa lähettämään uusi pyyntö päivitettyillä tiedoilla. Toinen vaihtoehto on se, että pyydetään muutostarpeen raportoijaa tekemään toinen täydentävä muutostarvepyyntö. Näin toimien takaisinkytkentöjä ei tarvita.

Vaikutusten analysointiin tuli ainoastaan prosessin sisällön yksityiskohtiin liittyviä muutoksia. Suurin osa lisäyksistä oli yrityskohtaisten käytäntöjen ja tuotekohtaisten ominaisuuksien huomioimisten lisäyksiä.

Muutospyyntökappaleeseen päätettiin ottaa mukaan kaikki ehdotetut muutokset, lukuun ottamatta uniikki-ID: n lisäystä. Muutosehdotuksessa uniikki-ID generoituisi Mantis-työkalusta. ID: tä ei kuitenkaan haluta generoida työkalusta, koska työkalu voi vaihtua ajan saatossa. ID voidaan myös määritellä siten, että siitä voidaan tunnistaa, mikä projekti ja versio ovat kyseessä muutoksen osalta, jolloin muutoksen jäljitettävyys parantuu. Muutospyyntölomakkeeseen päätettiin lisätä muutama kohta, kuten työmääräarvio ja kustannukset sekä versionumeroinnit.

Riskien hallintaan, muutoksen toteutukseen ja testaukseen liittyvät muutokset ovat lähinnä selitysten sisällön parantamista. Kappaleissa kuvatut kohdat päätettiin muuttaa yksiselitteisemmiksi. Riskien hallinnan osalta se tarkoittaa englanninkielisten termien kääntämistä suomen kielelle.

Muutosehdotusten katselmoinnissa päätetyt muutokset on esitelty liitteessä 6.

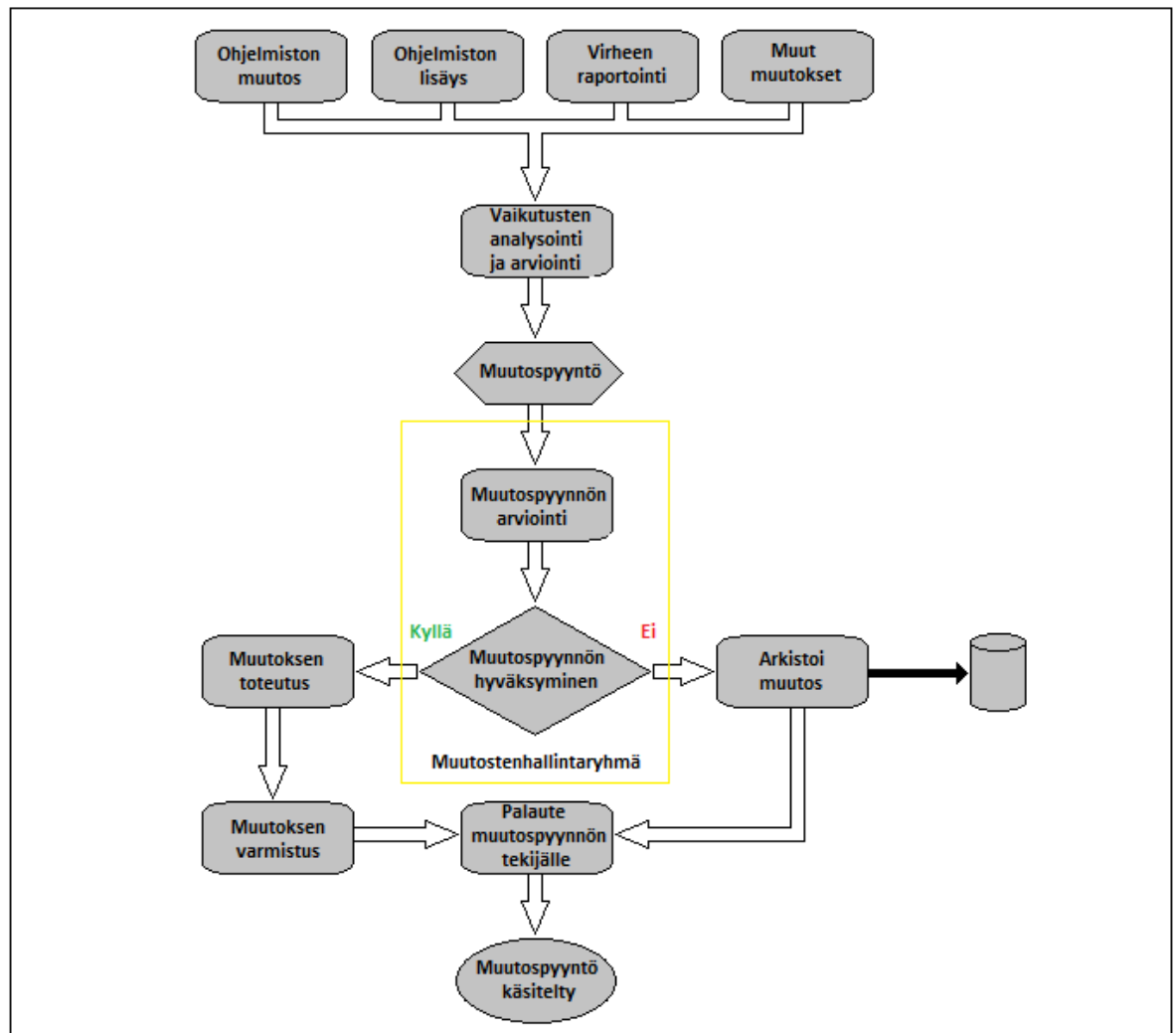
6.6 Hyväksytyt muutostenhallintaprosessi

Muutosehdotusten jälkeen hyväksytyt muutokset toteutettiin prosessiin. Ohjausryhmä teki prosessimallille loppukatselmoinnin, ennen kuin sille annettiin varsinainen hyväksyntä. Loppukatselmoinnissa päätetyt muutokset toteutettiin vielä prosessimalliin.

Loppukatselmoinnissa päätettiin poistaa prosessikuvasta laatikko ”Muutospyyntö hylätty”. Laatikko oli lisätty muutosten katselmoinnissa, mutta kun kuvaa tarkasteltiin muutosten toteutuksen jälkeen, havaittiin, ettei sitä prosessiin tarvittaisikaan. Toinen yllättävä muutos oli Ohjausryhmä-termin muuttaminen Muutostenhallintaryhmäksi. Prosessin alkuvaiheen protomallissa oli määritelty CCB-ryhmä, joka silloin vaihdettiin Ohjausryhmäksi. Nyt tehdyllä päätöksellä palattiin alkuperäiseen termiin. Termin vaihdoksen lisäksi päätettiin myös lisätä määritelmä, mitä CCB tarkoittaa ja mikä on sen rooli muutostenhallintaprosessissa.

Muut huomiot olivat mm. kirjoitusvirheitä ja viittauksiin liittyviä muutoksia. Loppukatselmoinnissa havaitut muutostarpeet on esitetty liitteessä 7.

Kun loppukatselmoinnissa päätetyt muutokset oli toteutettu prosessiin, niin sille annettiin muodollinen hyväksyntä. Hyväksytyt prosessi on esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Hyväksytty muutostenhallintaprosessi.

6.7 Seuraavan vaiheen toimenpiteet

Muutostenhallintaprosessin kehitys jatkuu koko sen elinkaaren läpi. Prosessien tulee muuttua ja mukautua toimintaympäristönsä mukaan. Prosessin tarkoituksena on mm. tehostaa toimintoja, tuottaa raportteja ja mahdollistaa eri suureiden mitaamisen prosessista. Tekniikan ja toimintatapojen kehittyessä saattavat prosessiin määritellyt vaiheet vanhentua tai menettää tehokkuuttaan. Tämän takia prosessia täytyy tarkastella säännöllisin väliajoin ja siihen täytyy tehdä päivityksiä, mikäli havaitaan tehokkaampia tai käyttökelpoisempia tapoja suorittaa tiettyjä toimenpiteitä.

Tämän opinnäytetyönä tehtävän muutostenhallintaprosessin kehittämisprojektin tarkoituksena oli etsiä case-organisaatiolle muutostenhallintaprosessi-malli. Kehittämisprojektin puitteissa kehitetty malli on alustava, jota lähdetään edelleen työstämään. Prosessissa on paljon yksityiskohtia, joihin kehittämisprojektissa ei oteta kantaa. Prosessimallin pohjalta laaditaan työlistat, dokumenttipohjat sekä muut dokumenttikaavakkeet. Työkalujen käyttö prosessin aikana täytyy myös suunnitella. Niiden käytöstä täytyy tehdä ohjeet, joiden mukaan toimitaan, jotta työ vastaisi prosessin määrittelemiä työvaiheita.

Työvaiheiden ja dokumenttipohjien määrittelyn jälkeen pidetään organisaation henkilöstölle tiedotus- ja koulutustilaisuus prosessin osalta. Prosessi otetaan case-organisaatiossa käyttöön vaiheittain. Alustavassa suunnitelmassa prosessia testataan ensin kahdessa eri projektissa ja sitä päivitetään projektien edetessä paremmin case-organisaation tarpeisiin sopivaksi. Testausprojektien jälkeen tarkastellaan, onko prosessi kypsä yleiseen käyttöön case-organisaatiossa. Mikäli esteitä yleiselle käytölle ei löydy, niin prosessi otetaan käyttöön kaikissa sen jälkeen alkavissa asiakasprojekteissa.

7 Projektin tulokset

Opinnäytetyönä tehdyn kehittämisprojektin tavoitteena oli kehittää case-organisaatiolle muutostenhallintaprosessi. Kehittämisprojektin alussa valittiin projektille ohjausryhmä. Ohjausryhmän tehtävänä oli tehdä lopulliset päätökset siitä, millaiseksi muutostenhallintaprosessista muodostuisi. Ohjausryhmä myös seurasi projektin etenemistä sekä ohjasi ja opasti prosessimallin kehittämisessä.

Projektin lähtötilanteessa havaitsin, ettei case-organisaatiolla ollut mitään yhteistä tapaa hallinnoida muutoksia. Muutostenhallintaprosessista laadittiin protomalli alan kirjallisuuden ja julkaisujen perusteella. Malli oli hyvin yleisellä tasolla, mutta sen rakenne vastasi kuitenkin case-organisaation projekteissa olevia käytäntöjä. Proto-malli katselmoitiin ja korjattiin sellaiseksi, että sitä voitaisiin käyttää haastatteluiden pohjana. Haastatteluiden tarkoituksena oli kerätä organisaatiossa toimivilta henkilöiltä arvokasta tietoa siitä, mihin suuntaan prosessimallia tulisi kehittää.

Haastatteluiden tuloksena saatiin valtava määrä tietoa siitä, mihin suuntaan prosessia tulisi kehittää. Jokaista muutosehdotusta ei voitu toteuttaa. Useilta haastateltavilta tuli myös samoja muutosehdotuksia, mutta niistä kirjattiin ainoastaan yksi varsinaiseen muutosehdotustaulukkoon. Ohjausryhmän katselmoinnissa päätettiin, mitkä muutokset toteutetaan prosessiin ja missä muodossa. Joitakin prosessiin otettavia muutoksia ei olisi pystynyt toteuttamaan sellaisenaan, vaan niitä piti hieman muokata. Syy muokkaukseen oli tyypillisesti se, että muutosehdotus ei olisi sopinut sellaisenaan aihekontekstiin tai se ei yleisesti vastannut suoraan muutostenhallinnan teoreettista mallia, mutta muutosehdotuksen perusajatus oli kuitenkin niin hyvä, että se kannatti ottaa mukaan prosessiin hieman muunneltuna.

Haastatteluiden tuloksena saatiin erittäin paljon myös sellaista aineistoa, jota ei tämän opinnäytetyön puitteissa voitu käyttää. Aineistosta kerättiin jonkin verran haastateltavien mielipiteitä prosessista ja sen tarpeellisuudesta. Haastattelijat ottivat myös kantaa prosessin eri yksityiskohtiin ja pohtivat, onko kyseinen toiminta järkevää ja käytännöllistä. Mielipiteitä ei sinänsä käytetty prosessin kehittämiseen. Ainoastaan suorat muutosehdotukset noteerattiin.

Kun haastatteluiden tuloksena saadut muutosehdotukset oli muodostettu ja hyväksytty prosessiin, niin ne toteutettiin prosessimalliin. Prosessimallille suoritettiin toteutuksen jälkeen vielä loppukatselmointi. Oletuksena oli, että loppukatselmoinnissa ei olisi enää tullut mitään suurempia muutoksia. Siinä havaittiin kuitenkin muutos, joka oli hyväksytty haastatteluista tulleista muutosehdotuksista. Prosessiin toteutettuina nähtiin, ettei se ollutkaan järkevä kokonaisuuden kannalta (kappale 6.8 sekä liite 6, Action Point 4). Toinen yksityiskohta, joka oli muutettu katselmoinnissa, oli ohjausryhmä. Protomallissa oli määritelty muutoksista päättäväksi ryhmäksi CCB, mutta se oli päätetty muuttaa ohjausryhmäksi. Loppukatselmoinnissa päätettiin palata alkuperäiseen ratkaisuun ja nimetä ohjausryhmä muutostenhallintaryhmäksi. Lisäksi päätettiin, että CCB ryhmä ja sen rooli muutosten hallinnassa määritellään prosessimallissa. Myös muita pienempiä yksityiskohtia päätettiin muuttaa, ne on esitelty liitteessä 6.

Opinnäytetyön tuloksena syntynyt alustava muutostenhallintaprosessi on esitelty kokonaisuudessaan liitteessä 7.

8 Arviointi ja pohdinta

Muutostenhallintaprosessin kehittäminen case-organisaatiolle oli haastava projekti. Kuinka löytää sellainen malli ja menetelmä, että se soveltuisi mahdollisimman hyvin erilaisten projektien tarpeisiin? Case-organisaation projektit ovat pääasiassa asiakasprojekteja, joissa on asiakkaina erilaisia yrityksiä. Yritykset ovat eri toimialoilta ja ne ovat kooltaan mikroyrityksistä globaaleihin pörssiyrityksiin. Yrityksillä on erilaisia tarpeita. Jotkut yritykset haluavat seurata läheltä projektien etenemistä ja pyrkiä reagoimaan nopeasti eteen tuleviin ongelmiin. Joistakin yrityksistä tekniset ratkaisut eivät ole kiinnostavia, vaan ainoastaan lopputuloksella on merkitystä. Yleisesti voisi sanoa, että asiakkaat, jotka tulevat suurista yrityksistä, haluavat eniten kontrolloida paitsi projektien etenemistä, myös niiden toimintatapoja ja menetelmiä. Suurilla yrityksillä on enemmän resursseja. Heillä on eri osa-alueiden asiantuntijoita, joten tietoa löytyy oman organisaation sisältä. Suurten yritysten prosessit ja toimintatavat ovat tarkasti ja yksityiskohtaisesti määritelty. Ne haluaisivat, että myös alihankkijat toimisivat hyvin pitkälle samojen prosessien mukaisesti, kuin mitä heillä on käytössään. Jotkut asiakkaat vaativat, että case-organisaation projektiryhmä käyttäisi asiakkaan prosesseja ja työkaluja kehitystyössään. Näin ollen voisi pohtia, onko muutostenhallintaprosessi case-organisaatiossa edes tarpeen, jos kuitenkin käytetään asiakkaan määrittelemiä menetelmiä.

Muutostenhallintaprosessia tarvitaan erityisesti palvelemaan asiakkaita, jotka tulevat pienistä yrityksistä. Niiden resurssit ovat rajalliset. Henkilökuntaa on vähän ja osaaminen on jakautunut pienelle joukolle. Asiantuntemusta ei ole jokaiselta osa-alueelta, joten he joutuvat turvautumaan monissa erikoisosaamisissa alihankkijoidensa asiantuntemukseen. Pienillä yrityksillä ei välttämättä ole tarkasti määriteltyjä prosesseja ohjaamaan heidän toimintojaan, joten he eivät sellaisia vaadi alihankkijoiltaan. Tällaisten asiakkaiden varalta täytyy olla määriteltynä omat prosessit toimintojen tehostamiseksi.

Kehittämiprojektin tavoitteena oli toteuttaa muutostenhallintaprosessi. Prosessista kehitettiin ensin proto-malli, jota testattiin case-organisaatiosta kerätyn tiedon perusteella. Kehittämiprojektin ohjausryhmä seurasi ja ohjasi projektin etenemistä. Se myös päätti suuntaviivoista, mihin suuntaan prosessia kehitettiin. Haastatte-

lussa kerättiin tietoa suuremmalta ryhmältä. Tietoa tuli niin paljon, ettei sitä pystytty kokonaisuudessaan hyödyntämään kehittämisprojektin puitteissa. Haastateltavilla oli omia mielipiteitä ja kannanottoja, joita ei käytetty kovinkaan järjestelmällisesti hyväksi prosessin kehittämiseksi. Ainoastaan suorat ehdotukset noteerattiin. Kaikkia ehdotuksia ei hyväksytty tai niitä piti muuttaa istuakseen paremmin prosessiin. Lopputuloksena saatiin case-organisaation tarpeisiin sopiva muutostenhallintaprosessi.

Haastatteluissa käydyt keskustelut olivat yleisesti ottaen hyviä ja niissä tuli esille monia näkökantoja, kuinka jotakin tiettyä osa-aluetta pitäisi kehittää. Vaikka haastatteluista saatiinkin aikaan hyviä tuloksia, niin ne vaikuttivat hieman tehottomilta. Tehottomuuteen oli kaksi eri syytä. Ensimmäinen syy oli se, että haastateltavia olisi voinut olla kolmannes vähemmän. Toinen syy liittyy siihen, etteivät haastateltavat olleet perehtyneet aiheeseen riittävässä määrin. Haastatteluiden aikataulusta, tarkoituksesta ja teemasta informoitiin haastateltavia ennen haastattelukierroksen alkua. Ilmeisesti tilaisuudessa ei painotettu tarpeeksi sitä, että prosessimallin tutustumiseen täytyy varata riittävästi aikaa. Informaatiotilaisuudessa prosessia ei olisi kuitenkaan voinut käydä läpi yksityiskohtaisesti. Yksi vaihtoehto olisi ehkä ollut luennoida haastateltaville informaatiotilaisuudessa muutostenhallintaan liittyvää teoriaa, jolloin heidän tietoisuutensa ja käsityksensä prosessin teemaan olisi mahdollisesti parantunut.

Monien mielestä muutostenhallintaprosessi on tarpeen, mutta he myös epäilivät, onko se kuitenkin liian byrokraattinen ja kankea. He perustelivat kantaansa sillä, että siinä ajassa, kun muutosprosessia käydään läpi, olisi muutoksen toteutus jo edennyt pitkälle. Tämä pitää varmasti paikkaansa, mutta tulisiko muutos kuitenkaan valmiiksi aiemmin, kuin jos mentäisiin muutostenhallintaprosessin mukaisesti. Jos muutosta ei analysoida, niin voiko jotakin olennaista jäädä huomaamatta? Paljonko turhaa työtä ehditään tehdä, ennen kuin huomataan, kuinka muutos pitää toteuttaa? Olisiko ongelma huomattu, jos muutosehdotus olisi mennyt muutostenhallintaprosessin läpi ja sille olisi tehty vaikutusten analysointi? Kaikkia ongelmia ei pystytä näkemään vaikutusten analysoinnilla, mutta pitkällä aikavälillä muutostenhallintaprosessi tuo muutosten toteutuksiin lisäarvoa. Se tuo laatua ratkaisuihin ja

tehokkuutta toimintoihin. Pidemmän päälle se alentaa kustannuksia ja parantaa asiakastytyvääisyyttä.

Vaikka muutostenhallintaprosessi on määritelty tämän opinnäytetyönä tehdyn kehittämiprojektin tuloksena, niin se ei kuitenkaan ole valmis. Seuraavaksi sen pohjalta kirjoitetaan työohjeet ja luodaan dokumenttipohjat. Muutospyyntö- ja riskienhallinta-lomakkeet luodaan case-organisaatiossa käytössä oleviin työkaluihin. Ylipäätään työkalut täytyy istuttaa prosessimalliin sopiviksi ja päinvastoin. Prosessia on tarkoitus testata ensin parissa projektissa, ennen kuin se otetaan yleisesti käyttöön case-organisaation projekteissa. Silloinkaan prosessi ei ole valmis, vaan sitä täytyy jatkuvasti kehittää sitä mukaa, kuin toimintatavat organisaatiossa muuttuvat.

Prosessi on myös johtamistapa. Prosessiin voidaan asettaa mittareita, joiden avulla kerätään tietoja tehokkuudessa. Tekniikka kehittyy ja se aiheuttaa muutoksia toimintatavoissa. Yrityksen strategia muuttuu, jolloin arvostetaan eri asioita. Silloin voidaan prosessiin asettaa uusia mittareita ja poistaa vanhoja, sitä mukaa, kuin tiedetään, mitä tietoa prosessista halutaan mitata. Prosessia voidaan muuttaa ja muokata. Prosessien määrittelyillä haetaan tehokkuutta työtapoihin ja malleihin. Prosessin täytyy mallintaa sitä toimintatapaa, joka on tehokkain ja mielekkäin tapa toimia.

LÄHTEET

- Abran, A. & Moore, J. W. 2001. Guide to Software Engineering Body of Knowledge, Trial version. Los Almitos, CA: IEEE Computer Society Press.
<http://www.cs.cityu.edu.hk/~hwchun/SESubject/content/SWEBOK%20Trial.pdf>
- Arnold, R. S. & Bohner, S. A. 1996. Software Change Impact Analysis. Los Almitos, CA: IEEE Computer Society Press
- Boehm, B. W. 1988. A Spiral model of Software Development and Enhancement. IEEE Computer 21(5):61-72.
- Creswell, J. W. 1994. Research design. Qualitative & quantitative approaches. Thousand Oaks: Sage.
- Critical Path Method. 2010. [Verkkosivu]. Saatavana:
<http://hadm.sph.sc.edu/courses/J716/CPM/CPM.html>
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Haikala, I & Märijärvi, J. Uudistettu painos 2002. Ohjelmistotuotanto: Talentum.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Jarke, M. 1998. "Requirements tracing." Communications of the ACM. Saatavana:
<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/artigos/tracing.pdf>
- Kilpinen, M.S. 2008. The Emergence of Change at the Systems Engineering and Software Design Interface: An Investigation of Impact Analysis. PhD Thesis. University of Cambridge. Cambridge, UK. http://www-edc.eng.cam.ac.uk/projects/software/systems/kilpinen_phd_thesis.pdf
- Leffingwell, D. & Widrig, D. 2003. Managing Software Requirements, 2nd edition, A Use Case Approach. Boston: Addison-Wesley

- Leishman, T. R. & Cook, D. A. 2003. "But I Only Changed One Line of Code!"
CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering. Saatavana:
<http://www.crosstalkonline.org/storage/issue-archives/2003/200301/200301-Leishman.pdf>
- Maciaszek, L. A. 2005. Requirements analysis and system design. Harlow: Addison-Wesley.
- McConnell, S. 2002. Ohjelmistotuotannon hallinta. Suomentajat Toikkanen, T. & Arola, J. Helsinki: Edita Publishing.
- Pohl, K. & Rupp, K. 2011. Requirements Engineering Fundamentals. North Sebastopol, CA: O'Reilly Media
- Robertson S. & Robertson J. 1999. Mastering the requirements process. Harlow: Addison-Wesley.
- Sommerville, I. & Kotonya, G. 1998. Requirements Engineering: Process and Techniques. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- SuomiSanakirja. 2012. [Verkkosivu]. Sivistyssanakirja. [Viitattu 23.11.2012]. Saatavana: <http://suomisanakirja.fi/artefakti>
- Wieggers, K. E. 2003. Software requirements : practical techniques for gathering and managing requirements throughout the product development cycle. Redmond: Microsoft.

LIITTEET

LIITE 1. Haastattelun kysymykset

LIITE 2. Projektin aikataulu

LIITE 3. Prosessin protomallin katselmoinnin päätökset

LIITE 4. Projektin seurantalaverin päätökset

LIITE 5. Muutosehdotukset haastatteluista

LIITE 6. Muutosten katselmoinnin päätökset

LIITE 7. Muutostenhallintaprosessi

LIITE 1. Haastattelun kysymykset

- Mieli pide muutostenhallintaprosessimallista yleensä
 - Muutosehdotuksia
 - Lisäyksiä
 - Turhia kappaleita tai osioita
- Mieli pide muutostenhallintaprosessin yleiskuvauksesta
 - Muutosehdotuksia prosessimalliin
 - Muutosehdotuksia yleiskuvaukseen
- Mieli pide vaikutusanalyysi-kappaleeseen
 - Vaikutusanalyysin näkökannat
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
 - Muistilista 1
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
 - Muistilista 2
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mieli pide vaikutusanalyysi-proseduuriin
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mieli pide Muutospyyntö-kappaleeseen

- Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mielipide Muutospyynnön arviointi-kappaleeseen
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mielipide Riskien hallinta-kappaleeseen
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mielipide Muutoksen toteutus-kappaleeseen
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mielipide Muutoksen testaus -kappaleeseen
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mielipide Muutoksen hyväksyntä-kappaleeseen
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - Muutosehdotuksia
- Mielipide Muutosten jäljitettävyyys-kappaleeseen
 - Lisäyksiä
 - poistettavia kohtia
 - muutosehdotuksia

LIITE 2. Projektin aikataulu

Päivämäärä	Toimenpide
1.10.2011 - 31.3.2012	Kirjallisuuteen tutustuminen ja aiheen opiskelua
1.4.2012 - 31.4.2012	Alustava kartoitus ja protomallin kehittäminen
7.5.2012	Muutostenhallintaprosessin protomallin katselmointi
8.5.2012 - 16.5.2012	Katselmoinnissa havaittujen puutteiden korjaaminen protomalliin
16.5.2012	Seurantapalaveri / protomallin katselmointi
17.5.2012 – 23.5.2012	Haastattelukierroksen suunnittelu
24.5.2012	Protomallin esittäminen haastateltaville, Yleistiedotus haastattelusta haastateltaville
30.5.2012 - 15.6.2012	Haastattelut
16.6.2012 - 31.7.2012	Haastatteluiden litterointi
1.8.2012 - 3.9.2012	Haastatteluiden tulosten analysointi
3.9.2012	Haastatteluissa esille tulleiden muutosehdotusten katselmointi 1
12.9.2012	Haastatteluista esille tulleiden muutosehdotusten katselmointi 2
13.9.2012 - 17.10.2012	Katselmoinnissa hyväksytyjen muutosten toteuttaminen muutostenhallintaprosessiin
18.10.2012	Muutostenhallintaprosessin katselmointi
19.10.2012 – 25.10.2012	Katselmoinnissa havaittujen puutteiden korjaaminen muutostenhallintaprosessiin
26.10.2012	Prosessimallin hyväksyminen

LIITE 3. Prosessin protomallin katselmoinnin päätökset

Muutostenhallintaprosessin protomallin katselmoinnissa esille tulleet muutosta vaativat kohdat

Action Point ID	Muutos
Action Point 1	Muistilista 1: ssä olevat optionaaliset kohdat lisätään listalle
Action Point 2	Suomenna muistilista 2: ssa olevat kohdat. o buildaus -> kääntäminen
Action Point 3	Kappale 1.2 Vaikutusanalyysi-proseduurin kohta 9: CCB muutetaan ohjausryhmäksi. Ohjausryhmä täytyy selvittää, mikä se on ja mitä se tekee
Action Point 4	Muutospyyntöön lisätään myös lähde, kuka muutosta on pyytänyt
Action Point 5	Muutospyynnön kohtaan prioriteetti: prioriteetti muodostuu riski-dokumentin pohjalta
Action Point 6	Liittyy kohtaan AP5; Riski-dokumenttiin lisätään riskin ohjautuvuus: 1-5
Action Point 7	Kappale 1.4. Muutospyynnön arviointi: o Kappaleen sisältö liittyen muutostarpeen vaikutuksiin siirretään Impact analyysin alle o Kappaleessa 1.4. kerrotaan ainoastaan se, että ohjausryhmä arvioi muutospyynnön ja joko hylkää tai hyväksyy muutospyynnön. Ohjausryhmä arvioi, lähetetäänkö muutospyyntö edelleen asiakkaan arvioitavaksi
Action Point 8	Prosessimallin arviointiryhmän sisältämät roolit tarkemmin määriteltävä eri tilanteissa (esim. asiakasprojektit, sisäiset projektit). Prosessiin esimerkkejä, millaisia malleja voi olla, jne
Action Point 9	Riskienhallintaa lisätään contingency-suunnitelma, joka kertoo, mitä tehdään, kun riski toteutuu
Action Point 10	Kappale 1.6 Muutoksen toteutus: Lisätään o vaatimuksiin tulevat muutokset -> dokumentaatio o Vaatimuksiin tulevien muutosten vaikutusten muuttaminen arkkitehtuuriin, sekä muihin toiminnallisiin määrittelyihin
Action Point 11	Kappale 1.7. muutoksen testaus: Lisättävä kohta testauksen kattavuudesta. Impact analyysin perusteella tehdään testaussuunnitelma, jossa määritellään, mitkä täytyy testata ja mitkä toteutuksen osat täytyy uudelleen testata

LIITE 4. Projektin seurantalaverin päätökset

Muutostenhallintaprosessin protomallin seurantalaverissa esille tulleet korjausta vaativat kohdat.

Action Point ID	Muutos
Action Point 1	Kohtaan ohjausryhmä: Se on ryhmä, jolla on valtuudet päättää, tehdäänkö muutos
Action Point 2	Lisää lähteet sekä lähdeluettelo
Action Point 3	Riskien-dokumentti muutetaan riskienhallintasuunnitelma
Action Point 4	Kohtaan 1.3. Muutospyyntö: lisätään luokittelu (onko muutostarve peräisin bugista, uudesta vaatimuksesta, jne
Action Point 5	Impact analysis kappaleeseen, jossa selitetään lyhenteet ja käsitteet
Action Point 6	Otsikko 1.1 impact analysis -> suomenna vaikutusanalyysi
Action Point 7	Kun ohjausryhmä –kappale muutetaan, niin tarkista kappale 1.4 muutosryhmän arviointi: tarkista sisäinen ohjausryhmä -> poistetaan
Action Point 8	muutoksen toteutus: vaihdetaan ”kaikkiin niihin dokumentteihin...” -> ”kaikkiin niihin tuotoksiin/artifakteihin...”

LIITE 5. Muutosehdotukset haastatteluista

Muutosehdotukset haastatteluista

Käytetyt termit ja lyhenteet
Lisää: kriittinen polku -termi
Muutostenhallintaprosessin yleiskuvaus
Lisäys (prosessikuvaan?): Vaatimukset, jos vaatimukset muuttuu
Lisäys prosessikuvaan: Arkistointiin tietokannankuvake
Lisäys prosessikuvaan: Takaisinkytkentänuoli arkistoinnista vaikutusten analysointiin
Lisäys prosessiin: "ohjeistuksena, että projektipäällikölle annetaan joku sellainen päätän-tävalta siitä, koska se muutos menee tämän prosessin mukaan ja koska se vain tehdään. Että otetaan huomioon sen muutoksen laajuutta. Että jos jokainen pieni napin siirto viedään tämän mukaan, niin sittenhän meillä menee aivan älyttömästi aikaa siihen prosessiin, verrattuna siihen itse toteutukseen. Kannattaa varmaan kertoa jossakin, että onko se sitten prosentuaalinen osuus työmäärästä tai jotain, joka niin kuin määrää sen, että koska muutos pitää hallinnoida tämän kautta tai koska projektipäällikkö saa vain päättää, kuinka tämä tehdään."
Prosessikuvaukseen lisäys: Prosessikuvassa olevien suorakulmat tai vastaavat kerrotaan tarkemmin, vaikka esimerkin avulla, mitä tässä tapahtuu.
Lisäys yleensä prosessimalliin: Projektipäällikkö seuraa ja huolehtii, että kaikki tarvittavat tehtävät tulee suoritettua, kaikki tarvittavat dokumentit, koodit, testit, yms. tulee päivitettyä.
Yleiskuvauksen tekstuaalinen osuus selkeämmäksi: "Kun tässä on toi teksti on tavallaan yhtenä pötkönä, että sitä voisi vähän jaotella tai numeroida ja numeroida myös siitä kuvastakin sillä lailla, että mikä koskee mitään kohtaa. Tai sitten jonkin sorttiset tasot, tai jotain. Sellaiset poikittaiset tasot, kun tossa on tavallaan nuo muutokset syyt on samalla tasolla ja muuta."
Lisäys prosessikuvaan: Takaisinkytkentä muutosten arvioinnista tai muutosten analysoinnista, mistä mentäisiin alkuun. Toisaalta keskustelussa tuli ilmi, ettei takaisinkytkentää ehkä tarvittaisikaan: Tilanteessa, jossa asiakas haluaa muuttaa analysointivaiheessa olevaa muutosta, niin alkuperäinen muutos rejectoidaan ja tehdään uusi tilalle.
Lisäys prosessikuvaan: Takaisinkytkennät; kaikki nuolet kahdensuuntaisiksi. Myös muutospyynnön rejectointi joka kohtaan.
Vaikutusanalyysi
Esimerkki use-case
Osastojen välinen yhteys tässä. Silloin tällöin, hyvin harvoin, voi tulla jotakin rautamuunnoksia moduuliin, jonkun muutoksen takia.

Näkökantoihin lisäys: "Ymmärrä muutoksen riskit"
Resurssien kartoitus: onko projektin toteutukselle varattuna tarvittavat henkilöstöresurssit: projektipäällikkö, sovellussuunnittelija, testaaja.
Aikataulun lisääminen näkökantoihin, kohtaan yksi. Oma ranskalainen viiva.
Lisäys näkökantoihin, kohtaan 1) "Onko muutoksella vaikutuksia muihin projekteihin, jos on rinnakkaisia, samantyyppisiä järjestelmiä. "yhdellä muutospyyntillä, voi olla vaikutuksia useampiin projekteihin, vieläpä. Ja sitä joudutaan monesti miettimään."
Lisäys näkökantoihin, kohtaan 1) "Onko muutos taaksepäin yhteensopivan?"
Muistilista 1
Muutos: Lauseet pitkiä. "Melkein voisi yhtä kohtaa aina supistaa siten, että pitkä lause voisi katsoa vähän niin kuin silleen otsikkotasolla. Vaikka tuo ensimmäinenkin pykälä, että vaatimukset, tai ristiriita vaatimukseen".
Lisäys: Täytyykö tuotekehityksen tehdä jotakin muutoksia johonkin asiaan, vai meneekö se suoraan nykyisillä tuotteilla (esimerkki viivakoodin lukija).
Lisäys kohtaan "täytyykö hankkia joitakin uusia työkaluja muutoksen toteutusta ja testausta varten?" Paljonko täytyy varata aikaa työkalun käytön opettelemiseen.
Laadullisiin attribuutteihin tarkempia esimerkkejä, kuten suorituskyky ja turvallisuusasiat.
Rivillä 27 virhe: "Muistilista 1:"Korjataan myös Muistilista 2: n otsikko
Muutos Kohtaan: "kehitysympäristöön liittyviä, tarpeellisia resursseja? - Hw-resursseja..." Muutetaan HW-resursseja → tarpeellisia laitteistoja
Muutetaan seuraava lause yksiselitteisemmäksi: "- Edellyttävätkö prototyypit tai muut käyttäjän syötteet muutospyyntöön verifiointia?" Muutetaan: "Tarvitaanko prototyyppijä tai muita käyttäjän syötteitä muutospyyntöön vaikutusten analysoinnin tueksi."
Muutetaan seuraava lause yksiselitteisemmäksi: "Aiheuttaako ehdotettu muutos tuotteen yksikkökustannuksia, kuten kasvavilla kolmannen osapuolen lisenssimaksuilla?" Muutetaan: "Aiheuttaako ehdotettu muutos tuotteen lisäkustannuksia, esim. Jos joudutaan käyttämään kolmannen osapuolen ohjelmistoja, josta seuraa uusia lisenssimaksuja"
Lisäys: Aiheuttaako muutos muutoksia muissa projekteissa. "Kun on linkattuja filejä. Nyt, kun yhteen koneeseen tehdään muutos, niin se sama muutos näkyy myös muissa järjestelmissä. Kun teet yhteen järjestelmään muutoksen, on tarkistettava myös, että se toimii myös muissa järjestelmissä."
Lisäys: Arvioi muutoksen taaksepäin yhteensopivuus.

Lisäys kohtaan "Voiko muutos vaikuttaa markkinointi-, valmistus-, koulutus- tai asiakastukisuunnitelmiin?"

Lisätään esimerkkinä, jos muutos aiheuttaa muutoksia firmware: een:

"Firmis-muutos voi vaikuttaa oikeastaan joka osastolle. Tuotekehitys sen toteuttaa ja meidän osastolla se muutos aiheuttaa testaamista ja täällä se aiheuttaa, että pitää ladata oikea firmis mokuoihin sen muutoksen jälkeen. Dokumentin nimikin ehkä täytyy muuttaa, että joku muutos saattaa vaikuttaa läpi talon."

Muistilista 2

Tarkistus, tuleeko muutoksia PDO-luetteloon tai IO-listaan.

Lisäys:

Firmware kohtaan "- Tunnista kaikki sovellukset, kirjastot sekä hw-komponentit, joihin muutos vaikuttaa."

Lisäys kohtaan:

arvioi uusien systeemi, integraatiotestien ja hyväksyntätestien lukumäärää...

Voisiko lisätä myös, että tarkistetaan myös regressio-testisetti.

Lauserakenteen muutos kieliopin mukaiseksi kohdassa:

"Tunnista kaikki ehdotetun muutoksen aiheuttamat vaikutukset projektin hallinnollisiin dokumentteihin, kuten projektisuunnitelma, laadunvarmistussuunnitelma, konfiguroinnin hallinta sekä muut vastaavat dokumentit."

Muutetaan: "...projektisuunnitelmaan, laadunvarmistussuunnitelmaan, konfiguraationhallinta, tai muihin vastaaviin dokumentteihin."

Lisäys: Turvallisuusnäkökohdat. Kumpaan listaan: 1: een vai 2: een.

Lisäys:

Esimerkkejä, kuten CAN-väylä analyysi: väylälle mahtuu vain tietty määrä viestiä ja siihen on oma metodinsa laskea silleen, että se on teoreettinen tapa, että mahtuuko ne sinne.

Vaikutusanalyysi-proseduuri

Lisäys kohta 8:

Onko muutos tarpeeksi hyödyllinen, vaikka verrattuna siihen työmäärään, minkä aiheuttaa se muutos.

Puuttuu MS Project: ssa määriteltyjä kenttiä, kuten työmääräarviota ja kustannuksia esimerkiksi ja version numeroita. Niitä voisi lisätä.

Lisäys Assign to -kenttä

"Muutospyynnöstä ilmoitus niille henkilöille, joita muutos koskee, niin pitäisikö tuo tieto olla myös tuossa pyynnössä. Eli ketä se koskee se muutos. Kun siellä on ne projektipäällikkö, ohjausryhmä, tekijä ja testaaja."

Versiointi puuttuu, että missä versiossa se muutostarve on havaittu, mikä on muutoksen target ja kun se muutos on toteutettu, niin mihin versioon se muutos sitten meni.

Lisäys:

Muutospyyntöön oma kenttä työmääräarviolle.

Lisäys: uniikki-id generoituu työkalusta, jota käytetään.

Esimerkiksi Mantis-id.

Muutospyynnön arviointi

Ei muutosehdotuksia.
Riskien hallinta
Muutetaan riskien hallinta -kappaleessa olevat selitykset suomenkielisiksi.
Muutoksen toteutus
Lisäys muutoksen toteutus-kappaleeseen: ”prosessikuva, mikä tuollakin on, samanlainen vähän niin kuin siinä prosessinhallintaprosessista, samantyylinen kuin siinä, eli pilkkoo sen yhden lohkon, sen toteutuksen, että mitä sitten, jos tulee toteutuspyyntö ja sitten se, että kun toteutus on valmis, niin mitä siinä välillä on. Eli vähän samantapainen kuva, niin se olisi selkeä. Varmistuksesta ei tarvitse tehdä, koska se on vain ohjausryhmä tai projektipäällikkö, kuka sen hyväksyy tai asiakas. Testauksen voisi itseasiassa upottaa sinne kuvaan kanss.”
Muutoksen toteutukseen ja testaukseen: muutoksen testaukseen myös tarkempi lista, tai step by step -lista, että kuinka eri toimenpiteet suoritetaan ja missä vaiheessa. Eli jotakin kuvausta, että koska testattava paketti tulee ja miten se ilmoitetaan, miten testaus suoritetaan ja missä vaiheessa ne testitapaukset kirjoitetaan tai päivitetään. Testaajille, toteuttajille ja projektipäälliköille omat muistilistat. Se olisi silleen selkeä, jokaisella olisi oma rooli jokaisessa lohkossa ja jokaisessa on oma muistilista, jossa kerrotaan, mitä tässä vaiheessa pitää tehdä. Myös virheen kirjaamisessa tai virheen raportoinnista oma kuvaus siinä samassa laatikossa”.
Tuohon voisi periaatteessa tehdä jopa sellaisen, kuin oli aiemmin se muistilista, niin tai olisi vaikka yksi tai kaksi muistilistaa käytössä, että olisi sitten siellä lueteltu kaikki kohdat, että “check, check, check ...”. Sellainen voisi olla ihan hyvä tuohon.
Yksityiskohtaisempia tehtävämääriä ranskalaisin viivoin eroteltuna
”Muutostyötä voisi helpottaa, niin kun sitä muutosta tehdään, niin sitä voisi kirjoittaa tavallaan ohjeita, että mitä on tehty. Monta kertaa, kun eri kaverit vaihtuu sitten projektissa, niin meilläkin on sellainen tilanne, kun on monta samanlaisia koneita, niin monesti muutos on jo tehty johonkin koneeseen ja pitää saada toiseen, niin aika näppärää olisi, jos kirjoittaa vähän ohjeita, että mitä on tehty. Se olisi helppo vetää tämän prosessin kanssa läpi.”
Lauserakenteen muutos kappaleessa Muutoksen toteutus: ”Muutos toteutetaan tarvittavalta osin myös lähdekoodiin.” Sana ”myös” pois.
Muutetaan lausetta: ”Muutos toteutetaan päivittämällä mahdollisesti vaatimusmäärittely, arkkitehtuuri-dokumentti ja kaikki siihen muutokseen liittyvät artifaktit, eli dokumentit” Muutetaan: ”Muita mahdollisesti päivitettäviä dokumentteja voi olla toiminnallinen määrittely, funktiomäärittely, testaus...”

Lisätään versioinnin ja jäljitettävyyden ohjeistusta:

”Väärä pulikkahan toi on. Sehän pitäisi olla koodausoppaissa, mutta en mä näe, että onko se nyt väärin tonnekaan kertoo sitä, koska tämä nyt sitten muutoksen liittyy, niin mun mielestä tänne voisi ne hyvät tavat laittaa: “muista versionhallintaan sen ID: n laittaa, muista, että missä on pää-ohjelmatasolla se koko versiohistoriakoodit ja koitat muistaa se komponentinkin tehdä vielä jos-sain koodiriveissä. Niin sitten nähdään kivasti, missä on räpелletty. Ja kuka, niin silloin voi yrittää jopa muistaa, että minkä takia muutos on tehty näin.”

Muutoksen testaus

Versiointi jälleen kerran, että pitää saada jotenkin mukaan se muutoksen ID-numero siihen, että mitä me testataan nyt ja softa-versio päivitettävä, että se tulee se jäljitettävyys siellä. Mutta se on tietysti se testausprosessi, joka sen siellä määrittelee ja se, että se muutos tulee sinne, jollain tasolla merkattuna. Sekä se, että tämä muutos on nyt testattu ja missä versiossa on testattu ja muuta. On tiedossa jäljitettävyys, että voidaan näyttää ja todistaa, että tämä muutos on testattu.

Muutosten jäljitettävyys

Funktio, minne sä teet sitä muutosta, niin olis hyvä laittaa sinne, niin kuin tyyliin, kun muuttuu sen funktion tai funktio blockin versionumero, niin sinne kommenttikentään voisi laittaa versio sille, ja sitten laittaa se muutospyynnön ID sinne, että tämä on lisätty ja koska on lisätty.

Ohjeistus, että miten se jäljitettävyys varmistetaan muutoksen toteutuksessa ja testauksessa.

LIITE 6. Muutosten katselmoinnin päätökset

Muutosten katselmoinnissa päätetyt prosessiin tulevat muutokset

Action Point ID	Muutos
Action Point 1	Lisätään kriittinen polku Käytetyt termit ja lyhenteet
Action Point 2	Lisätään prosessikuvaan vielä yksi laatikko: ... ”ja muut muutokset”.
Action Point 3	Lisätään prosessikuvaan tietokannakuva, johon nuoli ”Arkistoi muutos” laatikosta.
Action Point 4	Lisätään prosessin yleiskuvaukseen ohjeistus, milloin muutos viedään muutoshallintaprosessin läpi: ”Muutos viedään prosessin läpi projektipäällikön harkinnan mukaan”.
Action Point 5	Lisätään prosessin yleiskuvaukseen: prosessikuvauksen laatikot kytetään tarkemmin teksteihin.
Action Point 6	Lisätään prosessin yleiskuvaukseen: Selkeämmät viittaukset tekstiin; tarkentuu myös AP5: llä
Action Point 7	Lisätään prosessin kuvaan: Vaikutusten analysoinnista nuoli: muutospyyntö hylätty.
Action Point 8	Lisätään Käytetyt termit ja Lyhenteet: vaikutusanalyysin kuvaus.
Action Point 9	Lisäys vaikutusanalyysin näkökantojen jälkeen: ”ja ymmärrä muutoksen riskit”. Ei voi lisätä suoraan näkökantoihin, koska lainattu Wiegertsiltä.
Action Point 10	Lisäys vaikutusanalyysin näkökantoihin: Viittauksena, että näkökannat perustuvat Wiegertsin ajatuksiin.
Action Point 11	Lisäys vaikutusanalyysin näkökantoihin, kohtaan 3) ... arvioi tehtävään käytettävä työmäärä ja resurssit.
Action Point 12	Lisäys muistilista1: een: Lisätään osastojen välinen kommunikaatio; onko muutoksilla vaikutuksia muiden osastojen tekemisiin.
Action Point 13	Lisäys Lyhenteisiin ja termeihin: Laadullinen attribuutti
Action Point 14	Korjataan otsikot ”Muistilasta”
Action Point 15	Korjataan muistilista 1: een Muutetaan sivu 5, rivi 3: HW-resurssija → tarpeellisia laitteistoja
Action Point 16	Tarkennetaan lausetta ” Edellyttävätkö prototyypit tai muut käyttäjän syötteet muutospyynnön verifiointia? ” kuitenkin muuttamatta alkuperäistä ajatusta. Tarkista lähdekirjallisuus.
Action Point 17	Korjataan lisenssiin liittyvä asia, rivillä 27, kuten ehdotettu..
Action Point 18	Muistilista1: n kolme viimeistä kohtaa voi laittaa yhdelle riville: ”Ota huomioon rinnakkaiset projektit ajan suhteen (yhteensopivuudet taaksepäin), rinnakkaiset projektit (tuotekehityksen projektit) ja alusta.
Action Point 19	Muistilista2, kohta 1 (rivi31) Lisää muistilista 2: lle verkkokonfiguraatioon tai käyttäjärajapintaan.

Action Point 20	Muistilista2, rivi 32 tehdään. Lisätään Firmware kohtaan: "Tunnista kaikki sovellukset, kirjastot sekä hw-komponentit, joihin muutos vaikuttaa".
Action Point 21	Muistilista 2, rivi 33 lisätään lauseeseen: "Tunnista käytössä olevat yksikkö-, integraatio-, systeemi- sekä hyväksyntätestit, jotka täytyy muuttaa tai poistaa." ja joita voidaan käyttää regressiotestissä.
Action Point 22	Muistilista 2, rivi 34. Muutetaan ehdotuksen mukaiseksi. Lauserakenteen muutos kieliopin mukaiseksi kohdassa: "Tunnista kaikki ehdotetun muutoksen aiheuttamat vaikutukset projektin hallinnollisiin dokumentteihin, kuten projektisuunnitelma, laadunvarmistussuunnitelma, konfiguroinnin hallinta sekä muut vastaavat dokumentit." Muutetaan: "...projektisuunnitelmaan, laadunvarmistussuunnitelmaan, konfiguraationhallinta, tai muihin vastaaviin dokumentteihin."
Action Point 23	Muistilista 2, rivi 35 Muistilista2: een lisätään tunnista Turvallisuuskohdat.
Action Point 24	Muistilista 2, rivi 36: Lisätään muistilista 2: een Tunnista vaikutukset verkkokuormitukseen.
Action Point 25	Vaikutusanalyysi-proseduuri, rivi 37: Tarkista, onko prosessin tarkoitus kerrottu riittävän selkeästi prosessin yleiskuvauksessa.
Action Point 26	Muutospyyntö: Muutospyyntö-kohtaan voi lisätä " ja näiden lisäksi seuraavat kohdat..." Eli kaikki ehdotetut lisäykset otetaan prosessiin, lukuun ottamatta uniikki-id: n lisäystä.
Action Point 27	Riskienhallinta. Suomenna kentät, mutta jätä englannin kieliset termit sulkeisiin.
Action Point 28	Muutoksen toteutus, rivi 44. Voidaan lisätä: muutoksen toteutus ja testaus tehdään yrityksen ohjelmistotuotantoprosessin mukaisesti.
Action Point 29	Muutoksen toteutus, rivi 45: Asiat on selitetty omissa prosesseissaan. Voidaan viitata prosesseihin muutoksen toteutus ja muutoksen testaus -kappaleissa.
Action Point 30	Muutoksen toteutus, rivi 47: Ei tehdä check-listaa tähän prosessikuvaukseen, vaan yrityksen sisäiseen työohjeeseen.
Action Point 31	Muutoksen toteutus, rivi 50: Poistetaan lause: " Muutos toteutetaan tarvittavalta osin myös lähdekoodiin" Muutetaan rivi: " Muita dokumentteja voi olla mm. toiminnallinen määrittely, funktiomäärittely ja testaukseen liittyvät dokumentit." "Kuten esimerkiksi toiminnallinen määrittely, funktiomäärittely, versionhallinta, toteutukseen liittyvä dokumentointi, lähdekoodi ja testaukseen liittyvät dokumentit"

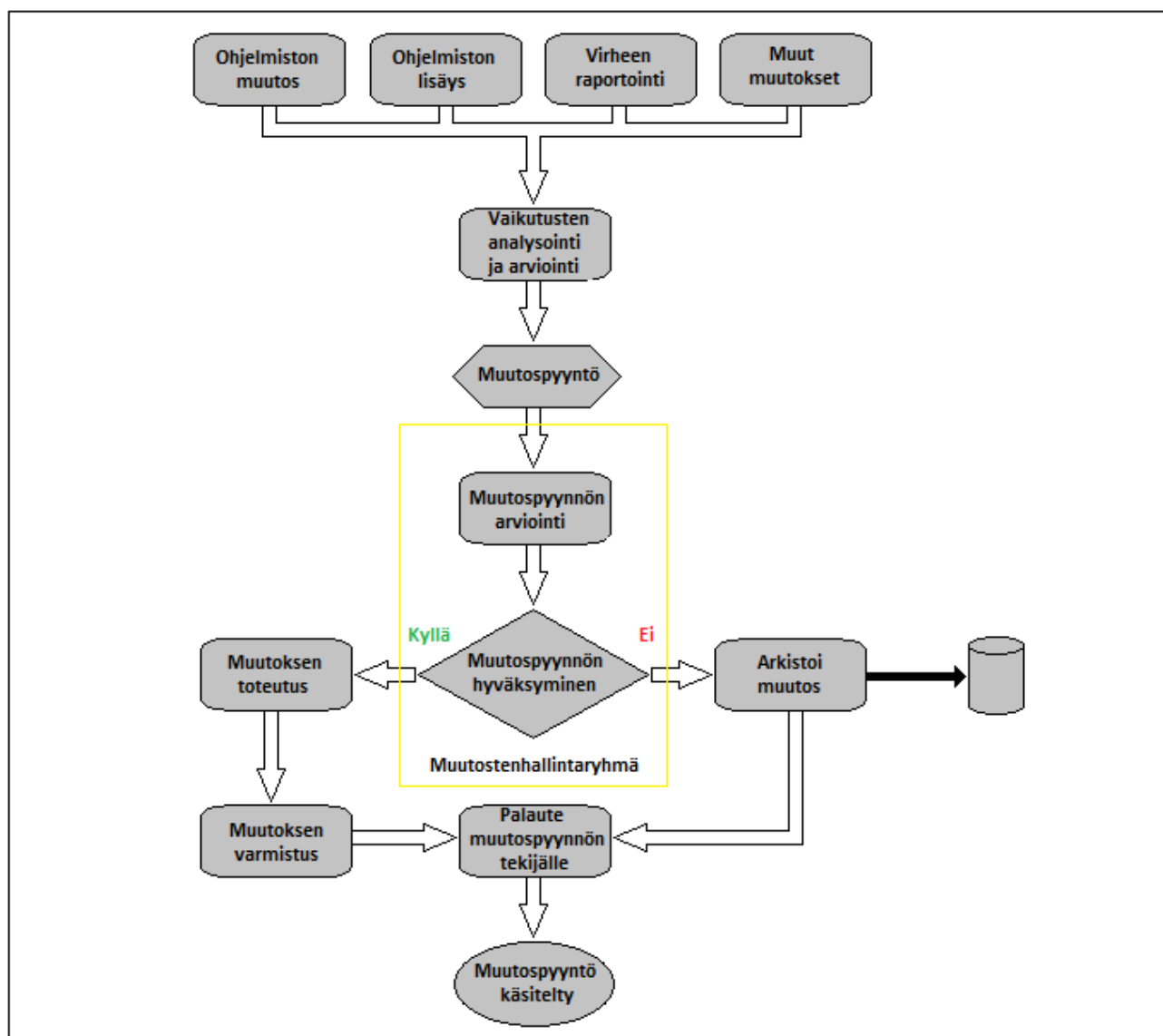
LIITE 6. Muutostenhallintaprosessin loppukatselmoinnin päätökset

Loppukatselmoinnissa päätetyt muutokset muutostenhallintaprosessiin.

Action Point ID	Muutos
Action Point 1	Kirjoitusvirhe rivillä 20.
Action Point 2	Wikipedia-viitteet pois.
Action Point 3	Prosessikuvassa nuoli "Arkistoi muutos" -lohkosta tietokantakuvaan on erilainen nuoli (datavuo, ei prosessivuokaavio)
Action Point 4	Prosessikuvasta "Muutospyyntö hylätty".
Action Point 5	Määritä ja selvitä CCB-ryhmä prosessimalliin, ennen prosessikuva.
Action Point 6	Muutetaan Ohjausryhmä-termi muutostenhallintaryhmäksi
Action Point 7	Viittaukset lähteeseen muutettava, jos lähde muunnettu. Esim kuvan teksti; muutetaan Leishman ja Cook, 2003 pohjalta luotu kuva

LIITE 7. Muutostenhallintaprosessi**MUUTOSTENHALLINTAPROSESSI****Muutostenhallintaprosessin yleiskuvaus**

Muutostenhallintaprosessi lähtee muutostarpeesta. Muutostarpeet voivat vaikuttaa projektiin eri tavalla. Muutostenhallintaprosessi auttaa analysoimaan ja ymmärtämään muutoksen vaikutuksia projektiin ja siten helpottaa projektin muutostenhallintaryhmää päättämään, toteutetaanko muutos vai ei. Pienten ja yksinkertaisten muutosten vieminen prosessin läpi voi olla liian raskasta ja siihen käytetty aika ja kustannukset eivät välttämättä ole tarkoituksen mukaisia. Muutos viedään prosessin läpi projektipäällikön harkinnan mukaan.



Kuva 1. Opinnäytetyössä kehitetty muutostenhallintaprosessi.

Muutostarve

Muutostarve voi olla asiakkaan tai käyttäjän havaitsema puute systeemin ominaisuuksissa, kuten puuttuva ominaisuus. Muutostarve voi olla myös järjestelmän kehittäjän havaitsema virhe, joka vaatii muutoksen vaatimuksiin. Kuvassa 1 esitetyt muutostarpeet ovat ohjelmiston muutos, ohjelmiston lisäys, virheen raportointi ja muut muutokset.

Vaikutusten analysointi ja arviointi (impact analysis)

Muutostarpeen vaikutukset analysoidaan ja arvioidaan vaikutusanalyysin avulla. Projektipäällikkö vastaa, että vaikutusanalyysi suoritetaan. Vaikutusanalyysin suorittamiseen voi osallistua projektipäällikön lisäksi myös sovelluskehittäjät ja testaajat. Myös muita asiantuntijoita voidaan konsultoida selvitetessä muutostarpeeseen liittyvät vaikutukset.

Muutospyyntö

Mikäli projektipäällikkö näkee muutoksen tarpeelliseksi, vaikutusanalyysin pohjalta luodaan muutospyyntö.

Muutospyynnön arviointi

Projektin muutostenhallintaryhmä arvioi muutospyynnön ja joko hyväksyy tai hylkää sen.

Arkistoi muutos

Jos muutospyyntö hylätään, se arkistoidaan sekä ilmoitetaan muutospyynnön tekijälle hylkäykseen liittyvät argumentit.

Muutoksen toteutus ja varmistus

Jos muutospyyntö hyväksytään, niin projektipäällikkö suunnittelee muutoksen ja varaa siihen tarvittavat resurssit. Lisäksi varmistetaan, että arkkitehtuuriin sekä muihin projektiin

liittyviin määrittelyihin ja dokumentteihin tehdään tarvittavat muutokset. Projektipäällikkö seuraa, että muutos toteutetaan ja testataan.

Palaute muutospyynnön tekijälle

Kun muutos on toteutettu ja varmistettu, niin muutospyynnön tekijälle ilmoitetaan projektiin tehdystä muutoksesta. Muutospyyntö voidaan katsoa käsitellyksi, jos muutospyynnön tekijä hyväksyy tehdyn muutoksen.

Mikäli muutostenhallintaprosessin aikana havaitaan, että muutostarve ei olekaan riittävä, niin silloin alkuperäinen muutospyyntö hylätään ja luodaan tilalle uusi muutospyyntö.

Muutostenhallintaryhmä

Muutostenhallintaryhmä (CCB) on ryhmä, joka päättää, mitkä muutosehdotukset ja uudet ominaisuudet toteutetaan järjestelmään. Ryhmä päättää myös siitä, mitkä virheet korjataan ja millä aikataululla korjaukset suoritetaan. CCB ryhmä luodaan projektikohtaisesti. Pienillä projekteilla voi olla muutostenhallintaryhmä, joissa on vain yksi tai kaksi henkilöä. Suurissa projekteissa voi olla useita muutostenhallintaryhmiä, jotka vastaavat eri osa-alueista. Muutostenhallintaryhmien valtuudet voivat vaihdella. Joillakin ryhmillä voi olla valtuudet päättää itse muutoksista. Muutoksesta tehdään ainoastaan ilmoitus projektin johdolle. Toisissa muutostenhallintaryhmissä puolestaan valtuutusta päätöksen tekoon ei ole, vaan he ehdottavat, mitkä muutokset kannattaa toteuttaa järjestelmään ja projektin johto tekee lopullisen päätöksen.

Vaikutusanalyysi

Vaikutusanalyysin 3 näkökanta, jotka perustuvat Karl Wiegertsin ajatuksiin vaikutusanalyysin näkökannoista

- 1) Ymmärrä toteutettavan muutoksen mahdolliset vaikutukset.
 - Muutostarpeen vaikutus nykyisiin vaatimuksiin
 - o Vaatimusten analysointi
 - Muutokset vaatimuksiin
 - o Uusien vaatimusten luonti
 - o Tarpeettomien vaatimusten poisto
 - o Muutokset nykyisiin vaatimuksiin
 - Vaatimusten priorisointi

- 2) Selvitä kaikki tiedostot, mallit ja dokumentit, joihin täytyy tehdä muutoksia, mikäli muutospyyntö hyväksytään ja toteutetaan.
- 3) Kartoita tehtävät, mitkä edellyttävät muutoksen toteutusta, sekä arvioi tehtäviin käytettävä työmäärä ja resurssit.

Sekä yllä olevien näkökantojen lisäksi: ymmärrä muutoksen riskit.

Muistilista 1:

Vaikutusanalyysin tueksi voidaan kehittää muistilistoja. Muistilista 1 auttaa vaikutusanalyysin tekijää ymmärtämään, millaisia vaikutuksia ehdotetulla muutoksella tulee olemaan toteutettavaan järjestelmään:

- Onko jokin nykyisistä vaatimuksista ristiriidassa ehdotetun muutoksen kanssa?
- Onko jokin muu tutkinnan alla oleva muutosehdotus ristiriidassa ehdotetun muutoksen kanssa?
- Millaisia taloudellisia tai teknisiä seurauksia voi aiheutua, jos muutosta ei toteuteta?
- Millaisia haittavaikutuksia tai mahdollisia riskejä muodostuu, mikäli muutos toteutetaan?
 - o Kirjataan riskienhallintasuunnitelmaan
- Voiko ehdotettu muutos vaikuttaa haitallisesti suorituskykyyn tai muihin laadullisiin ominaisuuksiin tai attributteihin?
- Sisältääkö ehdotettu muutos toteutuessaan teknisiä - tai henkilöstön kompetenssiin liittyviä rajoituksia?
- Onko projektissa käytettävissä muutoksen kehittämiseen, testaukseen tai kehitysympäristöön liittyviä, tarpeellisia resursseja?

- Tarpeellisia laitteistoja
- Tietokone esim. laskenta, prosessointi -resursseja
- Täytyykö hankkia joitakin uusia työkaluja muutoksen toteutusta ja testausta varten?
- Kuinka muutosehdotus vaikuttaa järjestykseen, riippuvuuksiin, työmäärään sekä nykyisten tehtävien keston projektisuunnitelmassa?
- Tullaanko tarvitsemaan prototyypitystä tai muuta käyttäjän antamaa palautetta varmentamaan/testaamaan ehdotettu muutos.
- Paljonko projektissa jo tehtyä työtä menetetään, mikäli muutospyyntö hyväksytään?
- Aiheuttaako ehdotettu muutos tuotteen lisäkustannuksia, esim. Jos joudutaan käyttämään kolmannen osapuolen ohjelmistoja, josta seuraa uusia lisenssimaksuja?
- Voiko muutos vaikuttaa markkinointi-, valmistus-, koulutus- tai asiakastukisuunnitelmiin?
- Onko muutoksilla vaikutuksia muiden osastojen tekemisiin.
- Ota huomioon rinnakkaiset projektit ajan suhteen (yhteensopivuudet taaksepäin), rinnakkaiset projektit (tuotekehityksen projektit) ja alusta.

Muistilista 2:

Muistilista 2 auttaa analyysin tekijää tunnistamaan, mihin ohjelmistoelementteihin muutos saattaisi vaikuttaa:

- Tunnista kaikki muutokset käyttäjärajapinnoissa, jotka edellyttävät lisäyksiä tai poistoja.
- Tunnista kaikki muutokset raporteissa, tietokannoissa sekä tiedostoissa, jotka vaativat lisäyksiä tai poistoja.
- Tunnista kaikki design-komponenttien, jotka täytyy luoda, muuttaa tai poistaa.
- Tunnista kaikki lähdekoodi-tiedostot, jotka täytyy luoda, muuttaa tai poistaa.
- Tunnista kaikki muutosta vaativat kääntämiseen liittyvät tiedostot tai proseduurit.
- Tunnista turvallisuusnäkökohdat.
- Tunnista käytössä olevat yksikkö-, integraatio-, systeemi- sekä hyväksyntätestit, jotka täytyy muuttaa tai poistaa.
- Arvioi uusien yksikkö-, integraatio-, systeemi- sekä hyväksyntätestien lukumäärä, jotka vaaditaan muutoksen testaamiseen ja joita voidaan käyttää regressiotestissä.
- Tunnista kaikki help-näkymät, koulutusmateriaalit sekä kaikki muut käyttäjän tueksi dokumentit, jotka täytyy luoda tai muuttaa.
- Tunnista kaikki sovellukset, kirjastot, firmware, hw-komponentit sekä verkkokonfiguraatiot, joihin muutos vaikuttaa.
- Tunnista vaikutukset verkkokuormitukseen.
- Tunnista kaikki kolmannen osapuolen ohjelmistot, jotka täytyy ostaa tai lisensoida.
- Tunnista kaikki ehdotetun muutoksen aiheuttamat vaikutukset projektin hallinnollisiin dokumentteihin, kuten projektisuunnitelmaan, laadunvarmistussuunnitelmaan, konfiguraationhallinta, tai muihin vastaaviin dokumentteihin.

Vaikutusanalyysi-proseduuri

1. Käy läpi yllä esitetty Muistilista 1.
1. Käy läpi yllä esitetty Muistilista 2, käyttäen saatavissa olevaa jäljitettävää informaatiota.
2. Käytä työmääräarvio-dokumenttia, missä on ennakkoon määritellyt tehtävät muutoksen toteutukselle.
3. Kokonaistyömääräarvio.
4. Tunnista sekvenssi, mitkä tehtävät täytyy suorittaa ja kuinka ne limitetään nykyisten suunniteltujen tehtävien kanssa.
5. Määritä, onko muutos kriittisellä polulla. Mikäli kriittiselle polulle joudutaan, niin projektin valmistumispäivämäärä siirretään. Jokainen muutos kuluttaa resursseja mutta mikäli muutos pystytään suunnittelemaan siten, että vältetään joutumista kriittiselle polulle, niin se voi estää koko projektin luisumista kriittiselle polulle.
6. Arvioi muutoksen vaikutukset projektin aikatauluun sekä kustannuksiin.
7. Määrittele muutoksen prioriteetti arvioimalla suhteelliset hyödyt, rangaistukset, kustannukset sekä tekniset riskit vertaamalla toisiin harkinnanvaraisiin vaatimuksiin.
8. Raportoi vaikutusanalyysin tulokset muutostenhallintaryhmälle, tai muulle päättävälle taholle, jotta he voivat käyttää informaatiota päättäessään muutoksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä.

Useimmissa tapauksissa proseduurin läpikäyminen ei pitäisi ottaa aikaa paria tuntia enempää. Proseduuri voi näyttää työläältä, mutta se on pieni investointi varmistamaan, että projektin resursseja käytetään toteuttamaan asiakkaan vaatimusten mukaisia asioita.

Muutospyyntö

Muutospyyntö tulee sisältää vähintään seuraavat:

- **Tunniste:** Muutospyyntö täytyy olla tunnistettavissa uniikilla ID: llä läpi koko järjestelmän elinkaaren ajan
- **Otsikko:** Muutoksen kuvauksen otsikko
- **Kuvaus:** Kuvaus muutoksesta niin tarkasti, kuin mahdollista
- **Peruste:** Listattuna tärkeimmät syyt siihen, miksi muutos on tärkeä
- **Päivämäärä:** Päivämäärä, milloin muutospyyntö on dokumentoitu

- **Muutostarpeen lähde:** Kuka muutostarpeesta on raportoinut
- **Muutostarpeen luokittelu:** Kertoo, mistä muutostarve on peräisin. Voi olla raportoidusta virheestä, käyttäjävaatimusten muutokset, tms.
- **Tekijä:** Muutospyynnön laatija
- **Prioriteetti:** Prioriteetti muodostuu riskienhallintasuunnitelman pohjalta

ja näiden lisäksi seuraavat kohdat:

- **Assign to -kenttä:** Muutospyynnöstä ilmoitus niille henkilöille, joita muutos koskee.
- **Versionumerot:** versio, missä muutostarve on havaittu, mihin versioon muutos tullaan toteuttamaan sekä versio, mihin muutos on toteutettu.
- **Työmääräarvio:** Vaikutusanalyysin tuloksena saatu työmääräarvio.

Muutospyynnön arviointi

Muutostenhallintaryhmä arvioi muutospyynnön ja joko hylkää tai hyväksyy muutospyynnön. Asiakasprojektien osalta muutostenhallintaryhmä voi arvioida, lähetetäänkö muutospyyntö edelleen asiakkaan arvioitavaksi. Syy päätöksen ohjaamiseksi asiakkaalle voi olla muutoksen suuri kustannusarvio, resurssitarpeet, tms. Mikäli asiakas hyväksyy muutoksen, muutospyyntö voidaan hyväksyä myös muutostenhallintaryhmän osalta.

Riskien hallinta

Riski-listaa ei sisällytetä projektisuunnitelmaan tai vaatimusmäärittelydokumenttiin, vaan pidetään omana itsenäisenä dokumenttina, jolloin sitä on helppo päivittää projektin etene-
misen aikana.

Riskien seuranta malli:

- Tunnus (ID): Järjestysnumero
- Riskin avauspäivä (Date opened): Päivämäärä, jolloin riski on tunnistettu

- Riskin sulkemispäivä (Date closed): Päivämäärä, jolloin riski on suljettu
- Kuvaus (Description): Kuvaus riskistä
- Todennäköisyys (Probability): Todennäköisyys, jolla riskistä tulee ongelma
- Vaikutus (Impact): Potentiaaliset vahingot, mikäli riskistä tulee ongelma
- Hallittavuus (Controllability): Ohjattavuus kuvaa riskin hallitsevuutta, kuinka hyvin riskin toteutumiseen pystytään vaikuttamaan tai sen seurauksia pystytään minimoimaan.
- Altistuminen (Exposure): Riskille altistuminen, määritellään laskemalla $Probability \times Impact$
- Riskin minimointisuunnitelma (Mitigation plan): Yksi tai useampi malli, kuinka riskiä pyritään välttämään, minimoimaan tai muulla tavoin lieventää
- Toimenpidesuunnitelma (Contingency plan): Kuvaus toimenpiteet, jos havaitaan riskin toteutuneen
- Riskin omistaja (Owner): Henkilö, jonka vastuulla on löytää ratkaisu riskille
- Toteutuspäivämäärä (Date Due): Päivämäärä, koska riskin lieventämisen toimenpiteet on toteutettu

Yllä oleva mallissa huomioidaan todennäköisyys sille, että riski realisoituu ongelmaksi (probability), ongelmaksi kehittyneen riskin negatiiviset vaikutukset (impact) sekä niiden tulona ilmoitettu riskin yleinen altistuminen (exposure).

Mittareiden arvioiden asteikot:

Probability: välillä 0.1 ... 1.0, jossa korkein arvo on suurin todennäköisyys riskin toteutumiselle

Impact: suhteellinen asteikko 1 ... 10, jossa suurimmalla luvulla on negatiivisin vaikutus

Controllability: Välillä 1 ... 5, jos pienin hallittavuus on 5. Mitä suurempi arvo, sitä vähemmän riskiin pystytään vaikuttamaan.

Exposure: Altistuminen riskille saadaan kertolaskulla, $\text{exposure} = \text{probability} \times \text{impact}$. Esimerkiksi, jos $\text{probability} = 0.6$ ja $\text{impact} = 7$, niin exposure saa arvon 4.2.

Muutoksen toteutus

Muutosten vaikutusten päivitys vaatimusmäärittelyyn, arkkitehtuuri-dokumenttiin, sekä kaikkiin niihin artefakteihin, joita muutos koskee. Muita dokumentteja voi olla kuten esimerkiksi toiminnallinen määrittely, funktiomäärittely, versionhallinta, toteutukseen liittyvä dokumentointi, lähdekoodi ja testaukseen liittyvät dokumentit. Muutoksen toteutus ja testaus tehdään yrityksen ohjelmistotuotantoprosessin mukaisesti.

Muutoksen testaus

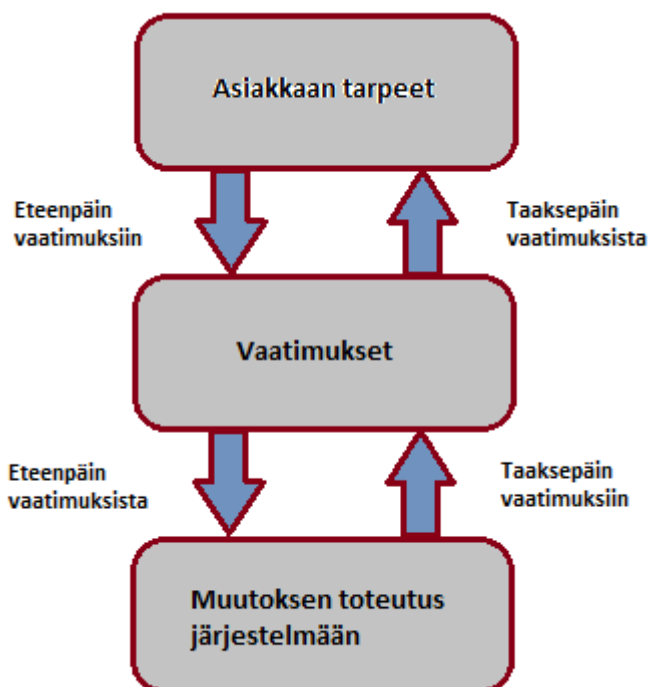
Testisuunnitelma luodaan muutospyyntöissä kuvattujen muutosten perusteella. Jokaisesta muutettavasta tai lisättävästä vaatimuksesta tulee generoitua tarpeellinen määrä testitapauksia, joilla muutos pystytään varmistamaan. Vaikutusanalyysissä määritellään, mihin muutos vaikuttaa, joten sen pohjalta pystytään suunnittelemaan tarpeeksi kattava testisuunnitelma muutoksen testaamiseksi. Muutoksen testaukseen liittyvät yksityiskohdat kerrotaan osaston testausprosessissa.

Muutoksen hyväksyntä

Palaute muutoksen raportoijalle sekä projektin sidosryhmille, jotka päättävät, korjaako toteutus muutospyyntöissä kuvatun ongelman.

Muutosten jäljitettävyys

Muutosten jäljitettävyys edellyttää sitä, että myös vaatimukset ovat identifioitu. Mikäli muutospyynnössä esitellyille vaatimuksille ei ole uniikkia tunnistetta, niin sellainen niille täytyy luoda.



Kuva 2. Vaatimusten jäljitettävyys.

Vaatimusten jäljitettävyyden 4 tyyppiä:

- Eteenpäin vaatimukseen: Asiakkaan vaatimukset jäljitetään vaatimukseen. Linkin avulla pystytään selvittämään, mihin vaatimukseen tulee vaikutuksia, mikäli asiakkaan tarpeisiin tulee muutoksia projektin toteutuksen aikana tai sen jälkeen.
- Taaksepäin vaatimuksista: Jäljitetään, mistä asiakkaan vaatimuksista kukin vaatimus on määritelty.
- Eteenpäin vaatimuksista: määritellään linkit yksilöllisten vaatimusten ja tuote-elementtien välillä.
- Taaksepäin vaatimukseen: Jäljitetään tuote-elementistä vaatimukseen. Linkin avulla pystytään selvittämään, miksi kukin kohde systeemissä on toteutettu.