



TEKNISTALOUDELLINEN TIEDEKUNTA

TUOTANTOTALOUDEN OSASTO

CS31A9001 Kandidaatintyö ja seminaari

Kustannusjohtaminen

Tietojärjestelmän käyttöönotto ja ylläpito

Implementation and Maintenance of Information System

Kandidaatintyö

Perttu Aikkila

Tero Saukko

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Perttu Aikkila, Tero Saukko	
Työn nimi: Tietojärjestelmän käyttöönotto ja ylläpito Implementation and Maintenance of Information System	
Osasto: Tuotantotalous	
Vuosi: 2012	Paikka: Lappeenranta
Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 46 sivua, 2 taulukkoa ja 12 kuvaa Tarkastaja: yliopisto-opettaja Lasse Metso	
Hakusanat: Tietojärjestelmän käyttöönotto, tietojärjestelmän ylläpito, tietojärjestelmä, ERP -järjestelmä, käyttöönotto, pilvipalvelu Keywords: Information system implementation, information system maintenance, information system, ERP, implementation, cloud computing	
<p>Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan tietojärjestelmän käyttöönottoa ja ylläpitoa yleisesti sekä käyttöönottoa pilvipalveluna. Tietojärjestelmien käyttöönotto ja ylläpito ovat perinteisten elinkaarimallien viimeisiä vaiheita. Erityisesti järjestelmän käyttöönotto on hyvin kriittinen vaihe koko tietojärjestelmäprojektin onnistumisen kannalta. Käyttöönottoprosessi on monivaiheinen ja sisältää monia haasteita. Käyttöönottoon osallistuvien tahojen tulee sopia roolit etukäteen, jotta prosessi voi onnistua. Tietojärjestelmien ylläpidolla ajatellaan perinteisesti esille tulleiden virheiden korjaamista. Siihen kuuluu kuitenkin muitakin toimia, kuten järjestelmän kehittämistä, sopeuttamista ja ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä. Ylläpito vie usein suuren osan koko järjestelmän budjetista, joten se tulee hoitaa järkevästi ja suunnitellusti.</p> <p>Työssä tutkitaan tietojärjestelmän käyttöönottoa pilvipalveluna käymällä lävitse pilvipalvelun käyttöönoton elinkaari sekä myös ERP -järjestelmän käyttöönottoprosessin eri vaiheet pilvipalveluna. Käyttöönoton elinkaaren ja käyttöönottoprosessin pohjalta havaitaan, että tietojärjestelmän käyttöönotto helpottuu ja nopeutuu pilvipalveluna, mutta käyttöönottoprosessi vaatii kuitenkin huolellista suunnittelua. Työssä perehdytään käyttöönoton yhteydessä tehtävään palvelutasosopimukseen ja siinä käsiteltäviin asioihin. Lisäksi sivutaan pilvipalveluiden käyttöönotossa huomioitavina asioina myös tietoturvallisuutta, tietosuojan lainsäädäntöä sekä vanhojen sovellusten toimivuutta pilviympäristössä.</p>	

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
1.1	Tausta ja tutkimusongelma.....	1
1.2	Työn tavoitteet, rajaukset ja rakenne.....	1
2	TIETOJÄRJESTELMÄ	3
2.1	Tietojärjestelmän määritelmä	3
2.2	Tietojärjestelmien elinkaari	3
3	KÄYTTÖÖNOTTO.....	6
3.1	Käyttöönoton luokittelutapoja.....	6
3.2	Käyttöönottoprosessi vaiheineen.....	8
3.3	Käyttöönottoon liittyvät riskit ja haasteet sekä onnistuminen.....	10
3.4	Käyttöönoton sidosryhmät	12
4	YLLÄPITO	15
4.1	Ylläpitostrategian laatiminen	15
4.2	Ylläpitoluokat, elinkaari ja ylläpitoon osallistujat	17
4.3	Ylläpitoon liittyvät haasteet ja ongelmat.....	20
4.4	ERP -järjestelmän ylläpito prosessi.....	22
5	PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖÖNOTTO.....	24
5.1	Pilvipalveluiden taustatietoa.....	24
5.2	Erilaiset käyttöönottomallit	24
5.3	Käyttöönoton elinkaari	26
5.4	Palvelutasosopimus	29
5.5	Tietoturva ja tietosuojan lainsäädäntö	30
5.6	Vanhat sovellukset pilviympäristössä	33
5.7	ERP -järjestelmän käyttöönotto pilvipalveluna.....	33
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	37
7	YHTEENVETO	40
	LÄHTEET.....	42

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tutkimusongelma

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena on tutkia tietojärjestelmien käyttöönottoa ja ylläpitoa yleisesti sekä selvittää käyttöönottoa, kun tietojärjestelmä ostetaan palveluna pilvipalvelun tarjoajalta. Erilaisten tietojärjestelmien käyttö organisaatioissa on viime aikoina kasvanut valtavasti. Tietojärjestelmien käyttöönotto ja ylläpito nähdään yrityksissä haasteellisena asiana, ja niiden hoitamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Erityisesti käyttöönotto on hyvin kriittinen vaihe järjestelmän elinkaaressa. Tietotekniikan kehittymisen myötä myös tietojärjestelmien käyttöönottoon ja ylläpitoon on tullut uusia mahdollisuuksia. Uusimpana menetelmänä ovat pilvipalvelut, joiden avulla organisaatiot voivat ostaa tietojärjestelmäpalveluja ulkoiselta palvelutarjoajalta.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Mitä tietojärjestelmien käyttöönotto tarkoittaa ja miten se hoidetaan?
- Mitä tietojärjestelmien ylläpitoon sisältyy?
- Miten tietojärjestelmä otetaan käyttöön pilvipalveluna?

1.2 Työn tavoitteet, rajaukset ja rakenne

Kirjallisuustyön tavoitteena on selvittää tietojärjestelmien käyttöönottoa ja ylläpitoa yleisesti sekä paneutua niiden suorittamiseen liittyviin prosesseihin ja niihin vaikuttaviin tekijöihin. Tavoitteena on myös selvittää käyttöönottoa, kun tietojärjestelmä hankitaan pilvipalveluna.

Aluksi työssä esitellään tietojärjestelmän määritelmä sekä tietojärjestelmän elinkaaren erilaisia määritelmiä. Lisäksi kerrotaan, mihin elinkaaren vaiheisiin käyttöönoton ja ylläpidon katsotaan kuuluvan. Sen jälkeen tarkastellaan käyttöönottoa yleisesti, käyttöönottoprosessia vaiheineen ja käyttöönoton sidosryhmiä. Sidoryhmien yhteydessä esitellään hieman käyttöönottoa sekä käyttäjäorganisaation että järjestelmän toimittajan näkökulmasta. Käyttöönotto-osuuden jälkeen kuvataan tietojärjestelmän käyttöönottoon liittyviä haasteita ja ongelmia sekä prosessin onnistumiseen vaikuttavia asioita. Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessin vaiheiden yhteydessä esitellään hyvin yleisen tietojärjestelmän eli toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton vaiheet.

Tietojärjestelmien ylläpitoa käsitellään kokonaisuudessaan käyttöönottoa yleisemmällä tasolla, koska käyttöönotto on usein se suurin kompastuskivi tietojärjestelmäprojekteissa. Ylläpidosta esitetään yleisiä määritelmiä ja eri tapoja luokitella ylläpitoa. Lisäksi esitetään ylläpitoon liittyviä haasteita ja ongelmia sekä ylläpidon onnistumiseen vaikuttavia seikkoja. Tietojärjestelmän ylläpidon yhteydessä kerrotaan myös tietojärjestelmän suunnittelun vaikutuksesta ylläpitoon sekä yleistä asiaa ylläpitostrategiaan liittyen.

Pilvipalvelut mahdollistavat tietotekniikkaresurssien ja ohjelmistojen hankkimisen palveluna palveluntarjoajalta. Työssä tutkitaan kuinka käyttöönotto suoritetaan pilvipalveluna. Lisäksi työssä perehdytään asiakkaan ja palveluntarjoajan välillä tehtävään palvelutasosopimukseen. Pilvipalveluiden käyttöönottoon liittyen sivutaan tietoturvallisuutta ja tietosuojan lainsäädäntöä sekä niiden yhteyttä palvelutasosopimukseen. Lisäksi tutkitaan, kuinka vanhat sovellukset toimivat pilviympäristössä. Työssä käydään lävitse myös ERP -järjestelmän käyttöönoton vaiheet pilvipalveluna.

Asioiden käsittelyn yhteydessä esimerkeissä käytetään monille yrityksille tutuinta tietojärjestelmää, eli ERP -järjestelmää (toiminnanohjausjärjestelmä). Nämä esimerkit on sijoitettu käsittelykappaleiden loppupuolelle selventämään aiemmin esitettyä asiaa.

2 TIETOJÄRJESTELMÄ

2.1 Tietojärjestelmän määritelmä

ATK-sanakirjan (2003, s. 234) mukaan tietojärjestelmä on:

- Ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmista koostuva järjestelmä, jonka tarkoituksena on tietojen käsittelyn avulla tehostaa tai helpottaa jotakin toimintaa tai tehdä toiminta mahdolliseksi
- Abstrakti systeemi, jonka tiedot ja niiden käsittelysäännöt muodostavat.

Lähtösysteemin tietojärjestelmän kehittämiseksi antaa tarve kehittää uutta tai ylläpitää vanhaa. Tälle tarpeelle voi olla monia eri syitä. Kehitystyö voi käynnistyä niin asiakkaan tarpeista, uusien teknisten mahdollisuuksien myötä, kehittämispaineiden vuoksi kuin jonkin hankkeen yhteydessä esiin tulleiden tarpeiden perusteella. (Pohjonen 2002, s. 26)

2.2 Tietojärjestelmien elinkaari

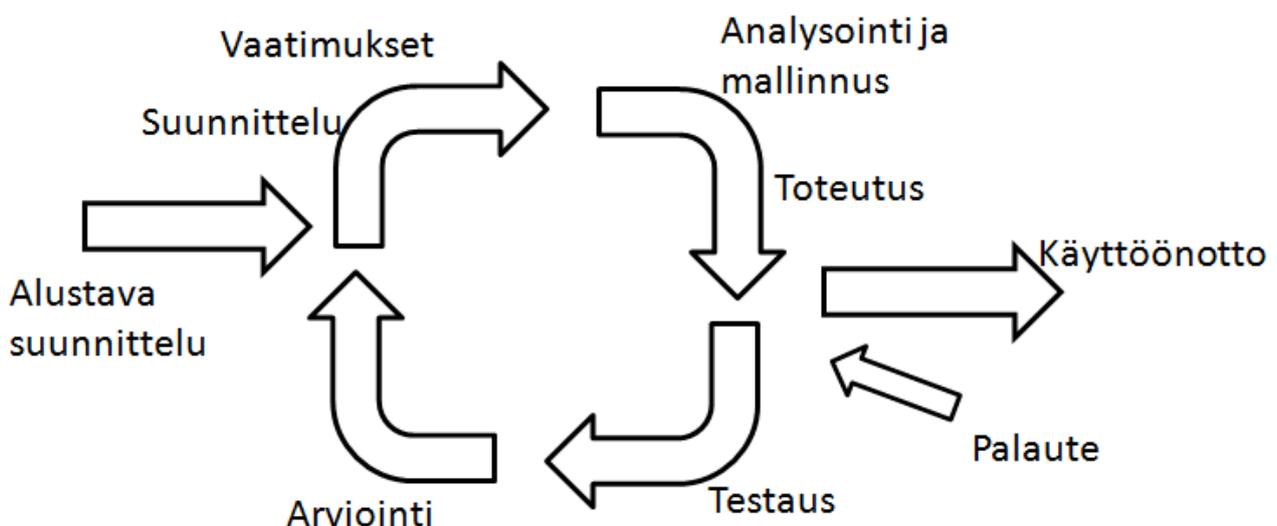
Tietojärjestelmien kehitystyö koostuu joukosta ajallisesti toisiaan seuraavista vaiheista ja näissä vaiheissa suoritettavista toimenpiteistä. Tätä tietojärjestelmän kehittämiseen liittyvien vaiheiden joukkoa kutsutaan tietojärjestelmän elinkaareksi. Tietojärjestelmän elinkaareen kuuluvien vaiheiden kokoonpano vaihtelee hieman käsityksistä riippuen. (Pohjonen 2002, s. 26)

Tietojärjestelmien elinkaarta kuvataan usein erilaisten mallien ja menetelmien kautta. Tietojärjestelmän elinkaari eli ohjelmistoprosessi on nähty pidemmän aikaa kokonaisvaltaisena mallintamiskohteena. Elinkaarimallien kehittämisessä on otettu oppia perinteisistä aloista, kuten talonrakennuksesta. Malleissa toiminnot on organisoitu integroiduksi ja järjestelmälliseksi kokonaisuudeksi. Elinkaarimallin ajatellaan usein soveltuvan mihin tahansa ohjelmistokehityshankkeeseen ja sen edellytetään sisältävän kaikki prosessin keskeiset osat sekä kuvaavan niiden suorittamisjärjestyksen. 1960-luvun lopussa perinteisten fyysisten prosessimallien pohjalta kehitetty vesiputousmalli on ensimmäinen tietojärjestelmän elinkaarta kuvaileva malli. Siinä tietojärjestelmien kehittämisen vaiheet seuraavat toisiaan suoraviivaisesti esitutkimuksesta ylläpitoon. (Pohjonen 2002, s. 39–40)

Yleisen näkemyksen mukaan elinkaari alkaa esitutkimuksella, jossa katsotaan, onko kyseisen järjestelmän rakentaminen mahdollista ja mielekäästä. Esitutkimusta seuraava vaihe on vaatimusmäärittely- ja analyysivaihe, jonka tarkoituksena on määrittää, mitä tietojärjestelmän odotetaan tekevän. Tämän jälkeen seuraavat suunnittelu-, toteutus- ja testausvaiheet, joissa järjestelmä varsinaisesti toteutetaan. Kaksi viimeisintä vaihetta ovat käyttöönotto- ja ylläpitovaihe. Ylläpitovaihe jatkuu aina järjestelmästä luopumiseen saakka. (Pohjonen 2002, s. 26)

Karkeampi tietojärjestelmän elinkaaren jako voidaan tehdä neljään vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe on lähtötilanne tietojärjestelmän rakentamiselle (engl. initiation), jossa ongelman tai mahdollisuuden tunnistamisen kautta havaitaan, että parempi tietojärjestelmä tarjoaa suurempaa hyötyä liiketoimintaan. Seuraavassa vaiheessa ideaa tietojärjestelmästä jalostetaan ja kehitetään tarpeeseen vastaava järjestelmä. Kolmannessa vaiheessa tietojärjestelmä otetaan käyttöön kohdeorganisaatiossa. Tämä vaihe sisältää käyttäjäkoulutusta ja konversioita aiemmasta tietojärjestelmästä sekä mahdollista tiedon muokkausta. Viimeisessä elinkaaren vaiheessa tietojärjestelmä joko otetaan osaksi muita järjestelmiä tai sitten sen käyttö lopetetaan. (Alter 2002, s. 474) Turban et al. (2002, s. 610) jakavat tietojärjestelmän kehityksen elinkaaren kahdeksaan vaiheeseen. Tässä määritelmässä käyttöönotto on viidentenä elinkaaren vaiheena. Sen jälkeen seuraavat vielä käyttövaihe, arviointivaihe ja ylläpitovaihe. (Turban et al. 2002, s. 610)

Nykyisin tietojärjestelmien ohjelmistoprojekteissa käytetään usein menetelmiä, jotka kuuluvat ketterän ohjelmistokehityksen piiriin (engl. agile software development). Kuvassa 1. näkyy ketterän ohjelmistokehityksen periaate.



Kuva 1. Ketterä ohjelmistokehitys (mukaillen Agile Development Tools 2012)

Viimeisten muutaman vuosikymmenen aikana on esitelty lukuisia erilaisia ohjelmistokehityksen tapoja. Ketterän ohjelmistokehityksen periaate selviää hyvin ketterän ohjelmistokehityksen julistuksesta, jonka mukaan julistuksen laatijat arvostavat kokemustensa perusteella seuraavia asioita:

- Yksilöitä ja kanssakäymistä enemmän kuin menetelmiä ja työkaluja
- Toimivaa ohjelmistoa enemmän kuin kattavaa dokumentaatiota
- Asiakasyhteistyötä enemmän kuin sopimusneuvotteluja
- Muutokseen vastaamista enemmän kuin pitäytymistä suunnitelmassa. (Beck et al. 2001)

Ketterien ohjelmistokehityksen menetelmien keskeisiä tekijöitä ovat nopeus ja yksinkertaisuus. Ohjelmistojen kehittäjät keskittyvät aluksi vain keskeisiin toimintoihin saadakseen tuotteen nopeasti käyttäjille. Käyttäjiltä saadun palautteen perusteella tuotetta kehitetään eteenpäin. Kehitysmenetelmästä tekee ketterän sen inkrementaalius (pieniä osia julkaistaan nopeassa tahdissa), yhteistyön suuri osuus, suoraviivaisuus ja joustavuus. (Abrahamsson et al. 2002, s. 17) Ketteriä ohjelmistokehityksen menetelmiä on siis useita eri tyyppisiä, kuten Crystal methodologies, Dynamic software development method (DSDM), Feature-driven development, Lean software development, Scrum ja Extreme programming (Dybå & Dingsøyr 2008, s. 835).

Ketterän ohjelmistokehityksen onnistuminen ei ole tietenkään aina selvää, ja niiden käyttöön liittyy aina omat riskitekijänsä. Seuraavassa on listattu kuusi kriittistä menestystekijää Chow & Caon (2008, s.970) mukaan:

- Toimitusstrategia
- Ketterän ohjelmistokehityksen tekniikat
- Tiimivalmiudet
- Projektinhallinta
- Tiimiympäristö
- Asiakkaan osallistuminen.

3 KÄYTTÖÖNOTTO

ATK-sanakirjan (2003, s. 100–101) määritelmän mukaan tietojärjestelmän käyttöönotolla tarkoitetaan uuden tietojärjestelmän säännönmukaisen käytön aloittamista tai vanhan järjestelmän toimintojen siirtämistä sen korvaavalle järjestelmälle. Erään määritelmän mukaan tietojärjestelmän käyttöönotolla tarkoitetaan valitun tietojärjestelmän implementointia, parametrintia ja mahdollisia tietokonversioita eli tiedon muuttamista vanhasta tietojärjestelmästä uuteen. Käyttöönottovaiheeseen sisältyy usein myös tietojärjestelmän räätälöinnit, koulutukset ja tarpeen mukaiset harjoituskäytöt. Tärkeä vaihe käyttöönotossa on tietenkin järjestelmän tuotantokäyttöön ottaminen, jolla tarkoitetaan toiminnan suunnittelua ja ohjausta uuden järjestelmän avulla. (Hyötyläinen & Kalliokoski 2001, s. 25)

Vähimmäisvaatimuksena käyttöönotossa voidaan pitää asianmukaista käyttöohjeistusta. Järjestettäessä järjestelmän käyttökoulutusta tulee miettiä, kuka koulutuksen antaa, kenelle se suunnataan, tarvitsevatko eri käyttäjäryhmät erilaista koulutusta ja millä aikataululla koulutus järjestetään. Käyttöönoton suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös mahdolliset fyysisen ja teknisen ympäristön muutokset. (Pohjonen 2002, s. 37) Organisaatiotason käyttöönotolla tarkoitetaan kaikkia niitä toimintoja, jotka valmistavat organisaatiota ja loppukäyttäjiä uuteen järjestelmään sekä myös toimintoja, jotka valmistavat itse järjestelmää päivittäistä käyttöä ja aiemman järjestelmän korvaamista varten (Hertzum 2002, s. 204).

3.1 Käyttöönoton luokittelutapoja

Tietojärjestelmän käyttöönotto voidaan toteuttaa eri tavoin. Rinnakkaisen käytön tapauksessa uusi ja vanha järjestelmä toimivat jonkin määritellyn testijakson ajan rinnakkain. Tämä käyttöönottotapa on turvallinen, mutta myös kallein. Välitön siirtyminen tarkoittaa sitä, että kun uusi tietojärjestelmä on toimintakykyinen, se otetaan välittömästi käyttöön ja vanhasta järjestelmästä luovutaan. Kyseinen tapa on nopein ja halvin, mutta se sisältää myös suurimman riskin. Pilottimuotoisen käyttöönoton tapauksessa tietojärjestelmä otetaan ensin käyttöön osassa kohdeorganisaatiota ja laajennetaan myöhemmin koko organisaation käyttöön. Pilottimuotoisen käyttöönoton etuina ovat suhteellisen alhaiset riskit ja kustannukset. Vaiheittaisessa käyttöönotossa järjestelmän osat otetaan käyttöön eri aikaan. Tämä on mahdollista esimerkiksi suuren järjestelmän tapauksessa, jolloin järjestelmän osat ovat toisistaan erillisiä ja niiden erilliskäyttö on mahdollista. Tämä tapa on turvallisempi kuin välitön siirtyminen, mutta se vie pidemmän ajan ja vaatii paljon testausta, koska

järjestelmän muut osat tulee aina testata joka kerta, kun uusi osa otetaan käyttöön. (Turban et al. 2002, s. 614) Myös Granlund & Malmi (2004, s. 142–143) jakavat käyttöönoton samalla tavalla rinnakkaiseen siirtymiseen, vaiheittaiseen siirtymiseen, pilotointiin ja suoraan siirtymiseen.

Hertzum (2002, s. 203) esittelee kolme vaihtoehtoista julkaisustrategiaa eli käyttöönottopapaa. Käyttöönotto on mahdollista suorittaa kerralla kaikille loppukäyttäjille, jolloin se on teknisesti helppo toteuttaa, mutta riskialtis. Toinen vaihtoehto on tapauskohtainen käyttöönotto, jolloin aluksi vain osa organisaation toiminnoista siirretään uuteen järjestelmään ja tähän uuteen järjestelmään siirretään uusia toimintoja pikkuhiljaa lisää. Tämä on erittäin joustava tapa, mutta vanhan ja uuden järjestelmän käyttäminen rinnakkain voi aiheuttaa monenlaista hämmennystä. Kolmas tapa on alueittainen käyttöönotto, jossa vain osa organisaatiosta ottaa järjestelmän käyttöön aluksi. Tämän tavan etuna on se, että alkuvaiheen ongelmat ja virheet eivät kosketa kaikkia loppukäyttäjää. (Hertzum 2002, s. 203)

Seuraavaksi on listattu esimerkkietietojärjestelmänä työssä toimivan toiminnanohjausjärjestelmän eli ERP -järjestelmän (jatkossa käytetään toiminnanohjausjärjestelmästä usein lyhennettä ERP -järjestelmä) käyttöönoton kategoriat, jotka noudattavat samantyyppistä kaavaa, kuin edellä kuvatut yleiset tietojärjestelmien käyttöönoton tavat:

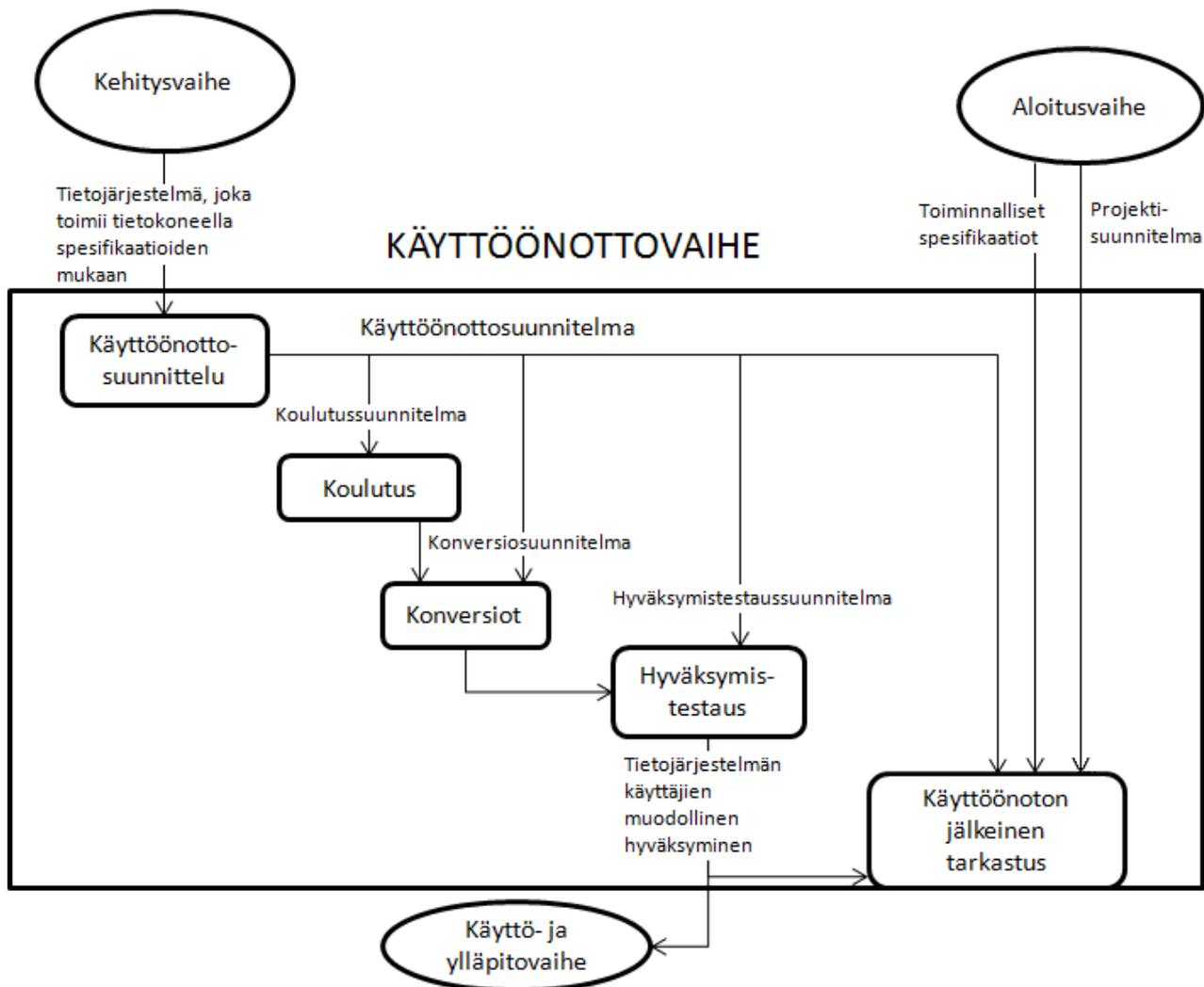
- Laaja käyttöönotto on kaikkein kunnianhimoisin tapa. Tyypillisesti sitä suositetaan monikansallisissa yrityksissä, joka päättää ottaa ERP -järjestelmän käyttöön useissa paikoissa eri maissa. Laaja käyttöönotto sisältää sekä osa-osalta toteutettavan että kerralla toteutettavan käyttöönoton.
- Keskitie on laajan ja vakiomuotoisen käyttöönoton välissä oleva käyttöönottokategoria. Tässä tavassa otetaan käyttöön vain ERP -järjestelmän sellaiset osat, jotka ovat kyseiselle yritykselle kaikkein keskeisimmät.
- Vakiomuotoinen käyttöönotto on vähiten kunnianhimoisin ja vähiten riskejä sisältävä ERP -järjestelmän käyttöönoton kategoria. Tyypillisesti käyttöönotto tehdään vain yhdessä paikassa ja mahdollisten järjestelmän käyttäjien määrä on pieni. Käyttöön otetaan vain ERP -järjestelmän keskeisimmät osat. (Parr & Shanks 2000, s. 5)

3.2 Käyttöönottoprosessi vaiheineen

Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi on osoittautunut yrityksissä vaikeaksi asiaksi. Uuden tietojärjestelmän käyttöönottoon liitettyjen tavoitteiden saavuttaminen ei ole milloinkaan itsestään selvää. Yleensä tietojärjestelmien käyttöönotoissa on lähtökohtaisesti ajateltu, että toiminnan edellytysten radikaali muuttaminen tietojärjestelmien avulla johtaa lopulta tavoitteiden saavuttamiseen. Tämän ajattelun pohjana on vielä se oletus, että organisaatio ja toimintatavat sopeutuvat uusiin olosuhteisiin. (Hyötyläinen & Kalliokoski 2001, s. 17) Tämä ajattelumalli on kuitenkin selvästi ongelmallinen, koska toiminnan edellytysten radikaali muuttaminen aiheuttaa helposti muutosvastarintaa, eivätkä kaikki organisaation jäsenet sopeudu uusiin olosuhteisiin.

Tutkimuksien mukaan tietojärjestelmän alkuperäinen tekninen muutos, riippumatta sen radikaalisuudesta, alittaa aina suorituskyvyltään järjestelmän, jonka se korvaa. Perinpohjaisen kehitystyön kautta uuden järjestelmän on mahdollista saavuttaa entisen järjestelmän taso, ja sen jälkeen ylittää se. (Hyötyläinen & Kalliokoski 2001, s. 21)

Kuvan 2. mukaisesti tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin kuuluvia toimintoja ovat suunnittelu, käyttäjien koulutus, konversiot uuteen järjestelmään ja uuden järjestelmän toimivuuden seuranta (Alter 2002, s. 477). Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi on tavallisesti monivaiheinen ja monimutkainen prosessi, mikä ei etene suoraan tavoitteista toteutuksen kautta normaaliin käyttöön (Hyötyläinen & Kalliokoski 2001, s. 20). Hertzumin (2002, s. 201) mukaan organisaatiossa tapahtuvan käyttöönoton vaiheita ovat käyttöönottosuunnitelman laatiminen (engl. information plan), olemassa olevan tiedon siirtäminen ja muuntaminen uuteen järjestelmään sopivaksi (engl. data conversion) sekä järjestelmän julkaisustrategian kehittäminen (engl. release strategy).



Kuva 2. Tietojärjestelmän käyttöönoton vaiheet perinteisessä järjestelmän elinkaaressa (mukaihen Alter 2002, s. 485)

Käyttöönottosuunnitelmassa määritetään järjestelmän käyttöönottoajankohdan lisäksi järjestelmän sisältämät uudet laitteistot ja sen vaatimat teknologiset ohjelmistoalustat (engl. technological platform). Lisäksi tässä vaiheessa määritellään se, kuinka data siirretään olemassa olevasta järjestelmästä uuteen ja päätetään myös aikataulusta sekä tarvittavasta koulutuksesta. Suunnitelman tulee olla riittävän joustava, jotta se voi mukautua esimerkiksi teknisessä käyttöönotossa tapahtuviin viivästyksiin ja toisaalta sen tulee olla tarpeeksi pysyvä jo hyvissä ajoin mahdollistaakseen käyttöönoton organisaation tasolla. Tiedon muuntaminen ja siirtäminen voi kestää melko pitkäänkin, riippuen tietysti olemassa olevan datan määrästä. Kun uusi järjestelmä korvaa vanhan, datan muuntaminen ja siirtäminen nousee erittäin merkittävään rooliin uuden järjestelmän käyttöönoton kannalta. Julkaisustrategialla tarkoitetaan tapaa, jolla uusi järjestelmä otetaan päivittäiseen käyttöön. (Hertzum 2002, s. 202–203) Näitä tapoja on käsitelty tarkemmin aiemmin olleessa luvussa 3.1.

Seuraavaksi esitellään esimerkkinä ERP -järjestelmän käyttöönottoprojektien päävaiheet:

- Määrittelyvaihe, jossa kuvataan yrityksen tavoiteprosessit ja muodostetaan toiminnanohjausjärjestelmän yksityiskohtainen kuvaus.
- Kehittämisyvaihe, jossa toteutetaan aiemmin määritelty tietotekninen sovellus.
- Yksikkötestauksessa testataan erillisten toimintojen toimivuutta yksittäisinä elementteinä.
- Integroititestausta on vaihe, jossa testataan erillisten toimintojen muodostaman kokonaisuuden toimivuutta prosessina. Tässä yhteydessä testataan myös sovelluksen rajapinnat muihin järjestelmiin.
- Koulutusvaiheessa järjestetään koulutus loppukäyttäjille ja järjestelmän hallintohenkilöstölle sekä kyseiseen toiminnanohjausjärjestelmään että toimintatapaan.
- Käyttöönotto vaihe voidaan aloittaa rajatulla liiketoiminta-alueella ja se voidaan sen jälkeen laajentaa vaiheittain koko yritykseen.
- Viimeiseksi järjestetään ylläpito ja käyttäjätuki. (Holmström 2004, s. 135)

Kuten edeltä voidaan havaita, Holmströmin esille tuoma ERP -järjestelmäprojektin vaiheistus on jonkin verran samantyylinen kuin perinteinen koko järjestelmän elinkaarimalli. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että hän näkee käyttöönoton hieman laajempaan kokonaisuutena kuin jotkin muut asiantuntijat.

3.3 Käyttöönottoon liittyvät riskit ja haasteet sekä onnistuminen

Käyttöönotossa ongelmia ja haasteita aiheuttavat muun muassa epä johdonmukaiset päämäärät, heikko kommunikaatio kehittäjien ja käyttäjien välillä sekä tietojärjestelmien tehokkaan käytön puutteellinen seuranta. On hyvin yleistä, että järjestelmät kohtaavat ongelmia. Esimerkiksi yhteisohjelmien ja muiden verkostomuotoisten järjestelmien myynti perustuu usein väitteeseen, että ne auttavat ihmisiä työskentelemään yhdessä. Kuitenkin hyödyt jäävät pieniksi, elleivät ihmiset tietoisesti pyri muuttamaan yhteistyötapojaan. (Alter 2002, s. 478) Tietojärjestelmän käyttöönotto aiheuttaa muutoksia järjestelmien lisäksi myös yrityksen liiketoimintaprosesseihin sekä muihin sosiaalisiin ulottuvuuksiin (Kim & Pan 2006, s. 74).

Tietojärjestelmä hankkeissa käyttäjien ja kehittäjien välinen kommunikointi sisältää usein ongelmia. Tyypillisesti ongelmat liittyvät näiden ryhmien erilaisiin odotuksiin ja preferensseihin, käyttäjien vastarintaan, eri käyttäjäryhmien erilaisiin tavoitteisiin sekä joskus myös kehittäjistä lähteviin

tekijöihin. Käyttäjän ja kehittäjän välisen kommunikaation onnistumisessa erittäin suuri merkitys on kehittäjän sosiaalisilla taidoilla, asenteella ja luonteenpiirteillä. Eräs merkittävä käyttöönoton yhteydessä esille tuleva ongelma on vastarinta, joka ilmenee siten, etteivät käyttäjät halua tehdä yhteistyötä kehittäjien kanssa tai saattavat kieltäytyä järjestelmän käytöstä. Syynä tällaiseen vastarintaan on esimerkiksi yleinen muutosvastarinta, joka kumpuaa ihmisten tavasta vierastaa uusia asioita sekä muutokseen liittyvästä epävarmuudesta. Vastarinnan taustalla on usein myös pelko omien töiden menettämisestä sekä pelko uuden tekniikan opettelua kohtaan. (Pohjonen 2002, s. 49–50) Merkittävänä syynä tietojärjestelmän käyttöönoton epäonnistumiselle voidaan nähdä myös projektin johtamiseen ja itse prosessiin liittyvät ongelmat, eivät niinkään varsinaiset tekniset tekijät (Kim & Pan 2006, s. 73).

Tietojärjestelmien käyttöönottoon liittyviä haasteita ja ongelmia sekä käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavia seikkoja esitellään seuraavaksi ERP -järjestelmän näkökulmasta. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto koostuu monimutkaisista toiminnoista. Käyttöönotto sisältää yleensä kaikki liiketoimintafunktiot ja vaihe voi kestää jopa yli vuoden. Sen vuoksi järjestelmän käyttöönottavalla organisaatiolla tulee olla kunnollinen PRM- eli kumppanuussuhteiden johtamisstrategia (PRM = Partner Relationship Management), jotta prosessia voidaan kontrolloida, ja vältetään aikataulun sekä budjetin ylittäminen. (Dezdar & Ainin 2011, s. 928) Motwani et al. (2002, s. 94) toteavat, että vaiheittain etenevä (inkrementaali), byrokraattinen, strategiajohtoinen varovainen käyttöönottoprosessi höyrytettyinä kulttuurillisilla valmiuksilla, organisaatioiden välisillä yhteyksillä ja huolellisella muutosjohtamisella ovat ERP -järjestelmän käyttöönoton onnistumista edistäviä tekijöitä. Organisaatiossa tapahtuvat muutokset ovat yleensä seurausta ERP -järjestelmien käyttöönotosta, toisin sanoen organisaation muutokset eivät edellä järjestelmän käyttöönottoa (Robey et al. 2002, s. 21). Kettusen ja Simonsin (2001, s. 7) mukaan ERP -järjestelmäprojektin keskeisenä haasteena on usein yrityksen toiminnanohjauksen ja organisaation toimintatapojen kehittämisen yhdistäminen niitä tukeviin tietojärjestelmähankeisiin.

Seuraavassa on Sumnerin (2000, s. 322–323) mukaan listattu ERP -järjestelmäprojektin mahdollisia käyttöönottoon liittyviä riskitekijöitä:

- Liiketoimintaprosessien ohjelmistoa varten tehtävän uudelleensuunnittelun epäonnistuminen
- Ylimmän johdon tuen puute
- Loppukäyttäjien huono koulutus
- Integraation puute
- Kyvyttömyys saavuttaa asiakkaiden jatkuva sitoutuminen projektihenkilöstöön

- Kunnollisen johtamisen puute
- Sisäisen ja ulkoisen henkilökunnan sekoittaminen
- Tehoton kommunikointi
- Puutteellinen järjestys ja standardisointi.

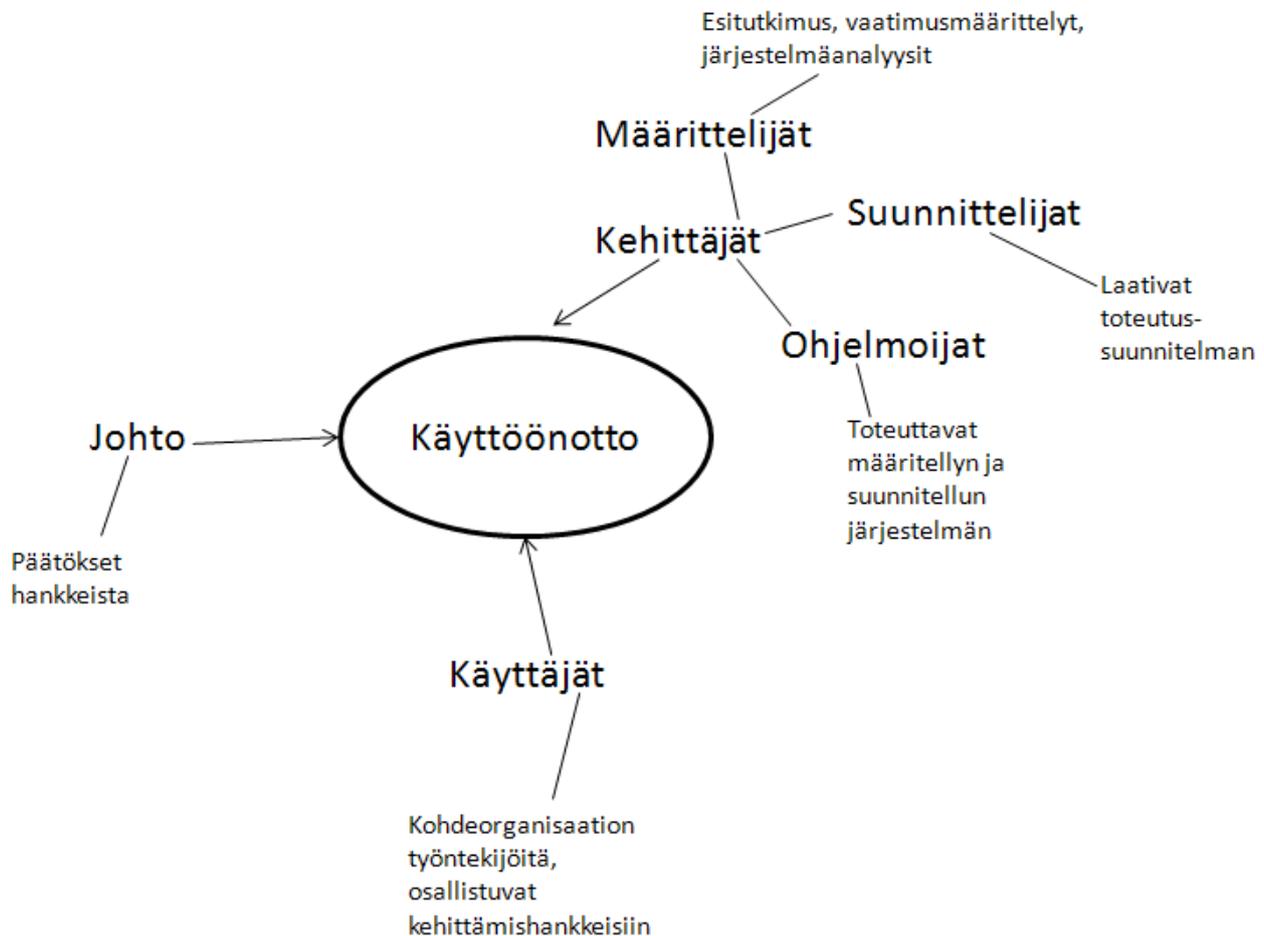
Tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi on sitä haastavampi, mitä laajempaa ja kokonaisvaltaisemmin organisaation toimintaan vaikuttavaa tietojärjestelmää ollaan hankkimassa. Käyttöönottoprosessissa epäonnistuminen johtaa usein suuriin taloudellisiin menetyksiin ja estää järjestelmään sisältyvien mahdollisuuksien hyödyntämisen kohdeorganisaatiossa. (Kettunen & Simons 2001, s. 7)

Onnistuneessa käyttöönottoprojektissa taitava projektiryhmä onnistuu uusien strategian, prosessien ja järjestelmän vaatimassa muutosjohtamisessa tarjoamalla opastusta järjestelmän käyttäjille. Eräs tietojärjestelmän käyttöönottoprojektin menestykseen keskeisesti vaikuttava tekijä on vahva johtaja, joka mahdollistaa projektin tarvitsemat taloudelliset ja inhimilliset resurssit. Tietojärjestelmän käyttöönoton onnistumisen taustalla on lisäksi usein kohdeorganisaation johdon valitsema toimintoja yhdistävä projektiryhmä (engl. a cross-functional project team), joka koostuu taitavimmista käytettävissä olevista henkilöistä. (Kim & Pan 2006, s. 72–74) Tietojärjestelmien käyttöönoton onnistumiseen vaikuttaa keskeisesti erilaiset suunnittelu- ja käyttöönottomallit sekä niihin liittyvät menetelmät (Hyötyläinen & Kalliokoski 2001, s. 30).

3.4 Käyttöönoton sidosryhmät

Käyttöönottoprosessin kanssa toimii eri tahoja eli sidosryhmiä, aivan kuten muissakin prosesseissa. Pohjosen (2002, s. 46–49) mukaan tietojärjestelmien kehittämiseen ja sitä kautta käyttöönottoon osallistuvat tietojärjestelmän kehittäjät, käyttäjät ja johto. Kehittäjät jaetaan vielä kolmeen ryhmään, jotka ovat määrittelijät (esitutkimus, vaatimusmäärittelyt, järjestelmäanalyysit), suunnittelijat (toteutussuunnitelmat) ja ohjelmoijat (toteuttavat määritellyn ja suunnitellun järjestelmän). Käyttäjät ovat kehittäjän kannalta tärkein ryhmä. Käyttäjät ovat yleensä kohdeorganisaation työntekijöitä ja niinpä he tuntevatkin kohdealueen ja siihen liittyvät tehtävät hyvin. Tietojärjestelmän kehittäjän tulee ottaa huomioon käyttäjien osaamistaso ja työtehtävät ollessaan tekemisissä heidän kanssaan. Kehittäjän tulee ottaa huomioon myös käyttäjien asiantuntemus ja vaikutusvalta. Johdolla on valta päättää hankkeista, mutta heillä on yleensä hyvin yleisellä tasolla oleva käsitys itse operationaalisesta toiminnasta. Johdon sitoutumisen kannalta onkin tärkeää, että

se ymmärtää, miksi käyttäjät käyttävät osan työajastaan kehittämishankkeisiin. (Pohjonen 2002, s. 46–49) Kuvassa 3. on kuvattu käyttöönoton sidosryhmät edellä kerrotun mukaisesti. Aiemmin esille tulleella kehittäjien ryhmällä tarkoitetaan yleensä tietojärjestelmän toimittajaa. Osallistuessaan kehittämishankkeisiin käyttäjät siis osallistuvat samalla myös tietojärjestelmän käyttöönottoon.



Kuva 3. Käyttöönoton sidosryhmät

Käyttöönottoon liittyen, jokainen yritys muokkaa järjestelmänsä vastaamaan omien liiketoimiensa tarpeisiin. Erityisesti toiminnanohjausjärjestelmien monimutkaisuus aiheuttaa merkittäviä tiedon esteitä (engl. knowledge barriers), joita purkamaan tarvitaan usein yrityksessä sitä varten kasattu ryhmä, johon kuuluu johtohenkilöitä niin tekniikan kuin liiketoiminnankin puolelta. Lisäksi usein tarvitaan ulkopuolista konsulttia tiedon esteiden poistamiseen yhteistyössä yrityksen henkilöstön kanssa. (Robey et al. 2002, s. 29) Myös nämä edellä kuvatut ryhmät ovat tietojärjestelmien käyttöönoton sidosryhmiä.

Tietojärjestelmän elinkaari loppukäyttäjän näkökulmasta koostuu neljästä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat organisaation strategiasuunnittelu, tietojärjestelmähankkeen suunnittelu, järjestelmän valinta sekä vaatimusmäärittely. Tietojärjestelmän toimittajalla on luonnollisesti oma näkökulma

edustamansa järjestelmän käyttöönottoon. Toimittajan elinkaarimallissa tietojärjestelmälle on myös neljä vaihetta. Näitä vaiheita ovat tietojärjestelmän tuotekehitys- ja strategiset prosessit, myynti- ja markkinointitoimet, järjestelmän toteuttamisprojekti sekä käyttäjätuki ja järjestelmän jatkuva kehittäminen. (Hyötyläinen & Kalliokoski 2001, s. 24–26) Karkeasti ajateltuna tietojärjestelmän käyttöönoton sidosryhmät voidaan jakaa käyttöönottavaan yritykseen tai organisaatioon ja tietojärjestelmän toimittajaan.

4 YLLÄPITO

Tietojärjestelmien ylläpito on elinkaaren viimeinen ja pisin vaihe. Siinä keskitytään tuotantokäytössä olevan järjestelmän toimintakunnosta huolehtimiseen virheiden korjauksilla, jatkokehityksellä sekä muilla tarvittavilla muutostoimenpiteillä. Tämän vaiheen voidaan katsoa kestävässä käytännössä tietojärjestelmän elinkaaren loppuun saakka. (Pohjonen 2002, s. 37) Tietojärjestelmän käyttö ja ylläpito on siis jatkuva prosessi, joka alkaa välittömästi sen jälkeen, kun loppukäyttäjät ovat hyväksyneet uuden järjestelmän. Ylläpitovaiheen vähimmäisvaatimuksena on, että joku on vastuussa järjestelmän toimivuudesta ja siitä, että se tarjoaa siltä odotettua hyötyä. Vastuussa olevan henkilön tulee myös huolehtia järjestelmän modifioinnista, mikäli liiketoiminta sitä vaatii. (Alter 2002, s. 478, 487)

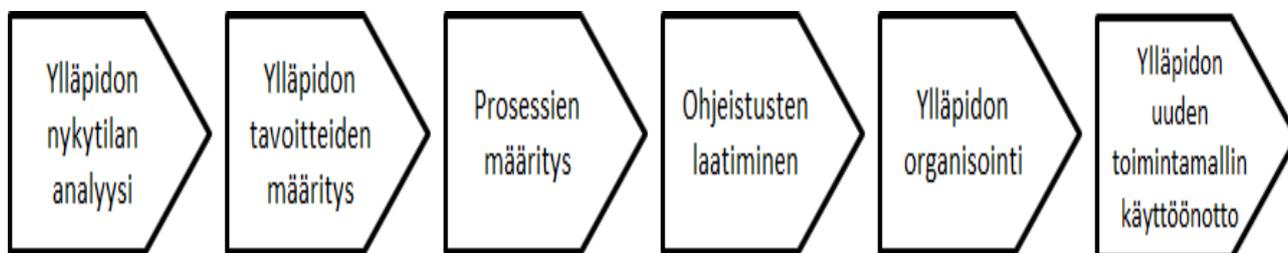
Ylläpidolla tarkoitetaan prosessia, jossa tietojärjestelmää muokataan ajan myötä. Käyttäjien saadessa riittävästi kokemusta järjestelmästä, he löytävät siitä usein puutteita ja tavallisesti esittävät niihin myös parannusehdotuksia. Puutteet voivat olla joko tietojärjestelmästä riippumattomia ongelmia tai sitten ne voivat liittyä tapoihin, joilla tietojärjestelmästä saataisiin paremmin koko työskentelyjärjestelmää tukeva väline. Usein ilmenevät puutteet ovat virheitä, joista keskeiset tulee korjata viipymättä tietojärjestelmän tarkoituksenmukaisen käytön mahdollistamiseksi. (Alter 2002, s. 487)

Yrityksen tietojärjestelmien toimivuus ja ajanmukaisuus ovat merkittävässä asemassa, kun yrityksen johto tarkastelee yrityksensä tuloskuntoa ja kilpailukykyä. Hyvin organisoidulla ja toimivalla tietojärjestelmien ylläpidolla on suuri positiivinen vaikutus yrityksen menestymiselle. Yrityksen keskeisten tietojärjestelmien toimiessa hyvin, yrityksen päivittäiset toiminnot sujuvat moitteettomasti. (Koistinen 2002, s. 29)

4.1 Ylläpitostrategian laatiminen

Tietojärjestelmän ylläpitoa varten tulee organisaation laatia ylläpitostrategia. Koistisen (2002, s. 231) mukaan ylläpitostrategia on toimintasuunnitelma ylläpidon johtamiselle ja kehittämiselle. Ylläpitostrategian laatimista varten voidaan perustaa projektiryhmä. Kuvan 4. mukaan strategian laatiminen alkaa ylläpidon nykytilan analyysillä, jossa selvitetään ylläpidon nykytila ja sen mahdolliset ongelmat. Tässä vaiheessa projektiryhmän on hyvä kartoittaa myös käyttäjien, IT - ammattilaisten ja johdon näkemyksiä. Oleellista on saada selville mitkä tekijät haittaavat käytännön

ylläpityötä. Mikäli yrityksessä on jo valmiiksi olemassa ylläpidolle toimintamallit ja -ohjeet, tulee ne käydä lävitse ja verrata kehittämistarpeita niihin. Tällöin havaitaan, tarvitsevatko toimintamallit ja -ohjeet muutoksia. (Koistinen 2002, s. 72–74)



Kuva 4. Ylläpitostrategian laatiminen (Koistinen 2002, s. 72)

Seuraavaksi määritellään tavoitteet ja kuvataan ylläpidon rooli yrityksen muussa IT -strategiassa. Tavoitteiden seuraamista varten laaditaan konkreettiset mittarit, joiden avulla voidaan arvioida ylläpidon onnistumista myöhemmin. Mittareiden seuranta varten luodaan omat prosessit, joiden tulisi nivoutua hyvin muuhun toimintaan. Seuraaminen ei saisi olla erillinen tehtävä, vaan sen tulisi tapahtua tehtävän työn ohella seuraajien toimesta. Tärkeää on kuitenkin, että seuranta on säännöllistä ja havaittuihin seikkoihin puututaan. (Koistinen 2002, s. 74–75)

Ylläpito prosessit tulee määrittellä ja kuvata. Prosesseja on hyvä kuvata eri tilanteiden näkökulmasta, joita ovat esimerkiksi yksittäiset virhetilanteet ja erilliset ylläpito projektit. Ylläpidossa käytettävät apuvälineet myös määritellään. Apuvälineenä voi olla töiden seuraamiseen tarkoitettujen ohjelmistojen, joiden avulla vastuuhenkilöt voivat seurata ylläpito tehtävien etenemistä organisaatiossa ja paremmin varmistaa, että jokainen vaihe prosessissa tulee tehtyä. (Koistinen 2002, s. 75–76)

Ylläpitoa varten laaditaan ohjeistus. Se voi olla oma käsikirja, johon kootaan kaikki ylläpitoa koskevat asiat ja kerrotaan, miten ylläpito tehtävät hoidetaan. Projektiryhmän tulee huomioida myös apuvälineiden ohjeistus ja laatia käytettävistä välineistä luettelo. Ylläpidon uudet toimintamallit ja -ohjeet pitää myös ottaa jokapäiväiseen käyttöön, jotta niistä saadaan täysi hyöty. Tämä vaatii koulutusta ja valvontaa. Tätä varten projektiryhmä laatii koulutussuunnitelman. Koulutuksessa luodaan valmius muutoksen läpivientiin ja valvonnalla varmistetaan siitä, että muutos on pysyvää. (Koistinen 2002, s. 76)

Ylläpidon organisoinnilla organisaatio luo mahdollisuudet saavuttaa asetetut tavoitteet. Eri järjestelmille tulee nimetä vastuuhenkilöt ja sopia eri osapuolten roolit ja tehtävät. Vastualueet on hyvä määrittää tarkasti ja vastuuhenkilöille tulee samalla määrätä varahenkilöt. Ylläpidon

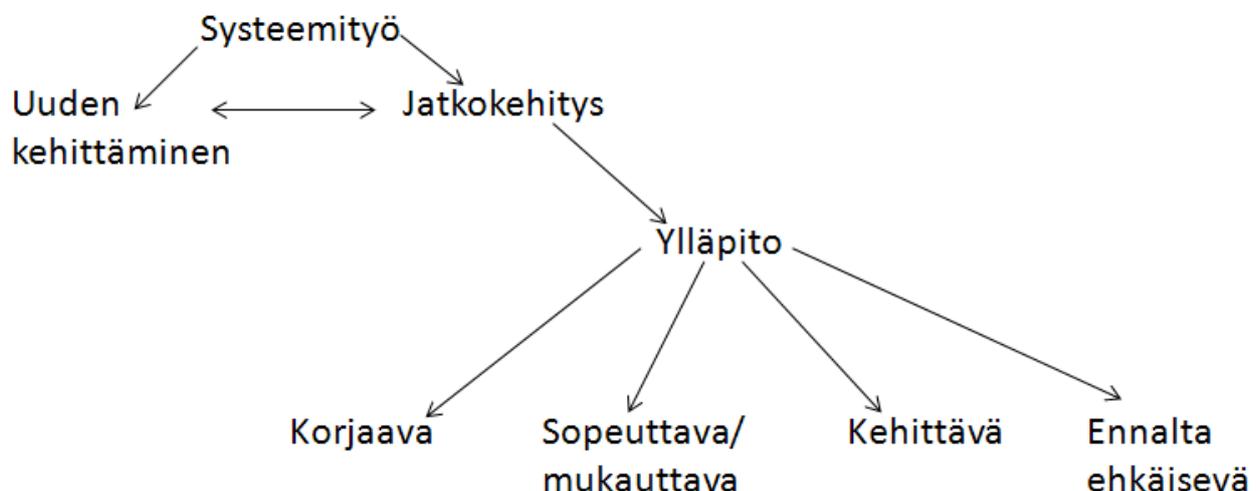
kehittäminen pitäisi olla myös jatkuvaa. Tätä varten tulee nimetä ylläpidon kokonaiskehittämiseen henkilöt, jotka pitävät ylläpidon toimintamallit ja -ohjeistukset ajanmukaisina. Uusi ylläpitostrategia voidaan tämän jälkeen ottaa käyttöön. (Koistinen 2002, s. 76–77)

4.2 Ylläpitoluokat, elinkaari ja ylläpitoon osallistujat

Tietojärjestelmän ylläpito voidaan jakaa neljään eri tapaukseen:

- Korjaava ylläpito keskittyy nimensä mukaisesti järjestelmän käytön aikana havaittujen virheiden korjaamiseen
- Sopeuttava ylläpito tarkoittaa tietojärjestelmän siirtämistä uusiin ympäristöihin
- Täydentävä ylläpito on uusien ominaisuuksien asentamista tietojärjestelmään
- Ennakoiva ylläpito tarkoittaa järjestelmän tai sen dokumentaation tason parantamiseen tulevia ylläpitotilanteita silmällä pitäen. (Pohjonen 2002, s. 37)

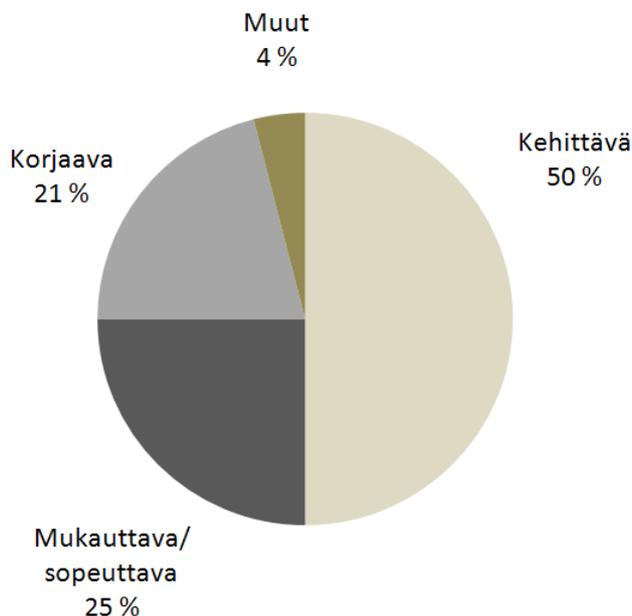
Ylläpitoluokat voidaan jakaa myös kehittäväan, korjaavaan, sopeuttavaan/mukauttavaan ja ennalta ehkäisevään ylläpitoon kuvan 5. mukaisesti. Kehittävässä ylläpidossa järjestelmiä kehitetään suunnitellusti ja systemaattisesti. Uusiin versioihin ei pidä ottaa liikaa asioita mukaan. Tietojärjestelmiä kehittävät toimet tuovat niihin uusia toimintoja tai parantavat olemassa olevia. Korjaava ylläpito tarkoittaa edellä kuvatun mukaista virheiden korjaamista. Sopeuttavaan/mukauttavaan ylläpitoon kuuluu sellaiset järjestelmään tehtävät muutokset, jotka parantavat järjestelmän suorituskykyä. Ennalta ehkäisevän ylläpidon toimet ovat sellaisia, jotka helpottavat järjestelmän ylläpitoa jatkossa. (Koistinen 2002, s. 147–149)



Kuva 5. Ylläpidon eri muodot (mukaiillen Koistinen 2002, s. 148)

Turban et al. (2002, s. 615) mukaan järjestelmien ylläpito voidaan jakaa kahteen eri tapaukseen: virheiden korjaamiseen ja säännöllisten päivitysten tekemiseen. Ylläpidossa täytyy virheiden korjaamisen lisäksi huolehtia päivityksestä, jotta ne pystyvät vastaamaan ympäristön muutoksien aiheuttamaan paineeseen. Tietojärjestelmiin tehdyt korjaukset ja päivitykset eivät yleensä lisää niihin yhtään uutta toiminnallisuutta, vaan ne ovat vain välttämättömiä toimia pitämään järjestelmän toiminnan aiemmalla tasolla. Vaihtoehtoinen ylläpitotapa on lisätä uusia toiminnallisuuksia olemassa olevaan järjestelmään. Tämä tapa on hyvin samantyyppistä työtä uusien järjestelmien kehittämisen kanssa. Uusien toiminnallisuuksien asentaminen ilman olemassa olevan järjestelmän käyttämisen häiritsemistä on vaikeaa ja joustamatonta. (Turban et al. 2002, s. 615)

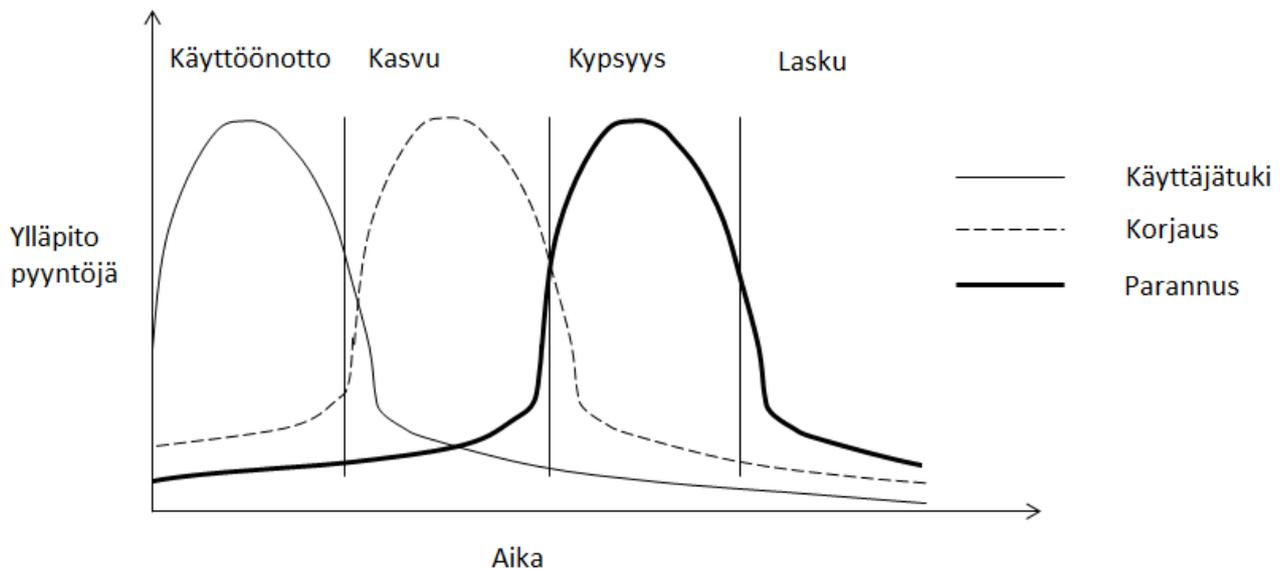
Ylläpitotehtävien luokittelussa, kuvan 6. mukaisesti, kehittävän ylläpidon osuus on suurin (50 %). Sopeuttava/mukauttava (25 %) ja korjaava (21 %) ylläpito tulevat seuraavina. Luokkaan muut (4 %) kuuluu sekalaisia toimia, joita ei voi luokitella kuuluviksi edellä mainittuihin luokkiin. Ennalta ehkäisevä ylläpito on melko harvinaista, eikä siksi näy vielä tilastoissa. (Koistinen 2002, s. 150) Luultavasti ennalta ehkäisevän ylläpidon merkitys ja arvostus on viime aikoina kasvanut, joten sen osuus on varmasti lisääntynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana.



Kuva 6. Ylläpitotehtävien jakautuminen (mukaillen Koistinen 2002, s. 151)

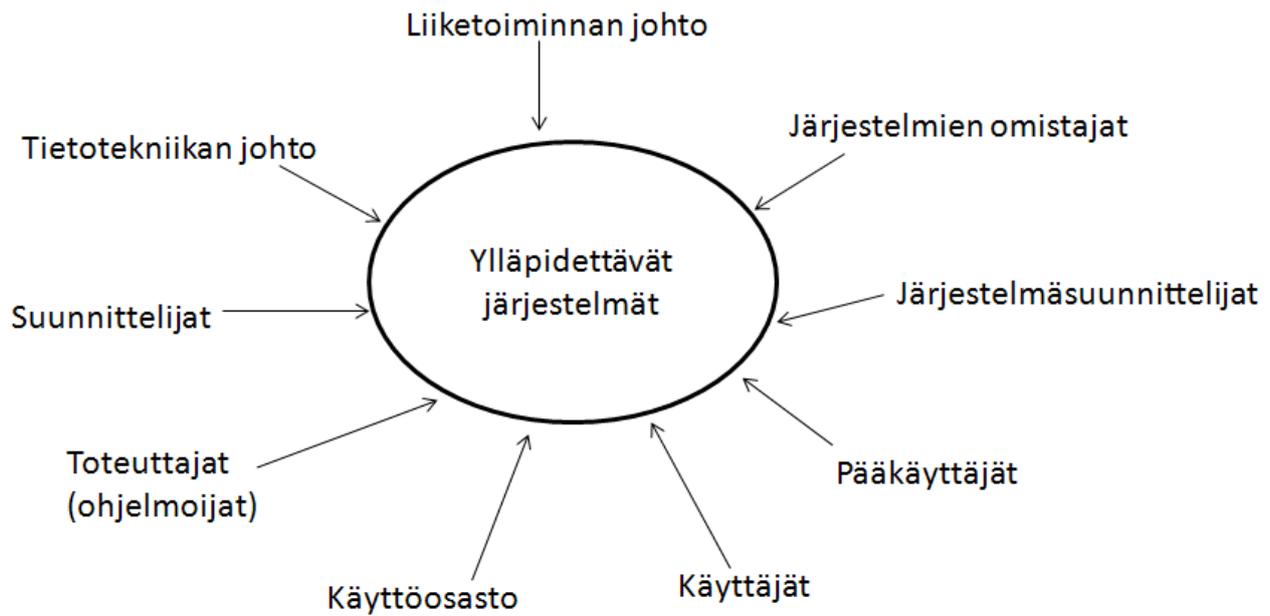
Kung & Hsu (1998, s. 114) ja Koistinen (2002, s. 149) ovat havainneet, että ylläpitotehtävät vaihtelevat sen mukaan missä elinkaarenvaiheessa ohjelmisto on. Ohjelmiston käyttöönotossa ylläpidon tehtävät keskittyvät käyttäjätuen antamiseen neuvomalla sekä paikan päällä annettavaan

tekniseen tukeen. Kasvuvaiheessa käyttämisaste on korkea ja vikailmoitukset lisääntyvät. Ylläpidon tehtävinä on tällöin ohjelmisto-, suorituskyky- ja käyttöönottovirheiden korjaaminen. Kypsyysvaiheessa esiintyy parannusprojekteja ja ylläpitäjien tehtävänä on laajentaa ohjelmistojen toimintoja ja yrittää pitkittää ohjelmiston elinkaarta. Laskuvaiheessa ohjelmisto törmää teknologian asettamien rajoituksiin ja tietojärjestelmäesimiehet joutuvat päättämään ohjelmiston siirtämisestä uuteen järjestelmään tai heidän on kehitettävä uusi korvaava ohjelma. (Kung & Hsu 1998, s. 114) Kuvassa 7. on havainnollistettu ohjelmiston ylläpidon elinkaarta.



Kuva 7. Ohjelmiston ylläpidon elinkaari (Kung & Hsu 1998, s. 118)

Ylläpitoon osallistuu useita toimijoita yrityksen eri puolilta. Jokaisella ylläpitoon osallistujalla on oma käsityksensä omasta roolistaan ja vastuistaan. Lisäksi heillä on usein hyvin erilainen tausta ja kokemus tietotekniikasta ja järjestelmien ylläpidosta. Ylläpitoon osallistuvien tulee huomioida eri tehtävissä olevien henkilöiden erilaiset tarpeet ja näkökulmat ylläpitoon liittyen. Liiketoiminnan puolelta ylläpitoon osallistuvat kuvan 8. mukaisesti liiketoiminnan johto, järjestelmien omistajat, järjestelmäsuunnittelijat, järjestelmien pääkäyttäjät ja järjestelmien käyttäjät. Tietotekniikan edustajia järjestelmien ylläpidossa ovat tietotekniikan johto, suunnittelijat, toteuttajat (ohjelmoijat) ja tietotekniikan käyttöosasto. (Koistinen 2002, s. 161, 169–170)



Kuva 8. Ylläpitoon osallistuvat tahot (Koistinen 2002, s. 161)

4.3 Ylläpitoon liittyvät haasteet ja ongelmat

Riippumatta siitä, millä tavalla tietojärjestelmien ylläpito hoidetaan, se on hyvin kallista. Ylläpidon osuus organisaation tietojärjestelmän budjetista voi olla jopa yli 80 %. Sen vuoksi onkin erittäin tärkeää, että jo suunnittelu- ja kehitysvaiheiden tuottamat järjestelmien alkuperäiset versiot sisältävät kaikki välttämättömät toiminnallisuudet. (Turban et al. 2002, s. 615) Usein käy niin, että ylläpitovaihetta ylenkatsotaan. Tietojärjestelmäammattilaisille uusien järjestelmien rakentaminen näyttäytyy usein haastavampana ja luovempaan työhön, kuin vanhojen järjestelmien tehokkaana pitäminen tarpeiden muuttuessa. (Alter 2002, s. 478)

Tietojärjestelmien ylläpitoa ei arvostettu tietotekniikan kehityksen alkuaikoina, eikä sitä arvosteta tarpeeksi vielä tänäkin tietotekniikan ammattilaisten parissa. Sen vuoksi ylläpitoa ei ole monissa yrityksissä määritelty kunnolla. Määrittelyn puutteellisuuden vuoksi monet ajattelevat tietojärjestelmän ylläpidon olevan vain havaittujen virheiden korjausta. (Koistinen 2002, s. 35)

Tietojärjestelmästä tulee jo käyttöönottoaiheessa olla olemassa kunnollinen dokumentaatio, ja sen tulee jatkua myös ylläpidon aikana siten, että jokaisesta järjestelmään tehdystä muutoksesta jää kirjallista aineistoa. On hyvin tavallista, että joudutaan ylläpitämään toisistaan poikkeavia saman järjestelmän erilaisia versioita. Toisin sanoen samasta ohjelmistosta saattaa olla käytössä useita eri

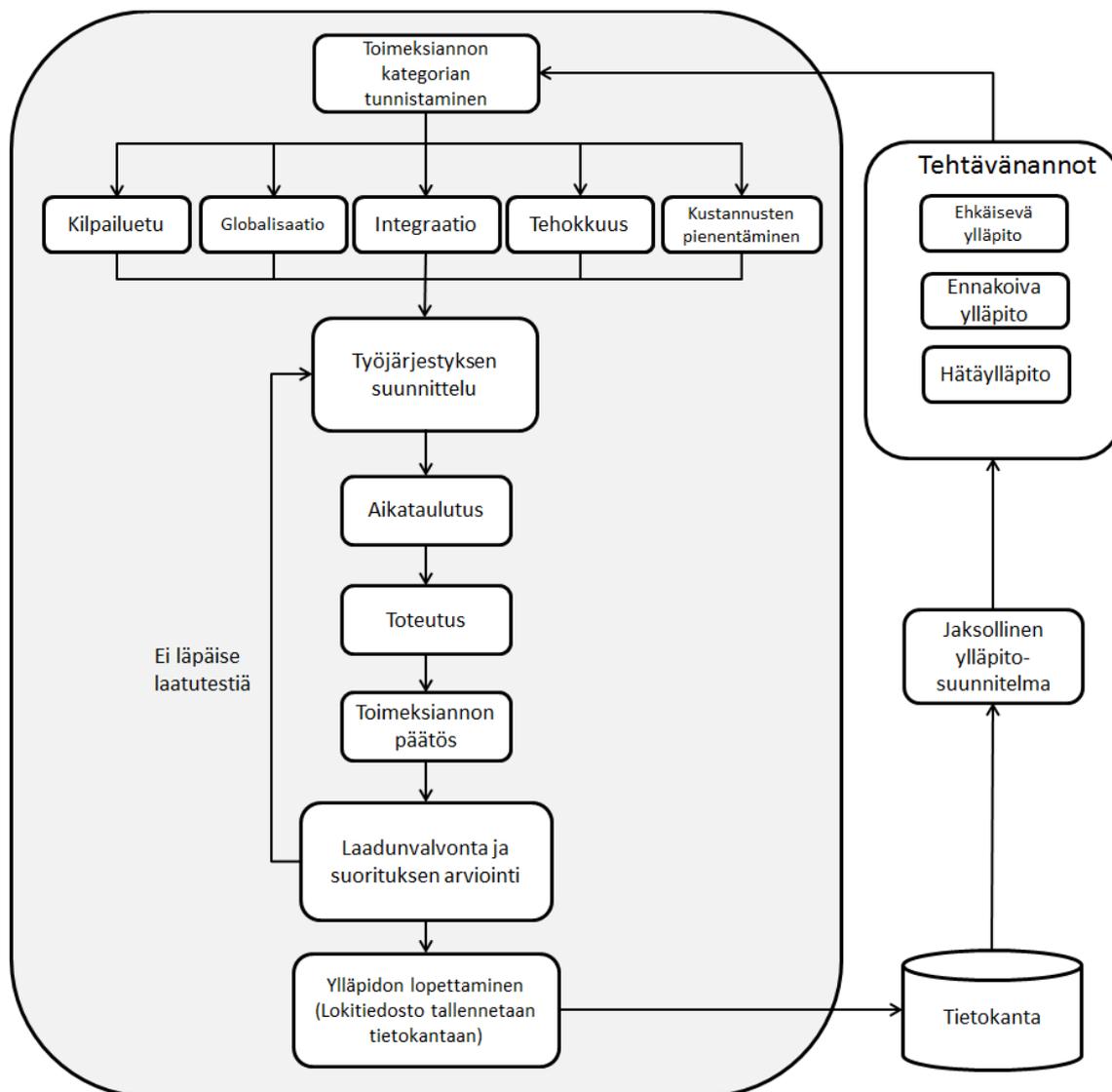
aikoina käyttöön otettuja tai eri asiakkaiden tarpeita ajatellen räätälöityjä versioita. (Pohjonen 2002, s. 38)

Toimijoiden roolien sekoittuminen aiheuttaa ongelmia ylläpidolle siinä tapauksessa, että ylläpitoon osallistuvat toimijat eivät ole käyneet osallistumiseen liittyviä asioita läpi yhdessä. Roolien, vastuiden ja tehtävien selvittäminen auttaa ylläpidon onnistumisessa huomattavasti. (Koistinen 2002, s. 161, 169) Tietojärjestelmistä yleisimpien, eli ERP -järjestelmien, ylläpitoprojektit ovat hyvin epäselviä, koska niille ei yleensä ole määritelty selkeitä tapoja ja päämääriä. Sen lisäksi ylläpitoprojekteja uhkaavat riskit on usein käsitelty intuitiivisesti. (Salmeron & Lopez 2010, s. 1941)

Tietojärjestelmän arkkitehtuuri asettaa omat haasteensa ylläpidolle. Järjestelmän yleinen arkkitehtuuri vaikuttaa ylläpitoon esimerkiksi siten, että ylläpidettäessä järjestelmää ja korjattaessa jotakin sen virhettä, virheen korjaaminen aiheuttaa sivuvaikutuksena uusia virheitä. Tämä on todennäköistä erityisesti silloin, kun järjestelmän eri osat ovat voimakkaasti sidoksissa toisiinsa. Suunniteltaessa järjestelmien arkkitehtuuria tulisikin pyrkiä siihen, että kukin järjestelmän toiminto on kapseloitu omaan moduuliinsa, jolloin virheiden paikallistaminen on yksinkertaisempaa ja virheellisten moduulien korjaaminen helpompaa muun ohjelmiston siitä kärsimättä. (Pohjonen 2002, s. 38)

4.4 ERP -järjestelmän ylläpito prosessi

ERP -järjestelmä vaatii luonteensa takia enemmän jatkuvaa prosessien parantamista ja hienosäätöä kuin perinteinen ylläpito, koska ERP -järjestelmä on laajempi ja sen vaikutus organisaatioille on suurempi. (Salmeron & Lopez 2010, s. 1942) ERP -järjestelmän ylläpito prosessi selviää alla olevasta kuvasta 9.



Kuva 9. Ylläpito prosessi toiminnanohjausjärjestelmälle (mukaillen Imtihan et al. 2008, s. 792)

Kuvan 9. mukaisesti ERP -järjestelmän ylläpito perustuu jaksolliseen ylläpitosuunnitelmaan ja ylläpidon tehtävänannot ovat jaoteltuna ehkäisevään, ennakoivaan ja hätäylläpitoon. Tehtävänannot voivat olla suunniteltua ylläpitoa tai joskus suunnittelematonta. Hätäylläpito tulee suorittaa välittömästi, ehkäisevä ylläpito jaksollisen ylläpitosuunnitelman mukaan ja ennakoiva ylläpito tulee ottaa suunnitelmaan mukaan niin nopeasti kuin mahdollista. Ylläpidon tehtävänantojen

työjärjestystä tehdessä huomioidaan, mihin kategoriaan toimeksianto kuuluu. Osa ylläpidon tehtävistä luo liiketoiminnallisia hyötyjä, jotka tulee tunnistaa ja käsitellä huolellisesti, jotta kyseiset hyödyt myös saavutetaan. Yhdellä toimeksiannolla voi olla myös useampia liiketoiminnallisia hyötyjä. Kilpailuetua parantava ylläpidollinen toimi voi olla esimerkiksi uuden toiminnallisuuden lisääminen järjestelmään, kun taas globalisaatio-kategoriaan kuuluu mm. tiedonkulkua ja järjestelmän integraatiota parantavat toimet asiakkaiden, tavarantoimittajien ja liikekumppaneiden välillä. Ylläpidon suorituksia arvioidaan ja laatu varmistetaan. Mikäli tarkastusta ei läpäistä, ylläpitoprosessi palaa takaisin työjärjestyksen suunnitteluun, jotta ylläpidon työtehtävä voidaan uudelleen suunnitella kunnolla. Kaikki informaatio säilytetään tietokannassa. Toimeksiannon suorittamisen jälkeen ylläpitolaitteen lokitiedosto päivitetään ja uudet tulevat ylläpitopäivämäärät lasketaan. (Imtihan 2008, s. 788–789, 791–792)

Salmeron & Lopez (2010, s. 1950) tutkivat toiminnanohjausjärjestelmän ylläpidon riskejä ja he havaitsivat ylläpidon suurimman riskin sijaitsevan ERP -järjestelmän käyttöönottoprojektin alkuvaiheessa. Riskinä heidän mukaansa on se, että ylläpidon henkilöstö ei havaitse muutoksien tärkeysjärjestystä eikä ylläpitoa vaadita toimimaan tehokkaammin. Riskinä on myös se, että käyttäjät, johtajat eivätkä itse ylläpitäjät ole sitoutuneet toiminnanohjausjärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen. (Salmeron & Lopez 2010, s. 1950)

5 PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖÖNOTTO

5.1 Pilvipalveluiden taustatietoa

Pilvipalvelut tarjoavat uuden menetelmän suorittaa tietojärjestelmän käyttöönotto. Jos organisaatio hankkii tietojärjestelmän pilvipalveluna, sen ei tarvitse ostaa laitteistoa ja ohjelmia omakseen, vaan ne voidaan ostaa organisaation käyttöön palveluna palveluntarjoajalta. Tällöin organisaatio maksaa palvelusta käytön mukaan. Pilvipalvelulle on olemassa useita määritelmiä. Yleisesti käytetyn määritelmän on laatinut National Institute of Standards and Technology (Mell & Grance 2011, s. 2), jonka Salo (2010, s. 17) kiteyttää suomenkielelle seuraavasti: ”Cloud Computing on toimintamalli, joka mahdollistaa pääsyn vapaasti konfiguroitaviin ja skaalautuviin tietotekniikkaresursseihin, jotka voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä helposti ja nopeasti.”. Mell & Grance (2011, s. 2) listaavat myös viisi ominaispiirrettä pilvipalveluille:

- Palvelu on saatavilla itsepalveluna vastaten asiakkaan tarpeisiin (on-demand -periaate)
- Palvelun käyttö on mahdollista yleisimpien päätelaitteiden avulla
- Palveluntarjoajan resurssit yhdistetään palvelemaan useita asiakkaita
- Palvelu on nopeasti muokattavissa tarpeen mukaan
- Palvelun käyttöä mitataan tarkasti.

Pilvipalvelut jaetaan yleisesti kolmeen palvelumalliin, joita ovat sovellukset palveluna (SaaS), sovellusalusta palveluna (PaaS) ja infrastruktuuri palveluna (IaaS) (Bhardwaj et al. 2010, s. 61). Salon (2010, s. 22) mukaan infrastruktuuri luo pohjan palvelualustalle, jonka päälle voidaan rakentaa sovelluksia.

5.2 Erilaiset käyttöönottomallit

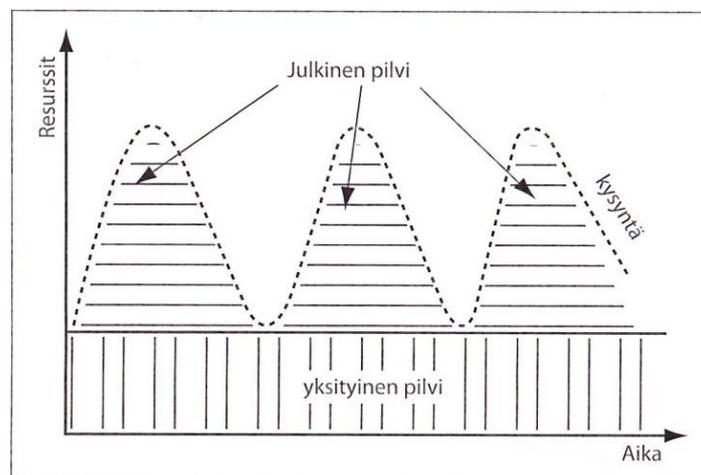
Käyttöönottomalleja ovat yksityinen pilvi, yhteisöllinen pilvi, julkinen pilvi ja hybridipilvi (Mell & Grance 2011, s. 3). Yksityisen pilven omistajana ja käyttäjänä on yksi organisaatio. Laitteisto voi sijaita myös organisaation ulkopuolella ja sen ylläpito voi olla kolmannen osapuolen vastuulla. Yksityistä pilveä käytetään usein, kun halutaan varmistaa tietoturva sekä optimoida organisaatiossa jo olemassa olevien laitteiden käyttö. (Dillon et al. 2010, s. 28) Yhteisöllinen pilvi eroaa yksityisestä pilvestä siinä, että se on useamman organisaation yhteisomistuksessa ja -käytössä.

Laitteisto voi myös sijaita organisaation ulkopuolella ja sitä voi hallinnoida kolmas osapuoli. (Salo 2010, s. 19)

Julkinen pilvi on asiakkaiden saatavilla maksua vastaan palveluntarjoajan toimittamana. Palveluntarjoaja vastaa hallinnoinnista, laitteistosta, ohjelmistoista ja palveluista. (Salo 2010, s. 19) Eri palveluntarjoajilla on erilaiset toimintaperiaatteet, arvot ja erilaiset tuotto-, kustannus- ja hinnoittelumallit. Monet pilvipalvelut ovat julkisia pilviä, kuten Amazon EC2, Google AppEngine ja Force.com. (Dillon et al. 2010, s. 28)

Hybridipilvi on yhdistelmä yksityistä, yhteisöllistä ja julkista pilveä. Osa pilven rakenteesta on yksityistä tai yhteisöllistä ja osa julkista. (Salo 2010, s. 19) Pilven eri osat säilyvät itsenäisinä kokonaisuuksina, mutta ne yhdistetään teknologian avulla niin, että tieto ja sovellukset ovat siirrettävissä pilvien välillä. Organisaatiot käyttävät hybridipilveä resurssien optimoimiseen ja pitääkseen ydintoiminnot organisaation omassa kontrollissa yksityisessä pilvessä. (Dillon et al. 2010, s. 28)

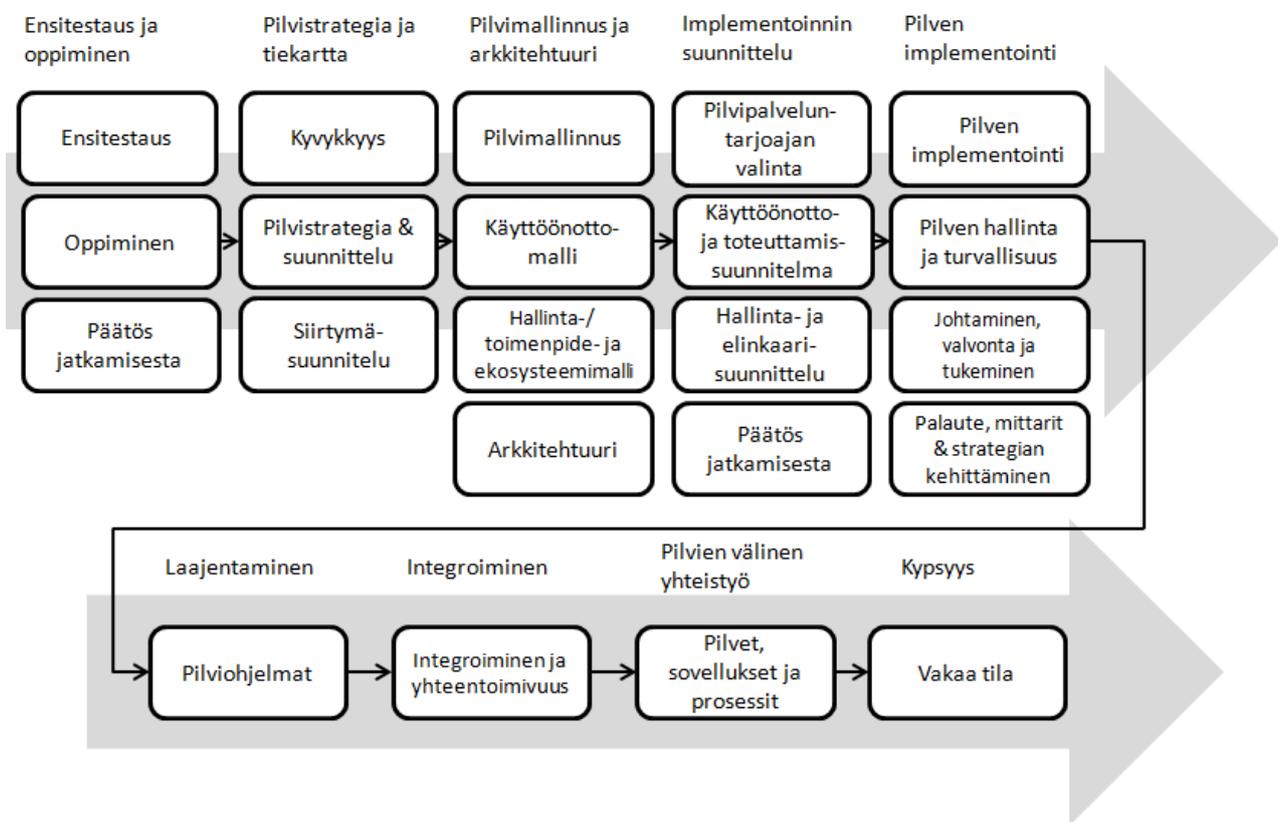
Pilvipalvelun eräänä etuna on, että resurssit mukautuvat käyttäjän tarpeisiin ja kustannukset ovat sidottuna käyttömäärään. Armbrustin et al. (2010, s. 54) mukaan tuhlataan resursseja, kun syntyy ylikapasiteettia ja menetetään mahdollisesti tuottoja, kun käyttäjällä ei ole tarpeeksi kapasiteettia alikapasiteettitilanteessa. Salon (2010, s. 88) mukaan ideaalitulassa pilvipalvelumalli ratkaisee kapasiteettiongelman, kun kapasiteetti mukautuu käytön mukaan. Hänen mukaansa hybridipilvi tarjoaa hyvän ratkaisun, mikäli kysyntäminimi tunnetaan etukäteen. Tällöin voidaan pitää kriittiset sovellukset ja tärkeät tiedot yrityksen omassa hallinnassa yksityisessä pilvessä ja varautua julkisella pilvellä resurssitarpeiden muutoksiin. (Salo 2010, s. 88) Vastaava tilanne on esitetty alla olevassa kuvassa 10.



Kuva 10. Resurssitarpeiden muutoksiin varautuminen hybridipilvellä (Salo 2010, s.89)

5.3 Käyttöönoton elinkaari

Pilvipalveluiden käyttöönnotossa hyötyinä ovat sen helppous, nopeus ja samankaltaisuus verrattuna perinteiseen ulkoistamiseen. Palveluntarjoajilla on monia valmiita pakettiratkaisuja erilaisten organisaatioiden ja käyttäjien tarpeisiin mahdollistaen palvelun välittämön käyttöönoton. Mikäli organisaatiolla on kokemusta ulkoistamisesta, siitä on etua erilaisten hyötyjen ja ongelmien selvittämisessä pilviympäristössä. (Géczy et al. 2012, s. 64–65) Vaikka pilvipalvelua pidetään yleisesti nopeana tapana hoitaa käyttöönotto, se vaatii kuitenkin huolellista suunnittelua. Seuraavaksi tutkitaan pilven käyttöönoton elinkaarta.



Kuva 11. Pilven käyttöönoton elinkaari (mukaillen Marks & Lozano 2010, s. 196)

Käyttöönoton elinkaaren ensimmäisessä vaiheessa, kuvan 11. mukaisesti, kerätään kokemusta ja tietoa pilviteknologiasta. Tämä vaihe valmistaa organisaation virallisempaan suunnitteluun elinkaaren seuraavissa vaiheissa ja pilven implementointiin. Pilven testauksessa tulisi testata sellaista liiketoiminnallista skenaariota, jota pilvessä voitaisiin tulla käyttämään, mutta kontrolloidummassa ja pienemmässä mittasuhteessa. (Marks & Lozano 2010, s. 115–116) Williams (2010, s. 108) ehdottaa, että organisaation oma IT -osasto toteuttaa palveluntarjoajien

sovellusalustan ja infrastruktuurin testaamisen ja mahdollisia ohjelmistoja testaa operatiivinen henkilöstö.

Elinkaaren toisessa vaiheessa käsitellään kyvykkyys, pilvistrategia ja siirtymäsuunnittelu. Organisaation pilviosaaminen sekä organisaation kokonaisvaltainen ja tietotekninen valmius vaikuttavat kyvykkyyteen ottaa pilvipalvelut käyttöön. Valmiuteen vaikuttaa yleinen kokemus tietojärjestelmien ulkoistamisesta sekä kokemukset virtualisoinnista ja palvelukeskeisestä arkkitehtuurista. Laadittavasta pilvistrategiasta tulee selvittää, mitkä ongelmat pilvellä tullaan ratkaisemaan ja miten pilveä käytetään ratkaisemaan kyseiset ongelmat. Lisäksi tulisi selvittää, että mitä toimenpiteitä ja mitattavia vaiheita tullaan suorittamaan pilven implementoinnissa. Pilvistrategian tulee olla myös toteutettavissa. Siirtymäsuunnittelulla varmistetaan organisaation valmius pilven implementointiin pilvistrategian ja tiekartan mukaisesti sekä varmistetaan myös, että organisaatio on valmis kohdentamaan resursseja ja nimeämään vastuuhenkilöitä seuraavia vaiheita varten. Pilvistrategia- ja tiekarttavaiheessa tehdään myös pilvikoulutus- ja tiedottamisohjelmat. Lisäksi hankitaan teknillisiä, toiminnallisia ja arkkitehtuurisia taitoja liittyen pilveen. (Marks & Lozano 2010, s. 119–123) Heinon (2010, s. 229) mukaan tiekartassa esitetään sovelluksen tai kapasiteetin siirtäminen pilveen suhteessa muihin tarvittaviin tai muualla tapahtuviin toimenpiteisiin. Heino muistuttaa, että tulevia muutoksia tai hankintoja ei ole mahdollista tehdä yhdellä kertaa, vaan ne tulee vaiheistaa.

Pilvenmallintamis- ja arkkitehtuurivaihe on tärkeä, koska siinä etsitään sopiva pilviratkaisu, joka sopii organisaation liiketoiminnallisiin ja teknillisiin tarpeisiin. Itse pilvenmallinnus on prosessi, jossa analysoidaan organisaation liiketoiminnallisia, teknisiä ja operatiivisia vaatimuksia ja niiden pohjalta määritellään optimaalinen pilviarkkitehtuuri, käyttöönottomalli ja pilvenrakenne. Tässä vaiheessa hahmotellaan organisaation vaatimukset täyttävää käyttöönottomallia. Pilven hallinta- ja toimenpidemalli (engl. governance and operations model) kuvailee hallinnan, turvallisuustoimintojen, tuen sekä johdon ja valvonnan vaatimuksia. Se varmistaa, että potentiaaliset riskit käyttöönotossa tulevat huomioiduksi. Ekosysteemimallissa huomioidaan kehittämisen ja ylläpitämisen vaatimuksia, jotta varmistutaan siitä, että pilvi on tarvittaessa aina käytettävissä. Pilven arkkitehtuuri tulee ymmärtää, on kyseessä sitten sisäinen, ulkoinen tai hybridipilvi, jotta voidaan siirtää sovelluksia, dataa tai prosesseja pilveen. Pilven arkkitehtuurin tulee tukea organisaation liiketoiminnallisia, teknisiä ja operatiivisia tarpeita. (Marks & Lozano 2010, s. 124–130, 156)

Pilven implementoinnin suunnitteluvaiheessa keskitytään valitsemaan sopivat pilviteknologiat, palveluntarjoajat ja pilviratkaisut, jotka tukevat pilvistrategiaa. Pilvipalvelun käyttöönottosuunnitelma kuvailee organisaation tarpeisiin sopivat käyttöönottomallit. Tässä vaiheessa valitaan pilvipalveluntarjoaja pohjautuen palveluntarjoajista tehtävään analyysiin. (Marks & Lozano 2010, s. 130–131) Salon (2010, s. 108) mukaan lukittumisuhka kannattaa huomioida palveluntarjoajan valintaa tehdessä, ja valittaessa suosia avoimia standardeja ja lukittumisuhkaa poistavia toimenpiteitä. Velten et al. (2010, s. 316) mukaan lukkiutumisen tarkoitetaan vaikeusastetta liittyen sovelluksen tai datan siirtämiseen pilvipalveluntarjoajalta jonnekin muualle, kuten toiselle palveluntarjoajalle tai takaisin omaan organisaatioon. Hänen mukaansa kustannukset, ajankäyttö, vaikeusaste ja siirrettävyys määrittelevät kaikki lukkiutumista. Salo (2010, s. 108) yksinkertaistaa, että lukittumisuhka on sitä pienempi, mitä helpommin data tai alustakohtainen koodi on mahdollista siirtää pilvipalveluntarjoajalta toiselle.

Lisäksi implementoinnin suunnitteluvaiheessa laaditaan toteuttamissuunnitelma (engl. provisioning plan), jossa kuvaillaan pilven tarvitsemien resurssien toteuttaminen organisaation sisällä tai kuinka data, ohjelmat tai liiketoimintaprosessit siirretään pilveen. Elinkaarisuunnittelulla varmistetaan sulava siirtyminen pilveen ja pilvestä takaisin, mikäli organisaatio ei ole tyytyväinen pilvipalveluntarjoajaan tai ei enää tarvitse pilvipalvelua. (Marks & Lozano 2010, s. 130–133)

Pilven implementointivaiheessa toteutetaan pilven implementointi seuraten aikaisemmissa vaiheissa laadittuja mallintamista, arkkitehtuuria ja käyttöönottosuunnittelua. Seuraavat pilven hallintaan ja turvallisuuteen liittyvät tekijät tulee huomioida implementoinnissa:

- Palvelun laatu ja palvelutasosopimus
- Tietoturvallisuus
- Johtaminen ja valvonta
- Pilveen siirtymisen hallinta ja pilvestä takaisin siirtymisen hallinta
- Eri sovellusten, datan ja operaatioiden pilveen siirtämisen mahdollisuudet. (Marks & Lozano 2010, s. 134–137)

Palautetta tulee kerätä eri sidosryhmiltä kyselyiden, tapaamisten ja lisäksi muiden tilapäistenmenetelmien avulla. Mittaamista suorittavat mittarit tulee määritellä niin, että ne auttavat toteuttamaan pilvistrategiaa ja laadittua tiekarttaa. Mittareilla mitataan myös itse implementointivaihetta. Organisaation tulee muistaa myös, että pilvistrategian kehittämisen tulee olla jatkuva ja säännöllinen prosessi. (Marks & Lozano 2010, s. 139–140) Kuvan 11. mukaisesti pilven käyttöönoton elinkaari jatkuu vielä, kun pilveä laajennetaan. Tällöin tulee suoritettavaksi

vielä uusien pilvipalveluiden ja sovellusten yhteensovittamista ja integrointia olemassa olevan järjestelmän kanssa ennen kuin saavutetaan pilven kypsyyssvaihe.

5.4 Palvelutasosopimus

Palvelutasosopimus tehdään palveluntarjoajan ja asiakkaan välillä. Oottaessa pilvipalvelua käyttöön, organisaatiolla ei ole enää kontrollia tietojenkäsittelyresursseihin. Organisaation tulee silti varmistaa laatu, saatavuus, varmuus ja suorituskyky näiden resurssien osalta. Nämä takuut hoidetaan yleensä palvelutasosopimuksen avulla. (Dillon et al. 2010, s. 31)

Kandukuri et al. (2009, s. 517–518) kuvailevat palvelutasosopimusta äärimmäisen tärkeäksi molemmille osapuolille. Tyypillisessä palvelutasosopimuksessa käsitellään mm. tarjottava palvelu, turvallisuusasiat, sopimuksen irtisanominen, ongelmien hallinta, palvelutason valvonta ja mittaus sekä onnettomuudesta toipuminen ja jatkuvuuden hallinta. Palvelutasosopimuksella on seuraavia vaikutuksia:

- Asiakkaan tarpeiden tunnistaminen ja määrittely
- Puitteiden luominen ymmärtämiselle
- Monimutkaisten asioiden yksinkertaistaminen
- Konfliktien vähentäminen
- Kannustaminen keskusteluun erimielisyystilanteissa
- Epärealististen odotusten karsiminen. (Kandukuri et al. 2009, s. 517–518)

Palvelutasosopimuksen toteutumista mitataan palvelutasotavoitteilla (engl. Service Level Objective). Mikäli palvelutasotavoitteita ei täytetä, siitä voi seurata sanktio palveluntarjoajalle. Palvelutasotavoite asetetaan usein palvelun käytettävyydelle, joka lasketaan yleensä prosentteina vähentämällä sopimuksen ulkopuolisiin käyttökatkoihin kulunut aika koko palveluajasta. (Heino 2011, s. 37–38) Tällä tavalla esitetty palvelutaso ilmenee taulukosta 1.

Taulukko 1. Palvelutaso lukuina (Salo 2010, s. 112)

Palvelutaso	Palvelu poissa käytöstä / vuosi	Palvelu poissa käytöstä / kuukausi	Palvelu poissa käytöstä / päivä
100%	0 h 0 min	0 h 0 min	0 min 0 s
99,99%	0h 53 min	0 h 4 min	0 min 8,8 s
99,95%	4 h 38 min	0 h 22 min	0 min 43,8 s
99,90%	8 h 46 min	0 h 44 min	1 min 27,6 s
99,00%	87 h 36 min	7 h 18 min	14 min 36,0 s

5.5 Tietoturva ja tietosuojan lainsäädäntö

Tietoturvallisuus on yksi suuri huolenaihe, kun pilvipalveluita otetaan käyttöön. Organisaatiot ovat perinteisesti tottuneet pitämään tietojärjestelmien datan ja sovellukset omassa hallinnassa omilla palvelimilla. Ostettaessa pilvipalveluita julkisesta pilvestä, dataa siirretään organisaation ulkopuolelle ja sitä käsitellään pilvessä palveluntarjoajan hallinnoimilla palvelimilla. Seuraavaksi käydään läpi, mitä tietoturvan kannalta pitää huomioida, kun pilvipalvelua otetaan käyttöön.

Tutkimus- ja konsultointiyritys Gartner (Heiser & Nicolett 2008, s. 2–4) listaa seuraavia kohtia huomioitavaksi liittyen pilvipalveluiden turvallisuuteen:

- Käyttäjien pääsy – Selvitetään palveluntarjoajalta täsmälliset tiedot palveluntarjoajan järjestelmänvalvojen palkkauksesta, valvonnasta ja heidän asiakkaiden tietoihin pääsyn kontrolloinnista.
- Sisäinen valvonta – Selvitetään, tehdäänkö palveluntarjoajalle valvontatarkastuksia ulkoisen osapuolen toimesta ja pystyykö palveluntarjoaja esittämään turvallisuussertifikaatteja. Mikäli he eivät täytä näitä vaatimuksia, niin palveluntarjoajan palveluita ei tule käyttää tärkeisiin toimintoihin.
- Tiedon sijainti – Selvitetään, sitoutuuko palveluntarjoaja säilyttämään ja prosessoimaan dataa tietyn lainsäädännön alaisena. Mikäli yksityisyyslait asettavat organisaatiolle tiettyjä vaatimuksia, selvitetään palveluntarjoajan halukkuus sitoutua sopimuksellisesti noudattamaan asetettuja vaatimuksia.

- Tietojen erottelu – Selvitetään, miten data erotellaan palveluntarjoajan toimesta ja kysytään todisteita siitä, että salausten implementointi on suunniteltu ja testattu ammattilaisten toimesta. Selvitetään myös, kenellä on pääsy salausavaimiin.
- Tietojen palauttaminen – Selvitetään, mitä tapahtuu palvelulle ja datalle, jos palveluntarjoaja kohtaa onnettomuuden. Selvitetään, pystyykö palveluntarjoaja tekemään tietojen palauttamisen ja miten kauan siihen kuluu aikaa.
- Tutkimusten mahdollisuudet – Sisäiset tutkimukset laittomien toimintojen varalta ovat vaikeita ja kalliita. Selvitetään, suostuuko palveluntarjoaja kirjalliseen sopimukseen, jossa palveluntarjoaja sitoutuu tukemaan tutkimuksia, mikäli tarvetta sisäisiin tutkimuksiin ilmenee.
- Palveluntarjoajan elinkelpoisuus – Selvitetään, mitä tapahtuu palveluntarjoajan mennessä vararikkoon tai päätyessä yrityskaupan kohteeksi ja mitä tapahtuu datalle niissä tapauksissa. Selvitetään myös millaisia takuita palveluntarjoaja pystyy antamaan elinkelpoisuudestaan. (Heiser & Nicolett 2008, s. 2–4)

Kandukuri et al. (2009, s. 519) toteavat, että yllä esiteltyjä turvallisuusriskejä tulee käsitellä asiakkaan ja palveluntarjoajan välisessä palvelutasosopimuksessa. Heiser & Nicolett (2008, s. 2–4) määrittelevät riskeiksi myös palvelun saatavuuden ja luotettavuuden. Organisaation tulee selvittää palvelutasovaatimukset tärkeille prosesseille ja vaatia palvelutasosopimus palveluntarjoajalta, joka sisältää myös rangaistusseuraamuksen, mikäli palvelutasosopimuksen vaatimuksia ei täytetä. Lisäksi organisaation tulee arvioida, millaisia tukipalveluita palveluntarjoaja antaa asiakkaille liittyen turvallisuuteen ja luotettavuuteen, joiden avulla pienennetään riskejä. (Heiser & Nicolett 2008, s. 2–4) On kuitenkin muistettava, että organisaation on huomioitava palveluntarjoajaan liittyvien turvallisuustekijöiden lisäksi myös omaa organisaatiota koskevat tekijät. Esimerkiksi tärkeisiin tietoihin pääsyä tulee kontrolloida myös yrityksen sisällä ja päätelaitteiden tietoturvasta tulee myös huolehtia. Thomas & Manju (2011, s. 218–219) kehottavat myös huomioimaan pilviteknologian ja käytäntöjen muutoksia, jotka voivat vaikuttaa tietoturvaan.

Pilvessä sijaitsevien tietojen tietoturvaa parannetaan salauksella (engl. encrypting), jolloin tietoja ei saada ilman salausavainta ymmärrettävään muotoon, eivätkä tiedot tällöin ulkopuoliselle joutuessaan aiheuta vahinkoa organisaatiolle. Tiedonsiirtämisessä salattujen yhteyksien käyttö on yksi tietoturvan perusedellytyksiä. SSL -suojatut tai VPN -yhteydet varmistavat, etteivät ulkopuoliset pääse tarkastelemaan organisaation ja palveluntarjoajan välistä tietoliikennettä. (Salo 2010, s. 108) Salaaminen voidaan tehdä erillisellä ohjelmalla. Tietojen kopioinnissa omilta palvelimilta pilveen voidaan käyttää myös replikointiohjelmistoa, joissa monissa ohjelmissa on

itsessään mahdollisuus kryptata liikenne. On kuitenkin huomioitava, että mikäli salausavain unohtuu, niin datalla ei ole hyötyä sen omistajallekaan. (Heino 2010, s. 103) Salo (2010, s. 108) mukaan vaihtoehtona on myös tärkeiden tietojen pitäminen omassa hallussa tai sitten tietojen hajauttaminen useammalle palveluntarjoajalle, jolloin tietojen vuotaminen yksittäiseltä palveluntarjoajalta ei johda katastrofiin.

Thomas & Manju (2011, s. 218–219) kehottavat huomioimaan lainsäädännölliset tekijät laatimassaan pilvipalveluiden käyttöönoton ohjeistuksessa. Heidän mukaansa tulee tuntea lait ja määräykset, jotka vaikuttavat siihen, mitä tietoja pilveen siirretään. Salo (2010, s. 75) kertoo, että lainsäädäntö voi estää siirtymisen pilvipalveluun esimerkiksi asiakastietojen osalta. Salo (2010, s. 163) kuitenkin tarkentaa, että pilvipalveluihin liittyy vielä lainsäädännöllisiä epäselviä kysymyksiä. Hänen mukaansa eräänä vastuukysymyksenä on se, missä tietoja saa säilyttää maantieteellisesti. Heino (2010, s. 99) listaa pilvipalveluiden tietosuojaan liittyviä lakeja:

- Henkilötietolaki 523 / 1999
- Laki tietoyhteiskunnan palvelujen tarjoamisesta 458 / 2000
- Sähköisen viestinnän tietosuojalaki 516 / 2004
- Laki yksityisyyden suojasta työelämässä 759 / 2004
- Laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa 13 / 2003.

Heinon (2010, s. 100) mukaan henkilötietolain 22 §:ssä käsitellään tietojen siirtämistä EU:n ulkopuolelle seuraavasti: ”Henkilötietoja voidaan siirtää Euroopan unionin jäsenvaltioiden alueen tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle ainoastaan, jos kyseisessä maassa taataan tietosuojan riittävä taso. Tietosuojan tason riittävyys on arvioitava ottaen huomioon tietojen luonne, suunnitellun käsittelyn tarkoitus ja kestoaika, alkuperämaa ja lopullinen kohde, asianomaisessa maassa voimassa olevat yleiset ja alakohtaiset oikeussäännöt sekä käytäntösäännöt ja noudatettavat turvatoimet.”

Vaikka lainsäädännön tulkinnassa olisi epäselvyyksiä, kannattaa lainsäädäntö kuitenkin ottaa huomioon. Näin vältetään mahdollisilta tietojen uudelleen organisoinnilta, palveluntarjoajan vaihtamiselta ja lainsäädännön asettamilta rangaistuksilta, mikäli järjestelmä ei täytä lainsäädännön asettamia vaatimuksia.

5.6 Vanhat sovellukset pilviympäristössä

Salon (2010, s.75) mukaan olemassa olevien sovellusten siirtäminen uudelle alustalle pilveen on haasteellista, koska yrityksillä voi olla valtava kirjo erilaisia sovellutuksia eri aikakausilta ja niiden keskinäisten riippuvuussuhteiden selvittäminen onkin välttämätöntä ennen kuin suuria muutoksia voidaan tehdä. Siirrettäessä sovelluksia pilveen, on aluksi hyvä piirtää riippuvuuksia selventävä dependency mapping -kaavio, koska on epätodennäköistä, että sovelluksen siirtämisen lisäksi muita toimenpiteitä ei tarvittaisi. Sovelluksille tulee tarjota pilvessä sen käyttötarvetta vastaavat abstraktiot, kuten tietoliikenne, tallennus, tietokanta ja varmistaminen. Tietoliikenteen osalta on olennaista huomioida, että mihin ja mistä verkoista ja palveluista pilveen siirretylle sovellukselle liikenne sallitaan. (Heino 2010, s. 229)

Olemassa olevan sovellutuksen siirtämisessä pilveen tulee huomioida myös ohjelmiston lisensiointi. Sovellustoimittajilla on erilaisia käytäntöjä siinä, miten he antavat siirtää sovelluksia laitteiden välillä ja fyysisistä laitteista virtuaalikoneisiin. Vaikka siirto olisi teknisesti mahdollista, voi toimittaja lopettaa esimerkiksi tukipalvelujen antamisen. Lisäksi lisenssit on voitu sitoa tiettyyn IP- tai MAC- osoitteeseen. Hankittaessa uusia ohjelmistoja pilvipalveluna, suositaan yleensä prosessori-aikaan perustuvaa lisensiointimallia ja monet ohjelmistotoimittajat ovat ilmoittaneet mahdollistavansa CPU -tuntipohjaisen lisensioinnin. (Heino 2010, s. 231–233)

Pilvessä sijaitsemattomille vanhoille sovelluksille voidaan luoda mahdollisuus tallentaa tietoa pilveen ja mahdollistaa pääsy pilvessä sijaitsevaan dataan käyttämällä Gladinet -ratkaisua. Kun Gladinet asennetaan, se luo uuden osion, joka näkyy normaalin kiintolevyosion tapaisesti käyttäjälle Z -osiona. Osio näyttää ja käyttäytyy kuten ulkoinen USB -asema tai verkkolevyasema, mutta erona on, että se sijaitsee fyysisesti pilvessä. (Sarna 2011, s. 51, 121–122) Ohjelmia voidaan myös uudelleen ohjelmoida toimimaan pilvessä, mutta Zhongin et al. (2010, s. 144) mukaan ohjelmistojen uudelleen kehittäminen ja -suunnittelu niin, että ohjelmistot olisivat käytettävissä usealle eri käyttäjille internetin kautta, voi vaatia kuitenkin valtavasti työtä.

5.7 ERP -järjestelmän käyttöönotto pilvipalveluna

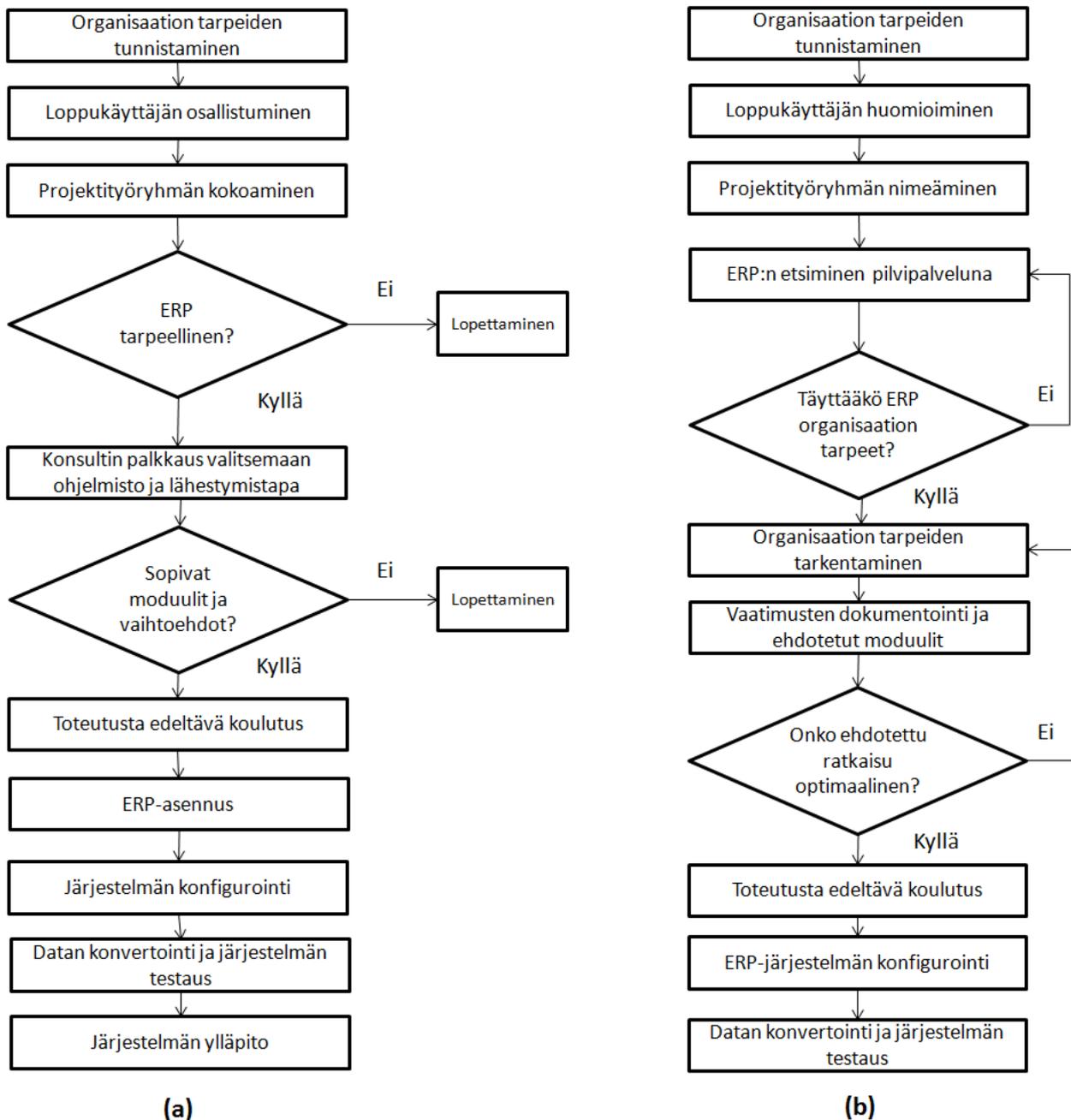
Pilvipalveluiden yleisyys sovellusten käyttöönotossa vaihtelee paljon sovellustyyppien ja toimialojen mukaan. ERP -tyylisten sovellusten käyttöönotto pilvipalveluna ei ole niin yleistä kuin yksinkertaisempien sovellusten käyttöönotto, kuten esimerkiksi asiakkuudenhallintasovellusten.

Tämä johtuu siitä, että ERP -tyyliset sovellukset vaativat mittavia räätälöintejä tehtäväksi kullekin eri käyttäjäorganisaatioille. (Feuerlicht & Govardhan 2010, s. 268) ERP -järjestelmän kohdalla käyttöönoton vähäinen yleisyys pilvipalveluna voi myös johtua organisaatioiden riskienhallinnasta, koska pilvipalvelut ovat vielä suhteellisen uusi konsepti ja sen toimivuus ja luotettavuus halutaan selvittää ensin vähäpätöisimmillä sovelluksilla. Laajan toiminnanohjausjärjestelmän kohdalla voi syntyä suuria taloudellisia menetyksiä, mikäli pääsy järjestelmään jostain syystä estyy. Saeed et al. (2011, s. 106) ovat luoneet pilvipalveluna ostettavan ERP -järjestelmän käyttöönoton motiiveista ja esteistä listan, joka on nähtävissä oheisesta taulukosta.

Taulukko 2. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton motiiveja ja esteitä (Saeed et al. 2011, s. 106)

Pilvi-ERP:n käyttöönoton motiiveja	Kategoria	Pilvi-ERP:n käyttöönoton esteitä	Kategoria
Pilvi-ERP luo joustavuutta liiketoiminnan innovaatioille	Strateginen	Aikaisten omaksujien vähäisyys johtuen vähäisestä tietoisuudesta	Strateginen
Nopeammin tuotteet ja palvelut markkinoille	Strateginen	Investoitu liikaa perinteiseen ERP -järjestelmään	Strateginen
Mahdollistaa keskittymisen ydintoimintaan	Strateginen	Lainsäädännölliset tekijät koskien datan säilytytystä	Operatiivinen
Vähentää IT-kustannuksia	Operatiivinen	Hidas internet yhteys & pilven servereiden alhaallaoloaika	Operatiivinen
Pilvi-ERP skaalautuu kysynnän mukaan	Operatiivinen	Nykyinen ERP -järjestelmä tukee liiketoimintastrategiaa	Operatiivinen
Vanhan järjestelmän korvaaminen alhaisten pääomamenojen takia	Operatiivinen	Suuret turvallisuus- ja yksityisyysriskit	Teknillinen
Toimittajat tarjoavat korkeatasoista teknistä luotettavuutta	Teknillinen	Pilvi-ERP:n räätälöinti on hankalaa	Teknillinen
Toimittajat tarjoavat automaattiset päivitykset	Teknillinen	Pilvi-ERP:n integroinnin hankaluus	Teknillinen

Bin-Motalab & Shohag (2011, s. 34–35) ovat laatineet pilvipalveluna toteuttavan ERP -järjestelmän kulkukaavion pohjautuen Laun (2003, s. 228) laatimaan perinteisen ERP -järjestelmän kulkukaavioon. Kaaviosta selviää ERP -järjestelmän käyttöönoton eri vaiheet toteutettaessa käyttöönotto pilvipalveluna. Molemmat kaaviot näkyvät kuvassa 12. rinnakkain.



Kuva 12. (a) Perinteisen ERP -järjestelmän käyttöönoton kulkukaavio (mukailleen Lau 2003, s. 228), (b) Pilvi-ERP:n käyttöönoton kulkukaavio (mukailleen Bin-Motalab & Shohag 2011, s. 33)

Kuvasta 12. havaitaan, että käyttöönotettaessa ERP -järjestelmä pilvipalveluna poistuu järjestelmän asennusvaihe. Lisäksi havaitaan, että käyttöönottoprosessi ei pääty ylläpitoon. ERP -järjestelmä on

teknillisesti helppo ottaa käyttöön pilvipalveluna, eikä organisaation tarvitse hankkia servereitä ja muita kustannuksia aiheuttavia tekijöitä. Implementointikustannukset ovat edullisemmat verrattuna perinteiseen ratkaisuun, jossa hankitaan sovellukset ja laitteistot organisaation haltuun. Implementointi tapahtuu myös nopeammin ja helpommin. (Bin-Motalab & Shohag 2011, s. 36) Pocatilun et al. (2009, s. 47) mukaan vastuu ylläpidosta on palveluntarjoajalla.

Salo (2010, s. 77) kuitenkin muistuttaa, että palveluntarjoajan valinta vaatii asiantuntemusta sekä palveluiden integrointi osaksi olemassa olevia järjestelmiä, tietoturvasta huolehtiminen ja liiketoimintaprosessien uudelleenorganisointi ovat haastavia tehtäviä. Hän kuitenkin kertoo, että markkinoilla on myös lukuisia yrityksiä, jotka tarjoavat järjestelmäintegraatiota, konsultointia, koulutusta, välitystoimintaa tai muita tukipalveluja pilvipalveluihin liittyen.

Otettaessa ERP -järjestelmää käyttöön pilvipalveluna, haasteita voi syntyä tiedonsiirtämisestä pilveen ja pilvestä takaisin, mikäli joudutaan siirtämään suuria määriä tietoa. Laskennallisesti esimerkiksi teratavun siirtämiseen 10 Mbps: n nopeudella kuluu aikaa yli 9 vuorokautta. Salon (2010, s. 101) mukaan osa palveluntarjoajista tarjoaa kuitenkin myös mahdollisuutta siirtää suuria tietomääriä osapuolten välillä fyysisellä laitteella. Mikäli käyttöönoton yhteydessä siirretään suuria tietomääriä pilveen, kannattaa siirto toteuttaa esimerkiksi kiintolevyn tai muistitikun lähettämällä postitse palveluntarjoajalle, mikäli mahdollista.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tietojärjestelmät ovat nykyisin merkittävä osa yritysten ja organisaatioiden jokapäiväistä toimintaa. Järjestelmien kehittäminen on tärkeää, jotta käytössä olevat järjestelmät tukevat kohdeorganisaation toimintaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Tietojärjestelmien käyttöönotto ja ylläpito ovat osa tietojärjestelmän kokonaisvaltaista kehittämistä. Tietojärjestelmäprojektien toteutuksessa sovelletaan erilaisia ohjelmistotuotannon menetelmiä. Uudet ketterät ohjelmistokehityksen menetelmät ja mallit ovat yleistyneet ja suurelta osin jo korvanneet aiemmin käytössä olleet ohjelmistojen elinkaarien mallit.

Tietojärjestelmän käyttöönotto on erittäin kriittinen vaihe koko järjestelmän elinkaaren kannalta. Käyttöönotossa on kyse monimutkaisista strategisista kysymyksistä. Käyttöönoton epäonnistuminen johtaa luonnollisesti koko tietojärjestelmäprojektin epäonnistumiseen. Käyttöönottoprosessi on monivaiheinen ja monimutkainen prosessi, joka ei yleensä etene suoraviivaisesti tavoitteista toteutuksen kautta normaaliin käyttöön. Käyttöönottoprosessi tulee suunnitella kunnolla ja sen tulee edetä suunnitelman mukaisesti hyvässä järjestyksessä kohti tavoitetta, eli tietojärjestelmän päivittäistä käyttöä toiminnan tukemisessa. Käyttöönottoon liittyy monenlaisia ongelmia ja haasteita. Käyttöönoton todennäköiset ongelmakohdat, joita ovat mm. epäjohtonmukaiset päämäärät sekä huono kommunikaatio eri toimijoiden välillä, tulee tiedostaa ajoissa ja pyrkiä varautumaan niihin ennakolta. Näin toimimalla käyttöönoton onnistumisen mahdollisuus paranee. Käyttöönotto vaatii yleensä kunnollista projektityöryhmää sekä hyvää johtamista ja suunnittelua onnistuakseen. On erittäin tärkeää, että kaikki tietojärjestelmän käyttöönoton parissa toimivat sidosryhmät työskentelevät yhteisen päämäärän, eli toimivan ja käyttökelpoisen tietojärjestelmän eteen.

Tietojärjestelmän ylläpito on jatkuva prosessi, joka kestää yleensä koko järjestelmän varsinaisen käytössä olon ajan. Organisaatioiden ja yritysten kannattaa keskittyä ja panostaa ylläpitoon järkevästi, sillä sen osuus voi olla jopa yli 80 % koko tietojärjestelmän budjetista. Tietojärjestelmän ylläpitoa on usein ylenkatsottu organisaatioissa, koska ylläpitoon liittyvät tehtävät eivät ole näyttäneet tietojärjestelmäammattilaisten silmissä yhtä houkuttelevalta työltä kuin uuden järjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto. Kuitenkin ylläpidon laiminlyönti aiheuttaa vakavia ongelmia jokapäiväiselle toiminnalle yrityksissä ja organisaatioissa.

Ylläpitoon liittyvistä tehtävistä yleisin on perinteisesti ollut järjestelmien kehittäminen, ja ennalta ehkäisevän ylläpidon osuus on ollut ainakin kymmenen vuotta sitten häviävän pieni. Kuitenkin on hyvin todennäköistä, että juuri ennalta ehkäisevän ylläpidon osuus tietojärjestelmien ylläpitotehtävissä on kasvanut viime aikoina ja tulee varmasti korostumaan entisestään tulevaisuudessa. Ennalta ehkäisevillä ylläpitotoimilla saadaan järjestelmän käytön estävät virheet vähenemään ja luultavasti myös ennalta ehkäisevien toimien aiheuttamat kustannukset jäävät alhaisemmiksi kuin silloin, kun joudutaan korjaamaan järjestelmää. On hyvä muistaa, että myös järjestelmän käytön katkeaminen hetkeksi sen vuoksi, että ylläpitotoimia ei ole tehty ajoissa, voi aiheuttaa merkittävää haittaa liiketoiminnalle, jolloin katkoksesta aiheutuu merkittäviä liiketoiminnallisia tappioita. On hyvin todennäköistä, että ehkäisevän ylläpidon laiminlyönti on korjaavan ylläpidon suuren esiintymisosuuden syy, eli panostamalla ennakoivaan toimintaan, virheiden ja käyttökatkosten määrä vähenee. Organisaation ylläpitostrategian kehittämisen tulee olla jatkuva prosessi sekä toimintamallin ja -ohjeistuksen ajan tasalla pitämiseen tulee nimetä vastuuhenkilö. ERP -järjestelmä vaatii ylläpidolta enemmän jatkuvaa prosessien parantamista ja hienosäätöä kuin perinteinen ylläpito. ERP -järjestelmän ylläpitoprosessi perustuu jaksolliseen ylläpitosuunnitelmaan. ERP -järjestelmän ylläpitoprosessissa toimeksiannot kategorisoidaan sen mukaan mitä liiketoiminnallisia hyötyjä ne organisaatiolle tuovat, jotta ylläpito voi myös huolehtia, että kyseiset hyödyt saavutetaan.

Tietojärjestelmä voidaan ostaa palveluna pilvipalveluntarjoajalta. Tällöin asiakas välttyy laitteiston ja sovellusten ostamiselta sekä niiden asentamistyöltä. Vastuu tietojärjestelmän ylläpidosta siirtyy ostettavan palvelun osalta palveluntarjoajalle. Pilvipalvelut nopeuttavat ja helpottavat tietojärjestelmän käyttöönottoa, mutta käyttöönotto edellyttää kuitenkin huolellista suunnittelua. Organisaation kyvykkyyteen ottaa käyttöön tietojärjestelmä pilvipalveluna vaikuttavat organisaation kokemukset ulkoistamisesta, virtualisoinnista ja palvelukeskeisestä arkkitehtuurista. Käyttöönotossa tärkeään rooliin nousee asiakkaan ja palveluntarjoajan välinen palvelutasosopimus, jossa käsitellään tarjottavan palvelun laatua, saatavuutta ja suorituskykyä. Pilvipalveluiden kohdalla suurena yksittäisenä käyttöönoton esteenä on asiakkaiden huoli tietoturvallisuudesta. Turvallisuusriskejä tulee käsitellä palvelutasosopimuksessa. Pilvipalvelun käyttöönotossa tulee huomioida myös sovellusten väliset riippuvuussuhteet mikäli organisaatiolla on käytössään aikaisemmin ostettuja sovelluksia, koska vanhat sovellukset eivät automaattisesti toimi pilviympäristössä. Sovellusten välisiä riippuvuussuhteita selvitetään dependency mapping -kaavion avulla.

ERP -järjestelmän käyttöönotto pilvipalveluna ei ole vielä yleistynyt. Käyttöönoton esteinä nähdään mm. ERP -järjestelmän räätälöinnin vaikeus pilvipalveluna ja integroinnin hankaluus sekä myös turvallisuus- ja yksityisyysriskejä. Käyttöönoton esteenä voi olla myös lainsäädännölliset tekijät koskien datan säilytystä. ERP -järjestelmän käyttöönotto pilvipalveluna on kuitenkin nopeaa, helppoa ja halvempaa verrattuna tavalliseen käyttöönottoon ja täten se luo varteenotettavan vaihtoehdon perinteiselle käyttöönotolle. Erityisesti Pk-yritykset voivat hyötyä alhaisemmista käyttöönoton kustannuksista, käyttöönoton helppoudesta ja käyttöön perustuvasta laskutuksesta.

7 YHTEENVETO

Tietojärjestelmä on ihmisistä, tietojenkäsittely- ja siirtolaitteista sekä ohjelmista koostuva järjestelmä. Tietojärjestelmän elinkaareen kuuluu mm. esitutkimus, vaatimusmäärittely ja analysointi, suunnittelu, toteutus, testaus, käyttöönotto ja ylläpito. Tässä työssä keskityttiin kahteen viimeksi mainittuun. Nykyisin tietojärjestelmäprojekteissa käytetään hyödyksi ketterän ohjelmistokehityksen menetelmiä.

Tietojärjestelmien käyttöönotolla tarkoitetaan uuden järjestelmän säännönmukaisen käytön aloittamista tai vanhan järjestelmän toimintojen siirtämistä korvaavalle järjestelmälle. Tietojärjestelmän käyttöönottoa luokitellaan eri tavoin. Käyttöönotto voidaan jakaa rinnakkaiseen siirtymiseen, vaiheittaiseen käyttöönottoon, pilottimuotoiseen käyttöönottoon ja suoraan siirtymiseen. Tietojärjestelmän käyttöönottoprosessiin kuuluu mm. suunnittelua, käyttäjien koulutusta, konversioita uuteen järjestelmään ja uuden järjestelmän toimivuuden seuranta.

Tietojärjestelmiä käyttöönotettaessa ongelmia aiheuttavat mm. epä johdonmukaiset päämäärät, heikko kommunikaatio kehittäjien ja käyttäjien välillä sekä käyttöönoton aiheuttamat muutokset yrityksen liiketoimintaprosesseihin. Myös käyttäjien taholta tuleva muutosvastarinta aiheuttaa haastetta käyttöönotolle. Merkittävänä syynä tietojärjestelmän käyttöönoton epäonnistumiselle voi olla projektin johtamiseen ja itse prosessiin liittyvät seikat. Onnistuneen käyttöönottoprojektin taustalla on usein organisaation eri puolilta koottu taitava ja hyvin johdettu projektiryhmä. Käyttöönoton parissa toimivia tahoja ovat kehittäjät, käyttäjät ja johto.

Tietojärjestelmän ylläpito on perinteisen elinkaarimallin viimeinen ja pisin yksittäinen vaihe, joka kestää tietojärjestelmän elinkaaren loppuun saakka. Ylläpidossa keskitytään käytössä olevan järjestelmän toimintakunnosta huolehtimiseen. Ylläpitostrategian laatiminen aloitetaan organisaation nykytilan analyysillä. Tämän jälkeen määritellään ylläpidon tavoitteet sekä ylläpidon rooli organisaation IT -strategiassa. Ylläpito prosessit määritellään ja kuvataan, jonka jälkeen laaditaan ylläpidon ohjeistus organisaatiolle. Ylläpito organisoidaan ja eri järjestelmille nimetään vastuuhenkilöt sekä sovitaan eri osapuolten roolit ja tehtävät. Tämän jälkeen uusi ylläpidon toimintamalli voidaan ottaa käyttöön. Ylläpitostrategian tulee olla jatkuvaa ja toimintamallin ja -ohjeistuksen ajan tasalla pitämisestä vastaa tehtävään osoitettu vastuuhenkilö.

Tietojärjestelmän ylläpito voidaan jakaa korjaavaan, sopeuttavaan, täydentävään ja ennakoivaan ylläpitoon. Ylläpitoon osallistuu toimijoita eri puolilta organisaatiota ja usein osallistujilla on oma käsityksensä rooleistaan ja vastuistaan. Tietojärjestelmän ylläpitäminen on kallista. Lisäksi ylläpitoa ei nähdä ammattilaisten silmissä houkuttelevana työnä. Myös dokumentoinnin taso ja järjestelmän arkkitehtuuri aiheuttavat haasteita ylläpidolle.

Pilvipalveluna ostettavan tietojärjestelmän käyttöönottoprosessi on nopeampi ja helpompi, koska tietojärjestelmän asennusvaihe poistuu sekä ostaja saa ostettavan palvelun käyttöönsä nopeasti. Käyttöönottoprosessi sisältää kuitenkin yhtäläillä käyttöönotonsuunnitteluvaiheet. Tärkeään rooliin käyttöönotossa nousee palvelutasosopimus, jossa sovitaan yhteiset pelisäännöt palveluntarjoajan ja asiakkaan välillä. Palvelutasosopimuksessa otetaan kantaa myös tietoturvallisuus- ja lainsäädännöllisiin asioihin. Otettaessa käyttöön uusia sovelluksia pilvipalveluna, tulee eri sovellusten väliset riippuvuussuhteet selvittää, koska vanhat sovellukset eivät automaattisesti toimi pilviympäristössä. Vastuu tietojärjestelmän ylläpidosta siirtyy ostettavan palvelun osalta palveluntarjoajalle.

LÄHTEET

Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J. & Warsta, J. 2002. Agile software development methods. Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Publications 478. 107 p.

Agile Development Tools 2012 [verkkodokumentti]. [Viitattu 29.3.2012]. Saatavilla <<http://agile-development-tools.com>>.

Alter, S. 2002. Information Systems. The Foundation of E-Business. 4th edition. New Jersey: Prentice Hall. 587 p.

Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A.D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. & Zaharia, M. 2010. A View of Cloud Computing. Communications of the ACM, vol. 53, no. 4, pp. 50–58.

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J. & Thomas, D. 2001. Manifesto for Agile Software Development [verkkodokumentti]. [Viitattu 27.3.2012] Saatavilla <<http://agilemanifesto.org/>>.

Bhardwaj, S., Jain, L. & Jain, S. 2010. Cloud Computing: a Study of Infrastructure as a Service (IAAS). International Journal of Engineering and Information Technology, vol. 2, no. 1, pp. 60–63.

Chow, T. & Cao, D.-B. 2008. A survey study of critical success factors in agile software projects. The Journal of Systems and Software, vol. 81, no. 6, pp. 961–971.

Dezdar, S. & Ainin, S. 2011. Examining ERP implementation success from a project environment perspective. Business Process Management Journal, vol. 17, no. 6, pp. 919–939.

Dillon, T., Wu, C. & Chang, E. 2010. Cloud computing: Issues and Challenges. 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications. pp. 27–33.

Dybå, T. & Dingsøy T. 2008. Empirical studies of agile software development: A systematic review. Information and Software Technology, vol. 50, no. 9–10, pp. 833–859.

Géczy, P., Izumi, N. & Hasida, K. 2012. Cloudsourcing: Managing Cloud Adoption. *Global Journal of Business Research*, vol. 6, no. 2, pp. 57–70.

Granlund, M. & Malmi, T. 2003. Tietotekniikan mahdollisuudet taloushallinnon kehittämisessä. Helsinki: Suomen Ekonomiliitto & WSOY. 167 s.

Heino, P. 2010. Pilvipalvelut. Helsinki: Talentum. 267 s.

Heiser, J. & Nicolett, M. 2008. Assessing the Security Risks of Cloud Computing. Gartner Research, 6 p.

Hertzum M. 2002. Organisational Implementation: A Complex but Underrecognised Aspect of Information-System Design. Teoksessa O.W. Bertelsen (toim.) Proceedings of the Second Nordic conference on Human-Computer interaction, Aarhus, Denmark, October 19-23. NordiCHI '02 vol. 31. New York: ACM Press, pp. 201–204.

Holmström, J. 2004. Toiminnanohjauksen tietojärjestelmät. Teoksessa: Tuotantotalous. Toim. Lehtonen, J-M. Helsinki: WSOY. 292 s.

Hyötyläinen, R. & Kalliokoski, P. 2001. Tietojärjestelmien käyttöönottoprosessi, s. 17–39. Teoksessa: Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä: Teknologia- ja liiketoimintaa ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa., toim. Kettunen, J & Simons, M. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT-julkaisuja – 854. 232 s.

Imtihan, M.R., Ngadiman, M.S & Haron, H. 2008. An Alternative Model for ERP Maintenance Strategy. Ninth ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, pp. 785–793.

Kandukuri, B.R., Paturi V, R. & Rakshit, A. 2009. Cloud Security Issues. 2009 IEEE International Conference on Services Computing. pp. 517–520.

Kettunen, J. & Simons, M. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä: Teknologiaälhtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa.. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT Julkaisuja 854. 232 s.

Kim, H.-W. & Pan, S.L. 2006. Towards a Process Model of Information Systems Implementation: The Case of Customer Relationship Management (CRM). *The Data Base for Advances in Information Systems*, vol. 37, no. 1, pp. 59–76.

Koistinen, H. 2002. Tietojärjestelmien ylläpito. Helsinki: Talentum. 235 s.

Kung, H-J., Hsu, C. 1998. Software Maintenance Life Cycle Model. *Proceedings Conference on Software Maintenance*. IEEE Computer Society Press: Los Alamitos CA, pp. 113–121.

Lau, L.K. 2003. Developing a Successful Implementation Plan for ERP: Issues and Challenges. *IACIS 2003*. pp. 223–229.

Marks, E. & Lozano, B. 2010. *Executive's Guide to Cloud Computing*. John Wiley & Sons: New Jersey. 285 p.

Mell, P. & Grance, T. 2011. NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800–145. pp. 1–3.

Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M. & Gunasekaran, A. 2002. Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *International Journal of Production Economics*, vol. 75, no. 1-2, pp. 83–96.

Bin-Motalab, M. & Shohag, S. A. M. 2011. Cloud Computing and the Business Consequences of ERP Use. *International Journal of Computer Application*, vol. 28, no. 8, pp. 31–38.

Feuerlicht, G. & Govardhan, S. 2010. Impact of Cloud Computing: Beyond a Technology Trend. *System Integration*. pp. 262–269.

Parr, A. N. & Shanks, G. 2000. A Taxonomy of ERP Implementation Approaches. *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1–10.

- Pocatilu, P., Alecu, F. & Vetrici, M. 2010. Measuring the efficiency of cloud computing for E-learning systems. WSEAS transactions on computers, vol. 9, no. 1, pp. 42–51.
- Pohjonen, R. 2002. Tietojärjestelmien kehittäminen. Jyväskylä: Docendo. 178 s.
- Saeed, I., Juell-Skielse, G. & Uppström, E. 2011. Cloud Enterprise Resource Planning Adoption: Motives & Barriers. The Fifth International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems. Confenis 2011, pp. 99–122.
- Salmeron, J. L. & Lopez, C. 2010. A multicriteria approach for risks assessment in ERP maintenance. The Journal of Systems and Software, vol.83, no. 10, pp. 1941–1953.
- Salo, I. 2010. Cloud computing - palvelut verkossa. Jyväskylä: Docendo. 168 s.
- Sarna, D. 2011. Implementing and Developing Cloud Computing Applications. Auerbach Publications. 307 p.
- Sumner, M. 2000. Risk factors in enterprise-wide/ERP projects. Journal of Information Technology, no. 15, pp. 317–327.
- Thomas, S. & Manju, K. 2011. Cloud Security Threats. International Journal of Advances in Computer Networks and its Security, vol 1, no 1, pp. 218–227.
- Tietotekniikan liiton ATK-sanakirja 2003. Helsinki: Talentum. 710 s.
- Turban, E., McLean, E., Wetherbe, J., Bolloju, N. & Davison, R. 2002. Information Technology for Management. Transforming Business in the Digital Economy. 3rd edition. John Wiley & Sons. 771 p.
- Velte, A.T., Velte, T.J. & Elsenpeter, R. 2010. Cloud Computing – A practical approach. McGraw-Hill. 334 p.
- Williams, M. 2010. A Quick Start Guide to Cloud Computing: Moving Your Business into the Cloud. Kogan Page: London. 140 p.

Zhong L., Wo T. & Bo Li, J.L. 2010. A Virtualization-Based SaaS Enabling Architecture for Cloud Computin. Sixth International Conference on Autonomic and Autonomous Systems. pp. 144–149.