

Valtteri Ylimäki

**PILVIPALVELUT: ASIAKKAAN HYÖDYT JA HAAS-
TEET**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2012

TIIVISTELMÄ

Ylimäki, Valtteri

Pilvipalvelut: Asiakkaan hyödyt ja haasteet

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2011, 29 s.

Tietojärjestelmätiede, Kandidaatin tutkielma

Ohjaaja: Ojala, Arto

Tämä tutkimus käsittelee pilvipalveluita ja niiden tuomia asiakashyötyjä sekä ongelmia ja riskejä, joita asiakkaat voivat kohdata siirtyessään pilvipalveluihin. Pilvipalveluilla tässä tutkimuksessa hyötyjä ja ongelmia tarkasteltaessa tarkoitetaan erityisesti ohjelmisto palveluna -tyyppisiä pilvipalveluita.

Aluksi tutkimuksessa käsitellään pilvipalveluita yleisellä tasolla sekä käydään läpi pilvipalveluiden kolmijako, jossa pilvipalveluiden käsite on jaettu kolmeen erilaiseen osaan: infrastruktuuri palveluna, sovellusalusta palveluna ja ohjelmisto palveluna. Lisäksi esitellään muutama keskeinen pilvipalveluiden tarjoaja. Pilvipalveluiden yleisen käsittelyn jälkeen perehdytään niiden tuomiin hyötyihin, ongelmiin ja riskeihin loppuasiakkaan kannalta.

Tutkimus on kirjallisuuskatsaus, joka perustuu pääasiassa laadukkaisiin, tieteellisiin lähteisiin. Koska vastaavaa tutkimusta pilvipalveluiden, ja erityisesti ohjelmisto palveluna -mallin hyödyistä ja ongelmista loppuasiakkaan kannalta, ei ole tehty kovinkaan paljoa, tämä tutkimus kokoaa yhteen monista pilvipalveluita yleisesti käsittelevistä tutkimuksista em. asioita.

Tutkimuksen tuloksina selviää, että pilvipalvelut tarjoavat asiakkailleen useita erilaisia hyötyjä, mutta pitävät sisällään myös riskejä ja voivat aiheuttaa ongelmia, jotka on hyvä ottaa esiin ennen pilvipalveluiden käyttöönottoa. Tulokset auttavat pilvipalveluihin siirtymistä harkitsevia yrityksiä päätöksenteossa ja antavat ennakkotietoa siitä, mitä pilvipalvelut ja ohjelmistot palveluna yrityksen kannalta ovat.

Asiasanat: pilvipalvelu, ohjelmisto palveluna, asiakas, hyöty, ongelma

ABSTRACT

Ylimäki, Valteri

Cloud computing: Customers benefits and challenges

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2011, 29 p.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Ojala, Arto

This research considers cloud computing and customer benefits together with problems and risks that customers can face when are moving to cloud computing. In this research, "Cloud computing" means especially software as a service -model when handling benefits and problems.

First in this research I will consider cloud computing in a general level and consider the tripartition of cloud computing, which means that notion of cloud computing is split to three parts: infrastructure as a service, platform as a service and software as a service. As well I will introduce a couple of key-providers of cloud computing. After this general part I will orientate to customer benefits, problems and risks that cloud computing brings.

This research is the review of the literature, which bases on scientific high-quality sources. Because there are very few research of same kind of customer perspective, this research will accumulate customers benefits and problems from scientific research of cloud computing in general.

As a result it will become clear that cloud computing offers lots of great benefits to its customer, but causes also risks and may induce problems to companies. That's why it's important to clarify problems before begin to use cloud computing. Results will help companies that are thinking to move to cloud computing model. Decision making is easier when the benefits and problems are known. Results will show what cloud computing is in a business perspective.

Keywords: cloud computing, software as a service, customer, benefit, problem

KUVIOT

KUVIO 1 Pilvipalveluiden kolmijako (Zhang ym., 2010; Kuvan suomennos tutkielman tekijän).....	10
KUVIO 2 Resurssitarpeen vaihtelu (Armbrust ym., 2010; Kuvan suomennos tutkielman tekijän).....	17

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Pilvipalveluiden tuomat keskeisimmät asiakashyödyt.....	23
TAULUKKO 2 Pilvipalveluiden mahdolliset haasteet asiakkaille.....	23

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO	6
2 PILVIPALVELUT	8
2.1 Pilvipalveluiden käyttöönottomalleja	9
2.2 Pilvipalveluiden kolmijako	10
2.3 Pilvipalveluntarjoajia	11
2.3.1 Google	12
2.3.2 Microsoft	12
2.3.3 Salesforce.com	13
2.3.4 Oracle	13
3 PILVIPALVELUIDEN TUOMAT ASIAKASHYÖDYT	14
3.1 Kustannustehokkuus	14
3.2 Toimituksen nopeus ja päivitykset	15
3.3 Luotettavuus ja turvallisuus	15
3.4 Optimaalinen käyttö	16
4 PILVIPALVELUIDEN HAASTEET	18
4.1 Riskit	18
4.1.1 Tietoturva	18
4.1.2 Tietojen saatavuus	19
4.1.3 Kustannustehokkuus riskinä	20
4.2 Ongelmat pilvipalveluihin siirryttäessä	20
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	22
6 YHTEENVETO	25
LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Pilvipalvelut ovat alkaneet kääntää tietotekniikkaa suuntaan, jossa tuotteet omistamisen sijaan ostetaan palveluna (Khajeh-Hosseini, Sommerville & Sriram, 2010). Pilvipalveluiden perusajatuksena on palveluihin perustuva toimintamalli, joka mahdollistaa pääsyn helposti konfiguroitaviin ja skaalautuviin tietotekniikka-resursseihin, jotka voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä helposti ja nopeasti. Esimerkiksi sovellukset ja palvelut tarjotaan Internetin välityksellä käyttöön niin, ettei käyttäjän itse tarvitse edes tietää, missä resurssit sijaitsevat. Ylläpidosta vastaa palveluntarjoaja. (Salo, 2010)

Pilvipalvelut ovat viime aikoina yleistyneet valtavaa vauhtia niiden kustannustehokkuudesta ja joustavuudesta johtuen (Chow ym., 2009). Pilvipalvelut, käyttäjittäin yksilöt ja yritykset, korvaavat perinteisen ostettavan ja asennettavan ohjelmiston, tuoden käyttäjille erilaisia hyötyjä. Ohjelmistot toimivat isoissa palvelin-keskuksissa, joista ne toimitetaan asiakkaalle Internet-yhteyden yli. (Khajeh-Hosseini ym., 2010)

Suuri syy pilvipalveluiden kasvaneelle suosiolle on niiden edullisuus. Liiketoiminnassa tavoitellaan voittoa, jolloin kiinteät kulut yritetään saada mahdollisimman pieniksi (Heino, 2010). Pilvipalvelut tarjoavat käyttäjilleen monipuolisesti myös muita hyötyjä kustannussäästöjen lisäksi (Waters, 2005).

Uudet palvelut ja niihin mahdollinen siirtyminen tuovat hyötyjen lisäksi mukanaan kuitenkin riskejä, jotka yrityksen täytyy ottaa huomioon pilvipalveluita harkitessaan. Esimerkiksi turvallisuus on Chown ym. (2009) mukaan asia, joka hyödyn lisäksi voi aiheuttaa myös riskin.

Yrityksen tulee miettiä oman toimintansa kannalta pilvipalveluiden soveltuvuutta. Pahimmassa tapauksessa pilvipalveluihin siirtyminen voi tulla yritykselle jopa kalliimmaksi. (Motahari-Nezhad, Stephenson & Singhal, 2009; Salo, 2010)

Tämä tutkimus käsittelee pilvipalveluita yleisesti sekä niiden tuomia asiakashyötyjä ja ongelmia sekä riskejä. Pilvipalvelut käsittävät kolme eri kokonaisuutta: infrastruktuuri palveluna, sovellusalusta palveluna ja ohjelmisto palveluna. Tutkimuksessa käydään yleisesti läpi jokainen kokonaisuus, mutta hyötyjen ja on-

gelmien tarkastelu keskittyy ainoastaan ohjelmisto palveluna -mallin tavoin tarjottaviin pilvipalveluihin. Tutkimuksessa esitellään myös tämän hetken suurimmat ja keskeisimmät pilvipalveluntarjoajat.

Tutkimus on kirjallisuuskatsaus, joka pohjautuu pääasiassa tieteellisiin lähteisiin, joiden haku tapahtuu informaatioteknologian keskeisistä tietokannoista, IEEE Xplorerista ja ACM:stä. Käytän lähdemateriaalin etsintään myös Google Scholaria, koska mielestäni se antaa helpommin hakutuloksia tietyillä hakusanoilla tältä aihealueelta. Pyrin kuitenkin tarkastamaan mahdollisimman monen lähteen löytyvän myös IEEE:stä tai ACM:stä, jotta lähdemateriaalin laatu pysyy tutkimuksen kannalta riittävällä tasolla.

Tutkimusongelmat ovat: "Millaisia hyötyjä pilvipalvelut tuovat asiakkaille? ja "Millaisia ongelmia ja riskejä pilvipalvelut voivat aiheuttaa asiakkaille?" Pilvipalveluiden ajankohtaisuuden, ja täysin kyseisestä näkökulmasta tehdyn tutkimuksen vähäisen määrän vuoksi, tämä tutkimus on hyödyllinen niin pilvipalveluntarjoajia kuin loppuasiakkaitakin ajatellen. Tutkimus tarjoaa myös lähtökohdan empiiriselle jatkotutkimukselle.

Tutkimuksen tuloksena selviää, millaisia hyötyjä pilvipalvelut tuovat asiakkaalle sekä millaisia ongelmia ne voivat aiheuttaa. Tulokset antavat tietoa siitä, onko pilvipalveluita tällä hetkellä hyödyllistä ottaa käyttöön yrityksissä ja toisaalta sitä, onko niitä hyödyllistä yrittää myydä yrityksille. Tutkimus kokoaa yhteen pilvipalveluiden vahvuudet ja heikkoudet asiakkaan näkökulmasta.

2 PILVIPALVELUT

Tässä luvussa käsitellään pilvipalveluita yleisesti ja määritellään pilvipalvelut - käsite. Luvussa avataan käsitettä esittelemällä tarkasti pilvipalveluiden eri käyttöönottomalleja sekä pilvipalveluiden kolmijako siinä muodossa kuin se usein teellisessä kirjallisuudessa esitetään. Luvun lopussa käydään läpi muutamia keskeisimpiä pilvipalveluiden tarjoajia.

Pilvipalveluiden idea ei ole uusi, ja se on kehittynyt yli 40 vuoden ajan. ”Pilvi” -termi juontaa juurensa 90-luvulle (Kaufman, 2009), mutta tunnetuksi sen teki Googlen silloinen toimitusjohtaja Eric Schmidt käyttäessään sitä vuonna 2006 kuvaamaan liiketoimintamallia, jossa palveluita tarjotaan Internet-yhteyden yli (Zhang, Cheng & Boutaba, 2010).

Pilvipalvelut (Cloud computing) ovat uusi tapa toimittaa IT-resursseja Internet-yhteyden tarpeiden mukaan ja helposti skaalautuvasti (Carroll, Merwe & Kotzé, 2011). Pilvipalveluille ei ole yhtä selkeää määritelmää. Armbrustin ym. (2010) mukaan pilvipalvelut tarjoavat sekä ohjelmisto-, palvelu- että käyttöjärjestelmäresursseja Internet-yhteyden yli niin, että datakeskuksen, jossa palvelut sijaitsevat, tarjoaa palveluntarjoaja. Tässä tapauksessa puhutaan julkisesta pilvestä, eli palveluista vastaa palveluntarjoaja. Pilvipalvelut voidaan kuitenkin ottaa käyttöön myös yrityksen sisäisesti, jolloin puhutaan yksityisestä pilvestä. Näiden kahden yhdistelmä on hybridipilvi. Käyttöönottomallit esitellään tarkemmin myöhemmin.

Miller ja Veiga (2009) toteavat pilvipalveluiden koostuvan ns. kolmikerroksisesta kokonaisuudesta. Alin kerros on *Infrastruktuuri palveluna* (Infrastructure as a Service, IaaS), joka tarjoaa asiakkaille käyttöön joustavasti palveluntarjoajan palvelinlaitteistoresurssit Internet-yhteyden avulla. Keskimäinen kerros on *sovellusalusta palveluna* (Platform as a Service, PaaS). PaaS on sovellusalusta, joka tarjotaan yhtälailla Internet-yhteyden yli palveluna. Sovellusalustan avulla yritykset voivat rakentaa ja kokeilla sovelluksiaan palveluntarjoajan palvelimia hyödyntäen. Ylin kerros eli *ohjelmisto palveluna* (Software as a Service, SaaS) on ohjelman loppukäyttäjälle suunnattu kerros. Ohjelmiston säilyttämisen asiakkaan tietoko-

neella sijaan palveluntarjoaja toimittaa ohjelman täysin Internet-yhteyden yli. (Miller & Veiga, 2009; Käsitteiden suomennos: Salo, 2010)

Pilvipalveluiden käsitteen ajatellaan usein tarkoittavan samaa kuin ohjelmisto palveluna (Armbrust ym., 2010). SaaS-mallia noudattava palveluntarjoaja tarjoaa sovelluksia yrityksille palveluna, jolloin datakeskusten ylläpito ja vastuu sekä huolehtiminen ohjelmistoista on palveluntarjoajan vastuulla. Asiakkaalla on kuitenkin palveluna tarjottavaan ohjelmistoon ne hallintapalvelut käytössään, joita asiakasyritys päivittäisessä toiminnassaan tarvitsee (Waters, 2005).

Tiivistettynä pilvipalvelut tarjoavat ohjelmistot, sovellusalustat ja tallennustilan sekä muun infrastruktuurin yritysten käyttöön Internet-yhteyden yli pilvipalvelimilta, jolloin ne ovat saatavissa rajattomasti, vaatien ainoastaan Internet-yhteyden ja päätelaitteen, toisin kuin perinteisessä IT-mallissa. Carrollin ym. (2011) mukaan perinteisiä IT-resursseja tarjotaan yrityksille niin, että yritys ostaa tarvitsemansa resurssit omaan käyttöönsä ja vastaa niiden ylläpidosta.

2.1 Pilvipalveluiden käyttöönottomalleja

Kuten aiemmin todettiin, pilvipalveluiden ajatus on, että datakeskukset laitteistoi-
neen ja ohjelmistoi-
neen toimivat kolmannen osapuolen palvelimilla. Loppukäyttäjän ei tarvitse tietää paikan fyysistä sijaintia, joten paikkaa voidaan kutsua esimerkiksi pilveksi.

Pilvipalvelut voidaan ottaa käyttöön eri tavoin. Yleisimmät eri tutkimuksissa esitellyt käyttöönottomallit ovat julkinen pilvi, yksityinen pilvi ja hybridipilvi. Käyttöönottomallien erot muodostuvat mallien ominaisuuksista ja tarkoituksista (Carroll ym., 2011). Pilvipalveluihin siirtymistä harkitsevilla yrityksillä on harkintansa taustalla erilaisia syitä, joihin palveluntarjoajat pyrkivät tarjoamaan erilaisia ratkaisuja. Toiset tarjoavat mallia, joka tuo pienempiä käyttökustannuksia, toiset taas mallia, joka tarjoaa luotettavampaa ja turvallisempaa palvelua (Zhang ym., 2010).

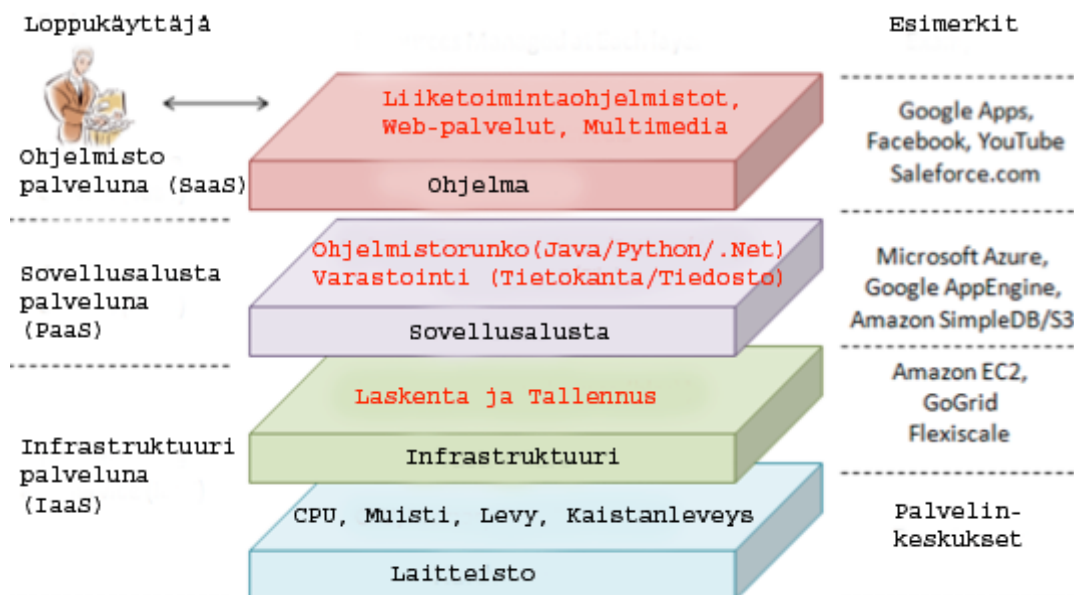
Julkisen pilven (Public cloud) avulla pilvipalveluntarjoaja asettaa IT-resurssit useiden käyttäjien saataville ja huolehtii palveluiden hallinnasta (Carroll ym., 2011). Julkisen pilven palvelut ovat yleisesti saatavilla, eli yritykset voivat ostaa ne käyttöönsä ”pay-as-you-go” hinnoittelumallilla, jonka mukaan yritykset maksavat vain resurssien käytöstä (Armbrust ym., 2010). Julkisten pilvien palveluita käyttävät usein pienemmät yritykset sekä yksittäiset kuluttajat. Motahari-Nezhadin ym. (2009) mukaan suuremmat yritykset usein omistavat yksityisen pilven ja jotkut näistä, kuten Amazon ja Google, ovat laajentaneet yksityiset pilvensä osittain julkiseksi, tarjoten niistä resursseja muille.

Yksityinen pilvi (Private cloud) taas on Armbrustin ym. (2010) mukaan yrityksen sisäinen palvelinkeskus, josta resursseja ei jaeta muille kuin omalle yritykselle. Toisin kuin julkisen pilven kohdalla, IT-resursseja ei tässä mallissa vuokrata kolmannelta osapuolelta, vaan yritys omistaa resurssit itse (Motahari-Nezhad ym., 2009). Carrollin ym. (2011) mukaan yksityisen pilven käyttäjillä on suuremmat mahdollisuudet hallita palvelimiaan, mutta yksityinen pilvi on kalliimpi; se tuo enemmän kuluja ja vaatii ylläpitoa sekä kokeneempia IT-henkilöitä.

Salon (2010) mukaan yritykset voivat ottaa pilvipalvelut käyttöönsä myös yhdistellen kahta edellä esiteltyä mallia, jolloin heidän käytössään on *hybridipilvi* (Hybrid cloud). Zhangin ym. (2010) mukaan hybridipilvi on joustavampi käyttöönottomuoto, koska se tarjoaa käyttäjilleen sekä yksityisen että julkisen pilven edut. Loppukäyttäjällä on mahdollisuus yksityiskohtaisempaan hallintaan yksityisen pilven ansiosta, mutta julkinen puoli tarjoaa kuitenkin laajemmat palvelut käyttöön tarvittaessa.

2.2 Pilvipalveluiden kolmijako

Vaikka pilvipalvelut mielletään usein samaksi kuin ohjelmistojen tarjoaminen palveluna (Armbrust ym., 2010), pilvipalvelut koostuvat kuitenkin kolmikerroksisesta mallista (Kuvio 1), johon kuuluvat myös infrastruktuuri palveluna ja sovellusalusta palveluna (Miller & Veiga, 2009). Pilvipalveluina tarjotaan siis ohjelmistojen lisäksi myös laitteisto- ja sovellusalustaresursseja.



KUVIO 1 Pilvipalveluiden kolmijako (Zhang ym., 2010; Kuvan suomennos tutkielman tekijän)

Infrastruktuuri palveluna tarjoaa infrastruktuuriresursseja, esimerkiksi tallennustilaa sekä prosessointi- ja muistikapasiteettia (Motahari-Nezhad ym., 2009), yritysten käyttöön palveluna, tarpeen mukaan (Zhang ym., 2010). Viegan (2009) mukaan asiakas voi määrittellä itse, millaiset resurssit käyttöönsä tarvitsee ja palveluntarjoaja toimittaa resurssit asiakkaalle virtuaalisesti. Tarjottavat resurssit skaalautuvat tarpeen mukaan, joten tarvittaessa resursseja on välittömästi käytettävissä suurempi määrä. IaaS-mallin avulla yritykset voivat vuokrata resurssit käyttöönsä, jolloin heidän ei tarvitse tehdä investointeja omiin palvelimiin ja verkkolaitteisiin, vaan he voivat maksaa resursseista käytön mukaan (Motahari-Nezhad ym., 2009).

Sovellus-alustan tarjoaminen palveluna antaa yrityksille työkalut sovellusten kehittämiseen, kokeilemiseen, säilyttämiseen ja hallintaan. PaaS-mallissa asiakkaalla ei kuitenkaan ole pääsyä infrastruktuuritasolle, eli käyttäjä ei hallinnoi laitteistoresursseja, mutta ostaa sovellus-alustan käyttöönsä palveluna (Carroll ym., 2011). Viegan (2009) mukaan PaaS-mallin asiakkaita ovat sovelluskehittäjät, jotka voivat palveluna tarjotun sovellus-alustan avulla kehittää sovelluksia palveluntarjoajan palvelimilla, jolloin heidän ei itse tarvitse huolehtia sovelluskehitystyökaluista eikä infrastruktuurista.

Viimeinen, ja tämän tutkimuksen kannalta oleellisin osa kolmijakoa on ohjelmisto palveluna eli SaaS. SaaS-mallissa käyttäjät ostavat käyttöoikeuden ohjelmistoille, mutta kaikki ohjelmiin liittyvä tieto on tallennettu palveluntarjoajan palvelimille. Esimerkiksi Google Docs tarjoaa vaihtoehdon Microsoft Office; sekä ohjelmisto että dokumentit ovat tallennettuina Googlen palvelimille. (Viega, 2009) SaaS-mallin mukaan tarjottavat ohjelmistot ovat käyttäjien saatavilla tarvittaessa, Internet-yhteyden yli (Zhang ym., 2010). Waters (2005) on tehnyt tutkimusta SaaS-mallin hyödyistä ja määrittelee ohjelmiston palveluna mielestäni erittäin hyvin. Watersin mukaan SaaS-mallissa ohjelmat ovat käynnissä palveluntarjoajan palvelimilla, jolloin palveluntarjoaja ottaa kaiken vastuun ohjelmistoista ja palvelimista sekä näiden toiminnasta, sisältäen esimerkiksi ohjelmistojen asennuksen, päivityksen ja varmuuskopioinnin. Käyttäjä saa käyttöönsä yksinkertaisesti ohjelman sekä tarvitsemansa hallintaoikeudet ohjelmistoon. Youseffin, Butricon ja Da Silvan (2008) mukaan SaaS-mallissa ohjelmistoja tarjotaan usein Internet-selainten kautta, jolloin käyttäjä tarvitsee ainoastaan päätelaitteen ja selaimen.

2.3 Pilvipalveluntarjoajia

Seuraavaksi esittelen muutaman tämän hetken suurimmista ja tunnetuimmista pilvipalveluntarjoajista. Esiteltävät yritykset tarjoavat palveluitaan myös IaaS- ja PaaS-mallisesti, mutta tässä keskityn erityisesti heidän SaaS-tuotteisiinsa.

2.3.1 Google

Suuren yleisön tietouteen 2000-luvun alkupuolella tullut Google tunnetaan hakukoneena ympäri maailmaa. Vuonna 1998 Googlen nykyinen toimitusjohtaja Larry Page ja Sergey Brin perustivat Googlen, joka on myöhemmin kasvanut maailmanlaajuiseksi yritykseksi, joka työllistää yli 20 000 työntekijää. (Google, 2011)

Google tarjoaa SaaS-palveluita Google Apps-ratkaisun muodossa. Se tarjoaa sovelluksia yrityksille palveluna. Google Apps for Business julkaistiin helmikuussa 2007 ja jo saman vuoden maaliskuussa oppilaitoksille suunnatun Google Apps for Education-paketin käyttöoikeus annettiin 70 000 opiskelijalle. Nykyisin Google tarjoaa ohjelmistopalveluaan myös julkiselle sektorille Google Apps for Government-palvelun muodossa. (Google – Historia, 2011)

Google Apps for Business -esittelysivuston (2011) mukaan jo yli kolme miljoonaa, kaikenkokoista yritystä käyttää Googlen SaaS-palveluita. Googlen palvelulupaus on samankaltainen kuin hyvin monen muunkin SaaS-palveluntarjoajan: palveluiden luvataan vähentävän kustannuksia ja tehostavan työntekoa. Google Apps for Business tarjoaa yrityksille käyttöön mm. sähköpostin 25 gigatavun tallennustilalla, jaetun verkkokalenterin, dokumenttienhallinnan ja suojatut Intranet-sivustot. Sivustolla korostetaan myös Google Apps for Business -palvelun saumattomaa mobiilikäyttöä.

Google Apps for Business-palvelua käyttävät esimerkiksi suuryritys Jaguar Land Rover, toinen SaaS-palveluja tarjoava yritys Salesforce.com sekä tietysti Google itse (Google Apps for Business – Asiakkaat, 2011).

2.3.2 Microsoft

Microsoft on Bill Gatesin ja Paul Allenin vuonna 1975 perustama yhtiö, joka tunnetaan ympäri maailmaa erityisesti Windows-käyttöjärjestelmästänsä. Gates oli pitkään Microsoftin toimitusjohtaja. (Microsoft – Historia, 2011) Nykyään toimitusjohtajan tehtävää hoitaa Steve Ballmer (Microsoft – News Center, 2011).

Microsoft on mukana tarjoamassa SaaS-mallia omalla Microsoft Office 365 tuotteellaan. Vaikka Microsoft on ollut osaltaan mukana pilvitekniikoissa jo aiemmin, Office 365 on täysin uusi tuote. Esimerkiksi suomeen se ei vielä ole tullut myyntiin. (Microsoft – Office 365 lyhyesti, 2011)

Office 365 on hyvin samantapainen ratkaisu kuin edellä esitelty Google Apps for Business. Microsoft Office 365 esittelysivujen mukaan tuote sisältää sähköpostin ja kalenterin, videoneuvotteluyhteyksien avulla toteutetut verkkokokoukset sekä Office Web Appsin, jonka avulla Microsoftin Office-paketista tutut ohjelmat ovat käytettävissä Web-selaimella. Myös Office 365:ssä on mobiilikäyttömahdollisuus.

Microsoft Office 365 perustuu Microsoftin Online Services-tekniikkaan, jolla on yli 40 miljoonaa käyttäjää ympäri maailman. Esimerkiksi suklaajätti Godiva

kertoi siirtyneensä Microsoftin pilvipohjaiseen sähköpostiratkaisuun ja säästäneensä 250 000 dollaria vuodessa (Microsoft Case Studies: Godiva, 2010).

2.3.3 Salesforce.com

Vuonna 1999 perustettu Salesforce.com on asiakkuudenhallinta eli CRM-ohjelmistostaan tunnetuksi tullut SaaS-palveluntarjoaja (Salo, 2010). Chown ym. (2009) mukaan Salesforce.com on yksi suurimmista palveluntarjoajista pilvipalvelumarkkinoilla. Yrityksen toimitusjohtaja on Salesforce.comin perustaja Marc Benioff (Salesforce.com, 2011).

Salesforce.comin tarjoamia, asiakkuudenhallintaan tarkoitettuja SaaS-palveluita ovat mm. Sales Cloud ja Service Cloud. Sales Cloud tarjoaa työkaluja myynnin ja markkinoinnin käyttöön pilvipalveluna ja Service Cloud on asiakaspalvelun käyttöön tarkoitettu asiakkuudenhallintapalvelu. Kumpaakin palvelua on mahdollista laajentaa hankkimalla siihen kolmansien osapuolien sovelluksia Salesforce.comin ylläpitämältä AppExchange markkinapaikalta. (Salesforce.com – Tuotteet, 2011)

Salesforce.com on toimintansa aikana voittanut useita palkintoja. Tuoreimpana vuoden 2009 CRM Markets Award sekä Small business suite CRM ja Midmarket Suite CRM että Enterprise Suite CRM osa-alueilta (Salesforce.com, 2011). Salo (2010) mukaan Suomen henkilöstömäärältään 20 suurimmasta yrityksestä puolet käyttävät Salesforce.comin palveluita.

2.3.4 Oracle

Larry Ellison, Bob Miner ja Ed Oates perustivat Oraclen vuonna 1977 (Oracle - Timeline, 2011). Vuonna 2009 Oracle osti Sun Microsystemsin (Salo, 2010). Oraclen toimitusjohtaja tällä hetkellä on Lawrence J. Ellison (Oracle, 2011).

Oraclen SaaS-tarjoama koostuu Oracle On Demand tuoteportfoliosta, joka käsittää erilaisia SaaS-tuotteita. Esimerkkeinä näistä Oracle CRM On Demand asiakkuudenhallintajärjestelmä ja Oracle Beehive On Demand viestintä- ja yhteistyöratkaisu. (Oracle, 2011)

Oraclen pilvipalveluratkaisuja käyttää yli 700 asiakasta ja 6 miljoonaa loppukäyttäjää. Esimerkiksi suomalainen Uponor Corporation käyttää Oraclen palveluita. (Oracle: Information For Success, 2011)

3 PILVIPALVELUIDEN TUOMAT ASIAKASHYÖDYT

Tässä luvussa perehdytään hyötyihin, joita pilvipalvelut tuovat loppuasiakkailleen. Pilvipalvelut ovat viime aikoina saavuttaneet paljon suosiota. Yritysten, jotka harjoittavat pilvipalveluihin siirtymistä, kannattaa tarkastella hyötyjä, joita pilvipalvelut tuovat, ja pohtia, vastaavatko hyödyt heidän mahdollisia odotuksiaan.

Waters (2005) toteaa, etteivät useimmat yritysjohtajat ole kovin kiinnostuneita IT:stä. He haluavat käyttöönsä laadukkaat IT-palvelut yksinkertaisilla ja ymmärrettävillä kustannuksilla. Waters kertoo SaaS-mallin avulla tuotettujen palveluiden tarjoavan sitä, mitä käyttäjät lopulta haluavat – pienillä investoinneilla tehokkaan sovelluksen luotettavasti toimitettuna.

3.1 Kustannustehokkuus

Kustannustehokkuus on yksi suurimmista syistä pilvipalveluiden käyttöönottoon. Yritykset tavoittelevat kustannusetuja ja pyrkivät minimoimaan kiinteät kulunsa (Heino 2010). IT-kulujen osalta pilvipalvelut ovat ratkaisu tähän. Chen, Paxson ja Katz (2010) toteavat kustannusedun syntyvän yksinkertaisesti siitä, että suuret palveluntarjoajat voivat skaalaedusta johtuen rakennuttaa entistä suurempia palvelinkeskuksia halvemmalla ja myydä näistä taas resursseja eteenpäin loppuasiakkaille entistä halvemmalla, pilvipalveluiden muodossa.

Watersin (2005) mukaan perinteinen tapa ostaa ohjelmistoja voi tuoda yritykselle yllättäviä kustannuksia; Uusi ohjelma vaatii yleensä uudemman tietokannan, joka taas vaatii uudemman palvelimen, jonka taas pitää olla varustettu uudemmilla komponenteilla. Pilvipalveluiden osalta tilanne on toinen. Zhangin ym. (2010) mukaan pilvipalveluiden käyttöönottovaiheessa ei tarvitse tehdä suuria alkuinvestointeja, koska pilvipalveluiden hinnoittelu on toteutettu ns. *Pay-as-you-go* hinnoittelumallilla, jolloin käyttäjä maksaa ainoastaan ohjelman käytöstä. Yrityksen ei tarvitse ostaa käyttöönsä omia laitteistoja ohjelmiston ylläpitoon (Kaufman, 2009).

SaaS-mallin avulla tarjottavien ohjelmien kustannukset ovat usein huomattavan paljon alhaisemmat kuin perinteisten ohjelmien, koska SaaS-palveluntarjoaja hallinnoi ohjelmistoa omassa palvelinkeskuksessaan tarjoten samaa ohjelmistoa useille asiakkaille (Waters, 2005). Zhangin ym. (2010) mukaan pilvipalveluiden edullisuuden myötä myös pienemmällä yrityksillä on mahdollisuus ottaa käyttöön laajoja ja monipuolisia ohjelmistoa. Carroll ym. (2011) sanovat pilvipalveluiden tarjoavan asiakkaille säästöjä IT-kustannuksissa, koska laitteiston ja tilojen hankinta sekä näiden ylläpito jäävät palveluntarjoajan vastuulle. Asiakas hyötyy tällaisesta mallista, koska useimmissa tapauksissa ohjelmistojen osto palveluna käytön mukaan tulee halvemmaksi kuin rakennuttaa yritykseen oma palvelinkeskus (Motahari-Nezhad ym., 2009).

Pilvipalveluiden tuomia hyötyjä tarkasteltaessa useimmin esiintyväksi hyödyksi onkin listattu juuri kustannustehokkuus (Carroll ym., 2011).

3.2 Toimituksen nopeus ja päivitykset

Ohjelmiston toimitus palveluna ei vaadi juurikaan loppukäyttäjakohtaisia asennuksia tai räätälöintejä. Jos asetuksia täytyy tehdä käyttäjakohtaisesti, palveluntarjoaja tekee muutokset omaan järjestelmäänsä sen sijaan, että lähettäisi ammattilaiset tekemään muutoksia loppukäyttäjän tietokoneelle. Myöskään ohjelmiston päivitykset eivät SaaS-mallissa ole asiakkaan huolena. Päivitykset tapahtuvat automaattisesti palveluntarjoajan palvelinkeskuksessa, eikä loppukäyttäjä välttämättä edes tiedä päivitysten tapahtuvan. (Waters, 2005)

Myös Staten (2008) korostaa käyttöönoton helppoutta. Statenin mukaan ainut asia, mikä käyttäjän tarvitsee tehdä alkaakseen käyttää palvelua, on kirjautua sisään. Asennuksia ei vaadita eikä ohjelmistovaatimuksia ole, koska laitteiston kapasiteetin riittävyys on varmistettu ja ohjelmisto optimoitu palveluntarjoajan laitteistolle.

3.3 Luotettavuus ja turvallisuus

Luotettavuus on Watersin (2005) mukaan yksi merkittävimmistä tekijöistä nykyisessä "24/7-maailmassa". Palveluntarjoajilla on mahdollisuudet rakentaa järjestelmiä, joiden virransaanti, Internet-yhteydet ja automaattiset virheenkorjaukset ovat moninkertaisesti turvattuina. Useat palveluntarjoajat lupaavatkin käytettävyyssuorituksen osana palvelua. Käytettävyyssuoritus takaa käyttäjälle tietyn ajan esimerkiksi kuukaudesta, jolloin palvelu on varmasti käytettävissä. Tämä voi olla jopa 99.5 prosenttia. Käytettävyyssijat ovat niin suuria, että vastaavia aikoja ei

välttämättä saataisi yrityksen sisäisillä järjestelmillä. Palveluntarjoajien mukaan heidän palvelintensa käytettävyyssäikä on kilpailukykyinen käyttäjien omien palvelinkeskusten käytettävyyssäikojen kanssa (Chow ym., 2009).

Pilvipalveluiden turvallisuudesta ollaan yleisesti kahta mieltä ja usein se lue- taankin sekä hyödyksi että haasteeksi pilvipalveluiden osalta. Selvää on, että pilvi- palveluiden käyttäjät tulevat kokemaan turvallisuusuhkia. Uhkien ennakoinnista vastuun ottaa kuitenkin pääasiassa pilvipalveluntarjoaja. Käyttäjällä on vastuu oman päätelaitteensa tietoturvasta, mutta palveluntarjoaja tarjoaa esimerkiksi ul- koiset palomuurit ja vastaa tietoturvasta kokonaisvaltaisemmin. Käytännössä pal- veluntarjoaja siis huolehtii ulkoisesta tietoturvasta, mutta vastuu sisäisestä tieto- turvasta jää niin pilvipalveluiden kuin perinteistenkin IT-palveluiden osalta käyt- täjälle. (Armbrust ym., 2010) Suuruuden ekonomia hyödyttää asiakasta myös tur- vallisuu- den osalta, koska pilvipalveluntarjoaja tarjoaa paremman ulkoisen tieto- turvan pienemmillä kustannuksilla (Waters, 2005).

Waters (2005) ottaa pilvipalveluiden luotettavuuden ja turvallisuuden osalta esiin myös riskinhallinnan. Yksi pilvipalveluna ostettavien ohjelmistojen parhaista kilpailuvalteista on monipuolinen ja tehokas ohjelmisto, jonka riskeistä on vas- tuussa palveluntarjoaja. Palveluntarjoaja hoitaa esimerkiksi automaattiset var- muuskopioinnit, jolloin varmistetaan, ettei tärkeitä tietoja katoa. Tämä voidaan nähdä hyötynä myös kustannusten näkökulmasta, koska tärkeiden tietojen katoa- minen voi joskus olla yritykselle erittäin kallista.

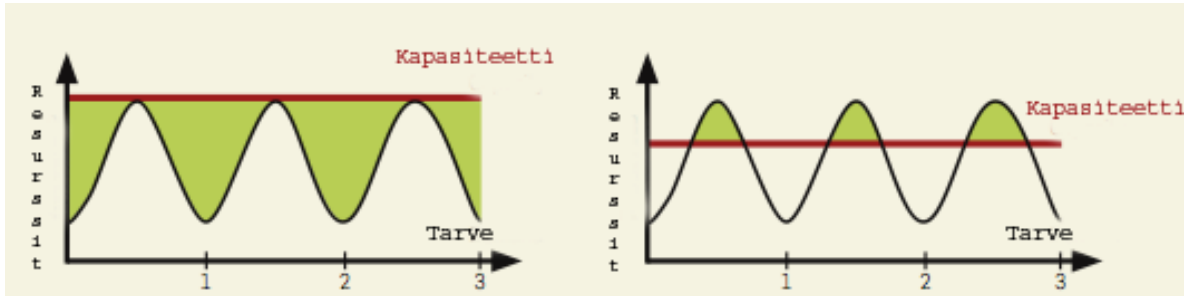
3.4 Optimaalinen käyttö

Pilvipalveluita kehutaan paljon myös siksi, että ne ovat optimoitavissa helposti. Ne skaalautuvat tarvittaessa nopeasti ja joustavasti ja ovat paikkariippumattomia.

Armbrust ym. (2010) kertovat pilvipalveluiden joustavuudesta optimaalisim- paan pisteeseen hyvin kattavasti. Yhdessä aiemmin mainitun *pay-as-you-go* - hinnoittelumallin kanssa joustava skaalautuvuus on merkittävä hyöty loppuasiak- kaalle.

Yrityksissä käytettävät ohjelmistot voivat vaatia käyttöönsä enemmän resurs- seja kuin yritys on varannut, tai vastaavasti käyttää vähemmän, jolloin resursseja on yrityksessä turhaan (Kuvio 2). Yrityksen sisäisen palvelinkeskuksen kapasitee- tin muuttaminen kestää viikkoja: uusia osia joudutaan tilaamaan ja asentamaan. Ohjelmien poikkeukselliset resurssitarpeet, kuten tilan- tai prosessointitehontarve, ovat usein myös väliaikaisia ja ilmenevät yllättäen. Sisäisiin keskuksiin ei näin ol- len ehditä tehdä muutoksia tarpeen vaatimassa aikataulussa, jonka lisäksi resurssi- tarpeiden laskettua normaalille tasolle jäisivät yrityksen sisäiseen keskukseen teh- dyt muutokset turhiksi.

Pilvipalvelut skaalautuvat tarpeen mukaan ja varaavat resursseja palveluntarjoajan palvelinkeskuksesta. Jos ohjelma esimerkiksi tarvitsee käyttöönsä hetkellisesti enemmän tilaa, sen saa ostaa lisämaksua vastaan palveluntarjoajan resursseista. (Armbrust ym., 2010)



KUVIO 2 Resurssitarpeen vaihtelu (Armbrust ym., 2010; Kuvan suomennos tutkielman tekijän)

Myös Waters (2005) näkee optimaalisuuden pilvipalveluiden yhtenä hyötynä. Asiakas voi ostaa käyttöönsä juuri sellaisen määrän kapasiteettia ohjelmistonsa kuin sillä hetkellä tarvitsee. Jos yritys työllistää uusia työntekijöitä, joita varten kapasiteettia tarvitaan lisää, SaaS-palveluntarjoaja tarjoaa sitä nopeasti. Niin ikään yrityksen tarpeiden vähetessä kapasiteettia voidaan pienentää.

Watersin sekä edellä esitetty Armbrustin ym. esittämä malli skaalautuvista resursseista lisäävät osaltaan myös kustannussäästöjä. Yritysten ei tarvitse tehdä kalliita kertainvestointeja, eikä laitteistoon ole sitoutunut pääomaa toisin kuin perinteisessä IT-resurssien ostomallissa.

Pilvipalveluiden optimaalisuuteen voidaan mielestäni lukea myös niiden monipuolinen käyttö pääsääntöisesti paikasta ja laitteistosta riippumatta. Pilvipalvelut tarjoavat asiakkailleen paikkariippumattomuutta, koska SaaS-mallissa ohjelmistot tulevat verkon yli palveluna ja niitä tarjotaan usein käytettäväksi Internet-selaimen kautta (Youseff ym., 2008). Tämän vuoksi ne ovat käytettävissä missä tahansa Internet-selaimen sisältävän päätelaitteen ja verkkoyhteyden avulla, eli esimerkiksi mobiilikäyttö onnistuu nykytekniikan avulla varsin mutkattomasti. Kumarin ja Lun (2010) mukaan mobiilikäytön kannalta pilvipalvelut ovatkin ainutlaatuinen vaihtoehto kokonaisten ohjelmistojen käyttämiseksi puhelimessa, koska tavalliset ohjelmat vaativat usein liikaa laskentatehoa käytettäväksi puhelimessa. Salo (2010) toteaaakin SaaS-mallin mahdollistavan erilaisten työtehtävien suorittamisen siellä, missä työntekijä kulloinkin liikkuu.

4 PILVIPALVELUIDEN HAASTEET

Tämä luku käsittelee pilvipalveluiden mahdollisia riskejä ja ongelmakohtia asiakkaitensa kannalta. Uudet palvelut ja niihin siirtyminen tuovat hyötyjen lisäksi mukanaan haasteita, jotka yrityksen täytyy ottaa huomioon pilvipalveluita harkitessaan. Esimerkiksi turvallisuus, tiedon saatavuus ja kolmannen osapuolen tiedonhallinta ovat asioita, jotka hyötyjen lisäksi voidaan katsoa myös haasteina (Chow ym., 2009). Myös Miller ja Veiga (2009) toteavat, että pilvipalveluiden käyttöönotossa kohdataan paljon samoja haasteita kuin minkä tahansa IT-tekniikan käyttöönoton kanssa.

Yrityksen tulee miettiä pilvipalveluiden soveltuvuutta oman toimintansa kannalta. Kaikkia pilvipalveluita ei voi esimerkiksi käyttää offline-tilassa, eikä SaaS-mallilla toimitettuja sovelluksia ole välttämättä helppo integroida yrityksen omiin, aikaisempiin järjestelmiin. Pahimmassa tapauksessa pilvipalveluihin siirtyminen voi tulla yritykselle jopa kalliimmaksi. (Motahari-Nezhad ym., 2009) ja (Salo, 2010)

4.1 Riskit

4.1.1 Tietoturva

Yksi puhutuimmista riskeistä pilvipalveluiden käytön osalta on tietoturva (Armbrust ym., 2010). Pilvipalveluissa turvallisuus nähdään usein myös hyötynä, koska palveluntarjoaja voi toteuttaa tietoturvan suuremmassa mittakaavassa. Tosiasiassa pilvipalvelut aiheuttavat kuitenkin myös tietoturvariskejä, koska SaaS-mallissa ohjelmistot tarjotaan palveluina, joita palveluntarjoajat ylläpitävät, ei tietojen hallinnointi ole loppuasiakkaan käsissä (Carroll ym., 2011). Loppuasiakkaiden kannalta yksi pahimmista riskeistä on heidän omien tietojensa joutuminen kilpailijoiden käsiin. Ohjelmistot on jaettu useiden yritysten käyttöön, jolloin samoilla palve-

limilla on paljon eri yritysten tietoja. Onkin tärkeää voida varmistua siitä, etteivät tiedot vuoda palvelimilta kolmansille osapuolille. (Viega, 2009) Kaufman (2009) on huolissaan tietovuodoista myös siksi, että suuret yritykset voivat käsitellä toiminnassaan tietokantoja, joihin on tallennettu esimerkiksi ihmisten sosiaaliturvatunnuksia. Pahin mahdollinen skenaario on, että tällaiset tiedot alkavat levitä.

Myös Chow ym. (2009) pitävät tietoturvaan merkittävänä riskinä, koska esimerkiksi tietojenkalastelijat voivat kiinnostua palvelimista, joilla on useiden asiakkaiden tietoja, sen sijaan, että hyökkäisivät yksittäisen yrityksen sisäiselle palvelimelle. Tietojenkalasteluna voidaan katsoa myös Grobauerin, Walloschekin ja Stöckerin (2011) esittämä riski Internet-selaimen yli toimitettujen ohjelmistojen haavoittuvuuksista. Kun ohjelmisto toimitetaan palveluna Internet-selaimen yli, kalastelua voidaan tehdä suoraan perinteisen Web-kalastelun tavoin, eli ohjata käyttäjä virheelliselle sivustolle ohjelmistosivun sijaan. Tietomurtoja pilvipalveluihin voidaan tehdä myös puhtaasti rikollisessa mielessä. Kuten Kaufman (2009) toteaa, kun rikollinen saa selville huonoiten suojautuneen palveluntarjoajan, tulee tästä tarjoajasta kaikkein näkyvin kohde rikollismaailmalle.

Kun tietoturvariskiä tarkastellaan loppukäyttäjän näkökulmasta, on hyvä huomioida se, että suuri osa vastuuta on kaikesta huolimatta loppukäyttäjäorganisaatiolla. Armbrustin ym. (2010) mukaan pilvipalveluntarjoajat ovat haasteen edessä joutuessaan suojelemaan käyttäjiä toinen toisiltaan. Sisäisen tietoturvan kannalta tämä tarkoittaa, että jaettujen resurssien myötä on tärkeää huolehtia siitä, että yrityksen sisällä tiedot ovat saatavissa vain niille käyttäjille, joille ne todellisuudessa kuuluvat.

4.1.2 Tietojen saatavuus

Toinen usein tarkasteltu riski on tietojen saatavuus. Aiemmin hyötyjä tarkasteltaessa saatavuus nähtiin osittain myös hyötynä, koska tiedot ovat SaaS-mallin ansiosta saatavilla melko paikka- ja laitteistoriippumattomasti. Hyödyllä on kuitenkin kääntöpuolensa, koska SaaS-mallin myötä tiedot eivät ole fyysisesti käyttäjän saatavilla. On olemassa mahdollisuus, että palveluntarjoaja kohtaa järjestelmävirheen tai verkko-ongelman, jolloin loppuasiakkaan tietojen saatavuus on vaarassa (Youssef ym., 2008). Carroll ym. (2011) painottavat saatavuuden osalta myös varmuuskopioinnin tärkeyttä. Järjestelmävirhe tai verkko-ongelma voi aiheuttaa palvelinten saatavuudessa hetkellisiä ongelmia, jolloin palvelut ovat pois käytöstä, mutta voivat myös vahingoittaa tietoja, jolloin asiakkaan tiedoista tulee olla palvelimilla ajantasaiset varmuuskopiot.

Saatavuutta sivuaa myös tietojen lukkiutumisen riski. Armbrustin ym. (2010) mukaan pilvipalveluiden tarjoajat eivät vielä tarjoa palveluitaan tietyissä standardimuodoissa, joka tarkoittaa sitä, että asiakkaiden on vaikea siirtää tietojaan tai ohjelmiaan toisen palveluntarjoajan palvelimille. Asiakkaan näkökulmasta tämä on huolestuttavaa, koska palveluntarjoajat voivat nostaa hintojaan tietoisina siitä, että

asiakkaiden on ”pakko” pitäytyä heidän ratkaisuihinsa mikäli haluavat säilyttää tietonsa sekä tietyt ohjelmat. Armbrust ym. (2010) toteavat yhdelle palveluntarjoajalle lukkiutumisen riskinä olevan myös palveluntarjoajan poistuminen markkinoilta, jolloin loppukäyttäjällä ei ole tietojen ja ohjelmistojen suhteen muuta mahdollisuutta kuin aloittaa alusta. Chow ym. (2009) painottavatkin lukkiutumisriskiä asiakkaan kannalta tärkeänä pohdittavana, koska tietojen hallinnointi on pilvipalveluissa kolmansien osapuolten vastuulla. Ratkaisuna tähän he esittävät yritysten sisäiset pilvet, jolloin yritys saisi käyttöönsä pilvipalveluiden hyödyt mutta tietojen hallinta säilyisi yrityksen itsensä vastuulla.

4.1.3 Kustannustehokkuus riskinä

Salo (2010) ottaa lisäksi esiin riskin pilvipalveluiden kustannustehokkuuteen liittyen. Hänen mukaansa pilvipalvelut voivat pahimmassa tapauksessa tulla jopa nykyä kalliimmaksi, koska vanhasta mallista on paljon käyttökokemusta eikä koulutukseen jouduta investoimaan. Lisäksi laitteiston ja ohjelmistojen kohdalla kustannuksia voidaan vertailla suoraviivaisemmin kuin henkilöstö- ja muiden välillisten kustannusten. Nykymallin toimivuuden saavuttamiseksi on lisäksi voitu tehdä merkittäviä investointeja, jotka pilvipalveluihin siirtymisen myötä voisivat jäädä turhiksi.

Kustannustehokkuus voi osoittautua yliarvioituksi hyödyksi myös silloin, kun eteen tulevat entisen mallin tarjoamat hyödyt. Etenkin isot yritykset suosivatkin usein hybridipilviä, koska ne tarjoavat kustannusedun lisäksi myös tietyn tyyppistä yksityisyyttä (Motahari-Nezhad ym., 2009). Koska kustannusedut todettiin edellä yhdeksi suurimmista pilvipalveluiden hyödyistä, voivat pilvipalveluiden hyödyt jäädä pieniksi niiden yritysten osalta, joilla on mahdollisuus investoida IT-resursseihinsa käytännössä määrättömästi (Waters, 2005). Tällöin yrityksen IT voi muodostua tehokkaammaksi riittävän hyvillä sisäisillä palvelinratkaisuilla.

4.2 Ongelmat pilvipalveluihin siirryttäessä

Vaikka pilvipalveluiden aiemmin esitetyt hyödyt ovat melko kiistattomia, voi asiakas kuitenkin kohdata ongelmia siirryessään pilvipalveluihin. Pilvipalveluita harkitsevien yritysten kannattaakin pohtia mahdollisia ongelmakohtia tarkkaan jo ennen pilvipalveluihin siirtymistä, jolloin ongelmakohtiin voi löytyä ratkaisut tai vaihtoehtoinen toimintatapa ongelman välttämiseksi. Waters (2005) toteaa pilvipalveluiden olevan hyvä vaihtoehto toisille, mutta ei välttämättä paras kaikille, koska kaikkia ohjelmia ei ole hyödyllistä käyttää SaaS-mallin tavoin.

Motahari-Nezhad ym. (2009) ottavat esiin yhtenä keskeisimpänä ongelmana loppukäyttäjän kannalta Internet-yhteyden välttämättömyyden. Vaikka osa palveluntarjoajista tarjoaakin SaaS-tuotteitaan offline-mahdollisuuksilla, eli niin, että ne

ovat käytettävissä ilman Internet-yhteyttä, on kuitenkin paljon ohjelmia jotka eivät vielä ole saatavilla offline-tilassa. Myös Miller (2009) näkee asiakkaan kannalta merkittävänä vastaan tulevana ongelmana offline-tilan puutteen. Millerin mukaan pilvipalveluiden käyttö voi olla vaikeaa myös silloin, jos asiakkailta on jatkuvasti käytettävissä ainoastaan hidas Internet-yhteys. Internet-yhteys on yksi pilvipalveluiden keskeisimmistä asioista niiden koko liikeidean kannalta, koska pilvipalveluiden ajatus, kuten aiemmin esitettiin, on tarjota ohjelmistoja palveluna verkkoyhteyden yli. Aiemmin todettiin pilvipalveluiden tarjoavan myös paikkariippumattomuutta juuri Internet-yhteyden yli toimivien ohjelmien ansiosta. Asiakkaiden tuleekin pohtia, mikä heidän kannaltaan on paikkariippumattomuutta. Jos työt tehdään usein paikoissa, joissa Internet-yhteyttä ei ole käytettävissä, kääntävät pilvipalvelut heidän työskentelynsä uusien välineiden avulla paikkariippuvuudeksi. Tällöin pilvipalvelut eivät ole heille oikea työkalu.

Toinen pilvipalveluiden keskeisistä ongelmista, jotka asiakas voi kohdata käyttäessään uusia palveluita, on ohjelmien rajoittuneisuus ja heikko integraatio esimerkiksi yrityksen omiin, vanhoihin ohjelmistoihin. Kuten aiemmin mainittiin, pilvipalveluntarjoajat eivät vielä tarjoa palveluitaan tietyissä standardimuodoissa, jolloin ohjelmistojen yhteensovittaminen on vaikeaa. Carrollin ym. (2011) mukaan verkkojen, ohjelmistojen, tietokantojen ja käyttöjärjestelmien välinen integraatio ja yhteensopivuus on tällä hetkellä ongelmallista. Yritysten tulee arvioida tarkasti, mitä he ohjelmistoilta vaativat, ovatko he valmiita panostamaan uusien ohjelmistojen käyttöönottoon tarjoten henkilöstölleen koulutuksia ja tarjoavatko pilvipalvelut sitä, mitä he ohjelmistoilta etsivät (Chartis Consulting Corporation, 2010).

Waters (2005) kehottaa asiakkaita pohtimaan, onko heillä käytössään vanhoja ohjelmia, joiden integrointi uuteen järjestelmään on välttämätöntä. Waters toteaa SaaS-mallin olevan väärä valinta, mikäli integraatiota vaaditaan. Toisaalta uudet ohjelmistot kuitenkin tarjoavat mahdollisuuksia tallentaa tiedostoja muotoihin, joita useat eri ohjelmat ymmärtävät. Integraation mahdollisuuksia kehitetään varmasti tulevaisuudessa. Esimerkkinä Google, joka nykyisin tarjoaa ohjelmistoa, jonka avulla Microsoft Office-paketin ohjelmistoilla tiedostoja editoidessa tiedostot päivittyvät suoraan Googlen dokumentinhallintajärjestelmään (Kenney, 2010).

Ongelmia voi muodostua myös tilanteessa, joissa yrityksen ohjelmistolla on sekä yrityksen sisäisiä että ulkoisia käyttäjiä. Tällöin ulkoiset käyttäjätkin tulisi päästää sisään yrityksen pilvipalveluihin, jolloin tiedot, jotka ovat tarkoitettu vain yrityksen omaan käyttöön, voivat olla vaarassa vuotaa ulkopuolisille käyttäjille. (Waters, 2005)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tuloksena selvisi useita erilaisia hyötyjä sekä haasteita, joita pilvipalvelut asiakkailleen tuovat. Pilvipalvelut ovat erinomainen vaihtoehto yrityksen IT-ratkaisuksi, kunhan mahdolliset riskit ja ongelmat on punnittu tarkasti ennen käyttöönottoa.

Pilvipalveluiden pienemmät kustannukset verrattuna perinteiseen tietotekniikkaratkaisujen toteutusmenetelmään eli yrityksen sisäisiin ohjelmistoihin ja palvelimiin ovat keskeinen hyöty. Pilvipalveluiden toimituksen nopeus ja helppo käyttöönotto ovat hyötyjä, joiden perusteella esimerkiksi aloittelevan yrityksen on helppo valita pilvipalvelut yrityksensä tietotekniikan toteutusmalliksi. Pilvipalvelut ovat tutkimuksen mukaan myös luotettavia, ja useat pilvipalveluntarjoajat lupaa asiakkailleen jopa 99.5% käytettävyyssaikatakuun, joka tutkimuksen mukaan mahdollistaa jopa yrityksen sisäisiä palvelin- ja ohjelmistoratkaisuja paremman käyttöajan. Myös pilvipalveluiden käyttömahdollisuus erittäin optimaalisesti on keskeinen tutkimuksessa todettu hyöty. Asiakkaalla on käytössään ne resurssit, joita hän juuri sillä hetkellä tarvitsee ja lisää saa tarvittaessa helposti, koska pilvipalvelut skaalautuvat erittäin tehokkaasti. Optimaaliseen käyttöön liittyen todettiin myös paikkariippumattomuuden tuoma hyöty, jolloin resurssit ovat käytettävissä siellä, missä asiakas niitä tarvitsee, edellyttäen kuitenkin päätelaitteen ja usein myös Internet-yhteyden. Myös pilvipalveluiden turvallisuus todettiin hyödyksi, sillä tietoturvasta huolehtiminen jää SaaS-mallissa palveluntarjoajan vastuulle. Palveluntarjoaja hoitaa myös säännölliset varmuuskopiot, jolloin tiedot eivät katoa esimerkiksi kovalevyn hajotessa.

Turvallisuus todettiin kuitenkin myös haasteeksi pilvipalveluissa. Koska tiedot eivät fyysisesti ole asiakkaan hallussa, voi ongelma palveluntarjoajan järjestelmässä aiheuttaa hetkellisen katkon tietojen saatavuuteen tai pahimmassa tapauksessa tehdä ne käyttökelvottomaksi. Tietoturva todettiin merkittäväksi riskiksi myös siksi, että pilvipalveluntarjoajat tarjoavat ohjelmisto- ja palvelinresurssejaan jaetusti useille asiakkaille. Asiakkaat voivat käsitellä ohjelmistoissaan tietoja, jotka eivät missään tapauksessa saa joutua heidän omien käyttäjiensä ulkopuolelle ja

riski tällaiseen kasvaa merkittävästi, kun resurssit ovat jaettuja useiden asiakkaiden kesken. Vaikka kustannustehokkuus todettiin yhdeksi pilvipalveluiden keskeisimmistä hyödyistä, nähtiin riskinä kustannustehokkuuden yliarviointi. Mikäli uuden palvelun käyttöönottokustannukset nousevat esimerkiksi koulutuksista johtuen suuriksi ja ongelmanratkaisuun joudutaan käyttämään asiantuntija-apua, voivat pilvipalveluiden kustannukset nousta jopa suuremmiksi kuin vanhan IT-ratkaisun.

Ongelmiksi pilvipalveluiden käyttöönotossa todettiin offline-tilan puute sekä heikko integraatio. Vaikka pilvipalveluiden hyötynä todettiin paikkariippumattomuus Internet-yhteyden ansiosta, voi offline-tila olla joillekin asiakkaille välttämätön heidän työskentelynsä kannalta. Palveluna tarjottaviin ohjelmistoihin on melko vaikea integroida ulkoisia ohjelmia, kuten asiakkaiden vanhoja ohjelmia. Jos uudet ohjelmistot eivät täytä asiakkaiden vaatimuksia ja niihin täytyisi integroida runsaasti myös muita sovelluksia, eivät pilvipalvelut ole oikea IT-ratkaisu.

Tutkimuksen keskeiset tulokset, eli asiakkaiden kokemat hyödyt ja haasteet esitetään havainnollistavassa taulukossa. Taulukko sisältää hyötyjen (taulukko 1) ja haasteiden (taulukko 2) lisäksi myös keskeiset lähteet, joissa ko. hyötyihin tai haasteisiin on viitattu

TAULUKKO 1 Pilvipalveluiden tuomat keskeisimmät asiakashyödyt

Hyöty	Lähteet
Kustannustehokkuus	Waters (2005), Zhang ym. (2010), Carroll ym. (2011)
Toimituksen nopeus	Waters (2005), Staten (2008)
Luotettavuus	Waters (2005), Chow ym. (2009)
Optimaalisuus	Armbrust ym. (2010), Youseff ym. (2008)
Turvallisuus	Waters (2005), Armbrust ym. (2010)

TAULUKKO 2 Pilvipalveluiden mahdolliset haasteet asiakkaille

Haaste	Lähteet
Tietoturva	Kaufman (2009), Armbrust ym. (2010), Carroll ym. (2011)
Tietojen saatavuus	Youseff ym. (2008), Chow ym. (2009)
Yllätyskustannukset	Waters (2005), Motahari-Nezhad ym. (2009), Salo (2010)
Offline-käytön ongelmallisuus	Motahari-Nezhad ym. (2009), Miller (2009)
Rajoittunut integraatio	Carroll ym. (2011)

Tulosten perusteella voidaan todeta, että pilvipalvelut mahdollistavat parhaimmillaan asiakkailleen kustannustehokkaan ja huolettoman vaihtoehdon tietotekniikkaratkaisuiden hankintaan. Ennen hankintaa tulee kuitenkin punnita tarkasti, tarjoavatko pilvipalvelut niitä hyötyjä, joita asiakas tavoittelee, ja ovatko mahdolliset riskit sellaisia, jotka asiakas voi pyrkiä välttämään. Myös ongelmiin tulee perehtyä ennalta huolellisesti, jotta ne kyetään käyttöönoton jälkeen välttämään.

Tutkimuksen perusteella pilvipalvelut ovat vielä elinkaarensa alkuvaiheessa. Palveluntarjoajat ovat tuoneet SaaS-tuotteensa markkinoille muutaman viimeisen vuoden aikana ja pilvipalvelut-käsitettä on käytetty aktiivisesti vasta vuodesta 2006. Uskon, että pilvipalvelut tulevat jatkossa kehittymään entistä paremmiksi ja esimerkiksi integroinnin mahdollisuutta ja tietoturvaa tullaan jatkossa lisäämään. Tällä hetkellä pilvipalvelut ovat mielestäni hyödyllisimpiä uusille yrityksille, joilla ei ole tarvetta siirtää vanhoja ohjelmistojaan ja tiedostojaan uusille palvelimille. Uudet yritykset eivät myöskään ole vielä investoineet sisäisiin tietotekniikka-resursseihin, jolloin pilvipalveluiden käyttöönotolla voidaan saavuttaa todella merkittävä kustannusetu. Suurempien yritysten tulee mielestäni harkita pilvipalveluihin siirtymistä tarkkaan, koska investoinnit vanhoihin ratkaisuihin ovat voineet olla erittäin suuret, eivätkä vanhat ratkaisut ole 100% siirrettävissä pilvipalveluntarjoajien huostaan.

6 YHTEENVETO

Tutkimuksessa käsiteltiin pilvipalveluita, SaaS-palveluntarjoajia sekä pilvipalveluiden ja etenkin SaaS-mallin tuomia asiakashyötyjä ja ongelmia. Tässä kirjallisuuskatsauksena toteutetussa tutkimuksessa etsittiin vastauksia tutkimuskysymyksiin "Millaisia hyötyjä pilvipalvelut tuovat asiakkaille? ja "Millaisia ongelmia ja riskejä pilvipalvelut voivat aiheuttaa asiakkaille?".

Tutkimuksessa esiteltiin *pilvipalvelut*-käsitettä ja käytiin läpi, mistä kaikesta pilvipalvelut koostuvat. Käsiteltäviä asioita olivat pilvipalveluiden käyttöönottomallit; julkinen-, yksityinen- ja hybridipilvi sekä pilvipalveluiden kolmijako, joka koostuu kolmesta kerroksesta: IaaS, PaaS ja SaaS. Tutkimuksessa esiteltiin myös muutamia keskeisimpiä pilvipalveluntarjoajia ja keskityttiin erityisesti heidän SaaS-tuotteisiinsa.

Tutkimuksen toinen osa keskittyy pilvipalveluiden ja erityisesti SaaS-mallin tuomiin asiakashyötyihin ja haasteisiin. Hyötyjä käsiteltiin asiakkaan näkökulmasta keräten yhteen pilvipalveluiden keskeisimmät hyödyt ja niiden vaikutukset loppuasiakkaan toimintaan pilvipalveluiden käyttöönoton jälkeen. Pilvipalveluiden haasteita käsiteltiin tutkimalla ensin riskejä, joita pilvipalveluiden käyttöönotto tuo mukanaan ja myöhemmin ongelmakohtia, jotka voivat tulla esiin, kun pilvipalvelut otetaan käyttöön. Etenkin ongelmakohdat ovat sellaisia, joita yritykset eivät välttämättä osaa huomioida pilvipalveluihin siirtyessään.

Lopuksi esiteltiin johtopäätökset pilvipalveluista sekä niiden hyödyistä ja haasteista loppuasiakkaan kannalta. Lopputulemana todettiin, että siirtyminen pilvipalveluihin voi olla etenkin uusille PK-yrityksille todella kannattava siirto todettujen hyötyjen perusteella. Todettiin kuitenkin, että yritysten tulee tehdä huolellinen pohjatyö pilvipalveluihin siirtymistä harkitessaan, jotta havaitaan onko pilvipalveluista enemmän hyötyjä kuin ongelmia juuri kyseiselle yritykselle.

Lähteinä tässä tutkimuksessa käytettiin pääasiassa tieteellisiä lähteitä, eli kansainvälisiä lehti- ja konferenssijulkaisuja. Joukossa on kuitenkin muutama kirja sekä erinäisiä Internet-sivustoja, joita käytettiin lähteinä esiteltäessä pilvipalvelui-

den tarjoajia. Tämän perustelen sillä, että yritysten Internet-sivut ovat ainoa paikka, josta löytyy ajantasaista tietoa yritysten historiasta, toiminnasta sekä tuotteista.

Jatkotutkimuksena olisi mielestäni hyödyllistä tutkia, kuinka tässä tutkimuksessa esitetyt hyödyt toteutuvat todellisuudessa, ja kohtaavatko yritykset esitettyjä ongelmia tai onko jokin esitetyistä riskeistä koitunut yrityksen ongelmaksi. Jotta jatkotutkimus olisi mielekäs ja todenmukainen, se täytyisi toteuttaa case-tutkimuksena sellaisissa yrityksissä, jotka kuuluvat juuri tähän kohderyhmään; yritykset, jotka ovat ottaneet käyttöönsä ohjelmisto palveluna -tyyppisen pilvipalveluratkaisun joko uutena yrityksenä tai siirtäneet vanhat IT-ratkaisunsa ”pilveen.”

LÄHTEET

- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. & Zaharia, M. (2010). A View of Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 53, 50-58.
- Carroll, M., Merwe, A. & Kotze, P. (2011). Secure Cloud Computing: Benefits, Risks and Controls. *Information Security South Africa (ISSA)*, 1-9.
- Chartis Consulting Corporation. (2010). Cloud Computing – The Consumer Perspective. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.chartiscorp.com/Cloud%20Computing%20-%20The%20Consumer%20Perspective.pdf>
- Google Apps for Business. (2011). Virallinen Google Apps for Business esittelysivusto. Haettu 1.11.2011 osoitteesta <http://www.google.com/apps/intl/fi/business/index.html>
- Google Apps for Business – Asiakkaat. (2011). Googlen virallisia asiakasreferenssejä. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.google.com/apps/intl/fi/business/customers.html>
- Google – Historia. (2011). Googlen virallinen kronologinen historia. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.google.fi/about/corporate/company/history.html>
- Google. (2011). Google – tietoja yrityksestä. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.google.fi/about/corporate/company/>
- Grobauer, B., Walloschek, T. & Stocker, E. (2010). Understanding Cloud Computing Vulnerabilities. *Security & Privacy*, 9, 50-57.
- Chen, Y., Paxson, V. & Katz, R. (2010). *What's New About Cloud Computing Security?* (Technical Report No. UCB/EECS-2010-5). University of California at Berkeley, Electrical Engineering and Computer Sciences.
- Chow, R., Golle, P., Jakobsson, M., Shi, E., Staddon, J., Masuoka, R. & Molina, J. (2009). Controlling Data in the Cloud: Outsourcing Computation without Outsourcing Control. *ACM Workshop on Cloud Computing Security*, 85-90.
- Heino, P. (2010). *Pilvipalvelut*. Helsinki: Talentum.
- Kaufman, L. M. 2009. Data Security in the World of Cloud Computing. *Security & Privacy*, 4, 61-64.
- Kenney, B. (2010). Google Docs Now Supports Microsoft Office Documents. Haettu 14.11.2011 osoitteesta: <http://www.thetechlabs.com/tech-news/google-docs-microsoft-office/>
- Khajeh-Hosseini, A., Sommerville, I. & Sriram, I. (2010). Research Challenges for Enterprise Cloud Computing. *1st ACM Symposium on Cloud Computing (SOCC 2010)*.
- Kumar, K. & Lu, Y.-H. (2010). Cloud computing for mobile users: Can offloading

- computation save energy? *Computer*, 43, 51-56.
- Microsoft Case Studies: Godiva. (2010). Microsoftin asiakas Godiva kertoo kokemuksiaan. Haettu 14.11.2011 osoitteesta http://www.microsoft.com/casestudies/Case_Study_Detail.aspx?CaseStudyID=4000008333
- Microsoft - Historia. (2011). Virallinen Microsoftin historia-aikajana (haettu <http://www.microsoft.com/about/companyinformation/executivesanddirectors/en/us/default.aspx>) Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://channel9.msdn.com/series/history>
- Microsoft News Center. (2011). Steve Ballmer: Chief Executive Officer. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.microsoft.com/presspass/exec/steve/>
- Microsoft Office 365 (2011). Virallinen Office 365 esittelysivusto. Haettu 1.11.2011 osoitteesta <http://www.microsoft.com/fi-fi/office365/online-software.aspx>
- Microsoft - Office 365 lyhyesti. (2011). Lyhyt katsaus Office 365-ohjelmistoon. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.microsoft.com/businessproductivity/fi/fi/products/office-365.aspx>
- Miller, H. G. & Veiga, J. (2009). Cloud Computing: Will Commodity Services Benefit Users Long Term? *IT Professional*, 11, 57–59.
- Miller, M. (2009). Cloud Computing Pros and Cons for End Users. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1324280>
- Motahari-Nezhad, H., Stephenson, B., & Singhal, S. (2009). *Outsourcing Business to Cloud Computing Services: Opportunities and Challenges*. Haettu 22.10.2011 osoitteesta www.hpl.hp.com/techreports/2009/HPL-2009-23.html
- Oracle. (2011). Oraclen viralliset Internet-sivustot. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.oracle.com/index.html>
- Oracle: Information For Success. (2011). Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.oracle.com/us/products/ondemand/collateral/od-cloud-services-ref-booklet-495370.pdf>
- Oracle Timeline. (2011). Oraclen aikajana 70-luvulta 2000-lukuun. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.oracle.com/us/corporate/profit/p27anniv-timeline-151918.pdf>
- Salesforce.com. (2011). Salesforce.comin viralliset Internet-sivut. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.salesforce.com/eu/>
- Salesforce.com - Tuotteet. (2011). Salesforce.comin virallisten sivujen tuoteportfolio. Haettu 14.11.2011 osoitteesta <http://www.salesforce.com/eu/crm/products.jsp>
- Salo, I. (2010). Cloud computing: palvelut verkossa. Jyväskylä: Docendo.
- Staten, J. (2008). Is Cloud Computing Ready For The Enterprise? *Forrester Report*, March 7.
- Viega, J. (2009). Cloud Computing and the Common Man. *Computer*, 42, 106-108.
- Waters, B. (2005). Software as a service: A look at the customer benefits. *Journal of*

- Digital Asset Management*, 1, 32-39.
- Youseff, L., Butrico, M. & Da Silva, D. (2008). Toward a Unified Ontology of Cloud Computing. *Grid Computing Environments Workshop (GCE '08)*, 1-10.
- Zhang, Q., Cheng, L. & Boutaba, R. (2010). Cloud computing: state-of-the-art and research challenge. *Journal of Internet Services and Applications*, 1, 7-18.

