

Pasi Raatikainen

**PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖ PIENISSÄ JA  
KESKISUURISSA YRITYKSISSÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS  
2016

# TIIVISTELMÄ

Raatikainen, Pasi

Pilvipalveluiden käyttö pienissä ja keskisuurissa yrityksissä.

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2016, 29s.

Pääaine, Tietojärjestelmätiede, Kandidaatintutkielma

Ohjaaja(t): Seppänen, Ville

Pk-yritykset rakentavat koko yritysmaailman keskiön ja ovat suurin työllistäjä. Pk-yritysten on kuitenkin huomattavasti vaikeampaa hankia resursseja kuin suurten yritysten, ja siksi pilvipalvelut tarjoavat niille ennen saavuttamattomia ICT-teknologian mahdollisuuksia. Tässä kandidaatintutkielmassa tarkastellaan pilvipalveluiden tarjoamia hyötyjä pienten ja keskisuurten yritysten liiketoiminnalle. Erityisesti tutkitaan sitä, millä tavalla pilvipalvelut hyödyttävät pk-yritysten liiketoimintaa. Hyötyjen lisäksi selvitetään pilvipalveluiden käytöstä nousevia ongelmia pk-yrityksen liiketoiminnalle. Lisäksi tutkielmassa selvitetään pilvipalveluiden käyttöä sekä yleensä että erityisesti pk-yritysten keskuudessa. Myös pyritään selvittämään mitkä ovat merkittävimmät esteet pilvipalveluiden laajenemiselle. Suurimmiksi hyödyiksi pk-yrityksille nousevat kustannussäästöt, ja mahdollisuus päästä käsiksi samankaltaisiin ohjelmistoihin kuin suuret yritykset. Suurimpia ongelmia pilvipalveluista pk-yrityksille ovat tietoturva, luotettavuus sekä heikko yhteentoimivuus eri järjestelmien kesken. Eniten pilvipalveluita käyttävät suuret informaatioteknologiaan sekä viestintään erikoistuneet yritykset. Eniten pk-yritysten pilvipalveluiden käyttöä rajoittaa se, että yritysjohto ei tunne riittävästi pilvipalveluita ja niiden tarjoamia mahdollisuuksia. Tutkimus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena.

Asiasanat: pilvipalvelut, pienet ja keskisuuret yritykset.

## ABSTRACT

Raatikainen, Pasi

Cloud Service usage in small and medium sized businesses.

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2016, 29 p.

Information System Science, Bachelor's Thesis

Supervisor(s): Seppänen, Ville

This bachelor's thesis aims to study the benefits and risks which arise from the usage of cloud services for the small and medium sized businesses. Cloud services are currently an extremely relevant topic. Cloud services have revolutionized the information technology business, and also the economy as a whole. Cloud services provide many benefits to its user, for example savings, flexibility on resource usage, scalability and also it has made many new innovations possible. Particularly this thesis studies the subject from the perspective of the small and medium sized businesses. Small and medium sized businesses are concrete of the whole enterprise-world. Still, SMB's have very different possibilities to attract resources like money. Also in this thesis, a study of the usage of cloud services in generally, and also in the perspective of the SMB's, has been made. Also studies about the main reasons which are limiting the usage of the cloud services, has been involved in this thesis. Results tell, that the biggest benefits for the SMB's from the usage of the cloud services are the savings, and also the opportunity to use same kind of tools and software which the big enterprises are using. Biggest risk for SMB' are security, downtime and the low level of interoperability between different systems. Big information technology and communication enterprises are biggest group which are using the cloud services currently. The biggest factor that limits the SMB's usage of cloud services is the low level of knowledge.

Keywords: Cloud Services, Small and Medium Sized Businesses

## KUVIOT

KUVIO 1 Pilvipalveluontologia.....	9
KUVIO 2 Resurssien yli- ja alimitoitus.....	16
KUVIO 3 Pilvipalveluiden käyttö Euroopassa 2014.....	20
KUVIO 4 Pilvipalveluiden käyttö henkilöstön määrän mukaan Suomessa .....	21

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Tekijät, jotka rajoittavat pilvipalveluiden käyttöä.....	24
---	----

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	6
2	PILVIPALVELUT .....	8
2.1	Pilvipalvelut .....	8
2.1.1	Määritelmä .....	8
2.1.2	Historia ja kehitys.....	10
2.2	Suosittuja pilvipalveluita.....	10
2.2.1	Amazon.....	11
2.2.2	IBM .....	11
2.2.3	Google Apps .....	11
2.2.4	Microsoft.....	12
3	PILVIPALVELUIDEN HYÖDYT PK-YRITYKSILLE.....	13
3.1	Pienet ja keski suuret yritykset .....	13
3.2	Kustannussäästöt .....	14
3.3	Joustavuus.....	15
3.4	Dataan käsiksi pääseminen ja toimintojen ulkoistaminen .....	16
3.5	Uudet sovellusmahdollisuudet .....	17
4	PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖÖNOTOSTA PK-YRITYKSISSÄ .....	19
4.1	Pilvipalveluiden käyttö.....	19
4.2	Rajoitteet pilvipalveluiden käyttöönotossa pk-yrityksissä .....	21
4.2.1	Tietoturva .....	21
4.2.2	Luotettavuus ja yhteensopivuus .....	22
4.2.3	Tilastotietoa pilvipalveluiden käyttöönottoa rajoittavista tekijöistä.....	23
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	25
	LÄHTEET .....	27

# 1 JOHDANTO

Yrityksmaailman, ja samalla koko kansantalouden, keskiö rakentuu pienistä ja keskisuurista yrityksistä. Vaikka yhden suurikokoisen yrityksen panos markkinoille on yksittäistä, tai jopa muutamaa pientä ja keskisuurta yritystä merkittävämpi, on pienten ja keskisuurten yritysten panos kokonaisuutena suuria yrityksiä merkittävämpi. Tämä johtuu siitä, että pienet ja keskisuuret yritykset kattavat noin 70 % – 90 % aktiivisesta liiketoiminnasta valtaosassa talouksista ja ovat samalla merkittävimpiä työnantajia. Pienten ja keskisuurten yritysten potentiaali kilpailuun ja innovatiivisuuteen suurten yritysten kanssa on hyvin rajoittunut johtuen erilaisista mahdollisuuksista hankkia resursseja ja pääomaa. Monet pienistä ja keskisuurista yrityksistä ovat kuitenkin kyenneet erilaisten ratkaisujen kautta murtautumaan markkinoille suuriksi ”pelureiksi”. (Prasad ym., 2014.)

Pilvipalvelut ovat erittäin ajankohtainen, sekä runsaasti keskustelua osakseen saava aihe. Vaikka ilmiö ei perimmäisen toimintaideansa pohjalta ole uusi keksintö IT-alalla, on pilvipalveluiden tuoma kontribuutio ja sovelluttavuus uusi innovaatio, joka vaikuttaa tulleen jäädäkseen. Pilvipalveluiden merkittävimpiä etuja ovat kustannussäästöt, joustavuus resurssien varauksen suhteen, liikkuvuuden mahdollistaminen sekä datan jakamisen helppous. Näiden ohella nousee esille myös monta muuta etua, joista erityisesti liiketoiminnat, joilla on rajoittuneet mahdollisuudet haalia itselleen resursseja, voivat hyötyä.

Hyvä esimerkki pilvipalveluiden tarjoamasta mahdollisuudesta pienen ja keskisuuren yrityksen kasvuun löytyy suomesta. Tietoturvamarkkinoille erikoistunut yritys F-Secure oli saavuttanut varsin vaatimattoman markkinaosuuden 1990-luvun lopulla. Vaikka F-Secure sai paljon tunnustusta ohjelmistojensa korkeasta laadusta ja maailman johtavasta asiantuntijuudesta, vaikutti silti, ettei F-Securella ole mahdollisuutta kilpailuun suurten ja globaalien tietoturvayritysten kuten Nortonin kanssa. Suuret yrityksen omistivat huomattavan osan resursseista, panostivat markkinointiin ja mikä merkittävintä, hallitsivat jakelukanavia. F-Secure päätti soveltaa ohjelmisto palveluna (SaaS) pohjaista pilvipalvelua jakelukanavana. Sovellus tunnetaan nimellä ”Security as a service”

(SECaaS). Uuden palvelunsa avulla F-Secure murtautui markkinoille ja kasvoiksi suureksi tietoturvayritykseksi, jona se tänä päivänä tunnetaan. (Komssi ym., 2009.)

Vaikka pilvipalvelulla on todistettavasti monia etuja ja hyötyjä, jotka erityisesti tukevat pienten ja keskisuurten yritysten liiketoimintaa, liittyy pilvipalveluihin myös negatiivista keskustelua. Pilvipalvelut ovat saaneet osakseen runsaasti epäilyjä ja skeptisyyttä. Monet asiantuntijoista epäilevät onko pilvipalveluiden käyttö lopulta järkevää, kun huomioidaan niiden tuomat riskit, kuten esimerkiksi tietoturvan ja luotettavuuden riskit, sekä palveluntarjoajan liian korkeaksi nouseva rooli.

Tässä kandidaatintutkielmassa pyritään löytämään ja selittämään merkittävimmät pilvipalveluiden käytöstä nousevat hyödyt liiketoiminnalle erityisesti pienten ja keskisuurten yritysten näkökulmasta. Hyötyjen lisäksi pyritään esittelemään myös pilvipalveluiden luomat ongelmat ja riskit pk-yrityksille. On myös tärkeä arvioida syitä, jotka toimivat rajoittavana tekijänä pilvipalveluiden käyttöönotossa pk-yritysten keskuudessa. Lisäksi tarkastellaan pilvipalveluiden käyttöastetta eri maiden sekä yritystyyppien välillä. Tarkastelu perustuu tieteellisten artikkelien avulla tehtävään katsaukseen sekä saatavilla oleviin tilastolähteisiin.

Tutkielman alussa selitetään termi pilvipalvelut sekä kerrataan lyhyesti niiden historia. Alkuosassa myös annetaan määritelmä pienille ja keskisuurille yrityksille, luonnehditaan niiden olemusta sekä nostetaan esille niiden keskeisiä rajoitteita. Keskeisten termien läpikäymisen jälkeen tutkielmassa siirrytään pohtimaan pilvipalveluiden erilaisia hyötyjä pienille ja keskisuurille yrityksille. Tutkielman loppupuolella selvitetään pilvipalveluiden käyttöä ja sitä rajoittavia tekijöitä, käyttäen hyödyksi tilastotietoja. Tutkielma rakentuu kahden merkittävimmän tutkimuskysymyksen ympärille:

- Millaisia hyötyjä ja ongelmia nousee pilvipalveluiden käytöstä pienille ja keskisuurille yrityksille?
- Mitkä syyt rajoittavat eniten, pilvipalveluiden käyttöä pk-yritysten keskuudessa.

Tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena käyttäen hyödyksi aiempia tutkimustuloksia sekä kirjallisuutta luotettavista ja tunnetuista lähteistä. Tutkielmassa noudatetaan Jyväskylän yliopiston tietojenkäsittelytieteiden laitoksen raportointiohjetta. Lähteiden laadun arvioinnissa on hyödynnetty Julkaisuforumin julkaisuluokitusta. Mahdollisimman korkean laadun lisäksi lähteissä on pyritty käyttämään tuoreita lähteitä. Lähteiden seassa on kuitenkin myös muutamia vanhempia lähteitä, mutta näistä hyödynnetty sisältö on pääasiassa käsitteiden määrittelyn tukena käytettyä. Tieteellisten artikkeleiden lisäksi tutkielmaan on kerätty tueksi tilastotietoja aihepiirin tutkimuksista sekä muutamia asiantuntijoiden havaintoja.

## 2 PILVIPALVELUT

Tässä luvussa tarjotaan määritelmä tutkielman kannalta merkittävälle käsitteille. Näitä käsitteitä ovat pilvipalvelut sekä pienet ja keskisuuret yritykset. Pilvipalveluista tarjotaan käsitteen määritelmän lisäksi katsaus niiden kehitykseen ja historiaan sekä esitellään muutamia merkittävimmistä pilvipalvelumuodoista sekä palveluntarjoajista.

Pienistä ja keksisuurista yrityksistä on myöskin tärkeää pelkän määritelmän lisäksi nostaa esille niiden tärkeimmät ominaisuudet. Tämä auttaa ymmärtämään pienten ja keskisuurten yritysten haasteet ja rajoitteet verrattaessa niitä suuriin yrityksiin.

### 2.1 Pilvipalvelut

#### 2.1.1 Määritelmä

Pilvipalveluille on olemassa monta vaihtoehtoista määritelmää. Tietävästi asiiantuntijoiden keskuudessa ei ole vielä vakiintunut yleisesti hyväksyttyä selsifiä määritelmää, joka kattaisi kaikki pilvipalveluiden osa-alueet. Määritelmällä on tapana muokkaantua sen mukaan, mistä kontekstista asiasta keskustellaan. National Institute of Standards and Technology määrittelee pilvipalvelut julkaisussaan The NIST Definition of Cloud Computing (erityisesti pilvilaskennan näkökulmasta) suhteellisen kattavasti. Tätä määritelmää on myös lainattu runsaasti. Kyseinen määritelmä on saanut kuitenkin osakseen myös arvostelua sen ollessa varsin laaja, lähes 800 sanainen.

Tässä kandidaatintutkielmassa pilvipalveluita tarkastellaan lähinnä liiketoiminnan näkökulmasta, ja tässä tapauksessa tarjoaa Marston ym. (2011, 177), sopivamman määritelmän: pilvipalvelut ovat tietotekniikan palvelumalli, missä tietojenkäsittelypalvelut ovat aina saatavissa internet yhteyden kautta. Saatava palvelu on itsepalvelumuotoinen ja riippumaton laitteesta tai paikasta. Resursit ovat jaettuina, dynaamisesti skaalautuvia, virtualisoituja, nopeasti käyttöön otettavissa sekä vapautettavissa minimaalisella kanssakäymisellä palveluntar-

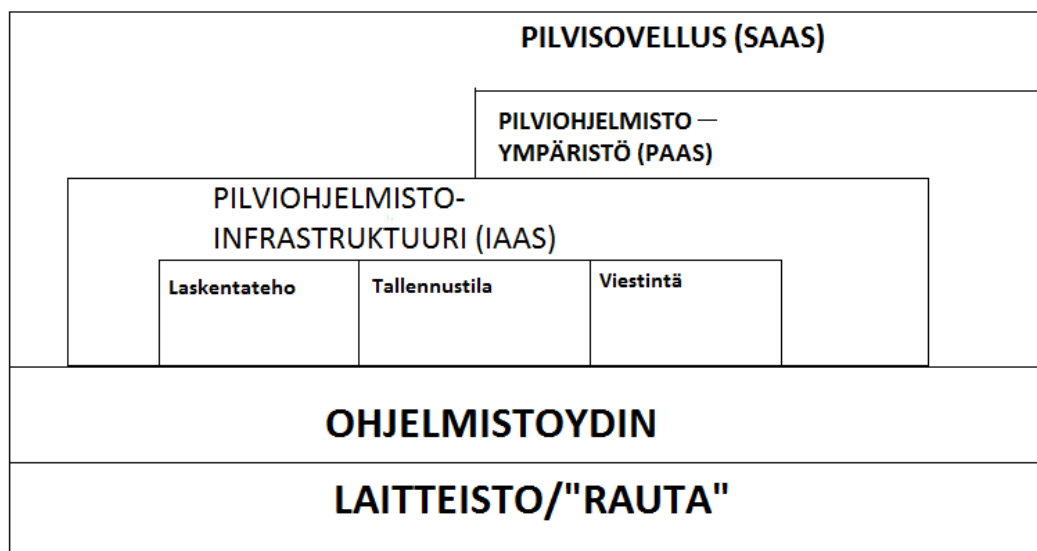


joajan kanssa. Käyttäjä maksaa palvelusta käyttönsä mukaisesti. Pilvipalvelut kattavat ohjelmistot, joita tarjotaan Internet-yhteyden kautta ja laitteiston data-keskuksissa, joka mahdollistaa palvelun. (Marston, ym., 2011.)

Pilvipalveluita voidaan tarjota asiakkaille kolmella eri palveluntarjontatyypillä. Ohjelmisto palveluna (SaaS) on palveluntarjontatyyppi, jossa palveluntarjoaja tarjoaa sovelluksen pilvipalvelun kautta. Tämä tarkoittaa, että asiakkaan ei tarvitse asentaa ja ajaa ohjelmistoa omalla tietokoneellaan. Ohjelmisto tuodaan asiakkaan käyttöön Internet-yhteyden välityksellä samalla palveluntarjoajan isännöidessä ("host") palvelua. Asiakkaan ei tällöin tarvitse itse vastata sovellusten ja ohjelmiston päivittämisestä. Asiakas käyttää palvelua esimerkiksi Internet-selaimen kautta. Tätä voidaan pitää palveluntarjontamalleista kaikista suurimpana sekä kehittyneimpänä. (Gupta ym. 2013.)

Alusta palveluna (PaaS) tarjoaa asiakkaalle Internetin kautta alustan, jossa asiakas voi luoda ja ajaa omia sovelluksiaan. Tällöin asiakkaan ei itse tarvitse ostaa lisenssejä ohjelmistoonsa, jolla luoda itse sovelluksia. (Gupta ym. 2013.)

Infrastruktuuri palveluna (IaaS) tarjoaa asiakkaalle koko IT-infrastruktuurin pilvipalveluna. Internetin kautta palveluna toimitettava IT-infrastruktuuri sisältää virtuaalisia tietokoneita, palvelimia, tallennustilaa ja verkkoresursseja. Infrastruktuuri fyysisiltä ominaisuuksiltaan sijaitsee palveluntarjoajan omassa keskitetyssä tietokeskuksessa, mutta on asiakkaan käytettävissä Internet-yhteydellä, yleensä salasanasuojauksen kautta lähes millä laitteella tahansa. Alla oleva kuva (Jackson, 2009) havainnollistaa pilvipalveluiden ontologiaa. (Gupta ym., 2013; Marston ym., 2011.)



KUVIO 1 Pilvipalveluontologia (Jackson, 2009)

Yleisesti ottaen on hyväksytty, että "resurssialtaita" on tarjolla neljää erilaista. Julkinen pilvi on kolmannen osapuolen luoma pilvi, joka tarjoaa kustannustehokkaan tavan valjastaa IT-ratkaisuja erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille. Yksityinen pilvi on organisaation sisäinen yksityinen pilvi. Se tarjoaa ison

osan julkisen pilven tarjoamista hyödyistä, mutta on paremmin kontrolloitavissa. Yhteisöpilvi on kahden tai useamman organisaation kesken jaettu pilvi. Pilven jakavat organisaatiot ovat jollain oleellisella tavalla yhteistyössä. Yksi maailman suurimpia yhteisöpilven käyttäjiä on USA:n liittovaltio. Hybridipilvi on kahden edellisen pilvimallin yhdistelmä. Vuonna 2014 tehdyn kyselytutkimuksen mukaan yritykset ovat kasvavissa määrin kiinnostuneita käyttämään useamman pilven yhdistävää strategiaa. (Marston ym. 2011; Weins, 2015.)

### **2.1.2 Historia ja kehitys**

Pilvipalvelut ovat yleistyneet voimakkaasti vasta viimeisen kymmenen vuoden sisällä. Niiden juuret löytyvät kuitenkin jo 1960-luvulta. Ensimmäistä kertaa pilvipalvelutyyppeistä palveluista puhui 1960 John McCarthy. McCarthy ennusti, että tulevaisuudessa IT-resurssit tulee tarjoamaan asiakkaalle ulkoinen palveluntarjoaja. 1966 Douglas Parkhill esitteli pilvipalveluiden luonteenpiirteet ensimmäistä kertaa kirjassaan *The Challenge of the Computer Utility*. (Jadeja & Modi, 2012.)

Pilvipalveluiden termi pilvi nousi yleiseen käytäntöön telekommunikaatiomarkkinoiden kautta. Telekommunikaatioyritykset tarjosivat VPN-verkon asiakkailleen ja tasapainottivat verkon keskimääräistä liikennettä vastaamaan koko verkon käyttöastetta. Nykypäivän pilvipalvelut vastaavasti soveltavat VPN-verkon innovaatiota kattamaan serverit ja IT-infrastruktuurin yleensä. (Jadeja & Modi, 2012.)

Ajan kuluessa nykyisen muodon pilvipalvelut ovat kasvattaneet yleistä mielenkiintoa ja markkinaansa runsaasti. Palveluiden käyttäjien, palveluntarjoajien sekä tutkijoiden lukumäärä kasvaa yhä voimakkaasti. Amerikkalaisen pankin Merrill Lynchin mukaan pilvipalvelumarkkinoiden arvo on yli 100 miljardia dollaria. (Buyya ym., 2009) Pilvipalveluiden yleistymisen myötä keskitetty IT on alkanut kasvattaa rooliaan yrityshierarkiassa ja -arkkitehtuurissa (Weins, 2015). Yksi suurimpia innovaatioita pilvipalveluiden kentässä on vuonna 2006 lanseerattu Amazon Web Services, joka mullisti pilvipalvelumarkkinoita. Muita perinteisiä ja suuria pilvipalveluntarjoajia ovat esimerkiksi Microsoft, Google ja IBM. (Jadeja & Modi, 2012.)

## **2.2 Suosittuja pilvipalveluita**

Suurimpia pilvipalveluntarjoajia markkinoilla ovat tällä hetkellä yritykset Amazon, Google, IBM ja Microsoft. Seuraavaksi muutamia esimerkkejä kyseisten yritysten merkittävimmistä pilvipalveluista, jotka on suunnattu erityisesti asiakasyritysten liiketoiminnan tueksi.

### 2.2.1 Amazon

Amazon Elastic Cloud (EC2) tarjoaa käyttäjälleen virtuaalisen palvelinympäristön, jossa käyttäjä voi ajaa sovelluksiaan eri käyttöjärjestelmäalustoilla. Palveluympäristössä voidaan käyttää valmiiksi konfiguroituja vaihtoehtoja, eli instansseja ja ladata niitä asiakkaiden sovellusympäristöön sekä hallita niitä.

Amazon Simple Storage Service (S3) tarjoaa käyttäjälle Web-palvelurajapinnan, jota voi käyttää tiedon tallennukseen ja noutamiseen mistä tahansa Web-lokaatiosta.

Amazon SQS luo käyttäjälleen isännöidyn ”jonon”, johon voidaan asettaa tallennusviestejä, sitä mukaan, kun ne kulkevat tietokoneiden välillä. Ohjelmoijille tämä luo mahdollisuuden siirtää dataa sovellustensa hajautettujen komponenttien välillä, jotka suorittavat eri tehtäviä ilman, että jokaisen komponentin tulee olla aina saatavilla.

Amazon FPS on yritysten laskutuksen avuksi luotu Web-palvelukokonaisuus. Amazon FPS:n avulla käyttäjä voi laskuttaa asiakkaitaan samankaltaisesti kuin esimerkiksi suosittu maksujenvälitysjärjestelmä PayPal tekee. Laskutuksen lisäksi FPS tarjoaa maksajalle sekä varojen saajalle mahdollisuuden päättää laskutuksen käytänteistä. Yksi isoimmista FPS:n tehtävistä on mikromaksujen kustannustehokkuuden kohottaminen. FPS:n avulla yritykset voivat laskuttaa erittäin pieniä rahamääriä, ja sitoa nämä laskut yhteen, jolloin siirtokustannuksen pienevät. (Amazon, 2010, Cumbrowksi, 2010; Reese, 2011)

### 2.2.2 IBM

IBM tarjoaa asiakkailleen esimerkiksi Smart Market, Smart Cube, Smart Desk sekä Smart Business Test Cloud -nimisiä pilvipalveluita. Smart Market on portaalipalvelu, jonka avulla käyttäjä voi vertailla ja hallita erilaisia liiketoimintasovelluksia, jotka ajetaan IBM:n pilviympäristössä. Smart Cube tarjoaa yhdessä ja samassa paketissa käyttäjälle verkkoresurssit, tallennustilan sekä toimisto-ohjelmiston sisäänrakennettuna. Smart Desk on ohjelmistopaketti, joka mahdollistaa käyttäjälle Smart Market ja Smart Cube sovelluksiensa hallinnoinnin.

Smart Business Test Cloud pyrkii auttamaan IT-yritysten yhdessä suurimmista ongelmista. Usein, varsinkin pienillä ja keskisuurilla yrityksillä sovellusten testauksesta aiheutuvat kulut ovat yrityksen budjetille varsin suuria. IBM:n tarjoama Smart Business Test Cloud pyrkii vähentämään testauksesta syntyviä kuluja tarjoamalla ympäristön, jossa käyttäjät voivat testata omia pilvisovelluksiaan ennen tuotantoon panoa. (IBM, 2009, Treadway 2009; Sultan, 2011.)

### 2.2.3 Google Apps

Google Apps; on Googlen tarjoama pilviohjelmistopaketti. Tarjottu paketti on kokoelma Web-pohjaisia sovelluksia sekä tallennustilaa, joita voidaan hyödyntää Web-selaimen kautta. Tarjotut sovellukset sisältävät työkaluja kommunikaatioon, kuten gmail, sekä työkaluja tuottavuuden tueksi, kuten Google Docs.

Google Appsin; erikoisalaa on sisällön jakaminen sekä yhteistyön helpottaminen eri sidosryhmien välillä. (Sultan, 2011.)

#### **2.2.4 Microsoft**

Microsoft Azure sisältää kolme pääasiallista palvelua, Windows Azure, SQL Azure ja Azure appFabric. Windows Azure tarjoaa pilvestä käyttäjälle aina saatavilla olevia resursseja sekä tallennustilaa, joiden avulla käyttäjä voi luoda ja hallinnoida Internet- tai pilvisovelluksia.

Microsoft Azure SQL Database on luotu standardoidun kyselykielen SQL:n tueksi, jolla relaatiotietokantaan voi tehdä erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä. SQL Azure pyrkii laajentamaan SQL-palvelimien kykyjä Microsoftin relaatiotietokannan tuella.

AppFabric on Microsoftin tarjoama paketti integroituja teknologioita, jotka ovat suunniteltu auttamaan ohjelmoijia yhdistämään sovelluksia ja palveluita Windows Azuren ja paikallisten sovellusten välillä. (Bailey, 2009; Foley, 2009; Sultan, 2011.)

### **3 PILVIPALVELUIDEN HYÖDYT PK-YRITYKSILLE**

Tässä luvussa tarkastellaan pilvipalveluiden tarjoamia hyötyjä pienille ja keskisuurille yrityksille. On kiistatta selvää, että pilvipalvelut tarjoavat eritasoisia hyötyjä kaikille yrityksille. Erityisen paljon niistä hyötyvät kuitenkin pienet ja keskisuuret yritykset. Ilman pilvipalveluiden tarjoamia hyötyjä, ei todennäköisesti pienillä ja keskisuurilla yrityksillä olisi mahdollisuutta osallistua kilpailuun samoilla markkinoilla suurien yritysten kanssa. Suurilla yrityksillä on mahdollisuus saada käsiinsä isompia määriä rahoitusta, joka on perinteisesti ollut suuri kilpailuetu pieniin ja keskisuuriin yrityksiin verrattuna.

Kaikki pilvipalveluiden tarjoamat hyödyt eivät ole oleellisia tai merkitykseltään laajassa mittakaavassa huomattavia. Tässä tutkimuksessa keskitytäänkin vain merkittävimpiin etuihin, joita pilvipalvelut tarjoavat pienille ja keskisuurille yrityksille.

Pienille ja keskisuurille yrityksille on olemassa monta erilaista määritelmää. Yleisesti ottaen pieni ja keskisuuri yritys on yritys, jonka liikevaihto alittaa tietyn rajan sekä henkilöstöä yrityksen palveluksessa on tiettyä määrää vähemmän. Kyseiset rajat vaihtelevat globaalisti. Jatkossa tutkimuksessa ei ole oleellista tarkastella ja huomioida vaihtoehtoisia määritelmiä pk-yrityksille, pienten ja keskisuurten yritysten piirteiden ollessa samankaltaisia rajoista riippumatta. Tässä tutkimuksessa käytetään Euroopan Unionin Komission luomaa määritelmää pienille ja keskisuurille yrityksille. Tämän määritelmän mukaan pieni ja keskisuuri yritys on yritys, jonka vuosittainen liikevaihto on alle 50 miljoonaa euroa sekä työntekijöitä yrityksessä on alle 250 (Euroopan Komissio, 2006).

#### **3.1 Pienet ja keskisuuret yritykset**

Pienet ja keskisuuret yritykset kattavat valtaosan aktiivista liiketoiminnoista suurimmassa osasta talouksista ollen samalla merkittävimpiä työnantajia. On

arvioitu, että pienten ja keskisuurten yritysten osuus yrityksistä on noin 70 % - 90 %.

Pienille ja keskisuurille on yhteistä, että ne ovat usein yrityksiä, jotka ovat verrattain nuoria. Pk-yritykset ovat perinteisesti vielä nuoresta iästään ja markkina-aseman puutoksesta johtuen muutoksessa niiden joutuessa reagoimaan markkinoiden muutoksiin. Pienillä ja keskisuurilla yrityksillä on käytettävissään huomattavasti vähemmän resursseja, kuin suurilla yrityksillä. Erityisesti rahoituksen saatavuus rajoittaa usein pk-yritysten investointeja ja kasvua (Beck & Demirgüç-Kunt, 2006). Osittain resurssien ja henkilöstön puutteesta johtuen pienten ja keskisuurten yritysten ei ole taloudellista ja järkevää suorittaa kaikkia liiketoiminnan tukiprosesseja itse yrityksen sisällä. Siispä on hyvin yleistä, että pienet ja keskisuuret yritykset ulkoistavat paljon tukitoimintojaan. Esimerkiksi kirjanpidon sekä palkanlaskennan tehtävistä lähtien aina kokonaisen IT-infrastruktuurin pystyttämiseen ja ylläpitämiseen saakka ovat yleisesti ulkoistettavia prosesseja. (Christauskas & Miseviciene, 2012; Krell, 2011.)

### **3.2 Kustannussäästöt**

Pilvipalvelut ovat muokanneet ohjelmistomarkkinoita merkittävästi. Pilvipalveluiden yleistymisen myötä pilvipalvelumarkkinoille on noussut monta merkittävää palveluntarjoajaa, ja tämän myötä kilpailua. Tämä on johtanut siihen, että ohjelmistojen hinnat ovat pudonneet ja tarjonta monipuolistunut (Ojala, 2016). Kovan kilpailun lisäksi ohjelmistojen hintaa on osaltaan pudottanut pilvipalveluiden tavaramerkiksi noussut tilauspohjainen laskutus. Näiden osatekijöiden aikaansaamana on myös pienillä ja keskisuurilla yrityksillä mahdollisuus haalia käyttöönsä samankaltaista ohjelmistoa, joita suuret yritykset hyödyntävät. Tällaisia ohjelmistoja ovat esimerkiksi ERP, CRM, SFA ja SCM -pohjaiset ohjelmistot (Krell, 2011). Ohjelmistomarkkinat ovat nykypäivänä verrattavissa lähes mihin tahansa hyödykemarkkinoihin hintakäyttäytymisensä perusteella. Pieni ja keskisuuri yritys voi tutkimusten mukaan säästää jopa 80 000 euroa vuosittain käyttäessään pilvipalveluita tehokkaasti. (Marston ym., 2011; Payton, 2010.)

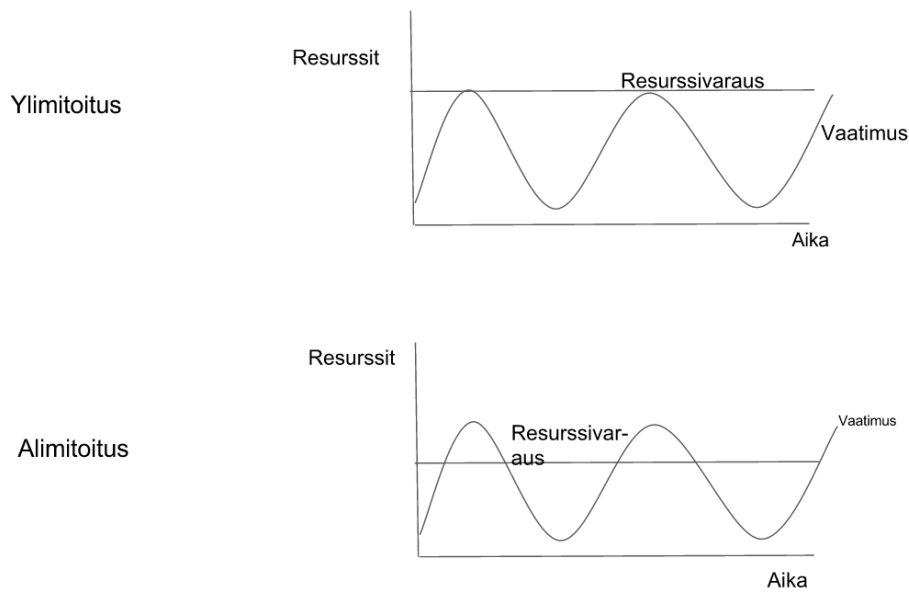
Ohjelmistojen hintojen alenemisen lisäksi pilvipalveluiden laskutusmuoto mahdollistaa kilpailun pienien ja keskisuurten, sekä suurten yritysten välillä matalien alkuinvestointien avulla. Pilvipalvelut ovat muokanneet IT-kulut pääoma kulujen sijaan operationaaliseksi kuluiksi. Tämä johtaa siihen, että yritys ei tarvitse suuria alkuinvestointeja, vaan pääsee käsiksi tarvitsemiinsa resursseihin huomattavasti matalampien investointien kautta. Markkinoille pääsyyn vaadittavat alkuinvestoinnit ovat alentuneet jopa 70 % Amazonin Webpalveluiden yleistymisen myötä. Yritys saa 50 työntekijälleen käyttöön Microsoftin uusimmat toimisto-ohjelmistot hintaan \$6 per käyttäjä per kuukausi, joka investointina hyvin halpa. (Blum, 2011; Marston ym., 2011; Karadsheh, 2012.)

### 3.3 Joustavuus

Pilvipalveluiden avulla yrityksen investoinnit IT-resursseihin kohdentuvat tehokkaammin. Pilvipalvelut tarjoavat asiakkaalleen joustavuutta resurssien varaimiseen. Pilvipalveluiden avulla resurssit voi valjastaa ja vapauttaa erittäin nopeasti ja helposti (Marston ym., 2011). Tämä on erittäin kustannustehokasta, koska tällöin yritys voi reagoida kasvaviin resurssitarpeisiin valjastamalla resursseja, ja taas toisaalta vapauttaa ne, mikäli resurssien tarve on väliaikaisesti matala (Durkee, 2010). Tämä on suuri etu erityisesti riskipitoisemmalla liiketoiminnalla ja alkuvaiheessaan olevalle yritykselle, erityisesti, jos tarvitaan nopeaa reagointia markkinatilanteen muuttokseen (Mahesh ym., 2011).

Yrityksen käyttäessä omaa datakeskusta, jossa se tuottaa tarvittavat IT-resurssit, joudutaan varautumaan aina korkeimpaan resurssientarvepiikkiin. Tarkastellaan esimerkiksi yritystä, joka tarjoaa jonkinlaista Web-pohjaista palvelua ja oletetaan, että kyseinen palvelu saa osakseen runsaasti kysyntää. Palvellulla voi olla monta päällekkäistä käyttäjää, mikä kuormittaa sitä. Palvelun kulutus, eli resurssitarve, ei ole kuitenkaan tasaista, vaan kohtaa erilaisia piikkejä. Esimerkiksi yöaikaan palvelun käyttö saattaa olla vähäistä, mutta päivisin taas kulutus on perinteisesti korkeampaa. Jos yritys tuottaa kyseisen Web-pohjaisen palvelun resurssit itse, sen tulee pitää resurssinsa aina korkeimman tarvepiikin tasolla. Mikäli yritys ei varaudu resurssien suhteen suurimman käytön mukaan, Web-sovellus ei toimi optimaalisesti tai mahdollisesti kaatuu johtaen asiakas- ja kustannustappioihin. Toisaalta yrityksen varatessa IT-resurssit aina korkeimman käytön tasolle, johtaa tämäkin kustannustappioihin ajanjaksolla, jolloin resurssien todellinen tarve on niiden tarjontaa matalampi. Oman datakeskuksen tapauksessa resurssien valjastaminen on liian hidasta, jotta piikkeihin voitaisiin reagoida optimoimalla resurssien tarjonta. Kyseistä tilannetta havainnollistaa kuvio 2. (Armbrust ym., 2010.)

Kyseisestä tilanteesta voidaan rakentaa esimerkki. Kuvitellun yrityksen resurssientarve keskipäivällä on pitää käynnissä 500 serveriä ja keskiyöllä 100 serveriä. Keskimäärin resurssien tarve vuorokauden eri aikoina on 300 käynnissä olevaa serveriä. Tämä tarkoittaa, että todellinen tarve ottaen huomioon serverien kulutuksen; on 7,200 serverituntia päivässä. Yrityksen tulee kuitenkin aina varautua resursseineen keskipäivän piikkiin, jonka perusteella yrityksen kulutus on 12,000 serverituntia päivässä. Tämä on 1,7 kertaisesti todellinen resurssien tarve. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että mikäli vaihtoehtoisesti pilvipalvelutarjoajan hintataso yhdelle tunnille resursseja on vähemmän kuin 1,7 kertaisesti serverikoneen hinta, on pilvipalvelu halvempi tapa hankkia resurssit. (Armbrust ym., 2010.)



KUVIO 2 Resurssien yli- ja alimitoitus (Armbrust ym., 2009)

Pk-yritys on luonteeltaan usein nuori ja voimakkaaseen kasvuun pyrkivä yritys. Pilvipalveluiden tarjoama joustavuus, skaalautuvuus sekä matala hintataso tukevat hyvin pk-yrityksen kasvutavoitetta. Pk-yritys kykenee siirtämään komponenttejaan pilveen yksi kerrallaan ja IT-resurssien lisääntyvä tarve ei hidasta yrityksen kasvua. (Ankeny, 2011.)

### 3.4 Dataan käsiksi pääseminen ja toimintojen ulkoistaminen

Nykypäivänä pienille ja keskisuurille yrityksille on luonteenomaista, että yrityksen työntekijät työskentelevät muualla kuin yrityksen pääasiallisessa toimistossa. Myöskään työajat eivät ole modernissa työyhteisössä enää kiinteästi tiettyihin tunteihin sidottuja, vaan työntekijät saattavat työskennellä itselleen parhaiten sopivaan aikaan. Tästä syystä on modernin pienen ja keskisuuren yrityksen liiketoiminnalle välttämätöntä, että yrityksen työntekijät, sekä myös muut sidosryhmät pääsevät käsiksi yrityksen dataan mistä olinpaikasta tahansa mihin kellonaikaan tahansa. Tässä tilanteessa olennainen tuki pilvipalveluiden lisäksi ovat pilvipalveluita tukevat mobiililaitteet, jotka voivat hyödyntää pilvipalveluina luotuja, Web-pohjaisia rajapintoja (Ankeny, 2011; Jain, 2011).

Yrityksen liiketoiminnan kannalta on välttämätöntä, että tärkeä data ja tiedostot ovat saatavilla kellon ympäri. Pilvipalvelut ovat yrityksen käytettävissä läpi koko vuorokauden palveluntarjoajan ollessa vastuussa niiden toimittamisesta sekä isännöinnistä. Pilvipalvelut ovat saaneet osakseen jonkun verran kritiikkiä siitä, että teoriassa niissä on havaittavissa riski käyttökatkoksista, joka tekisi pilvipalveluista epäluotettavia. Pilvipalvelut ovat kuitenkin todellisuus-



dessa kohtuullisen hyvin saatavilla, jopa erinäisten ulkoisten katkosten tapahduttua. Esimerkiksi Googlen pilvipohjainen sähköpostipalvelu Gmail, oli saatavilla 99,984 % ajasta vuonna 2010 (Sultan, 2011). Tämän kaltainen luotettavuus on suuri apu pienten ja keskisuurten yritysten liiketoiminnalle, sen mahdollistaessa myös osaltaan kustannusten laskemisen.

Pienille ja keskisuurille yrityksille on myös yleistä toimintojen ulkoistaminen pilveen. Hyvä esimerkki paljolti pilveen ulkoistetusta toiminnosta on kirjanpito (Kevany, 2011).

Pienelle ja keskisuurelle yritykselle ulkoistamisen tukemisen lisäksi pilvipalvelut vapauttavat yrityksen oman henkilöstön työaika. Yrityksen tietohallinnon ei tarvitse vastata IT-infrastruktuuriin ylläpidosta resurssien tullessa yritykselle pilvenkautta isännöitynä. Pk-yrityksen rajallisen henkilöstöresurssit voidaan tällöin hyödyntää optimaalisesti yrityksen pääasiallisen liiketoiminnan tukemiseen. (Gupta ym.2013; Creeger, 2009.)

### 3.5 Uudet sovellusmahdollisuudet

Pilvipalveluiden tarjoamien hyötyjen avulla kustannuksissa, skaalautuvuudessa sekä resurssien rajattomuudessa ovat monet nykypäivänä tunnetut sovellukset tulleet mahdollisiksi. Tällaisia ovat erityisesti suuria tietovarastoja vaativat sovellukset sekä sovellukset, jotka vaativat esimerkiksi datan analysointiin suuria määriä laskentatehoa. Pilvipalveluita hyödynnetään jo monessa suhteellisen tuoreessa sovellusmallissa, mutta pilvipalveluiden yleistymisen myötä voidaan tulevaisuudessa odottaa vielä suuri määrä uudenlaisia sovellustapoja pilven tarjoamille mahdollisuuksille.

Nykypäivänä ja vielä myös tulevaisuudessa palvelut sekä sovellukset, jotka vastaavat reaaliajassa informaatioon, jonka on tuottanut joko ihmiskäyttäjä tai sensori, ovat merkittävässä roolissa markkinoilla. Tämän kaltaiset palvelut vaativat pilvipalvelupohjaista ratkaisua tuekseen. Kyseisten palveluiden tulee olla käytettävissä käytännössä ilman katkoja sekä palveluiden hyödyntämä data vaatii isännöityä datakeskusta varastotilakseen. Erityisesti palvelut, jotka hyödyntävät kahta tai useampaa datalähdettä tarvitsevat pilvipalveluita pohjalleen. Pk-yrityksillä ei ole mahdollisuutta hankkia suuria määriä tietovarastointiin soveltuvia datakeskuksia. Ison datakeskuksen perustaminen kasvuvaiheessa olevalle pk-yritykselle olisi myös suuri riski, koska todellisten kapasiteetti-vaatimuksien ennustaminen on varsin ongelmallista. Pk-yrityksillä ei tällöin olisi ilman pilvipalveluita mahdollista osallistua sovellusten kehittämiseen, jotka vaativat isännöityä datakeskusta. (Armbrust ym., 2009.)

Pilvipalvelut tarjoavat mahdollisuuden eräprosessointi- ja analysointitoimintoihin, joissa analysoidaan suuria määriä dataa, johon voi kulua aikaa useita tunteja pienellä tai keskiverrolla resurssimäärällä. Tällaisissa tilanteissa voidaan pilvipalveluita hyödyntää käyttämällä niiden tarjoamaa, lähes rajatonta kapasiteettia. Analysointi voidaan suorittaa käyttämällä suurta määrää tietokoneita lyhyen aikaa, jolloin toiminto suoriutuu tehokkaasti. Vaihtoehtoinen tapa olisi

käyttää yhtä, tai hyvin pientä määrää tietokoneita pitkä aika. Tämä ei kuitenkaan tarjoa kustannussäästöjä verrattuna useamman tietokoneen käyttöön pilven kautta. Pilvipalveluiden tarjoamien keskitettyjen ja joustavien resurssien johdosta useamman tietokoneen käyttö lyhytaikaisesti ja tehokkaasti ei ole kalliimpaa kuin pienen määrän tietokoneita käyttö pitkäaikaisesti. Tämä on erityisen suuri etu pk-yrityksille, joilla ei ole itsellään hallussa suuria määriä laskentatehoa, mutta jotka toisaalta kuitenkin tarvitsevat esimerkiksi datan analysointiin IT-resursseja pienin kustannuksin. Tämä esimerkiksi mahdollistaa nykypäivänä suositun asiakaskäyttäytymisestä saatavan datan analysoinnin. Pilvipalveluiden ansiosta pk-yrityksellä on myös mahdollisuus suuren asiakasmäärän hallintaan, vaikka yrityksen oma henkilöstökapasiteetti on alhainen. (Armbrust ym., 2009.)

## 4 PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖNOTOSTA PK-YRITYKSISSÄ

Informaatioteknologia on suuressa määrin muutoksia kokeva ala. Nykypäivänä lähes jokainen yritys tarvitsee ainakin jollain tasolla IT:n tukea liiketoimintaansa. Alan ja teknologian muutokset asettavat kuitenkin suuria haasteita yritysten, erityisesti pk-yritysten budjeteille. Nykypäivänä ohjelmistot ja laitteistot vaativat runsaasti päivittämistä, joka on välttämätöntä, jotta IT-teknologia kykenee tukemaan yrityksen liiketoimintaa optimaalisesti. Myös viime vuosien globaalit talousongelmat ovat vaikuttaneet yritysten kykyihin käyttää varoja budjetistaan IT:n ylläpitämiseen. (Sultan, 2011.)

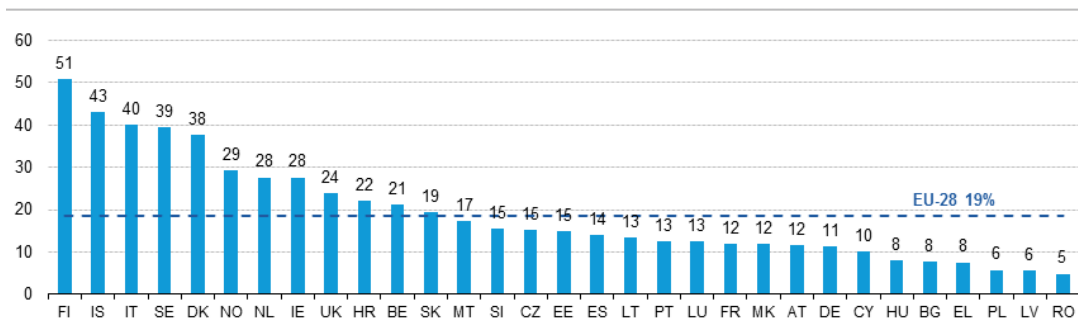
Tässä luvussa selvitetään tilastotietoja hyödyksi käyttäen pilvipalveluiden käyttöä yrityksissä. Tarkasteltavana kysymyksenä on se, kuinka yleistä pilvipalveluiden käyttö on niin suurissa sekä pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Lisäksi tilastotietojen avulla pyritään vastaamaan kysymykseen, mitkä tekijät rajoittavat pilvipalveluiden käyttöä pk-yritysten keskuudessa. Tässä luvussa myös selvitetään suurimmat pilvipalveluiden käytöstä nousevat riskit pk-yrityksille.

### 4.1 Pilvipalveluiden käyttö

Pilvipalveluiden käytön voidaan katsoa yleistyneen runsaasti viimevuosina. Esimerkiksi suomalaisista suurista yrityksistä jopa noin 70 % käyttää pilvipalveluita. Vuonna 2014 tehdyssä tutkimuksessa (Eurostat, 2014) pilvipalveluiden käytöstä, havaittiin, että Suomi voidaan nähdä Euroopan mittapuulla hyvin voimakkaasti pilvipalveluita käyttävänä valtiona (kuvio 3). Havaittiin, että noin 51 % suomalaisista yrityksistä käyttää pilvipalveluita liiketoimintansa apuna, mikä on suurin prosenttimäärä Euroopan sisällä. Toiseksi eniten Euroopassa pilvipalveluita käyttää tutkimuksen mukaan Islanti, jossa 43 % yrityksistä on siirtynyt pilvipalveluihin. Vähiten Euroopassa pilvipalveluita hyödyntävät itäblokin maat, kuten Romania, Latvia sekä Puola. Romaniassa pilvipalveluita

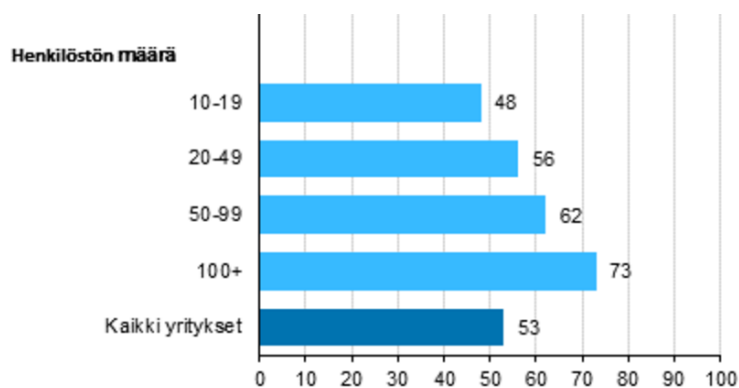
käyttävät vain alle 5 % kaikista yrityksistä. Alla oleva kuva havainnollistaa Euroopan maiden pilvipalveluiden käyttöä. (Eurostat, 2014.)

Euroopassa eniten pilvipalveluita hyödyntävät informaatioon sekä teknologiaan keskittyvät yritykset, joista vuoden 2014 tutkimuksen mukaan 45 % käyttää apunaan pilvipalveluita. Toiseksi eniten pilvipalveluita apunaan käyttää tieteeseen sekä tekniikkaan erikoistuneet yritykset, joista 27 % on siirtynyt pilvipalveluihin. Rakennusalan, kuljetuksen sekä varastoinnin yrityksistä käyttää Euroopassa noin 15 % pilvipalveluita apunaan. Tähän voidaan kuitenkin olla odottamassa kasvua erityisesti esineiden internetin luomien uusien innovaatioiden yleistymisen myötä. Suomen tilastokeskuksen tekemän tutkimuksen mukaan myös Suomessa vuonna 2015 eniten pilvipalveluita käyttävät informaatioon erikoistuneet yritykset, joista jopa 84 % käyttää pilvipalveluita. (Eurostat, 2014.)



KUVIO 3 Pilvipalveluiden käyttö Euroopassa 2014 (Eurostat, 2014)

Pilvipalveluiden käyttö korreloi positiivisesti yrityksen koon mukaan. Tästä antaa esimerkin kuvio 4: mitä suurempi on yrityksen henkilöstömäärä, sitä todennäköisempää on, että kyseinen yritys hyödyntää pilvipalveluita liiketoimintansa tukena. Tähän varmastikin osaltaan vaikuttaa se, että tutkimusten mukaan pk-yritykset tuntevat pilvipalveluita suuria yrityksiä huonommin, jolloin niiden käyttö on epätodennäköisempää, kuin silloin, jos pilvipalveluiden tuntemus olisi korkealla tasolla (Eurostat, 2014).



KUVIO 4 Pilvipalveluiden käyttö henkilöstön määrän mukaan Suomessa. (Tilastokeskus, 2015)

ENISA:n tutkimuksen mukaan 68 % pk-yrityksistä näkee, että kustannusten lasku laitteiston, ohjelmiston, IT-tuen ja tietoturvan osalta on päällimmäinen syy siirtyä tulevaisuudessa pilvipalveluihin. Kuitenkin myös 64 % totesi, että resurssien joustavuudella ja skaalautuvuudella on iso merkitys pilvipalveluiden käyttöön siirtymisessä. (ENISA, 2009.)

Pk-yritysten pilvipalveluihin siirtymisen osalta on myös saatu tuloksia, joiden mukaan pohjimmiltaan eniten pilvipalveluihin siirtymiseen vaikuttavassa päätöksenteossa on merkitystä pk-yrityksen ylimmän johdon pilvipalveluita koskevan tiedon määrällä. Tehranin ja Shirazin (2014) mukaan pk-yrityksen johtajien riskien ja hyötyjen tiedostaminen pilvipalveluiden käytössä on suurin merkitsevä tekijä, joka vaikuttaa pilvipalveluiden käyttöönotossa.

## 4.2 Rajoitteet pilvipalveluiden käyttöönotossa pk-yrityksissä

Pilvipalvelut ovat todistetusti tuoneet yleistyessään mukanaan suuren määrän hyötyjä. Pilvipalveluiden kehittymisen myötä pienten ja keskisuurten yritysten asema kilpailussa isojen yritysten kanssa on parantunut. Silti kuitenkin kaikki edes pienistä ja keskisuurista yrityksistä, jotka sinällään hyötyvät pilvipalveluiden eduista eniten, eivät ole siirtyneet käyttämään pilvipalveluita. Tähän on todennäköisesti suurimpana syynä pilvipalveluiden epävarma maine. Tässä luvussa esitellään muutamia yleisimpiä ennakkoluuloja, joita yrityksillä on pilvipalveluita kohtaan. Lisäksi tarkastellaan kerättyjä tilastotietoja rajoittavista tekijöistä ja niiden vaikutuksista pilvipalveluiden käyttöönottoon. (Gupta ym., 2013.)

### 4.2.1 Tietoturva

Tietoturvaongelmat ovat olleet paljon otsikoissa, kun on puhuttu pilvipalveluista. Pilvipalvelut nähdään suuren yleisön keskuudessa alttiina erilaisille tieto-

turvaongelmille. Vuonna 2011 75 % tietohallintopäälliköistä oli erittäin huolestunut ja vähintäänkin skeptisiä pilvipalveluiden tietoturvasta. Myös monissa muissa tutkimuksissa tietoturva on noussut suurimmaksi kysymykseksi yrityksen harkitessa pilvipalveluihin siirtymistä (Sultan, 2011).

Pilvipalveluiden tietoturva jakautuu usean eri sidosryhmän kesken. Infrastruktuurin tarjoajalla, sovelluksen tarjoajalla sekä käyttäjällä on jokaisella oma vastuunsa tietoturvasta. Tämä voi toisaalta olla mahdollisuus, koska yhteisestä tietoturvasta on vastaamassa osaltaan monta eri sidosryhmää. Toisaalta tämä on uhka, koska hajautettu tietoturva on alttiimpi aukoille yhteisen linjan mahdollisesti puuttuessa. Varsinkin käyttäjätason tietoturva on perinteisesti ollut ongelma ja tämä saattaa olla tietoturvan heikko lenkki.

Pilvipalvelut ovat siis alttiina niin sisäisille kuin ulkoisille tietoturvauhille. Ulkoiset tietoturvaongelmat ovat hyvin samankaltaisia kuin perinteisten datakeskuksen kohtaamat uhat. Pilvipalvelun tapauksessa myös on olemassa riski siitä, että palveluntarjoaja on epärehellinen ja tämä voidaan nähdä sisäisenä uhkana. Datan turvallisuus on yksi suurimmista kysymyksistä pienille ja keskisuurille yrityksille, kun puhutaan pilvipalveluista. (Armbrust ym., 2010.)

## **4.2.2 Luotettavuus ja yhteensopivuus**

Tietoturvan ohella luotettavuus on ollut merkittävästi epäilyn kohteena pilvipalveluiden käyttöönottoa harkittaessa. Mikäli yritys ulkoistaa koko IT-infrastruktuurinsa pilveen, on yrityksen koko liiketoiminta riippuvainen kyseisestä pilvestä. Mikäli yhteys pilveen jostain syystä katkeaa, ei yritys pysty toteuttamaan liiketoimintaansa. Tästä voi aiheutua huomattavia tappioita. Erityisesti pienillä ja keskisuurilla yrityksillä on tapana pitää omat tukiprosessinsa mahdollisimman kattavasti ulkoistettuna, jotta yrityksen rajalliset resurssit voidaan ohjata pääasialliseen liiketoimintaan. (Kevany, 2011.)

Käyttökatkosten lisäksi datan säilyvyyden luotettavuus on epäilyjen kohteena. Pienet ja keskisuuret yritykset voivat halutessaan säästää omaa tallennustilaansa ja siirtää elintärkeät datat pilvitallennuksen piiriin. Elintärkeiden datojen luovuttaminen ulkoisen palveluntarjoajan haltuun on nähty kuitenkin suurena riskinä. ENISA:n (2009) tutkimuksessa, joka koski pilvipalveluiden käyttöä, 29 pk-yritystä 62 vastanneesta ilmoitti datan kontrollin vähenemisen erittäin suureksi kysymykseksi pilvipalveluiden käytössä. Tätä epäilystä vahvistavat otsikoissa olleet tapaukset, joissa yrityksen kannalta elintärkeitä asiakastietoja on kadonnut pilvipalvelun tarjoajan hallusta. Tällainen esimerkki on vuodelta 2008, kun Linkup-niminen yritys luovutti asiakastietonsa eteenpäin toisen palveluntarjoajan Nirvanixin haltuun. 45 % tärkeistä tiedoista hävisi olemattomiin käyttökatkoksesta johtuen. (Armbrust ym., 2010.)

Pienen tai keskisuuren yrityksen ulkoistaessa IT-toimintojaan pilveen, on myös olemassa riski niin sanotusta asiakkuusloukusta (Customer lock-in). Tämän kaltainen riski nousee siitä, että pilvipalvelut, erityisesti niiden ohjelmistot, eivät ole vielä saavuttaneet täydellistä yhteensopivuutta. IT-toimintonsa ulkoistava yritys on vaarassa jäädä palveluntarjoajansa armoille, mikäli se joutuu

keskittämään toimintonsa yhden palveluntarjoajan ohjelmistojen alle. Asiakkaan luomat ohjelmistot, sisältäen datan eivät välttämättä ole siirrettävissä toiseen alustaan, mikäli yhteistyö palveluntarjoajan kanssa katkeaa. Historiassa on esimerkiksi tapauksia, jossa palveluntarjoaja on pieni yritys, joka kohtaa toimintansa lopun. Tällaisessa tapauksessa asiakasyritys on vaarassa menettää elintärkeää dataa. Tämän lisäksi asiakkuusloukku antaa palveluntarjoajalle liian vahvan aseman, joka saattaa näkyä esimerkiksi epäreiluina hinnan korotuksina.

Richard Stallman, GNU:n kehittäjä, sekä Free Software Foundationin perustaja ilmoitti epäilevänsä pilvipalveluiden olevan ansa. Ansan olisi ideana houkutella asiakkaita siirtymään huonosti yhteentoimiviin ja patentoituihin järjestelmiin, joiden kustannukset tulevat kasvamaan runsaasti; sen jälkeen kun asiakkaiden on liian myöhäistä vaihtaa palveluntarjoajaa. (Armbrust ym. 2010; Sultan, 2011.)

#### **4.2.3 Tilastotietoa pilvipalveluiden käyttöönottoa rajoittavista tekijöistä**

Suurten sekä pienten ja keskisuurten yritysten välillä oli vuoden 2014 pilvipalvelututkimuksen (Eurostat, 2014) mukaan ero, kun tutkittiin syitä, jotka rajoittavat pilvipalveluiden käyttöä. Tutkimuskohteena olivat yritykset, jotka jo käyttävät pilvipalveluita, ja harkitsevat niiden käyttöä jatkossa. Keskimäärin voidaan nähdä, että isot yritykset olivat tutkimuksen tulosten mukaan hieman epäileväisempiä verrattessa pk-yrityksiin. Esimerkiksi, tutkimuksen isoista yrityksistä 57 % oli huolissaan tietoturvaluodosta, kun taas pk-yrityksistä vain 38 % oli huolissaan samasta asiasta. Vuonna 2011 tehdyn kyselytutkimuksen (Capgemini, 2011) pohjalta yli neljäsosa (27 %) isoista yrityksistä kokosi tietoturvaan erikoistuneita yksiköitä suunnittelemaan ja testaamaan tietoturvaan liittyviä asioita pilvipalveluiden yleistymisen muokatessa tietoturva vaatimuksia, joka myös on ollut osoitus tietoturvan merkityksestä pilvipalveluita rajoittavana tekijänä (Capgemini, 2011). Ainoa asia, joka oli pk-yrityksillä isoja yrityksiä merkittävämpi rajoittava tekijä pilvipalveluiden käyttöönotossa, oli pilvipalveluiden tuntemus. 32 % pk-yrityksistä ei ollut tarpeeksi tietoinen pilvipalveluista käyttääkseen niitä, kun taas suuryrityksistä vain 17 % ei tuntenut pilvipalveluita tarpeeksi hyvin. Suurin yksittäinen tekijä, joka tutkimuksen mukaan rajoittaa pilvipalveluiden yleistymistä Euroopan sisällä, onkin pilvipalveluiden huono tuntemus. 42 % yrityksistä, jotka eivät käytä ollenkaan pilvipalveluita koki, että he eivät tunteneet pilvipalveluita tarpeeksi hyvin siirtyäkseen niiden käyttöön. Alla on taulukko, jossa on eritelty suurten yritysten sekä pk-yritysten välillä tekijöitä, jotka rajoittavat pilvipalveluiden käyttöä jatkossa yrityksissä, jotka ovat jo käyttäneet niitä. (Eurostat, 2014.)

TAULUKKO 1 Tekijät, jotka rajoittavat pilvipalveluiden käyttöä (Eurostat, 2014)

	Tietoturva	Hinta	Tiedon puute	Datan sijainti	Riippuvuus palveluntarjoajasta	Dataan käsiksi pääsemisen vaikeus
Kaikki yritykset	39%	32%	31%	30%	28%	27%
Suuret yritykset	57%	32%	17%	46%	34%	35%
Pk-yritykset	38%	32%	32%	29%	27%	27%



## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää pilvipalveluiden käytön hyödyt ja riskit pienille ja keskisuurille yrityksille. Hyötyjen ja riskien lisäksi tutkielmassa on selvitetty pilvipalveluiden käytön yleisyyttä, sekä yleistymistä rajoittavia tekijöitä. Tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, jossa on hyödynnetty aikaisempia tutkimustuloksia sekä tilastotietoja. Tutkimuskysymykset, joiden ympärille tutkielma rakentuu, ovat:

- Millaisia hyötyjä ja ongelmia nousee pilvipalveluiden käytöstä pienille ja keskisuurille yrityksille?
- Mitkä syyt rajoittavat eniten pilvipalveluiden käyttöä pk-yritysten keskuudessa?

Pilvipalveluiden hyödyistä pk-yrityksille nousevat merkittävimmitä kustannussäästöt, joustavuus resurssien haalinnassa, datan sijainnin hajauttamisen seurauksena tuettu toimintojen ulkoistaminen sekä uusien sovellusmuotojen mahdollistaminen. Hyödyille vastapainona ovat suurimpina riskeinä tietoturvaongelmat, luotettavuuden puute sekä toistaiseksi heikolla tasolla oleva yhteentoimivuus eri järjestelmien välillä.

Tutkielmassa löydetty hyödyt tukevat pieniä ja keskisuuria yrityksiä erinomaisesti pk-yritysten perinteisten haasteiden pohjalta. Pk-yritykselle, jolla on vaikeuksia saada haltuunsa suurta alkupääomaa ja turvata riittävää rahoitusta kasvun aikana, pilvipalveluiden mahdollistama kustannustehokkuus ohjelmistojen sekä tallennus- ja laskentaresurssien osalta on suuri etu. IT-kulut ovat muokkaantuneet operationaaliksi kuluiksi pääomainvestointien sijaan. Täten pienet ja keskisuuret yritykset pääsevät käsiksi samoihin ohjelmistoihin ja IT-palveluihin suurten yrityksen kanssa. Ilman pilvipalveluita, olisi pk-yritysten kilpailu samoilla markkinoilla suurten yritysten kanssa paljon vaikeampaa.

Riskien osalta tietoturva on runsaasti esillä, kun puhutaan pilvipalveluiden käytöstä. Datan sijaitseminen vierailta palvelimilla ja tietoturva-aukkojen lisääntyminen on todellinen riski. Toisaalta myös yhteentoimivuuden heikko taso on toistaiseksi suuri riski pk-yritykselle. Pk-yritys on vaarassa jäädä palve-

luntarjoajansa armoille tämän hallitessa ohjelmistoa, josta dataa on vaikea siirtää kilpailevan palveluntarjoajan haltuun, mikäli asiakas tuntisi tarvetta vaihtaa palveluntarjoajaansa. Käyttökatkot saattavat myös kaataa vielä kasvuvaiheessa olevan pk-yrityksen, mikäli se ei pääse toteuttamaan omaa liiketoimintaansa.

Vaikkakin pilvipalveluiden luomat riskit ja haasteet pk-yrityksille (sekä myös muille yrityksille) ovat erittäin vakavasti otettavia, lähdekirjallisuudessa on todettu positiivisten tekijöiden nousevan kuitenkin riskien yläpuolelle (Perez-Gonzalez ym., 2013).

Pilvipalvelut ovat yleistyneet voimakkaasti erityisesti suurten yritysten keskuudessa. Toimialoittain katsottuna vaikuttaa, että informaatioon, teknologiaan sekä viestintään erikoistuvat yritykset käyttävät pilvipalveluita yleisimmin. Kuitenkin esimerkiksi teollisuusalan yritysten keskuudessa voidaan odottaa pilvipalveluiden käytön lisääntymistä esineiden Internetin yleistyttyä.

Suurimmaksi tekijäksi, joka tällä hetkellä rajoittaa pilvipalveluiden yleistymistä, erityisesti pk-yritysten keskuudessa, on heikko tietämys. Tutkimusten mukaan suuret yritykset ovat paremmin tietoisia pilvipalveluista yleensä, sekä niiden hyödyistä ja riskeistä. Tämä on pk-yrityksille paradoksaalinen tilanne, koska pk-yritykset voivat hyötyä, ainakin teoriassa pilvipalveluista jopa suuria yrityksiä merkittävämmiin, niiden palvelussa pk-yritysten haasteita hyvin. Mikäli pilvipalveluiden halutaan yleistyvän entisestään, ovat pk-yritykset niille erittäin potentiaalinen markkina. Tällöin pilvipalvelutarjoajien on jatkossa panostettava pk-yritysten tietoisuuden lisäämiseen pilvipalveluita koskien.

Tutkimuksista voitiin havaita, että suuret yritykset kokevat tietoturvan ongelmat pk-yrityksiä suurempana riskinä. Tämä saattaa pohjautua myöskin osaltaan siihen, että pk-yritykset tuntevat pilvipalvelut suurina yrityksiä huonommin.

Jatkotutkimuksien aiheita, jotka nousivat esille tämän tutkielman pohjalta, ovat esimerkiksi, kuinka lisätä pilvipalveluiden tietoisuutta pk-yritysten keskuudessa. Toinen lisätutkimusta vaativa aihe, vaikkakin jo suhteellisen runsaasti tutkittu, on pilvipalveluiden tietoturva. Tietoturva nähdään edelleen erittäin suurena riskinä pilvipalveluiden käytössä, joten sitä tulee jatkossa tutkia lisää. Tietoturvan lisäksi pilvipalveluiden yhteentoimivuutta tulee tutkia ja parantaa, jotta käytön riskit pienenevät. Myös uudet mahdolliset sovellusmuodot, joita pilvipalvelut mahdollistavat ovat tulevaisuudessa tutkimusta vaativa aihealue.

## LÄHTEET

- Amazon, (2010). Amazon. What is AWS?. Haettu 20.7.2016 osoitteesta <http://aws.amazon.com/what-is-aws/>
- Ankeny, J. (2010). Heads in the cloud. *Entrepreneur*, 39 (10) 50–51.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. & Zaharia, M. (2009). *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. Electrical Engineering and Computer Sciences University of California at Berkeley.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, i. & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50–58.
- Bailey, D. (2009). Does Azure have the allure to drive enterprises into the cloud?. *Computing*. Haettu 20.7.2016 osoitteesta <http://www.computing.co.uk/computing/analysis/2246131/azure-cure-enterprises-current>.
- Beck, T. & Demirguc-Kunt, A. 2006. Small and Medium-Size Enterprises: Access to Finance as a Growth Constraint. *Journal of Banking and Finance* 30(11) 2931–43.
- Buyya, R., Yeo, C.S. & Venugopal, S. (2009). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality of delivering IT services as computing utilities. *The 10th IEEE international conference on high performance computing and communications* (s. 5–13). IEEE.
- Blum, J. (2011). All around the cloud. *Entrepreneur*, 39 (9) 54.
- Capgemini. (2011). *The World Quality Report 2011-2012*. Pariisi: Capgemini.
- Creeger, M (2009). CTO roundtable: Cloud computing. *Communications of the ACM*, 52 (8), 50–56.
- Christauskas, C., & Miseviciene, R. (2012). Cloud-computing based accounting for small to medium sized business. *Engineering Economics*, 23(1), 14-21.
- Cumbrowski, 2010 Cumbrowski, Amazon Web Services. Haettu 20.7.2016 osoitteesta [http://www.cumbrowski.com/CarstenC/webdevelopment\\_aws.asp](http://www.cumbrowski.com/CarstenC/webdevelopment_aws.asp)
- Durkee, D. (2010) Why cloud computing will never be free. *Communications of the ACM*, 53 (5), 62–69
- ENISA. (2009). *Cloud Computing - SME Survey*.
- Euroopan Komissio. (2006). *Pk-yritysten uusi määritelmä: Käyttäjän opas ja ilmoitusmalli*. EU Julkaisutoimisto.
- Eurostat. (2014) *ICT usage in enterprises 2014*.
- Foley, M. J. (2009). Three new codenames and how they fit into Microsoft's cloud vision. *Zdnet*. Haettu 20.7.2016 osoitteesta <http://blogs.zdnet.com/microsoft/?p=4582>.

- Gupta, P., Seetharaman, A. & Raj, J. R. (2013). The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses. *International Journal of Information Management*, 33(5), 861-874.
- IBM. (2009). IBM Smart Business Technical White Paper. Haettu 20.7.2015 osoitteesta [http://www.ibm.com/b/video/transcript/technical\\_white\\_paper\\_IBM\\_Smart\\_Business.pdf](http://www.ibm.com/b/video/transcript/technical_white_paper_IBM_Smart_Business.pdf).
- Jackson, K. (2009) A Tactical Cloud Computing Ontology. Haettu 1.6.2016 osoitteesta <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/892868>.
- Jadeja, Y., & Modi, K. (2012, March). Cloud computing-concepts, architecture and challenges. In *Computing, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET), International Conference on* (s. 877-880). IEEE.
- Jain, V. (2011). How the cloud resonates with business today. *Siliconindia*, 14 (10) 22-23.
- Karadsheh, L. (2012). Applying security policies and service level agreement to IaaS service model to enhance security and transition. *Computers & Security*, 31 (3) 315-326.
- Kevany, K. (2011). Cloud cover. *NZ Business*, 25 (8) 56-59.
- Komssi, M., Kauppinen, M., Heiskari, J., & Ropponen, M. (2009). Transforming a software product company into a service business: Case study at f-secure. In *2009 33rd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference* (s. 61-66). IEEE.
- Krell, E. (2011) The state of small business. *Baylor Business Review*, 30 (1) 4-9.
- Mahesh, S., Landry, B., Sridhar, T., Walsh, K. (2011). A decision table for the cloud computing decision in small business. *Information Resources Management Journal*, 24 (3) 9-25.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing – The business perspective. *Decision support systems*, 51(1), 176-189.
- Ojala, A. (2016). Discovering and creating opportunities for cloud services. *Journal of Systems and Software*. 113, 408-417.
- Parkhill, D. (1966). *The Challenge of the Computer Utility*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Payton, S. (2010). Fluffy logic. *Financial Management* 22-25.
- Perez-Gonzalez, D., Solana-Gonzales, P. & Trigueros-Preciado, S. (2013). *Cloud Computing in industrial SMEs: identification of the barriers to its adoption and effects of its application*. Institute of Information Management, University of St. Gallen.
- Prasad, A., Green, P., Heales, J., & Finau, G. (2014). On cloud computing service considerations for the small and medium enterprises. *Twentieth Americas Conference on Information Systems, Savannah*.
- Reese, G. (2009). *Cloud application architectures*. O'Reilly Media, Inc.
- Sultan, N. A. (2011). Reaching for the “cloud”: How SMEs can manage. *International journal of information management*, 31(3), 272-278.
- Tehrani, S. R., & Shirazi, F. (2014). Factors influencing the adoption of cloud computing by small and medium size enterprises (SMEs). *International*

*Conference on Human Interface and the Management of Information* (s. 631-642). USA.

Tilastokeskus. (2015). *Suomen virallinen tilasto: Tietotekniikan käyttö yrityksissä, pilvipalvelut*. Helsinki.

Treadway, J. (2009). Tomorrow's IBM 'Smart Business' Cloud Computing Strategy. *Ajax World Magazine*. Haettu 19.7.2016 osoitteesta <http://ajax.sys-con.com/node/1002372>.

Weins, K. (2015) Cloud Computing Trends: 2015 State of the Cloud Survey. Haettu 15.7.2016 osoitteesta <http://www.rightscale.com/blog/cloud-industry-insights/cloud-computing-trends-2015-state-cloud-survey>.