

Sami Ilmavirta

**PILVITALENNUSPALVELUT**  
**- KULUTTAJASOVELLUKSIEN NÄKÖKULMA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS  
2012

## TIIVISTELMÄ

Ilmavirta, Sami

Pilvitallennuspalvelut - tutkimussuunnitelma

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2012, 24s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatin tutkielma

Ohjaaja: Ojala, Arto

Pilvitallennuspalvelut ovat tehneet voimakkaasti tuloaan älypuhelimien yleistyttyä. Mobiililaitteissa on usein rajallinen määrä tallennustilaa ja parhaaksi ratkaisuksi on nähty tietojen tallentaminen pilveen. Tällä kirjallisuuteen perustuvalla tutkielmalla on tarkoitus tuoda esille pilvilaskennan pääpiirteet, sekä tarkastella erilaisten kuluttajille suunnattujen tallennuspalvelusovelluksien ominaisuuksia. Lisäksi otetaan katsaus liiketoiminnassa hyödynnettyihin liiketoimintamalleihin.

Keskeisimpinä löydöksinä huomataan, että palveluntarjoajan ekosysteemi tai ekosysteemittömyys vaikuttaa joissakin tapauksissa merkittävästi palvelun ominaisuuksiin ja sen toimintaan eri käyttöjärjestelmissä. Ekosysteemin olemassaolo näkyy parhaiten tarjottavasta tallennusmäärästä ja sen hinnasta, sekä palvelun saatavuudesta eri käyttöjärjestelmille. Näiden kolmen komponentin avulla nähdään, kuinka palveluntarjoajat käyttävät, tai ovat käyttämättä, hyödykseen omaa ekosysteemiään.

Pilvitallennuspalveluiden havaitaan kuuluvan etenkin Infrastructure as a Service (IaaS) ja Software as a Service (SaaS) tasolle, mutta ei niinkään Platform as a Service (PaaS) tasolle. Liiketoimintamallina freemium näyttää olevan keskeisimmässä roolissa ja sitä hyödynnetään jokaisessa esiteltyssä palvelussa. Palveluntarjoajista Dropbox on ainoa jonka liiketoiminta perustuu kokonaan freemium malliin. Muilla palveluntarjoajilla freemium mallia hyödynnetään lähinnä ilmaisuuden kautta, koska tallennuspalvelut ovat osa ekosysteemiä ja suurin osa tuloista tulee muista ekosysteemin osista.

Asiasanat: IaaS, SaaS, pilvitallennuspalvelu, freemium, ohjelmiston vuokraaminen

## ABSTRACT

Ilmavirta, Sami

File storage services

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2012, 24p.

Information Systems, Candidate's Thesis

Supervisor: Ojala, Arto

Cloud storage services have made tremendous out coming since smartphones started become more common and because devices have limited storing capacity, the best solution for data storing is in the cloud. This literature based study's purpose is to bring forward basics of cloud computing, and study various consumer-orientated cloud-storage applications features and see what kind of business models are related to this type of business.

As key findings, will be noticed that service providers ecosystem based or non-ecosystem based service may affect in some cases significantly to services features and how it works in different operating systems. Ecosystems existence can be seen from provided storage capacity and its price, and also from its availability to different operating systems. With these three components it is possible to see how service providers take, or don't take, advantage of their ecosystem.

Cloud storage services are seen part of Infrastructure as a Service (IaaS) and Software as a Service (SaaS) layer, but not so much in layer of Platform as a Service (PaaS). Freemium seems to be the most popular as a business model and that is exploited in every service, presented in this study. Dropbox is the only service provider whose business is totally based on freemium model, but other service providers freemium models are exploited through free parts, because storage services are a part of the ecosystem and most of the revenue comes from the other parts of the ecosystem.

Key words: IaaS, SaaS, cloud storage service, freemium, software renting

## KUVIOT

KUVIO 1 Cloud functionalities .....	9
KUVIO 2 Evolution of Cloud Storage .....	11

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Vertailutaulukko .....	13
TAULUKKO 2 Käyttöjärjestelmätuet .....	14

# SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
KUVIOT .....	4
TAULUKOT .....	4
SISÄLLYSLUETTELO .....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 PILVILASKENTA JA TALLENNUSPALVELUT.....	8
2.1 Pilvilaskenta yleisellä tasolla.....	8
2.2 Tallennuspalvelut - mitä ne ovat ja miksi ovat olemassa.....	10
2.3 Palveluntarjoajat .....	11
3 LIIKETOIMINTA TALLENNUSPALVELUISSA .....	15
3.1 Liiketoiminta- ja hinnoittelumallit .....	15
3.1.1 Freemium.....	16
3.1.2 Vuokraaminen .....	17
3.2 Liiketoimintamallien hyödyntäminen pilvitallennuspalveluissa .....	17
4 YHTEENVETO .....	19
LÄHDELUETTELO.....	22

# 1 JOHDANTO

Ihmisten tarve saada keskitetty tietojen tallennuspaikka on mobiililaitteiden lisääntymisen jälkeen noussut keskeiseen osaan pilvipalveluita. Tämän tutkielman tarkoituksena on antaa katsaus kuluttajien keskuudessa yleisiin ja suosittuihin tallennuspalveluihin, sekä niiden toimintaperiaatteisiin. Tiedostojen tallentaminen on perinteisesti tarkoittanut esimerkiksi valokuvien lataamista kotikoneelle kamerasta ja sieltä kuvat on jaettu ystäville sähköpostilla tai kuvat on kopioitu muistitikulle, jotta on saatu vietyä kuvat mukanaan. Tämä kuitenkin alkaa olla nykymaailmassa jo vanhanaikaista, sillä monilla laitteilla on pääsy internetiin ja tiedostot on nykyään helpompaa tallentaa suoraan internet-palveluun. Tässä kuvaan astuvat pilvitallennuspalvelut, joihin on pääsy lähes millä tahansa internetiin pääsevällä laitteella, missä tahansa päin maailmaa.

Tarkoitukseni on selvittää minkälaisia palveluita, on kehitetty korvaamaan esimerkiksi muistitikut ja niihin liittyvä jatkuva tiedostojen lataamisen vaiva. Tallennuspalveluita on ollut yleisesti saatavilla jo muutamien vuosien ajan, mutta tiedeyhteisö ei ole vielä vakuuttunut pitämään tätä pysyvänä ilmiönä ja näin ollen aihetta ei ole vielä tarkemmin tutkittu. Pilvisovellukset ovat jo hyväksytyt yhdeksi pysyväksi aihepiiriksi ja tästä on tutkimuksia moneen lähtöön, mutta tallennuspalvelut eivät ole vielä toistaiseksi saaneet tarpeeksi huomiota.

Aiempaa tutkimusta nimenomaan tallennuspalveluista ovat tehneet Jun ja Yu (2011), Jiyi ym. (2010), Huajian ym. (2010). Pilvilaskennan perusteista tärkeimpänä lähteenä on Armbrust ym. (2010) tutkimus ja liiketoiminnasta keskeisimmät aiheet löytyvät seuraavista lähteistä: Murphy (2011), Ojala (2012a,b), Ojala ja Tyrväinen (2012), Osterwalder ja Pigneur (2010), sekä Wilson (2006). Olen ottanut myös vaihtoehtoisia aspekteja lähinnä kiinalaisista tutkimuksista, joista on löytynyt hyviä lähestymistapoja aihepiiriin ja mielenkiintoisia empiirisiä tutkimuksia.

Tutkielman aiheena olevat pilvitallennuspalvelut ovat vielä suurimmilta osin vähän tutkittu aihe ja näin ollen ensimmäisen tutkimuskysymyksen pohjalta tarkoitukseni on antaa näistä muutama tutkimusesimerkki ja kertoa

perusteet tallennuspalveluiden toimintaperiaatteesta, sekä hyödyllisyydestä. Toinen tutkimuskysymys syventää tietämystä tallennuspalveluiden liiketoimintaan, hinnoitteluun ja markkinointiin.

- Mitä ovat pilvitallennuspalvelut ja mitä hyötyä niistä on?
- Minkälaisia liiketoimintamalleja pilvitallennuspalveluissa hyödynnetään?

Tutkielman näkökulma on erityisesti tutkimusesimerkkien sovelluksissa, jotka ovat kohdennettu kuluttajille ja pk-yrityksille. Tutkimusesimerkkien tiedot olen pyrkinyt koostamaan mahdollisimman dynaamisista tietueista, ettei toinen palvelu aja toisen edelle, ja että toiminnot olisivat täysin verrattavissa toisiinsa. Tasaamisen vuoksi kaikki tutkimusesimerkkien ominaisuudet eivät välttämättä pääse esille.

Tutkielma on lähtökohtaisesti kirjallisuuskatsaus pilvilaskentaan ja niissä käytettäviin liiketoimintamalleihin. Aihe on rajattu pilvitallennuspalveluihin, joita käytetään esimerkkeinä. Pilvipalveluita koskevat artikkelit on pääsääntöisesti haettu seuraavista elektronisista tietokannoista: IEEE, ACM ja Google Scholar. Liiketoimintaan liittyvät lähteet on haettu pääsääntöisesti Jyväskylän yliopiston elektronisesta tietokannasta, ja lisäksi ohjaaja on tarjonnut muutaman tutkimuksen lähdemateriaaliksi. Tutkimusesimerkkien tiedot on haettu palveluntarjoajien internetsivuilta. Suomenkielisiä lähteitä oli mahdoton löytää, joten hakusanat ovat kaikki englanniksi ja tässä muutamia esimerkkejä: cloud storage, file storage, SaaS (tai Software as a Service), IaaS (Infrastructure as a Service), freemium, business model.

Seuraavassa kappaleessa tutustutaan pilvilaskentaan tai yleisemmin sanottuna pilvipalveluihin. Käyn läpi kirjallisuuteen perustuen eri tasot mitä pilvipalveluissa on ja syvennän tietämystä pilvitallennuspalveluihin yleisen esittelyn pohjalta siirtyen lopulta kertomaan keskeisimmät tiedot ja ominaisuudet tutkimusesimerkeistä. Tämän toisen kappaleen on tarkoitus vastata ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Kolmannessa kappaleessa otetaan katsaus liiketoimintaan ja sen muotoihin pilvipalveluissa ja tallennuspalveluissa. Kolmas kappale vastaa toiseen tutkimuskysymykseen. Viimeinen kappale on yhteenvetoa varten ja tarkoituksena on koostaa lyhyt selostus tutkimuskysymyksiin vastaamisesta ja katsoa onko jatkotutkimuksille aihetta, sekä yleistä analyysiä aiheesta.

## 2 PILVILASKENTA JA TALLENNUSPALVELUT

Buyya ym. (2008) ja Lizhe ym. (2008) mukaan pilvilaskenta on viime vuosina ollut vahvasti kasvava trendi ohjelmistoalalla. Tässä luvussa tarkoitukseni on käydä läpi kirjallisuuteen perustuen peruskäsitteistöä pilvilaskennan muodoista ja tarkoituksista. Lähestyn aihetta pilvitallennuspalveluiden kautta, koska kyseessä on kasvava palvelukonsepti, joka ei ole saanut tarpeeksi huomiota tutkimuksissa tähän mennessä. Armbrust ym. (2010) mukaan tallennuskapasiteetti on lähestulkoon jokaisen pilvipalveluiden osa, koska käyttäjien tiedot on tallennettava tulevaa käyttöä varten. Tässä tutkielmassa fokuksena ovat palvelut, jotka tarjoavat ydintoiminnaltaan tuota tallennuskapasiteettia käyttäjilleen tiedostojen tallentamiseen.

### 2.1 Pilvilaskenta yleisellä tasolla

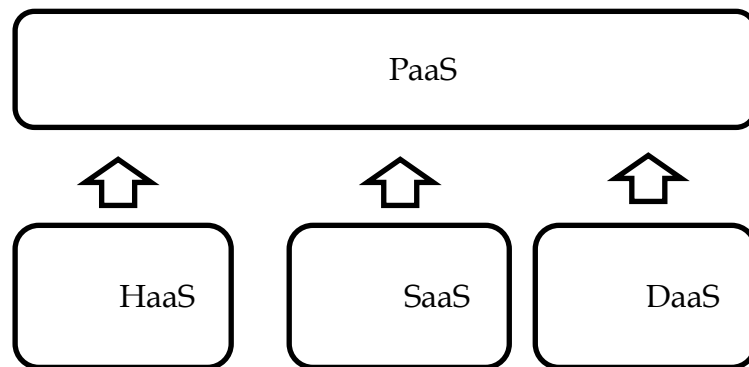
Pilvi muodostuu käyttäjille tarjottavista sovelluksista ja datakeskuksesta, joihin on pääsy internetin tai intranetin kautta. Pilvi voi olla siis julkinen tai yksityinen. Julkinen pilvi on kenelle vain tarjottava palvelu, josta asiakas voi ostaa itselleen palveluita, laskentakapasiteettia ja tallennustilaa tarpeensa mukaan. Yksityinen pilvi tarkoittaa, että pilvipalvelut toimivat organisaation, kuten pankin, omassa datakeskuksessa, mihin on pääsy vain organisaation henkilöstöllä. Tällainen yksityinen pilvi vaatii kohtuullisen suuren organisaation jolla on pääomaa datakeskuksen perustamiseen ja kuluihin. (Armbrust ym., 2010).

Armbrust ym. (2010), Ojala ja Tyrväinen (2012), sekä Jiyi ym. (2010) mukaan pilvilaskenta voidaan jakaa kolmeen päätasoon ja ne ovat Infrastructure as a Service (IaaS) eli palvelin- ja datakeskustaso, mikä tarjoaa tallennustilan, laskentakapasiteetin ja fyysisen raudan mitä sovelluksien pyörittämiseen tarvitaan. Suurimmilla palveluntarjoajilla (Google, Microsoft ja Amazon) nämä datakeskukset voivat olla erittäin massiivisia, sillä dataa kopioidaan useammille palvelimille sen varalta, jos jokin palvelin ei toimi (Jiyi



ym., 2010). Toisena on Platform as a Service (PaaS), mikä on sovellustaso, joka tarjoaa kehitystyökaluja ja virtuaalisia käyttöympäristöjä sovelluksien luomiseen ja testaamiseen. Ja kolmantena on Software as a Service (SaaS) eli asiakkaalle tarjottava varsinainen pilvisovellus, joka toimii internetselaimen kautta. Normaalisti ohjelmasta tämä eroaa siinä, ettei SaaS sovellusta tarvitse erikseen asentaa tietokoneelle, esim. Microsoft Office paketin tavoin. Nämä kolme komponenttia muodostavat perinteisen pilvilaskentamallin.

Lähdemateriaalista löytyy muitakin määritelmiä, jotka eroavat edellä esitellystä perinteisestä mallista. Tässä on lyhyesti esiteltynä muutama vaihtoehtoinen määritelmä. Jiyi ym. (2010) määrittelemä Storage as a Service (StaaS) on neljäs komponentti edellisen kappaleen tasoihin, se on suoraan palveluna tarjottava kovalevy pilvessä. Jiyi ym. (2010) StaaS malli vastaa hyvin sitä kokonaisuutta, mitä pilvitallennuspalveluissa haetaan, koska se tarjoaa varsinaisen kovalevytilan pilvessä ja rajapinnan päästä muokkaamaan sen sisältöä.



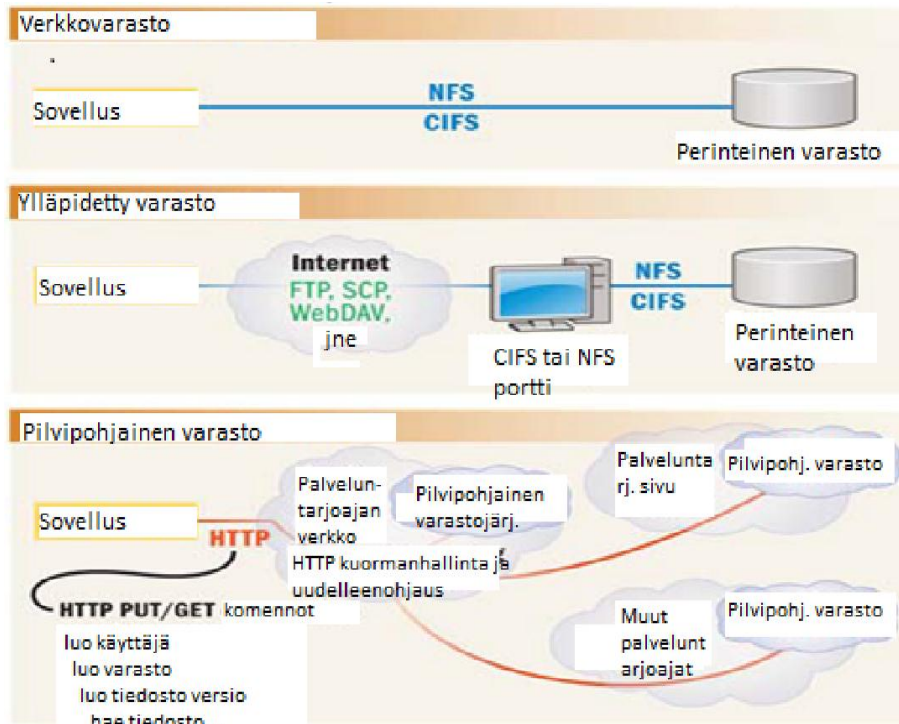
KUVIO 1 Pilven toiminnallisuudet (Lizhe ym., 2008)

Lizhe ym. (2008) näkee pilven koostuvan yllä olevan kuvio1:n mukaan. PaaS on tässä ylin taso ja se koostuu kolmesta alatasosta; Hardware as a Service (HaaS), joka tarkoittaa laitteiston virtuaalisointi palveluita ja näiden käytön mittaamisen, sekä kokonaista datakeskusta, joka voidaan ostaa käyttöön tarvittaessa. Data as a Service (DaaS), joka on resurssienhallintaan tarjottava rajapinta, millä pääsee käsiksi pilvikovalevyyn, kuten mihin tahansa muuhun tietokoneessa olevaan levyasemaan ja muokkaamaan siellä olevia tiedostoja. Sekä SaaS, kuten edellä on esitelty. PaaS nähdään siis alustana, joka toimitetaan käyttäjälle ja siinä on käytettävissä määritellyt alatasot. Tämä malli on myös toimiva alusta pilvitallennuspalvelun rakentamiseen, koska sen tarjoaa tallennustilaa (HaaS) ja työkalut päästä muokkaamaan tallennettua tietoa (SaaS ja DaaS). Tämä malli eroaa selvästi perinteisimmästä Armbrust ym. (2010) mallista, joka on yleisesti hyväksytty.

## 2.2 Tallennuspalvelut - mitä ne ovat ja miksi ovat olemassa

Pilvipalveluiden yksi keskeisimmistä haaroista on tallennuspalvelut, joissa käyttäjän data tallennetaan palveluntarjoajan tai muun kolmannen osapuolen ylläpitämälle palvelimelle, ja käyttäjällä on pääsy tiedostoihin internetyhteyden avulla (Layton, 2009; Lizhe ym., 2008; Strickland, 2008). Tällaisessa Lizhe ym. (2008) määrittelemässä konseptissa käyttäjä näkee virtuaalisen levyaseman ja pystyy muokkaamaan sen sisältöä samalla tavalla kuin paikallisen levyaseman tietoja. Tämä kuvastaa hyvin perusajatusta, miten tämän tutkielman pilvitallennuspalvelut toimivat. Tallennuspalveluiden perustarkoitus on siis antaa käyttäjälle mahdollisuus tallentaa tiedostoja ja dataa pilvipalvelimelle, mihin on pääsy internetin välityksellä missä päin maailmaa tahansa ja näin ollen helpottaa tiedon liikkuvuutta. Tämä mahdollistaa myös pienen tallennustilan omaavien mobiililaitteiden tallennuskuorman jakamisen (Jiyi ym., 2010; Huajian ym., 2010).

Pilvitallennuspalvelut nähdään Xu ym. (2011), Jiyi ym. (2010) ja Lizhe ym. (2008) tutkimuksien mukaan koostuvan perusfunktioltaan kahdesta tasosta. IaaS ja/tai HaaS tason varsinaisesta levyasema tilasta, mihin data ja tiedostot konkreettisesti tallennetaan. Tällä rautatasolla tehdään varmuuskopiot siltä varalta, että jokin palvelin ei ole käyttökunnossa silloin kun käyttäjä haluaa tietojaan sieltä hakea. Perusfunktioihin tarvitaan lisäksi SaaS tai DaaS tason sovellus, jolla tietoon päästään käsiksi ja että sitä voidaan käsitellä. Varsinaisesti pilvitallennuspalvelut eivät käyttäjän näkökulmasta tarvitse PaaS tason palveluita, koska kysymyksessä on enemmänkin tiedostonhallintaa liittyvät toimenpiteet, joissa ei tarvita Ojala ja Tyrväinen (2012) määrittelemiä PaaS toimintoja. Seuraavassa kuvio2:ssa näkyy miten pilvipalvelut ovat kehittyneet ja kuvion alin (pilvipohjainen varasto) vastaa sitä mallia miten nykyiset pilvitallennuspalvelut toimivat.



KUVIO 2 Pilvitallennuksen evoluutio (Jiyi ym., 2010)

Pilvitallennuspalvelut näyttäisivät yleistyvän tulevaisuudessa tiedontallennustapana, missä yhdellä laitteella luotu data synkronoituu muille laitteille automaattisesti. Tätä tukee Huajian ym. (2010) toteamus, siitä että käyttäjillä on nykyään useita erilaisia tietoliikenneyhteyksillä varustettuja laitteita käytössä. Tällöin tiedostojen synkronoitavuus kaikille laitteille on nyt ja tulevaisuudessa keskeisessä asemassa.

## 2.3 Palveluntarjoajat

Armbrust ym. (2010), Huajian ym. (2010), Jiyi ym. (2010), Jun ja Yu (2011), Lizhe ym. (2008), Pollette (2008), sekä Xu ym. (2011) käyttävät tutkimuksissaan tallennuspalvelu esimerkkeinä erityisesti Amazonia, Microsoftia ja Googlea. Tarkoitukseni on tässä osassa tuoda esille näistä pilvitallennuspalveluista päivitettyt versiot. Tarkastelun kohteena ovat Applen, Googlen ja Microsoftin tallennuspalvelut, joita tarjotaan kuluttajille osana ekosysteemiä, sekä Dropboxin, joka on oma itsenäinen palvelu, mikä on erikoistunut pelkästään pilvitallennuksen tarjoamiseen. Osa tiedoista perustuu pienimuotoiseen palveluiden testaamiseen, koska palveluntarjoajien internetsivut eivät anna kaikilta osin tyhjentävää vastausta. Tästä esimerkkinä on, että Microsoftin SkyDrive:n lisätallennustilan hintoihin pääsee käsiksi vasta palveluun kirjautumisen jälkeen.

Apple tarjoaa oman iCloud palvelunsa automaattisesti osana uutta iOS 5 käyttöjärjestelmää. iCloud on Applen mukaan kovalevy pilvessä, johon on pääsy kaikilla päivitetyillä (iOS 5) laitteilla ja PC:llä. Tämä tarkoittaa sitä, ettei iCloud:iin pääse tällä hetkellä Googlen Android käyttöjärjestelmän tai Windowsin mobiilikäyttöjärjestelmän laitteilla. Apple tarjoaa 5Gt ilmaista tallennustilaa iCloud palveluunsa ja lisää voi ostaa halutessaan (ks. Taulukko 1). Tosin ostetut tiedostot eivät kuluta tätä tilaa, ja näitä ovat esimerkiksi kirjat ja musiikki. (Apple iCloud, 2012). Mobiililaitteilla (iPhone, iPod, iPad) tallennetut tiedot tallentuvat siis suoraan iCloud palveluun, mikä parantaa käytettävyyttä, koska tietoihin pääsee käsiksi kaikilla laitteilla.

Google toi pitkän odotuksen jälkeen oman varsinaisen pilvitallennuspalvelunsa Google Drive:n markkinoille, ja tämä korvasi aiemman Google Docs-palvelun. Google Drive vastaa pitkälti kilpailijaansa iCloudia automaation ja perusajatuksensa osalta. Positiivisena erona voidaan huomata, että Google Drive toimii useammilla alustoilla, eli myös Applen iOS laitteilla, toisin kuin vastaavasti iCloud ei toimi Googlen Android laitteilla. PC ja Mac alustat ovat tuettuina ja tietenkin Googlen oma Chrome käyttöjärjestelmä. Windows Phone käyttöjärjestelmä tukea ei ainakaan tähän tietoon ole olemassa. Google tarjoaa ilmaista tallennustilaa 5Gt, kuten suurin kilpailijansa ja lisätilaa on edullisesti ostettavissa (ks. Taulukko 1). On huomioitava, että Google tarjoaa ilmaista tallennustilaa Google Drive palvelun lisäksi Picasa ja Gmail palveluissa, mutta ne eivät kuulu suoranaisesti tutkimuksen aiheeseen. Applen tavoin Google ei kuluta kaikissa tiedostoformaateissa ilmaista tallennustilaa, ja näitä ovat mm. Google Dokumentit. (Google Drive, 2012a,b).

Microsoftin SkyDrive on kolmas kilpailija ja vastaavalla tavalla se tarjoaa automaattisen synkronoinnin tiedostoille, kuten kilpailijansa Apple ja Google. SkyDrive toimii PC ja Mac tietokoneilla, sekä Windows ja iOS mobiilikäyttöjärjestelmissä, sekä Android laitteissa. Poiketen edukseen kilpailijoistaan, tarjoaa Microsoft ilmaista tallennustilaa 7Gt ja lisätilaa on ostettavissa vuosimaksulla (ks. Taulukko 1). Microsoft kuitenkin on rajoittanut tallennettavat tiedostoformaattit omiinsa, siispä tallennustilaa voi käyttää vain Microsoftin itsensä tarjoamia tiedostoformaatteihin. (Microsoft SkyDrive, 2012).

Dropbox puolestaan tarjoaa ominaisuuksiltaan puhtaimman pilvitallennuspalvelun. Palvelu on tarkoitettu vain ja ainoastaan tiedostojen tallentamiseen ja niiden jakamiseen haluttujen henkilöiden kanssa. Tiedostotyypeillä ei Dropbox:ssa ole väliä, sillä tiedostot on ladattava koneelle ennen niiden avaamista, mutta kuvia pystyy esikatselemaan selaimessa (testattu JPG muotoisella kuvalla). Ilmaista tallennustilaa Dropbox tarjoaa 2Gt, tosin ilmaista tilaa voi esimerkiksi laajentaa kutsumalla kavereita palvelun käyttäjiksi ja seuraamalla palvelua Twitter palvelussa. Dropbox tarjoaa maksullisia paketteja ahkerammille käyttäjille ja yritysasiakkaat voivat kysyä tarjousta räätälöidystä versiosta (ks. Taulukko 1). Dropbox tukee seuraavia järjestelmiä PC, Mac, Linux, Android, iOS ja Blackberry, tämä on siis

kattavampi valikoima kuin Applella, Googlella tai Microsoftilla, mutta Windows Phone alustalle ei vielä tällä hetkellä ole tukea. (Dropbox, 2012a,b,c,d).

Yhteistä kaikille palveluille on, että tietoa on helppo jakaa useampia eri reittejä pitkin (sähköposti, facebook ym.). Toisekseen jokainen palvelu tarjoaa kolme erilaista käyttöliittymää eli clientia ja nämä ovat desktop, mobiili ja web. Desktop-client tarjoaa resurssinhallintaan asennettavan kansion, joka muistuttaa ulkoisesti koneen sisäisiä kansioita, mutta on verkkoon yhteydessä. Desktop-client on järkevää asentaa vain ja ainoastaan kotikoneelle, koska palveluun ei erikseen kirjauduta, vaan se pitää asentaa uudelleen, mikäli haluaa toisen käyttäjän tiedoilla kirjautua. Mobiili-client on mobiililaitteille optimoitu versio. Viimeisenä on web-client, johon pääsee kirjautumalla nettiselaimella ja tätä käytetään yleensä tiedostojen hakemiseen ja tallentamiseen kun ei olla kotikoneella.

Olen koostanut alla olevaan vertailutaulukkoon kuluttajille tarjottavat palvelut. Maksullisista paketeista olen ottanut kutakin palveluntarjoajaa kohden maksimissaan kolme (3) edullisinta vaihtoehtoa vertailtavaksi.

TAULUKKO 1 Vertailutaulukko (Apple iCloud, 2012; Dropbox, 2012b; Google Drive, 2012b; Microsoft SkyDrive, 2012b)

	Apple	Dropbox <sup>1</sup>	Google <sup>2</sup>	Microsoft
<b>Ilmaista</b>	5Gt	2Gt <sup>3</sup>	5Gt	7Gt
<b>10Gt</b>	16€/v	-	-	-
<b>20-25Gt</b>	32€/v	-	2,49\$/kk	8€/v
<b>50Gt</b>	80€/v	99\$/v	-	19€/v
<b>100Gt</b>	-	199\$/v	4,99\$/kk	37€/v

Kuten edellä ilmenee, niin palveluntarjoajat saattavat rajoittaa tallennuspalveluiden toimimista eri käyttöjärjestelmissä, pönkittääkseen omaa ekosysteemiään. Lähtökohdiltaan Dropbox ei ole linkittynyt mihinkään tiettyyn ekosysteemiin ja se tarjoaa laajimman valikoiman tuettuja käyttöjärjestelmiä. Windows Phone käyttöjärjestelmää Dropbox ei vielä virallisesti tue. Dropbox palvelee parhaiten kaikkia käyttäjiä ja on ehkäpä suoraviivaisin esitellyistä palveluista. Tallennuspalveluna Dropbox tosin häviää kilpailijoilleen, niin lisätallennustilan hinnoissa kuin tallennustila vaihtoehtoissa. Googlen Drive palvelu toimii sekin lähes kaikilla eri käyttöjärjestelmillä ja Dropboxin tavoin siitä ei löydy Windows Phone tukea. Dropboxilla on kuitenkin laajempi tuki

<sup>1</sup> Kuukausihinnat: 50Gt 9,99\$/kk ja 100Gt 19,99\$/kk. Yli 1000Gt tallennustila tarjouksella.

<sup>2</sup> Lisätallennustilaa jopa 16Tt asti (Google Drive, 2012c). Lisätallennustila kasvattaa myös Picasa ja Gmail palveluiden tilaa

<sup>3</sup> Ilmainen tallennustila laajennettavissa jopa 18Gt (Dropbox, 2012b).

muihin käyttöjärjestelmiin, joista huomaa Googlen rajaavan joitakin uhkia pois, kuten Blackberry käyttöjärjestelmän. Microsoft on hyvin pitkälti samoilla linjoilla Googlen kanssa, mutta he ovat luoneet SkyDrive palvelullensa tuen myös Googlen Android järjestelmään. Microsoft on rajannut marginaalisimmat käyttöjärjestelmät pois alustatuen piiristä ja tätä ei voi nähdä ekosysteemin pönkittämisenä. Viimeisenä suljetuin tallennuspalvelu eli Applen iCloud, jolla on tuki vain yhtiön omiin käyttöjärjestelmiin, sekä Windows käyttöjärjestelmän tietokoneisiin. Apple pönkittää ekosysteemiään erittäin vahvasti, antamalla tuen näin rajatulle joukolla käyttöjärjestelmiä. Apple onnistuu sitomaan tällä tavoin asiakkaansa todella vahvasti tuotteisiinsa ja palveluihinsa. Asiakkaalle tulee vaikeaksi vaihtaa käytettyjä palveluita ja tuotteita, sillä vanhojen tiedostojen siirtäminen uuteen järjestelmään, kuten Googlen piiriin, on erittäin vaikeaa. Olen alle koostanut taulukko2:sen josta käy ilmi, miten eritallennuspalvelut tukevat eri käyttöjärjestelmiä.

TAULUKKO 2 Käyttöjärjestelmätuet (Apple, 2012; Dropbox, 2012d; Google, 2012a; Microsoft, 2012a)

OS/PTP	iCloud	Dropbox	Google Drive	SkyDrive
Windows	Tukee	Tukee	Tukee	Tukee
Mac	Tukee	Tukee	Tukee	Tukee
Android		Tukee	Tukee	Tukee
iOS	Tukee	Tukee	Tukee	Tukee
Windows Phone				Tukee
Muut <sup>4</sup>		Tukee	Tukee	

<sup>4</sup> Muihin käyttöjärjestelmiin kuuluu mm. Chrome OS, Linux, Blackberry

### 3 LIIKETOIMINTA TALLENNUSPALVELUISSA

Pilvitallennuspalveluiden perusajatus on tuottaa asiakkaille lisäarvoa ja palvelun tuottavalle yritykselle tuloa. Tämän kappaleen tarkoitus on lyhyehkösti esitellä mitä liiketoiminta- ja hinnoittelumallit ovat ja muutaman esimerkki mallin kautta näyttää ehkä yleisimmin käytössä olevat mallit. Näiksi malliesimerkeiksi olen tätä tutkielmaa varten valinnut Freemium mallin ja ohjelmistovuokrauksen, sillä nämä ovat keskeisessä osassa pilvitallennuspalveluiden liiketoiminta ja hinnoittelua.

Monien termien taustalla on enemmän teoriaa mitä tässä esittelen ja viitatuista lähteistä löytyy tarkennuksia. Olen tähän koonnut vain läheisesti pilvitallennuspalveluita koskevat termit ja avannut niitä sen verran, että perusajatus tulee selväksi.

#### 3.1 Liiketoiminta- ja hinnoittelumallit

Liiketoimintamalli on löyhästi määritelty termi, mutta sen keskeinen piirre on kertoa, miten yritys toimii (Ojala & Tyrväinen, 2011a). Osterwalder ja Pigneur (2010) linjaavat liiketoimintamallin kuvaavan perustelut sille miten organisaatio tuottaa, toimittaa ja hankkii arvoa. Osterwalder ja Pigneur (2010) määrittävät yhdeksän (9) elementtiä, mitä liiketoimintamalli tarvitsee toimiakseen ja nämä ovat: asiakassegmentit, arvolupaukset, jakelukanavat, asiakassuhteet, tulovirrat, avain raaka-aineet, avain aktiviteetit, avain yhteistyökumppanit ja kustannusrakenteen. Ojala & Tyrväinen (2011a) ottavat kuitenkin huomioon, että liiketoimintamallit ovat staattisia, mitä markkinat eivät taasen ole, joten yrityksiä on osattava navigoida erilaisten liiketoimintamallien välillä.

Ojala (2012a) ja Cusumano (2007) määrittävät ohjelmistoissa olevan kolme erilaista hinnoittelumallia; käytön mukaan maksaminen, ohjelmiston vuokraaminen ja lisensointi. Näistä kahta ensimmäistä voidaan hyödyntää pilvipalveluiden hinnoittelussa. Lunn (2010) väittää, että pilvipalveluissa hinnoittelumallista tai -strategiasta päättäminen on ehkä tärkein yksittäinen

päätös, sillä se vaikuttaa muihinkin liiketoimintastrategioihin. Asiakasorganisaation kannalta on etu, että ohjelmistosta maksaminen käytön mukaan tai sen vuokraaminen voidaan laskea IT-kuluihin, investointien sijaan. Tällä tavoin ei tarvitse lähtökohtaisesti tehdä erillistä hankintapäätöstä ja organisaatio säästää hallinnollisissa kuluissa kun osto voidaan tehdä vuotuisesta IT-budjetista. Lisäksi käytön mukaan maksaminen ja vuokraaminen ovat huomattavasti huokeampi vaihtoehto lisensointiin verrattuna ja tästä johtuen pk-yrityksillä ja nykyään mahdollisuus hankkia laadukkaampia ohjelmistoja käyttöönsä.

Liiketoimintamallit ovat kuitenkin tutkimusalueen yläpuolella, sillä tässä tutkielmassa keskitytään lähinnä siihen miten tallennuspalveluiden hinnoittelu on ratkaistu tutkimusesimerkkiorganisaatioissa. Googlen kaltaisen jätin liiketoiminta perustuu pitkälti erilaisiin mainostuloihin (Osterwalder & Pigneur, 2010), mutta toisaalta Dropbox konsepti toimii liiketoiminnan osalta täysin freemium hinnoittelun varassa.

### 3.1.1 Freemium

Osterwalder ja Pigneur (2010), sekä Wang ja Chin (2011) määrittävät freemium mallin koostuvan kahdesta sanasta ja ne ovat "free" ja "premium". Wilsonin (2006) määritelmän mukaan ohjelmistosta annetaan perusversio ilmaiseksi, mahdollisesti kuitenkin mainospohjaisena ja lisäksi tarjotaan maksullinen täysiversio.

Freemium malli tarvitsee toimiakseen erittäin suuren käyttäjämässän, sillä käyttäjistä keskimäärin vain 3 % konvertoituu maksaviksi asiakkaiksi (Murphy, 2011). Ilmaisuus kuitenkin houkuttelee paljon käyttäjiä (Shampanier ym., 2007), joten käyttäjämässän kerääminen helpottuu. Nämä maksavat asiakkaat kustantavat ilmaisversiota käyttävienkin kulut, ellei ilmaisversio ole mainoksilla tuettu (Cusumano, 2008; Osterwalder & Pigneur, 2010). Freemium ohjelmiston on siis saatava suuri massa käyttäjiä, joiden kulut premium asiakkaat maksavat, jotta toiminta on kannattavaa ja tämä premium asiakkaiden määrä on yleensä alle 10 % käyttäjistä (Osterwalder & Pigneur, 2010). Wang ja Chin (2011) kuitenkin huomasivat tutkimuksessaan, että jos käyttäjän kaveripiirissä on premium käyttäjiä, niin käyttäjä todennäköisemmin konvertoituu premium asiakkaaksi. Jos yritykset osaavat hyödyntää tätä ilmiötä, niin premium asiakkaiden määrää helpompi kasvattaa.

Murphy (2011) ei näe freemium mallia liiketoimintamallina tai hinnoittelumallina vaan markkinointistrategiana tai -mallina, koska suurin osa tuotteesta on käyttäjillä, jotka eivät maksa tuotteestaan mitään. Tällöin freemium mallia ei Murphy (2011) mukaan voida pitää millään tasolla hyvänä liiketoiminta- tai tulomallina. Uuden tuotteen tai palvelun markkinoille tuomiseen freemium on Murphyn (2011) käsityksen mukaan hyvä, mutta perään kuuluttaa suurta varovaisuutta, sillä pitkällä aikajänteellä ilmaiset tuotteet eivät ole koskaan hyväksi liiketoiminnalle. Murphy (2011) kuitenkin näkee freemium mallin toimivan hyvin massamarkkinoilla, missä kysyntä ei



rajoitu pieneen asiakassegmenttiin. Pilvitalennuspalveluissa on nimenomaan kyse massamarkkinoista ja palvelu toimii kaikissa asiakassegmenteissä, sillä tiedontallentaminen liikkuvaan muotoon on tarpeellista monilla aloilla ja yksityisillä henkilöillä.

### 3.1.2 Vuokraaminen

Ohjelmiston vuokraamisessa asiakas maksaa sovitun summan halutulta ajanjaksolta vuokrattavasta ohjelmistosta. Tämä mahdollistaa joustavamman hinnoittelutavan verrattuna käytön mukaan maksamiseen, jossa tarkkaa summaa ei välttämättä etukäteen voida laskea. Asiakkaan kannalta on etuna se, että tiedetään tarkkaan mitä ohjelmisto tulee maksamaan ja palveluntarjoajan kannalta saadaan varmaa tuloa sovitulta ajalta. (Ojala, 2012a).

Ojala ja Tyrväinen (2012), sekä Ojala (2012b) case-tutkimuksessa huomattiin, että tutkitut yritykset käyttivät hinnoittelussaan vain ohjelmiston vuokraamista tai perinteistä lisensointimallia. Tämä johtui pitkälti siitä, että käytön mukaan veloitukseen nähtiin olevan vaikea kehittää järkevää mittaria, minkä mukaan veloittaa asiakasta. Lisäksi vuokraamisella saatiin hintoja tiputettua vähän alaspäin, verrattuna siihen mitä se mahdollisesti olisi ollut käytön mukaan maksettaessa. Tässä on hyvä lähtökohta siihen, miksi pilvitalennuspalveluissa käytetään määräaikaista lisätallennustilan ostamista, sillä asiakas ei välttämättä tiedä tarvitseeko hän lisätallennustilaa, esim. vuoden kuluttua. On otettava myös huomioon, ettei palveluntarjoajan ole välttämättä järkeä lähteä kehittämään hinnoittelumallia, jossa asiakasta veloitetaan esimerkiksi jokaisesta tallennetusta tiedostosta.

Muun muassa Armbrust ym. (2010) mukaan käytön mukaan maksaminen on yleisin tapa ostaa pilvisovelluksia. Ohjelmistonvuokraamisen olettaisi lähitulevaisuudessa kuitenkin kasvattavan suosiotaan entisestään, sillä se tietää palveluntarjoajalle varmaa tuloa tietylle ajanjaksolle, vaikkakin asiakkaan siirtyminen toiselle tarjoajalle muuttuu helpommaksi. Asiakkaan kannalta on kuitenkin hyvä, että tiedetään paljonko vuokrattu ohjelmisto, tulee maksamaan halutulta ajanjaksolta. Lisäksi tarvittaessa palvelu on helppo kilpailuttaa ja vaihtaa toiseen.

## 3.2 Liiketoimintamallien pilvitalennuspalveluissa

## hyödyntäminen

Freemium malli korreloi pilvitalennuspalveluihin erittäin keskeisellä tavalla, sillä palveluntarjoaja tuo käyttäjille perusversion ilmaiseksi ja tarjoaa maksullisena premium ominaisuutena lisätallennustilaa. Lunn (2010) kertoo, että freemium mallista puhutaan de facto standardina pilvipalveluiden hinnoittelussa, mutta kuitenkin vain 6 % yrityksistä on freemium strategia.

Kokeilujakson sisältäviä palveluita tähän ei ole kuitenkaan laskettu mukaan (Lunn, 2010), joka voisi kasvattaa tuota prosenttia.

Ohjelmiston vuokraaminen toimii osana freemium mallia pilvitallennuspalveluissa, sillä palvelun premium ominaisuus vuokrataan määrääjäksi. Tutkimusesimerkkien palveluntarjoajat vuokraavat lisätallennustilan vuoden tai kuukauden mittaisissa jaksoissa asiakkaalle käyttöön. Tämä tarkoittaa sitä, että asiakas voi palata ilmaisversion käyttäjiksi halutessaan. Näin ollen pilvitallennuspalveluissa käytetty freemium malli eroaa hivenen normaalista freemium mallista, missä premium ominaisuudet voi saada kertamaksulla lopullisesti käyttöönsä, eikä sopimusta tarvitse uusia. Tämä toki on ohjelmiston vuokraamisen suhteen aikamoista soveltamista, mutta tämän tutkielman perusolettamuksen mukaan freemium mallin maksullinen osa on perustuvaa laatuaan kertamaksun omainen.

Tutkimusesimerkeistä Apple, Google ja Microsoft saavat tulonsa pääsääntöisesti muualta kuin tarjoamistaan tallennuspalveluista, koska palvelu on kehitetty tukemaan ekosysteemiä ja tuomaan asiakkaille lisäarvoa. Dropbox taas on menestynyt freemium mallin käytössä, sillä tuotteessa ei ole mainoksia ja tämä viittaa siihen, että tulot palvelun ylläpitämiseksi tosiaan tulevat maksavilta asiakailta. Dropboxin tapauksessa on kuitenkin syytä vähintään epäillä, että maksavat asiakkaat ovat lähinnä yritysasiakaita, koska kuluttajille tarjottava lisätallennustila on melko kallista verrattuna muihin tutkimusesimerkkeihin (ks. Taulukko 1).

## 4 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa on käyty läpi pilvitallennukseen ja sen liiketoimintaa liittyvää teoriaa ja, sitä miten tutkimusesimerkit ovat näitä käyttäneet. Apple, Google ja Microsoft eivät juuri eroa toisistaan palveluntarjoajina, koska jokaisella näistä pilvitallentaminen on tarkoitettu tukemaan ekosysteemiä ja muistuttavat perusfunktioltaan hyvin paljon toisiaan. Dropbox sen sijaan on pilvitallennuspalvelu puhtaimmillaan ja kuvastaa olemukseltaan tämän tutkielman henkeä. Dropbox tarjoaa freemium mallin mukaisen toiminnan ja hinnoittelun, mikä on tutkielmassa todettu toimivaksi suurien massojen keskuudessa.

Toisessa luvussa käsiteltiin pilvilaskennan kirjallisuutta ja sitä, miten tämä linkittyy tallennuspalveluihin, joka on pilvipalvelu. Huomattiin, että tallennuspalvelut kuuluvat etenkin SaaS tasolle käyttöliittymänsä osalta ja IaaS tasolle tarjottavan raudan osalta. Löydettiin myös pilvipalvelumalli StaaS, mikä kuvastaa täysin pilvitallennuspalvelua ja siihen tarvittavia toimintoja. Luvussa käsiteltiin myös tutkimusesimerkkeinä olleiden palveluntarjoajien tuotteet niiltä osin kuin olivat verrattavissa. Tuotteita vertaillaessa huomattiin, että ilmainen tallennustila rajoittuu normaalitilanteessa (Dropboxin laajennus mahdollisuus pois lukien) 2-7Gt välille. Tämän lisäksi palveluntarjoajat myyvät lisätallennustilaa aikalailla samoin perustein, vaikka hinnoissa onkin eroja.

Toisen luvun keskeisenä teemana oli tallennuspalveluiden ekosysteemikeskeisyys. On huomattava, että ekosysteemikeskeisyys on palveluntarjoajan kannalta lähes aina hyvä asia, mutta kuluttajalle tämä voi näkyä vaikeutena vaihtaa palveluntarjoajaa. Ensimmäisenä esimerkkinä Dropbox, joka ei ole ekosysteemiin pohjautuva palvelu vaan yksittäinen toimija. Dropboxin huonoina puolina voidaan nähdä, ettei se voi tarjota yhtä kilpailukykyistä tallennusmäärä tai hintaa kilpailijoihin nähden. Tosin hyvänä puolena on, ettei Dropboxin käyttäjien tarvitse sitoutua tiettyyn ekosysteemiin. Google ja Microsoft eivät ole tuoneet oman ekosysteeminsä pönkittämistä isossa mittakaavassa tallennuspalveluihinsa, mikä on ehdottomasti käyttäjän kannalta hyvä asia, mutta palveluntarjoajina he eivät pysty sitomaan käyttäjiään yhtä tehokkaasti palveluunsa. Applen iCloud on käyttäjän kannalta

huonoin vaihtoehto, jos haluaa tulevaisuudessa vaihtaa toiseen ekosysteemiin. Toisaalta tämä on Applen kannalta erittäin hyvä asia, sillä asiakkaiden on epädullista ja aikaa vievää siirtää palveluitaan muille palveluntarjoajille.

Kolmannessa luvussa käsiteltiin liiketoimintaa ja huomattiin, että freemium mallia ja ohjelmiston vuokraamista käytetään yleisesti. Freemium malli toimii selkeästi, sillä pieni määrä tallennustilaa annetaan ilmaiseksi ja lisätilaa on mahdollista ostaa. Ohjelmiston vuokraaminen liittyy lisätallennustilan ostamiseen eli premium ominaisuuteen. Ohjelmiston vuokraamisen perusajatus on, että palvelu ostetaan tietyksi määräajaksi ja lisätallennustilan ostaminen tapahtuu jokaisella palveluntarjoajalla tietylle ajanjaksolle. Ojalan (2011) case-tutkimuksissa ei tämän kaltaista freemium mallin hyödyntämistä löytynyt, mutta viitteitä tähän suuntaan on, jos premium ominaisuudet mielletään kertaostoksi.

Ensimmäinen tutkimuskysymyksen pohjamateriaali on käsitelty kattavasti toisessa luvussa. Pilvitallennuspalvelut ovat siis yksi osa pilvilaskentaa ja kuuluvat etenkin SaaS tasolle sovelluksien puolesta, mutta myös IaaS tasolle, sillä ne tarvitsevat konkreettista kovalevytilaa toimiakseen. Esiteltiin lisäksi StaaS tason määritelmä, joka IaaS ja SaaS tasojen symbioosi, ja kuvastaa toiminnaltaan suoraan pilvitallennusta. Voidaan siis käyttää pelkkää StaaS määritelmää tai IaaS ja SaaS kombinaatiota.

Pilvitallennuspalvelulla tarkoitetaan palveluntarjoajalta tai kolmannelta osapuolelta hankittua ja ylläpitämää kovalevytilaa. Käyttäjä voi tallentaa tiedostoja internetin välityksellä hankkimaansa palveluun ja parhaimmillaan palvelu toimii kuin normaali tiedostokansio. Hyödyllisyys ilmenee etenkin tietojen synkronoitavuudessa, sillä tiedostot tarvitsee tallentaa vain yhteen paikkaan, jonka jälkeen niihin pääsee käsiksi kaikilla laitteilla (tietokone, taulutietokone ja puhelin). Hyödyksi tallennuspalveluissa voidaan lukea sisällön jakamisen helppous haluttujen henkilöiden kesken, sillä pilvitallennuksesta ei tarvitse fyysisesti toimittaa tiedostoja, vaan riittää esim. linkki palveluntarjoajan sivulle. Arkaluonteisia tiedostoja tosin tutkimusesimerkkien palveluissa ei vielä uskalleta säilyttää, koska kyseessä on kolmannen osapuolen palvelu ja tiedostot voivat olla käytännössä ihan missä tahansa päin maailmaa. Esimerkiksi omien koulutiedostojen ja kuvien säilyttämisessä tutkimusesimerkkien palvelut ovat hyviä, mutta arkaluontoisten pankkiasiakirjojen tallentamiseen palvelut eivät sovellu tietoturvasyistä, vaikka kyseessä isoja ja luottaviksi todettuja yrityksiä.

Kolmannessa luvussa käsitelty toinen tutkimuskysymys on tarkoitettu ensimmäisen tutkimuskysymyksen jatkokysymykseksi, ja tavoitteena oli laajentaa tietämystä liiketoimintaan. Tutkimusesimerkkien palveluntarjoajista kaikki käyttävät freemium mallia, jossa palvelusta annetaan nollahintaisena pieni osa käyttöön, mutta lisäominaisuuksista veloitetaan rahaa. Lisäominaisuuksien ostaminen luetaan normaalisti kertaostokseksi, mutta palveluntarjoajat hyödyntävät freemium mallissaan ohjelmiston vuokraamisen periaatteita. Tällöin lisäominaisuudet ovat voimassa vain määrätyn aikaa. Luvussa ilmenee, että Dropboxin liiketoiminta perustuu täysin freemium

mallin soveltamiseen, mutta muilla palveluntarjoajilla pilvitallennuspalvelu on osa ekosysteemiä. Apple, Google ja Microsoft käyttävät freemium mallia hinnoittelun ja markkinoinnin perustana, mutta yhtiöiden varsinainen liiketoiminta perustuu muihin ansaintatapoihin. Pilvitallennuspalvelut perustuvat siis pitkälti freemium malliin, jonka premium ominaisuuden (lisätallennustilan) ostamisessa mallia on laajennettu ohjelmiston vuokraamisen periaatteilla.

Suurimmat haasteet liittyvät tässä tutkielmassa rajoittuneeseen lähdemateriaaliin, jota oli yllättävän vaikea löytää. Pilvilaskennasta ja sen variaatioista on tehty kattavasti tutkimusta, mutta tämän tutkielman kaltaisiin tallennuspalveluihin ei tahtonut päteviä tieteellisiä tutkimuksia löytyä riittävässä määrin. Palveluntarjoajien internetsivujen esittelyt tallennuspalveluista olivat kuitenkin kattavia ja informatiivisia. Näin ollen onkin tärkeää, että aihetta tutkitaan tulevaisuudessa lisää. Liiketoiminta puolella lähdemateriaali ongelmaa ei ole, sillä erilaisia liiketoimintamalleja, kuten tässä tutkielmassa esiteltyjä freemium mallia ja ohjelmiston vuokraus mallia, on käsitelty kattavasti useammassa tutkimuksessa.

## LÄHDELUETTELO

- Apple iCloud. (2012). Haettu 4.7.2012 osoitteesta <http://www.apple.com/fi/icloud/what-is.html>
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Commun.ACM*, 53(4), 50-58.
- Buyya, R., Chee Shin Yeo, & Venugopal, S. (2008). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities. *High Performance Computing and Communications, 2008. HPCC '08. 10th IEEE International Conference on*, 5-13.
- Cusumano, M. A. (2007). The Changing Labyrinth of Software Pricing. *Communications of the ACM*, 50(7), 19-22.
- Cusumano, M.A. (2008). The Changing Software Business: Moving from Products to Services. *Computer*, 41(1), 20-27.
- Dropbox. (2012a). Haettu 15.6.2012 osoitteesta <https://www.dropbox.com/tour/>
- Dropbox. (2012b). Haettu 5.7.2012 osoitteesta <https://www.dropbox.com/pricing/>
- Dropbox. (2012c). Haettu 5.7.2012 osoitteesta <https://www.dropbox.com/anywhere/>
- Dropbox. (2012d). Haettu 5.7.2012 osoitteesta <https://www.dropbox.com/install/>
- Google Drive. (2012a). Haettu 15.6.2012 osoitteesta <https://drive.google.com/start#home>
- Google Drive. (2012b). Haettu 4.7.2012 osoitteesta [http://support.google.com/drive/bin/answer.py?hl=fi&answer=2375124&p=storage\\_overview](http://support.google.com/drive/bin/answer.py?hl=fi&answer=2375124&p=storage_overview)
- Google Drive. (2012c). Haettu 4.7.2012 osoitteesta [https://support.google.com/drive/bin/answer.py?hl=fi&answer=2375123&p=mktg\\_pricing](https://support.google.com/drive/bin/answer.py?hl=fi&answer=2375123&p=mktg_pricing)
- Huajian Mao, Nong Xiao, Weisong Shi, & Yutong Lu. (2010). Wukong: Toward a cloud-oriented file service for mobile devices. *Services Computing (SCC), 2010 IEEE International Conference on*, 498-505.
- Jiyi Wu, Lingdi Ping, Xiaoping Ge, Ya Wang, & Jianqing Fu. (2010). Cloud storage as the infrastructure of cloud computing. *Intelligent Computing and Cognitive Informatics (ICICCI), 2010 International Conference on*, 380-383.
- Jun Feng, Yu Chen, & Summerville, D. H. (2011). A fair multi-party non-repudiation scheme for storage clouds. *Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2011 International Conference on*, 457-465.
- Layton, J. B. (2009, 18. marraskuuta). Cloud Storage Concepts and Challenges. Haettu 11.10.2012 osoitteesta <http://www.linux-mag.com/id/7617/>

- Lizhe Wang, Jie Tao, Kunze, M., Castellanos, A. C., Kramer, D., & Karl, W. (2008). Scientific cloud computing: Early definition and experience. *High Performance Computing and Communications*, 2008. HPCC '08. 10th IEEE International Conference on, 825–830.
- Lunn, B. (2010, 20. tammikuuta). Study: SaaS Pricing Is Still Opaque And Freemium Is Rare. Haettu 11.10.2012 osoitteesta <http://www.readwriteweb.com/enterprise/2010/01/analysis-saas-pricing-is-still.php>
- Microsoft SkyDrive. (2012a). Haettu 15.6.2012 osoitteesta <http://windows.microsoft.com/fi-FI/skydrive/home>
- Microsoft SkyDrive. (2012b). Haettu 5.7.2012 osoitteesta <https://skydrive.live.com/ManageStorage>
- Murphy, L. Reality of freemium in SaaS. (2011). Haettu 16.7.2012 osoitteesta <http://sixteenventures.com/The-Reality-of-Freemium-in-SaaS.pdf>
- Ojala, A. (2012a). Comparison of different revenue models in SaaS. *Proceedings of 5th Computer Games, Multimedia & Allied Technology Conference (CGAT 2012)*, Bali, Indonesia, May 7-8.2012.
- Ojala, A. (2012b). Software Renting in the Era of Cloud Computing. *Proceedings of IEEE 5th International Conference on Cloud Computing (CLOUD 2012)*, Honolulu, Hawaii, USA, June 24–29.2012.
- Ojala, A. & Tyrväinen, P. (2012). Revenue models in cloud computing. *Proceedings of 5th Computer Games, Multimedia & Allied Technology Conference (CGAT 2012)*, Bali, Indonesia, May 7-8.2012.
- Ojala, A. & Tyrväinen, P. (2011a). Developing cloud business models: A case study on cloud gaming. *Software, IEEE*, 28(4), 42–47.
- Ojala, A. & Tyrväinen, P. (2011b). Value networks in cloud computing. *Journal of Business Strategy*, 32(6), 40-49.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation : A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, NJ, USA: Wiley.
- Pollette, C. (2008, 6. helmikuuta). How the Google-Apple Cloud Computer Will Work. Haettu 11.10.2012 osoitteesta <http://computer.howstuffworks.com/google-apple-cloud-computer.htm>
- Shampanier, K., Mazar, N., & Ariely, D. (2007). Zero as a Special Price: The True Value of Free Products. *Marketing Science*, 26(6), 742–75.
- Strickland, J. (2008, 30. huhtikuuta). How Cloud Storage Works. Haettu 11.10.2012 osoitteesta <http://computer.howstuffworks.com/cloud-computing/cloud-storage.htm>
- Wang, H. & Chin, A. (2011). Social Influence on Being a Pay User in Freemium-based Social Networks. *2011 IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA)*. March 22–25 (s.562–533). Singapore: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Wilson, F. (2006). The freemium business model. Haettu 9.7.2012, osoitteesta [http://www.avc.com/a\\_vc/2006/03/the\\_freemium\\_bu.html](http://www.avc.com/a_vc/2006/03/the_freemium_bu.html)

- Xu Wang, Beizhan Wang, & Jing Huang. (2011). Cloud computing and its key techniques. *Computer Science and Automation Engineering (CSAE), 2011 IEEE International Conference on*, 2, 404-410.
- Zhang Li-wei. (2011). Data collection system based on SaaS architecture. *Information Technology, Computer Engineering and Management Sciences (ICM), 2011 International Conference on*, 1, 206-210.