

Aleksi Pullinen

**PILVIPALVELUT SUOMALAISISSA PIENISSÄ JA KES-  
KISUURISSA YRITYKSISSÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2022

# TIIVISTELMÄ

Pullinen, Aleksi

Pilvipalvelut suomalaisissa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2022, 27 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Kuusio, Ari

Tämä tutkielma käsittelee millaiset tekijät vaikuttavat pilvipalveluiden valintaan sekä mitä hyötyjä ja haittoja suomalaiset pienet ja keskisuuret yritykset niistä voivat saada. Lisäksi tutkielmassa käsitellään on-premiseä vaihtoehtona pilvipalveluille. Pilvipalvelut ovat viimeisten vuosien aikana lisääntyneet, ja yhä useampi yritys siirtää toimintaansa pilveen. Pienten ja keskisuurten yritysten on usein hyvin vaikea kilpailla tietyillä osa-alueilla suurten yritysten kanssa, mutta pilvipalveluiden avulla ne voivat päästä käsiksi kehittyneempiin teknologioihin pienemmillä kustannuksilla. Yritykset voivat saada merkittävien kilpailuetujen lisäksi pilvipalveluista myös muita hyötyjä, kuten paremman tietoturvan.

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, josta lähdemateriaalin avulla pyrittiin löytämään vastaukset tutkimusongelmaan. Tutkielman tarkoituksena on ennen kaikkea selvittää mitkä tekijät kannustavat yrityksiä siirtymään pilvipalveluihin tai vaihtoehtoisesti estävät niiden käyttöönoton. Tutkielma ottaa myös kantaa siihen onko jossakin tilanteessa välttämätöntä tai parempi vaihtoehto pysytellä perinteisessä on-premise ratkaisussa.

Asiasanat: Pilvipalvelut, pilvilaskenta, pienet ja keskisuuret yritykset, on-premise

## **ABSTRACT**

Pullinen, Aleksi

Cloud services in Finnish small and medium-sized enterprises

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2022, 27 pp.

Information systems, bachelor's thesis

Supervisor: Kuusio, Ari

This thesis deals with what factors influence the choice of cloud services and what benefits and disadvantages Finnish small and medium-sized enterprises can derive from them. In addition, the thesis deals with on-premise as an alternative to cloud services. Cloud services have increased in recent years, and more and more companies are moving to the cloud. It is often very difficult for small and medium-sized enterprises to compete with large companies in certain areas, but cloud services allow them to access better technologies at lower cost. In addition to significant competitive advantages, businesses can reap other benefits from cloud services, such as better security.

The thesis was carried out as a literature review, from which the source material was used to find answers to the research problem. The main purpose of the thesis is to find out which factors encourage companies to switch to cloud services or, alternatively, prevent their introduction. The thesis also takes a stand on whether it is necessary or better in some situation to stick to a traditional on-premise solution.

Keywords: Cloud services, cloud computing, small and medium-sized enterprises, on-premise

## KUVIOT

KUVIO 1	Pilvilaskennan ominaisuudet, palvelumallit sekä käyttöönottomallit.....	11
---------	---	----

## TAULUKOT

TAULUKKO 1	Tietokannan hakutermit.....	8
TAULUKKO 2	Pilvipalveluiden ominaisuudet (Mell & Grance, 2011, s. 2).....	9
TAULUKKO 3	Amazon Web Services ja Microsoft Azure eroavaisuudet (Saraswat & Tripathi, 2020, s. 284-285).....	22
TAULUKKO 4	Tutkimuksen keskeiset tulokset.....	25

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTARCT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Tutkimusmenetelmät.....	7
1.2	Keskeiset käsitteet .....	8
1.2.1	Pienet ja keskisuuret yritykset .....	8
1.2.2	Pilvipalvelut ja pilvilaskenta .....	9
1.2.3	Pilven käyttöönottomallit .....	10
1.2.4	IaaS, PaaS ja SaaS palvelumallit.....	11
1.2.5	On-premise .....	12
2	PILVIPALVELUT JA ON-PREMISE .....	13
2.1	Pilvipalveluiden käyttöönoton kriittiset menestystekijät.....	13
2.2	Pilvipalveluiden hyödyt.....	14
2.3	Pilvipalvelut vs. On-premise .....	17
2.4	Yhteenvedo.....	19
3	AWS JA AZURE - OMINAISUUDET, HYÖDYT SEKÄ HAASTEET .....	21
3.1	AWS & Azure.....	21
4	YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUS .....	24
4.1	Tutkimuksen keskeiset tulokset.....	24
4.2	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimus .....	25
	LÄHTEET .....	27

# 1 JOHDANTO

Kilpailu eri aloilla kiristyy jatkuvasti ja yritykset etsivät keinoja, joiden avulla ne voisivat tehostaa toimintaansa. Pilvipalveluiden käyttöönotto voi monessa tilanteessa parantaa yrityksen mahdollisuuksia menestyä, mutta toisaalta siihen liittyy myös tietyntylaisia haasteita. Tässä tutkielmassa tarkastellaan tekijöitä, jotka vaikuttavat pilvipalveluiden valintaan suomalaisissa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Lisäksi tarkastellaan yritysten pilvipalveluista saamia hyötyjä ja haittoja sekä tutkitaan myös on-premiseä vaihtoehtona pilvipalveluiden käytölle. Tutkielmassa keskitytään erityisesti pieniin ja keskisuuriin yrityksiin, sillä usein niiden resurssit ja investointimahdollisuudet ovat huomattavasti pienemmät kuin suurilla yrityksillä.

Tutkielma aloitetaan johdannolla, jossa johdatellaan lukija aiheeseen ja esitellään tutkielman rakenne. Johdannon jälkeen määritellään pienet ja keskisuuret yritykset, pilvipalvelut ja niiden käyttööntomallit, on-premise sekä miten pilvipalvelut voidaan jakaa kolmeen eri palveluratkaisuun. Tutkimuksen toisessa pääluvussa tarkastellaan tarkemmin pilven käyttööntoon vaikuttavia tekijöitä sekä pilvipalveluista saatavia hyötyjä ja haittoja. Luvussa tarkastellaan myös on-premiseä vaihtoehtona pilvipalvelulle. Tarkastelussa kiinnitetään huomiota tilanteisiin, joissa on-premise on parempi tai jopa ainut vaihtoehto yrityksen IT-infrastruktuuriksi. Tarkastelussa huomioidaan erilaisia tilanteita, joissa esimerkiksi pilvipalveluiden heikkoudet kannustavat ottamaan käyttöön mieluummin on-premise ratkaisun. On-premise vaihtoehdon käyttäminen voi olla vielä tänäkin päivänä perusteltua, jos esimerkiksi organisaatiolla on jo ennestään vahva IT-infrastruktuuri tai oma IT-osasto. Myös erilaiset kustannuksiin tai tietoturvaan liittyvät seikat voivat vaikuttaa valintaan pilvipalvelun ja on-premisen välillä. Seuraavaksi tutkimuksessa tarkastellaan kahden suurimman palveluntarjoajan yleisiä ominaisuuksia sekä verrataan niitä aiemmin tutkittuihin hyötyihin ja haittoihin. Gartnerin (2021) mukaan pilvipalveluiden markkinoilla on neljä selkeää markkinajohtajaa, joilla on hallussaan yli 90 % markkinoista. Suurimpina Amazon Web Services (AWS) sekä Microsoft Azure, joita markkinaosuudella mitatuna lähimpänä ovat Google Cloud sekä Alibaba Cloud. Erityisesti Pohjois-Amerikassa ja Euroopassa, jossa pilvipalveluiden kasvu on kaikista suurinta, AWS ja

Azure ovat selkeitä markkinajohtajia, kun taas Alibaba Cloud hallitsee markkinoita Kiinassa ja sen vaikutusalueilla. (Gartner, 2021).

Pilvipalveluita on hyödynnetty organisaatioissa jo pitkään, mutta viimeisten vuosien aikana ne ovat kasvattaneet suosiotaan vielä laajemmin. Tutkimustietoa pilvipalveluista on paljon ja sen määrä on lisääntynyt erityisesti 2010-luvulla. Yritykselle ei aina ole välttämätöntä ottaa käyttöön mitään pilvipalvelua, mutta monissa tilanteissa siitä saattaa olla hyötyä verrattuna perinteiseen kone-saliratkaisuun. Tähän liittyy kuitenkin poikkeus, sillä eteen voi tulla tilanteita, jossa yrityksen tarvitsemaa sovellusta tai ohjelmistoa ei ole saatavilla muuten kuin pilvipalveluna. Tässä tilanteessa yrityksen on etsittävä korvaava vaihtoehto tai siirryttävä pilvipalveluihin.

Ensimmäiset pilvipalvelut ilmestyivät jo 1990-luvulla, kun Salesforce julkaisi SaaS palvelun, jossa asiakkaat saivat käyttöönsä asiakashallintajärjestelmän (Surbiryala & Rong, 2019, s. 2). Pilvipalvelut ovat kasvattaneet suosiotaan viimeisten vuosien aikana ja on ennen kaikkea mielenkiintoista pohtia, millaisia hyötyjä pienet ja keskisuuret yritykset voivat pilvipalveluista saada. Yksi saavutettava hyöty yritykselle voi olla skaalautuvuus, joka tulee yritykselle ajankohitaiseksi etenkin kasvuvaiheessa, kun toimintaa pitäisi pystyä kasvattamaan mahdollisimman nopeasti siten, että kaikki yrityksen toiminnot pysyvät kasvuvauhdissa mukana. Myös joustavuus, tietoturvaan liittyvät seikat tai kilpailuedut voivat vaikuttaa yrityksen pilvipalveluiden käyttöönottoon. Modisanen ja Jokonyan (2021) mukaan pienet ja keskisuuret yritykset kärsivät resurssien puutteesta, jonka takia niiden on vaikea kilpailla suuria yrityksiä vastaan. Resurssien puute ilmenee etenkin ICT-infrastruktuurissa ja yrityksen taidoissa kehittää niitä. Pilvipalvelut kuitenkin voivat tarjota pienille ja keskisuurille yrityksille pääsyn parempiin teknologisiin ratkaisuihin, ketteryyteen sekä muihin hyötyihin pienemmillä kustannuksilla. (Modisane & Jokonya, 2020, s.784) Myös Hentschel, Leyh ja Baumhauer (2019) kertovat artikkelissaan pilvilaskennan olevan yksi merkittävimmistä teknologioista, jonka avulla yritykset voivat hyötyä sekä taloudellisesti, että teknologisesti. Onkin tärkeää saada tutkimustietoa siitä, millaisia vaihtoehtoisia ratkaisuja yritykset voivat tehdä miettiessään pilvipalveluiden käyttöönottoa. Pilvipalvelut voivat parhaassa tapauksessa auttaa yritystä laajentamaan toimintaansa, jota on aiemmin mahdollisesti hidastanut esimerkiksi kalliit ja riskialttiit investoinnit uusiin konesaleihin tai muuhun IT-infrastruktuuriin. Pilvipalveluun siirtyminen voi myös auttaa yritystä keskittämään aiemmin eri järjestelmissä olleita toimintojaan.

## 1.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen päätutkimuskysymyksenä toimii ”Mitkä tekijät vaikuttavat pilvipalvelun valintaan pienissä ja keskisuurissa yrityksissä?” ja apukysymyksinä toimivat: ”Mitkä ovat pilvipalveluiden hyödyt ja haitat?” sekä ”Mitkä tekijät vaikuttavat on-premise ratkaisun käyttöön?”. Tutkimus toteutetaan systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, joka perustuu tieteellisiin lähteisiin. Salmisen (2011, s.9) mukaan systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa käydään läpi suuri määrä

tutkimusmateriaalia, jonka avulla pyritään tiivistämään tärkeimpien ja mielenkiintoisimpien tutkimusten olennainen sisältö. Lähdemateriaalina tutkimuksessa käytetään pääasiassa luotettavia sekä vertaisarvioituja lähteitä arvotetuista julkaisuista ja konferensseista. Luotettavuuteen vaikuttavat muun muassa lähteiden ikä sekä viittausmäärät. Yksittäisiä hakuja tehdään myös käsitteiden määrittelyssä sekä tutkiessa tarkemmin Amazon Web Servicen ja Microsoft Azuren tarjoamia palveluita.

Tutkimusmateriaalin haku tehtiin käyttäen apuna Scopus tietokantaa, jonne valikoitiin keskeisimmät informaatioteknologian julkaisijat ja konferenssit. Tiedonhankintaa on tehty myös Google Scholarin kautta. Hakutermeiksi (Taulukko 1) valittiin pilvipalveluihin, pilvilaskentaan, on-premiseen sekä pieniin ja keskisuuriin yrityksiin viittaavat hakutermit. Tietokannasta löytyi annetuilla hakutermeillä yhteensä 43 julkaisua, joista valittiin tutkimukseen sopivimmat ensin tiivistelmään perusteella ja sen jälkeen muuhun sisältöön tutustumalla. Tutkimuksessa olen suosinut lähteitä, jotka ovat vuodelta 2015 tai sitä uudempia.

TAULUKKO 1 Tietokannan hakutermit

Julkaisut ja konferenssit EXACTSRCTITLE	Hakutermit TITLE-ABS-KEY
"European journal of information systems" OR "Information systems journal" OR "Information systems research" OR "Association of is" OR "Journal of mis" OR "Journal of strategic information systems" OR "Mis quarterly" OR "Communications of the association for information systems" OR "Information and management"	AND "cloud computing" OR "Cloud services" OR "on-premises" AND "smes"

## 1.2 Keskeiset käsitteet

Tässä osassa avataan tutkielman keskeisimmät käsitteet, jotta lukijan on helpompaa ymmärtää tutkimuksen sisältöä. Uusia keskeisiä käsitteitä saattaa tutkielman edetessä tulla vielä lisää, mutta tässä niistä tärkeimmät.

### 1.2.1 Pienet ja keskisuuret yritykset

Suomessa yritykset jaotellaan usein niiden koon mukaan, johon vaikuttavat esimerkiksi liikevaihto, henkilöstön määrä tai taseen loppusumma. Tilastokeskuksen määritelmän mukaan yritys lasketaan pieneksi tai keskisuureksi (pk-



yritys), jos sillä on vähemmän kuin 250 työntekijää ja liikevaihto vuodessa on korkeintaan 50 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma korkeintaan 43 miljoonaa euroa. Myös pienet ja keskisuuret yritykset voidaan jaotella, jolloin pienen yrityksen määritelmänä on vähemmän kuin 50 työntekijää ja liikevaihto vuodessa korkeintaan 10 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma korkeintaan 10 miljoonaa euroa. (Tilastokeskus, 2022). Vaikka pienen yrityksen määritelmässä työntekijöiden tai liikevaihdon alarajaa ei ole annettu, alle 10 työntekijän yritykset määritellään mikroyrityksiksi. Mikroyritysten liikevaihto tai tase on vuodessa korkeintaan 2 miljoonaa euroa. Pienten ja keskisuurten sekä mikroyritysten määritelmään liittyy myös käsite riippumattomuus. Yritys on riippumaton, jos sen äänivaltaisista osakkeista alle 25 prosenttia on sellaisten yritysten omistuksessa, joihin voidaan soveltaa pienten ja keskisuurten yritysten määritelmää. Jotta yritys voidaan määritellä mikroyritykseksi tai pk-yritykseksi, on sen täytettävä myös riippumattomuuden määritelmä. (Tilastokeskus, 2022).

Elinkeinoelämän keskusliiton (2021) julkaisussa Tilastokeskuksen (2019) mukaan Suomessa on yhteensä 292 377 yritystä, pois lukien maa- metsä ja kalatalouden yritykset. Näistä yrityksistä 93 % on mikroyrityksiä ja lähes 7 % pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Näitä suurempien yritysten osuus kaikista yrityksistä on vain noin 0,2 %. Pk-yritysten osuus koko Suomen yrityskentässä on merkittävä ja näin ollen lisää tarvetta tutkia pilvipalveluiden tarjoamia mahdollisuuksia myös niiden näkökulmasta.

## 1.2.2 Pilvipalvelut ja pilvilaskenta

Pilvilaskennalla tarkoitetaan erilaisten resurssien, kuten laskentatehon, tietokantojen tai tallennustilan ostamista palveluntarjoajalta ja niiden käyttämistä internetin välityksellä. Pilvipalveluita käyttämällä organisaatio voi ulkoistaa palvelimien omistamisen ja ylläpidon täysin palveluntarjoajan vastuulle (AWS, 2022). Pilvipalvelut ovat verkon kautta toimiva teknologia, joka mahdollistaa palveluntarjoajan IT-resurssien käyttämisen etäyhteydellä. Pilvipalveluiden kautta yritys voi saada käyttöönsä myös esimerkiksi erilaisia sovelluksia tai ohjelmistoja (Khayer, Jahan, Hossain & Hossain, 2019, s. 66). The National Institute of Standards and Technology (NIST) (2011) on määritellyt pilvipalvelut viiden eri ominaisuuden (Taulukko 2), kolmen palvelumallin ja neljän käyttöönottomallin mukaan. Palvelu- ja käyttöönottomalleja avataan tarkemmin seuraavassa osassa. Pilvipalveluiden ominaisuuksia ovat itsepalvelullisuus, saavutettavuus verkon välityksellä ja eri laitteilla, resurssien yhdistäminen, joustavuus sekä palveluiden mitattavuus (Mell & Grance, 2011).

TAULUKKO 2 Pilvipalveluiden ominaisuudet (Mell & Grance, 2011, s. 2)

Ominaisuus	Kuvaus
Itsepalvelullisuus	Asiakas voi käyttää tarvitsemansa määrän resursseja.
Saavutettavuus	Palvelut ovat käytettävissä internetin välityksellä ja eri laitteilla.

Resurssien yhdistäminen	Palveluntarjoajan resurssit jaetaan käyttäjille kysynnän mukaan.
Joustavuus	Kuluttajan tarvitsema resurssien määrä joustaa helposti kysynnän mukaan.
Palveluiden mitattavuus	Palveluiden käyttöä voidaan helposti mitata, jolloin kuluttaja ja palveluntarjoaja tietävät käytettyjen resurssien määrän.

Saraswat & Tripathi (2020, s. 282) ovat kuvailleet pilvipalveluiden ominaisuuksia vielä hieman laajemmin kahdeksalla keskeisellä tekijällä, jotka ovat:

- Hyötylaskenta – Pilvipalveluiden peruskonsepti, jossa tarjotaan erilaisia laskentaresursseja asiakkaalle,
- Palvelukeskeinen arkkitehtuuri – Mahdollistaa palveluiden tarjoamisen verkon välityksellä,
- Skaalautuvuus – Mahdollistaa skaalautuvan palvelun asiakkaan resurssitarpeiden mukaan. Asiakkaalla lähes rajaton mahdollisuus kasvattaa resurssien käyttöä,
- Luotettavuus – Palveluntarjoajat hyödyntävät useita eri laskentasoelmuja, jotka tekevät palveluiden käytöstä luotettavaa,
- Monipuolisuus – Pilvi tukee laajasti erilaisia sovelluksia, ja niitä voi hyödyntää samanaikaisesti,
- Virtualisointi – Pilvi käyttää niin sanottua virtuaalikonetta, mikä mahdollistaa useiden käyttäjien samanaikaisen toiminnan,
- Autonominen laskenta – Osa tehtävistä, kuten resurssien hallinta automatisoitu,
- ja Ylläpidettävyys – Palveluntarjoaja vastaa palveluiden ylläpidosta, joka pienentää asiakkaan kustannuksia.

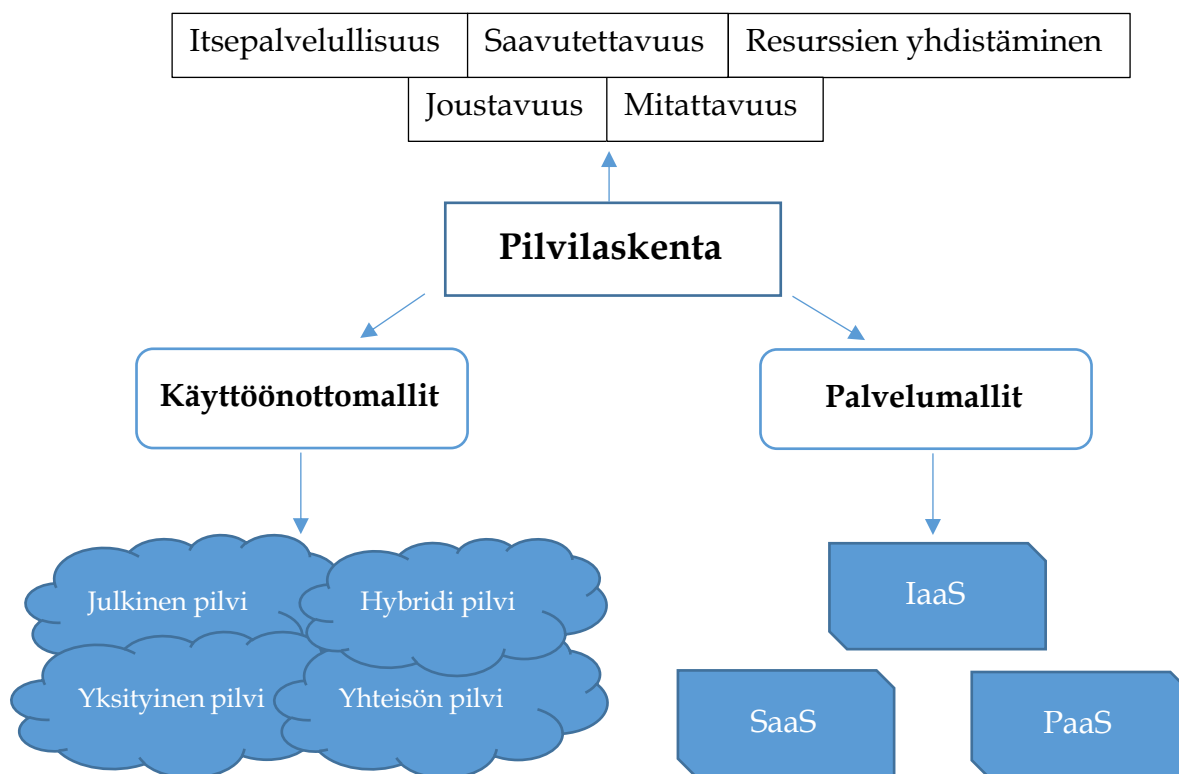
### 1.2.3 Pilven käyttöönottomallit

NIST-määritelmän mukaan pilvet voidaan jakaa julkiseen pilveen, yksityiseen pilveen, hybridi pilveen sekä yhteisön pilveen, ja ne eroavat toisistaan käytön ja pilven fyysisen sijainnin mukaan (Suciu, Ularu & Craciunescu, 2012, s. 498). Surbiryala ja Rong (2019) kuvailevat pilviä niiden käytön perusteella. Julkinen pilvi on palveluntarjoajan omistama infrastruktuuri, jota asiakkaan on mahdollista käyttää internetin välityksellä. Yksityinen pilvi on heidän mukaansa käyttäjäorganisaation itsensä ylläpitämä pilvi, johon on pääsy vain organisaation verkon tai palomuurin kautta. Yhteisön pilvi on kuten yksityinen pilvi, mutta se voi olla jaettu useamman organisaation kesken. Viimeisenä hybridipilvi, jossa organisaatio on rakentanut infrastruktuurinsa useamman kuin yhden edellä mainitun ratkaisun varaan (Surbiryala & Rong, 2019, s. 3–4).

### 1.2.4 IaaS, PaaS ja SaaS palvelumallit

IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) ja SaaS (Software as a Service) ovat pilvipalveluiden kolme pääasiallista palvelumallia (Mell & Grance, 2011, s. 2). IaaS palvelussa käyttäjälle tarjotaan koko infrastruktuuri, kun taas PaaS tarjoaa nimensä mukaisesti alustan esimerkiksi ohjelmistosovelluksille. SaaS palvelussa käyttäjä saa valmiin selainpohjaisen ohjelmiston (Surbiryala & Rong, 2019). Takabi, Joshi ja Ahn (2010) toteavat tutkimuksessaan, että SaaS-malli tarjoaa asiakkaalle yleensä ohjelmistoja, jotka sisältävät valmiiksi paljon ominaisuuksia. Myös tietoturvaan sekä ohjelmistojen ylläpitoon liittyvät tehtävät ovat enemmän palveluntarjoajan vastuulla. PaaS on heidän mukaansa ikään kuin alusta, johon asiakas voi itse rakentaa haluamansa ohjelmistot. Tässä tapauksessa asiakas on pääosin itse vastuussa alustan ylläpidosta ja tietoturvasta. Viimeisenä IaaS, jossa asiakkaalle ei niinkään tarjota sovelluksia tai muita ohjelmistoja, vaan pelkkä infrastruktuuri, ja näin ollen myös vastuu on asiakkaalla itsellään. (Takabi, Joshi & Ahn, 2010, s. 25) Eri palvelumallien roolia tullaan tutkielmassa käsittelemään vain vähän, mutta ne ovat keskeisiä käsitteitä, jotta voi tarkemmin ymmärtää pilvipalveluiden toimintaperiaatteita. Palvelumallin valinta riippuu vahvasti yrityksen tarpeista. Ottaen huomioon asiakkaan ja palveluntarjoajan erilaiset vastuut eri palvelumalleissa, on erityisen tärkeää, että suunnittelu ja käyttöönotto tehdään huolella. Kuviossa 1 havainnollistettu pilvilaskentaan liittyvät ominaisuudet, käyttöönottomallit sekä palvelumallit.

KUVIO 1 Pilvilaskennan ominaisuudet, palvelumallit sekä käyttöönottomallit



### 1.2.5 On-premise

Suoraan englannin kieleltä suomeksi käännettynä on-premise tarkoittaa ”paikan päällä”. Se kuvaa hyvin on-premisen merkitystä myös tässä yhteydessä, eli paikan päällä toimivaa IT-infrastruktuuria. Insightin (2022) mukaan on-premise tarkoittaa laitteistoja ja ohjelmistoja, jotka ovat yrityksen itsensä hallinnoimia. On-premisen etuna voi olla muun muassa se, että yritys pystyy itse vaikuttamaan hyvin paljon laitteistojen suorituskykyyn ja tietoturvaan.

## 2 PILVIPALVELUT JA ON-PREMISE

Tässä luvussa käsitellään pilvipalveluiden valintaan ja käyttöönottoon liittyviä kriittisiä menestystekijöitä, pilvipalveluiden mukanaan tuomia hyötyjä ja haasteita sekä on-premise ratkaisua vaihtoehtona pilvipalveluille. Lopuksi myös yhteenveto, jossa esitellään luvun keskeisimmät tulokset.

### 2.1 Pilvipalveluiden käyttöönoton kriittiset menestystekijät

Yrityksen suunnitellessa pilvipalveluiden käyttöönottoa, on sillä vaihtoehtoina useita erilaisia palveluratkaisuja. Jokaisen yrityksen kohdalla on yksilöllistä, millainen ratkaisu on sille paras ja mistä yritys voisi hyötyä eniten. Johansson, Alajbegovic, Alexopoulos ja Desalermos (2015) kertovat tutkimuksessaan, että esimerkiksi pilvipohjaisten toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotossa ei ole yhtä ratkaisua, joka sopisi kaikenkokoisille yrityksille. Sen sijaan yrityksen valitsema ratkaisu riippuu pitkälti sen tarpeista, resursseista sekä aiemmasta IT-infrastruktuurista (Johansson, Alajbegovic, Alexopoulos & Desalermos, 2015, s. 4212). IaaS, PaaS ja SaaS mallien hyöty riippuu paljon yrityksen omasta osaamisesta, onko yrityksellä aiempaa IT-infrastruktuuria tai millaisia liiketoiminnallisia tarpeita sillä on. Pilvipalveluiden kuin minkä tahansa muunkin teknologian käyttöönotto vaatii aina huolellista suunnittelua, jotta projektin läpivienti onnistuu.

Hentschel, Leyh ja Baumhauer (2019) tuovat artikkelissaan esille kriittiset menestystekijät, jotka ovat suuressa roolissa pilvipalveluiden suunnittelussa ja niiden käyttöönotossa. Hentschel, Leyh ja Baumhauer (2019) tekivät tutkimuksen, jossa he haastattelivat saksalaisia pieniä ja keskisuuria yrityksiä, sekä kävivät systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla läpi aiempia tutkimuksia kriittisistä menestystekijöistä pilvipalveluiden käyttöönotossa. Tutkimuksen mukaan tekijöitä on yhteensä 26, joista tarkemmin on esitelty viisi keskeisintä. Ensimmäisenä esiin nostetut tietoturva sekä tietosuojat ovat tutkimuksessa useimmiten mainitut kriittiset menestystekijät. Tietoturvalla ja tietosuojalla on merkittävä vaikutus aivan käyttöönoton alusta jatkuvaan käyttöön asti ja siihen

voidaan liittää erilaisia asioita, esimerkiksi henkilötietoja tai yrityksen kriittisiä ja salassa pidettäviä tietoja. Tutkimuksen mukaan tietoturvaongelmat voidaan yleensä ratkaista käyttämällä yksityistä pilveä käyttöönottomallina. Toisena kriittisenä menestystekijänä tutkimuksessa tuodaan esille myyjän ja asiakkaan välinen yhteistyö ja luottamus. Myyjän ja asiakkaan välisellä yhteistyöllä tarkoitetaan, että suunnittelussa ja käyttöönotossa pilvipalvelun tarjoajan on tehtävä asiakasyrityksen kanssa läheistä yhteistyötä, joka sisältää esimerkiksi useita tilannekatsauksia projektin etenemisestä sekä jatkuvaa molemminpuolista tukea. Edellisen menestystekijän kanssa yhtä tärkeänä pidettiin myös asiakasyrityksen omaa teknistä osaamista ja IT-tuntemusta. Kuten jo aikaisemmin mainittiin, pilven käyttöönotto ja eri palvelumallien valinta riippuu paljon myös siitä, millainen on yrityksen oma IT-osaaminen ja IT-infrastruktuuri. Yrityksen vahva IT-osaaminen edesauttaa pilven käyttöönottoa ja johtaa useammin onnistuneeseen lopputulokseen. Neljäntenä kriittisenä menestystekijänä tutkimuksessa mainitaan pilvipalveluiden sopivuus yrityksen muuhun IT-infrastruktuuriin. On tärkeää, että palvelu ja käyttöönottomallit valitaan huolella, jotta säästytään ylimääräisiltä kustannuksilta niin käyttöönotossa kuin myöhemmässäkin vaiheessa. Viimeinen esille nostettu kriittinen menestystekijä liittyy pilven käyttöön, suorituskykyyn ja niiden seurantaan. Yhtenä pilven ominaisuutena on niin sanottu "pay-per-use" eli vain sen käytöstä maksaminen. (Hentschel, Leyh & Baumhauer, 2019) Hyöty tulee etenkin pienille ja keskisuurille yrityksille, joilla käyttäjiä ei välttämättä ole paljoa, ja kustannukset pysyvät kohtuullisina. Yritys voi säästyä tässä tilanteessa kalliilta alkuinvestoinneilta sekä suurilta käyttö- ja ylläpitokustannuksilta.

Pilven käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä on lukuisia, eikä tärkeimpienkään onnistuminen välttämättä johda haluttuun lopputulokseen. Erityisesti pienillä ja keskisuurilla yrityksillä Suomessa ei välttämättä ole kovinkaan laajaa IT-infrastruktuuria tai muuten vahvaa IT-osaamista, jolloin muiden kriittisten menestystekijöiden merkitys korostuu entisestään.

## 2.2 Pilvipalveluiden hyödyt

Hentschelin, Leyhin ja Baumhauerin (2019) mukaan pilvipalveluista on hyötyä kaikenkokoisille yrityksille. Heidän mukaansa hyödyt voivat tulla skaalautuvuudesta, joustavuudesta, pienemmistä kustannuksista sekä siitä, että asiakas maksaa vain sen verran kuin käyttää palvelua. Tutkimuksen mukaan eurooppalaisista pienistä ja keskisuurista yrityksistä vain noin 20 % hyödynsi pilvilaskentaa vuonna 2016. Samasta tutkimuksesta selviää, että suurten yritysten keskuudessa vastaava luku oli jopa 45 %. (Hentschel, Leyh & Baumhauer, 2019, s. 7342) Pienten ja keskisuurten yritysten lukua voidaan pitää pienenä, jos hyödyt todella ovat kaikenkokoisten yritysten saavutettavissa. Tilanne myös tarjoaa jo valmiiksi suurille yrityksille mahdollisuuden karsia kustannuksia ja tehdä kilpailusta entistä hankalampaa pienille ja keskisuurille yrityksille.

Investointeja tehdessä on aina syytä pohtia sen tuomia hyötyjä ja haittoja, etenkin, kun kyseessä on pieni tai keskisuuri yritys, jolla on usein huomattavasti rajallisemmat resurssit kuin suurella yrityksellä. Huolimaton investointi saattaa aiheuttaa yritykselle suuriakin ylityksiä suunniteltuun budjettiin ja pahimmassa tapauksessa ajaa sen talousahdinkoon. Pilvipalveluiden yhtenä etuna on se, että yritys voi usein välttää suuret investointikustannukset, ja kohdistaa rahat muuhun liiketoimintaan (Friedrich-Baasner, Fischer & Winkelmann, 2018). Suurilla yrityksillä on paremmat mahdollisuudet investoida omiin konesaleihin ja muuhun IT-infrastruktuuriin, mutta pilvipalvelut mahdollistavat ikään kuin kiertämään tämän ongelman pienten ja keskisuurten yritysten keskuudessa.

Myös Senarathna, Wilkin, Warren, Yeoh ja Salzman (2018) kertovat pilvipalveluiden käytön auttavan pieniä ja keskisuuria yrityksiä kilpailemaan suuria yrityksiä vastaan. Tutkimuksessa (Senarathna ym., 2018) tutkittiin tekijöitä, jotka vaikuttavat Australian mikroyritysten sekä pienten ja keskisuurten yritysten siirtymistä pilvipalveluiden käyttöön. Tutkimuksen mukaan järjestelmäinvestointeja tehdessä yritys arvio resurssien tarpeensa usein sen mukaan, milloin järjestelmältä vaaditaan maksimaalista suorituskykyä. Näin ollen investoinnin kustannus voi olla huomattavasti suurempi verrattuna pilvipalveluun, josta usein maksetaan vain sen käytön perusteella. Esimerkiksi tilanne, jossa yrityksen järjestelmiin kohdistuu suurta kuormitusta vain tietyinä aikana vuodesta ja muuten järjestelmän käyttö on tasaista, voi pitkällä aikavälillä olla kustannustehokkaampaa hyödyntää pilvipalveluita, kun maksimaalista tehoa tarvitaan vain harvoin. Toisaalta taas suurille yrityksille se saattaa olla pitkällä aikavälillä kalliimpi vaihtoehto, jos yrityksellä on esimerkiksi suuri määrä ERP-järjestelmän käyttäjiä (Johansson, Alajbegovic, Alexopoulos & Desalermos, 2015, s. 4216). On otettava kuitenkin huomioon, että järjestelmien käyttö on yksilöllistä jokaisen yrityksen kohdalla eikä yhtä päätelmää voida tehdä. Senarathna ym., (2018) ovat tutkimuksessaan tuoneet esille erilaisia hypoteeseja, joilla on positiivinen vaikutus pk-yritysten halukkuuteen ottaa käyttöön pilvipalveluita. Tutkimuksessa on mainittu muun muassa pilvipalveluiden suhteellinen etu, joustavuus, palvelun laatu, tietoisuus pilvipalveluista sekä pilven turvallisuus ja yksityisyys. Tutkimuksen tuloksena todettiin, että merkittävä vaikutus pilven käyttöönottoon oli etenkin pilvitietoisuudella, pilven suhteellisella edulla sekä palvelun laadulla. Pilvitietoisuudella tutkimuksessa tarkoitetaan tietoisuutta pilven tuomista mahdollisuuksista liiketoiminnan tueksi ja pilven suhteellisella edulla tarkoitetaan yritysten pienempiä kustannuksia, skaalautuvuutta sekä laajempia markkinoita. (Senarathna ym., 2018) Mielenkiintoiseksi tutkimuksen tekee se, että päinvastoin kuin esimerkiksi Hentschelin, Leyhin ja Baumhauerin (2019) tutkimuksessa, jossa tärkeimmäksi kriittiseksi menestystekijäksi oli mainittu tietoturva ja tietosuoja, tässä tietoturvalla ja yksityisyydellä ei ollut merkittävää vaikutusta mallinnettuihin tuloksiin. On kuitenkin otettava huomioon, että tutkimus on toteutettu vain osassa Australian pienistä ja keskisuurista yrityksistä, joten se on hyvin suppea laajemmassa mittakaavassa.

Pilvipalveluiden hyötyjä tukee myös Lacityn ja Reynoldsin (2014) tekemä tutkimus neljästä eri toimialoilta toimivasta pk-yrityksestä, jotka olivat ottaneet käyttöön pilvipalvelun. Tutkimukseen mukaan valitut yritykset olivat hyvin

erilaisia. Niiden toimialat olivat erilaisia, työntekijöiden määrät yrityksissä vaihtelivat välillä 25–200, ja ne olivat perustettu vuosien 1950–2009 välillä. Tutkimuksessa todettiin, että kohteena olleet yritykset saivat hyötyä esimerkiksi kustannussäästöinä, joustavuutena, parempana tietoturvana, skaalautuvuutena sekä nopeammalla käyttöönotolla verrattuna yrityksen sisäiseen IT-infrastruktuuriin. Tutkimuksen tarkempina tuloksina kerrottiin vielä mitä todellista arvoa kohteena olleet yritykset saivat. Ensimmäisenä esiin nousee taloudellinen arvo, jota etenkin startup yritykset saavat aloittaessaan toimintansa suoraan pilvessä. Näin aloittava yritys säästyy suurilta alkuinvestoinneilta ja voi rakentaa infrastruktuurinsa suoraan pilveen. Toisena hyötynä mainitaan kustannusten pienentyminen siirryttäessä talon sisäisestä infrastruktuurista pilveen. Kohdeyritysten tapauksissa kustannukset olivat pienentyneet jopa 90 % pilven käyttöönoton jälkeen. Kustannusten laskua voidaan pitää merkittävänä ja näin ollen myös suurena hyötynä etenkin pienille ja keskisuurille yrityksille. Seuraavana hyötynä tutkimuksessa mainitaan nopea käyttöönotto ja skaalautuvuus, joista kolme tutkimuksen kohteena ollutta yritystä sai merkittävää hyötyä. Skaalautuvuus ja nopea käyttöönotto nousee usein esille hyödyistä puhuttaessa, ja se mahdollistaa yritysten nopeamman kasvun ja uusien palveluiden tai tuotteiden käyttöönoton. Yksi tärkeimmistä tekijöistä yritykselle on sen tietoturva, joka myös mainitaan neljäntenä kohtana hyödyissä. Tutkimuksen mukaan yritykset, jotka ottivat pilven käyttöön heti yrityksen perustamisesta alkaen, saivat paremman tietoturvan kuin ne olisivat itse pystyneet rakentamaan. Myös omasta talonsisäisestä infrastruktuurista siirtyneet yritykset hyötyivät etenkin suurten palveluntarjoajien tarjoamasta tietoturvan tasosta. Esimerkiksi suurella palveluntarjoajalla Amazonilla on merkittävät resurssit, kuten osaava tietoturvatimi, joka vastaa tietoturvan tasosta ja näin se pystyy tarjoamaan etenkin pk-yrityksille kattavaa tietoturva. Viides tutkimuksen todistama hyöty löytyy pilven hallinnan yksinkertaisuudesta. Esimerkiksi resurssien seuranta ja suunnittelu onnistuu helposti. Viimeinen hyöty, joka tutkimuksessa havaittiin, oli mahdollisuus keskittää henkilöstöä strategisempiin tehtäviin. Tutkimuksen tuloksissa kuitenkin todetaan, että pilvipalveluiden käyttöönoton aikana jokaisessa neljässä yrityksessä todettiin erilaisia haasteita. (Lacityn & Reynoldsin, 2014)

Pilvipalveluiden yksi päähyödyistä on pay-per-use- malli, jossa yritys maksaa vain palvelun käytön mukaan. Müllerin, Holmin ja Søndergaardin (2015) mukaan kustannussäästöt ovat yksi merkittävimmistä tekijöistä, jotka vaikuttavat yritysten halukkuuteen siirtyä pilvipalveluihin. Pay-per-use- malli tarjoaa kustannussäästöjä, kun yrityksen ei tarvitse tehdä kalliita alkuinvestointeja, eikä sen tarvitse ylläpitää omaa konesalia, johon joudutaan jatkuvasti käyttämään resursseja. Salih ym., (2021) tutkimus tukee väitettä kustannussäästöistä, sillä tutkimuksessaan he totesivat, että pilvipohjaisen toiminnanohjausjärjestelmän käyttö tuo useita hyötyjä yritykselle. Hyödyiksi on mainittu muun muassa kustannussäästöt omista alustoista, palvelimista ja laitteistoista, tarpeettomuus omalle IT-tuelle, karsitut kulut IT-infrastruktuurin ylläpidosta sekä nopeammat järjestelmät, kun ohjelmistoja ei tarvitse asentaa omille laitteistoille. Myös tietoturva tuotiin esiin, sillä yritys voi välttää hyökkäykset omiin palvelimiinsa. Lähteestä riippuen, välillä tietoturvan koetaan olevan parempi omassa konesalissa, mutta toisinaan myös pilven tietoturva koetaan paremmaksi vaihtoehdoksi.



Fisherin (2018) tutkimuksen mukaan etenkin lyhyellä aikavälillä pilven kustannukset ovat on-premiseä pienemmät. Kustannusten suhde riippuu paljon palveluiden käytöstä sekä on-premiseeseen tehdyistä investoinneista. Fisherin mukaan muita pilven hyötyjä ovat esimerkiksi toimittajan tarjoama asiantuntemus asiakasyritykselle. Näin ollen asiakas pystyy keskittymään enemmän ydinliiketoimintaansa ja kustannukset eivät kasva sisäisten IT-palveluiden takia. Myös jotkut toimittajista voivat tarjota hybridipilveä, jolloin asiakas voi mahdollisesti hyödyntää jo olemassa olevaa konesalia, mutta lisätä pilven sen rinnalle. (Fisher, 2018)

### 2.3 Pilvipalvelut vs. On-premise

Haasteita yritykselle voi tulla esimerkiksi pilven käyttöönotossa, sen käytön aikana tai tietoturvaan liittyvissä asioissa. Kalloniaticsen, Mouratidoksen ja Islamin (2013) mukaan tietoturvaan ja yksityisyyteen liittyvät haasteet ovat yksi yleisimmistä huolenaiheista yrityksillä niiden suunnitellessa pilven käyttöönottoa. Yrityksen järjestelmissä hallinnoidaan usein valtavaa määrää tietoa, josta suuri osa saattaa olla erilaisia henkilötietoja tai muuten arkaluonteisia. Siksi yrityksille on ensisijaisen tärkeää, että tietoturva ja yksityisyys ovat kunnossa. Pilveen voidaan yleisesti ajatella kohdistuvan kahdenlaisia tietoturvariskejä: organisaation tietoturvaongelmat sekä palveluntarjoajan tietoturvaongelmat. Myös yrityksen ja palveluntarjoajan vastuualueet tietoturvaongelmien hoitamisessa vaihtelevat eri palvelumallien välillä, joten yhtä ainoaa ratkaisua tai lähestymistapaa ongelmiin ei ole. (Kalloniatis, Mouratidis & Islam, 2013) Tietoturvan merkitys korostuu jatkuvasti, ja kyse ei ole aina pelkästään yrityksen omista salaisista tiedoista, vaan myös yksityiset ihmiset vaativat yrityksiltä entistä enemmän tietoa ja varmuutta yksityisyydensuojasta. Näin ollen yritykset haluavat myös panostaa siihen ja olla varmoja, että arkaluonteiset tiedot pysyvät turvassa myös toisen organisaation hallinnoimana. Senarathna, Wilkin, Warren, Yeoh ja Salzman (2018, s. 8) mainitsevat tutkimuksessaan, että esimerkiksi Australian viranomaiset haluavat kaikkien pilvipalveluiden sijoitettavan sen rajojen sisäpuolelle tietosuojan ja yksityisyyden takia. Tämä saattaa auttaa haasteita muissakin maissa esimerkiksi tietosuojalakiin takia.

Suomessa toimivia yrityksiä koskee osaltaan myös Euroopan unionin lainsäädäntö. Vuonna 2020 EU-tuomioistuin antoi niin sanotun Schrems II -päätöksen, joka koskee Euroopan talousalueelta siirrettyjen henkilötietojen ja datan turvallisuusvaatimuksia (Sulin & Karttaavi, 2021). Käytännössä päätös tarkoittaa, että datan siirtäminen vaatii tietyt siirtoerusteet, joiden täytyessä tietoja voidaan siirtää Euroopan talousalueen ulkopuolella oleville palvelimille (Tietosuoja, 2022). Päätös koskee etenkin pilvipalveluita, sillä Euroopan talousalueen sisällä olevien yritysten tietoja on saatettu aikaisemmin siirtää palvelimille, jotka sijaitsevat fyysisesti esimerkiksi Yhdysvalloissa. Päätöksen jälkeen tietojen siirtoon on vaadittu tarkemmat perusteet, ja ilman tiettyjä siirtoerusteita ei dataa ole saanut siirtää tai käsitellä Euroopan talousalueen ulkopuolella. Lisää ongelmia aiheuttaa

myös tietojen ja palvelimien hajanaisuus eri puolilla maailmaa, jolloin yritysten on hankalampaa tietää, missä tietoja todellisuudessa säilytetään. Jos yrityksellä on oma konesali, se pystyy hallinnoimaan kaikkea IT-infrastruktuuria sekä sen sisältämää dataa, jolloin edellä mainitut ongelmat poistuvat. Vaikka pilvipalveluiden tarjoajilla on palvelimia ja datakeskuksia ympäri maailmaa, voi yrityksille silti tulla haasteeksi erilaiset datan säilyttämiseen liittyvät asiat. Lähteestä riippuen, välillä tietoturvan koetaan olevan parempi omassa konesalissa, mutta toisinaan myös pilven tietoturva koetaan paremmaksi vaihtoehdoksi. Tietoturvan taso varmasti riippuu palveluntarjoajasta sekä siitä, kuinka paljon yritys itse on panostanut tai olisi valmis panostamaan omaan tietoturvaansa. Yhtä johtopäätöstä ei pystytä tekemään siitä, kummassa ratkaisussa tietoturva lopulta on parempi.

Tutkielman yhtenä tarkoituksena on tarkastella on-premiseä vaihtoehtona pilvipalveluille. Jo tässä vaiheessa tutkielmaa voidaan tehdä päätelmiä siitä, että pilvipalvelut luovat merkittävää hyötyä ja kilpailuetua yrityksille. On kuitenkin perusteltua selvittää, onko tilanteita, joissa on-premise ratkaisun käyttö on järkevämpää tai ainut toimiva vaihtoehto. Ero pilven ja on-premisen välillä on se, missä IT-infrastruktuuri sijaitsee ja kuka sitä hallinnoi. Perinteisesti on-premise ratkaisussa yrityksen koko infrastruktuuri sijaitsee sen omissa tiloissa tai muuten yrityksen hallinnoimana. Pilviratkaisussa yrityksen ohjelmistot sekä mahdollisesti kaikki tai osa sen datasta on ulkopuolisen organisaation hallinnoimana (Kalloniatis, Mouratidis & Islam, 2013). Pienistä ja keskisuurista yrityksistä puhuttaessa ongelmaksi usein nousee on-premise vaihtoehdon suuret kustannukset. Organisaation täysin oma IT-infrastruktuuri on alkuinvestoinniltaan sekä jatkuvilta huolto- sekä käyttökustannuksiltaan suhteellisen kallista pk-yrityksille. Etenkin, jos pk-yritys on kokoluokassa pienimmästä päästä, sen saattaa olla mahdotonta investoida omaan infrastruktuuriin. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmät koetaan usein merkittäväksi tekijäksi yrityksen liiketoiminnan tukemisessa, mutta sen käyttöönotto vaatii paljon alkupääomaa, joka usein pk-yrityksissä koetaan riskinä ja näin ollen jätetään tekemättä (Seethamraju, 2015, s. 475).

Lähteitä, jotka tukisivat on-premisen käyttöä on hankalaa löytää. Suurille yrityksille käyttö voi olla perustellumpaa, mutta pienten yritysten tapauksessa on vaikea löytää perusteluita miksi kannattaisi investoida omaan paikan päällä toimivaan IT-infrastruktuuriin. Osassa lähteistä pilvipalveluille mainitaan muutamia heikkouksia tai kehityskohteita, jotka voisivat toimia perusteena oman konesalin käytölle. Esimerkiksi Bibi, Katsaros ja Bozani (2012) kertovat tutkimuksessaan pilvipalveluiden heikkouksia olevan erityisesti tietoturva ja yksityisyys, pilvialustojen välinen yhteensopivuus sekä jatkuvuus. Tutkimusta ei kuitenkaan voida enää pitää täysin relevanttina, sillä se on julkaistu noin kymmenen vuotta sitten, ja palveluntarjoajat ovat todennäköisesti jo ratkaisseet monet näistä ongelmista. Tietoturva on kuitenkin yksi tekijöistä, joka saattaa aiheuttaa pilvipalveluiden käytössä ongelmia, etenkin SaaS-mallissa. SaaS-mallissa asiakas usein käyttää palveluntarjoajan sovelluksia tai ohjelmistoja, jolloin myös tietoturvaongelmat ovat enemmän palveluntarjoajan vastuulla. Augustin, Niculescun sekä Shinin (2014, s. 489) mukaan SaaS-mallissa tietoturvariskejä tulee entistä enemmän ja ne monipuolistuvat verrattuna on-premise ratkaisuun. On-premisen etuna on se, että yritys pystyy enemmän itse vaikuttamaan siihen, kuinka

yksityisyys ja tietoturva-asiat hoidetaan. Yritys voi esimerkiksi rakentaa täysin oman tietohallinnon, jonka vastuualueeseen kuuluvat vain IT-infrastruktuurin hoitaminen. Tässä tilanteessa tietoturva todennäköisesti saadaan luotettavaksi, mutta kustannukset ovat myös yleensä hyvin korkeat. Tietoturvan ja yksityisyyden merkitystä ei voi olla liikaa korostamatta pilvipalveluiden käyttöönotossa, ja myös Asatianin (2015, s. 9) mukaan se on suurin yksittäinen tekijä, joka estää pilven käyttöönoton.

Aikaisemmin hyödyistä puhuttaessa monet tutkimukset osoittivat, että pilvipalveluiden käyttö saattaa alentaa merkittävästi yrityksen IT-kustannuksia poistamalla esimerkiksi suuret investointi- tai käyttökustannukset. Müller, Holm ja Søndergaard (2015) kuitenkin tutkimuksessaan toteavat, ettei pilvipalvelu välttämättä tule yritykselle edullisemmaksi kuin on-premise vaihtoehto, jos sillä on paljon käyttäjiä. Tätä väitettä tukee myös Johanssonin, Alajbegovicin, Alexopoulosin ja Desalermosin (2015) tutkimus, jossa todettiin suuren määrän käyttäjiä mahdollisesti olevan pitkällä aikavälillä kalliimpi ratkaisu. Tilanne, jossa pilvipalveluiden käyttö koituu yritykselle pitkällä aikavälillä kalliimmaksi, ei välttämättä ole hyvä ratkaisu, etenkin jos yrityksellä on jo valmiiksi oma IT-infrastruktuuri. On-premisen valintaan voivat ohjata myös muut haasteet, joita yritys kohtaa suunnitellessaan pilvipalvelun käyttöönottoa. Haasteita voi koitua esimerkiksi sidosryhmien sitouttamisesta pilvipalveluun. Kuten Asatiani (2015), myös Lacity ja Reynolds (2015) toteavat tietoturvan olevan merkittävin tekijä esteenä pilvipalvelun käyttöönotolle. Heidän mukaansa haasteiksi voivat tulla myös tarpeisiin sopivan pilvipalvelun löytäminen kohtuullisella hinnalla sekä tarvittavan osaamisen hankkiminen pilvipalveluiden tukea varten. (Lacity & Reynolds, 2015) Fisher (2018) on tutkimuksessaan listannut on-premisen hyötyjä, sekä verrannut niitä pilvipalveluihin. Fisherin mukaan esimerkiksi on-premisen kustannukset voivat olla pitkällä aikavälillä pienemmät kuin pilvipalveluiden. Usein on-premisen korkeat kustannukset johtuvat etenkin alkuvaiheen suuremmista investoinneista, jotka ajan myötä tasoittuvat. Kustannukset kuitenkin nousevat pilvipalvelua korkeammaksi lyhyellä aikavälillä etenkin ylläpitokustannusten sekä muiden sisäisten IT-kustannusten vuoksi. Tutkimuksen mukaan myös hintataso pysyy usein vakaampana on-premisessä, kun taas pilvipalveluiden tarjoajat voivat milloin tahansa nostaa palveluidensa hintaa. Palveluntarjoajan on usein helpompaa nostaa hintaa, jos asiakkaan liiketoiminta on vahvasti sidoksissa sen tarjoamiin palveluihin. Lisäksi pilvipalveluiden yhteydessä esille noussut tietoturva on Fisherin mukaan on-premisessä usein luotettavampaa. (Fisher, 2018) Voi olla esimerkiksi tilanne, jossa ulkopuolinen taho vuotaa pilvipalveluiden tietoja, mutta on-premiseä käytettäessä yritys olisi voinut välttyä tietovuodolta.

## 2.4 Yhteenveto

Tässä osassa tarkoituksena oli selvittää millaiset tekijät vaikuttavat pilvipalveluiden valintaan, millaisia hyötyjä yritys voi pilvipalveluista saada sekä on-premise ratkaisu joissakin tilanteissa pilvipalvelua parempi vaihtoehto.

Pilvipalveluiden hyödyistä on paljon tutkimustietoa, mutta myös haasteita on nostettu kattavasti esille. Pilvipalveluiden valintaan liittyy tiettyjä kriittisiä menestystekijöitä, joita on listattu toisen pääluvun alkuun. Kriittiset menestystekijät ovat suuressa roolissa yrityksen suunnitellessa tai ottaessa käyttöön pilvipalvelua. Kriittisiä menestystekijöitä on paljon, ja harvoin päästään lopputulokseen, jossa jokainen tekijä olisi saatu hoidettua täydellisesti. Tekijät liittyvät vahvasti siihen tuleeko pilvipalvelun käyttöönotto onnistumaan. Tärkeimmät viisi menestystekijää ovat tietoturvan ja tietosuojan luotettavuus, palvelun toimittajan sekä asiakkaan välinen suhde koko käyttöönoton ajan, asiakasyrityksen oma tekninen osaaminen ja aiempi IT-infrastruktuuri sekä viimeisenä pilven seuranta kustannusten ja käytön tarkkailua varten.

Toisen pääluvun seuraavassa osassa käsiteltiin tarkemmin pilvipalveluista saatavia hyötyjä. Pilven hyödyt ovat lähes kiistattomat etenkin pienten ja keski suurten yritysten keskuudessa, sillä se tarjoaa niille merkittävän kilpailuvaltin suhteessa suuriin yrityksiin. Tutkimuksen aikana kaikki esiin tulleet hyödyt ovat hyvin samankaltaisia. Suurimpina hyötyinä voidaan pitää muun muassa kustannussäästöjä, joustavuutta ja skaalautuvuutta, nopeaa käyttöönottoa sekä laajaa asiantuntemusta palveluntarjoajalta. Monien lähteiden mukaan myös tietoturva on monilta osin parempaa kuin on-premise ratkaisussa, mutta toisaalta on-premisen tietoturvaa pidettiin osaltaan parempana. Monimutkaisen asiasta tekee se, että pilvipalveluiden käyttöönottomallit eroavat toisistaan myös tietoturvasuhteiden osalta, jolloin turvallisuus on niissä eri tasolla. Asiaan vaikuttaa myös kuinka paljon yritys on panostanut tai olisi valmis panostamaan omaan tietoturvaan on-premise ratkaisussa. Yhtä johtopäätöstä tietoturvasta ei siis pystytä tekemään pilven ja on-premisen välillä.

Toisen luvun viimeisessä osassa käsiteltiin pilvipalveluiden ja on-premisen eroavaisuuksia sekä niitä seikkoja, jotka vaikuttavat on-premisen valintaan. Yhteenvetona voidaan todeta, että on-premisen valinta voi edelleen olla perustelua ja joissakin tilanteissa parempi vaihtoehto. Esimerkiksi kustannukset, tietoturva sekä suuri käyttäjien määrä voivat toimia kannustimena on-premisen käytölle.

### **3 AWS JA AZURE - OMINAISUUDET, HYÖDYT SEKÄ HAASTEET**

Tässä osassa tarkastellaan Amazon Web Servicen ja Microsoft Azuren ominaisuuksia sekä toimintamalleja. Tarkastelun kohteena ovat myös hyödyt ja haitat, joita yritykset voivat saada palveluiden käytöstä.

#### **3.1 AWS & Azure**

Pilvipalveluita tarjoavia yrityksiä on useita, mutta tutkielmassa lähemmässä tarkastelussa ovat Amazon Web Services (AWS) sekä Microsoft Azure, jotka ovat yhdet suurimmista palveluntarjoajista markkinaosuudella mitattuna (Saraswat & Tripathi, 2019). Qaisin ja Aljarahin (2016) mukaan Amazon on johdettava pilvipalveluiden tarjoaja, jonka jälkeen toisena tulee Microsoft Azure. Amazon lanseerasi vuonna 2006 ensimmäiset pilvipalvelunsa ja on näin ollen yksi vanhimmista pilvipalveluiden tarjoajista. Vuonna 2019 Amazon oli suurin palveluntarjoaja IaaS ja PaaS palvelumalleissa, jossa IaaS palvelumallin markkinaosuus oli 47,8 % ja PaaS palvelumallin markkinaosuus 34 %. Toisena suurena palveluntarjoajana on Microsoft Azure, joka on aloittanut pilvipalveluiden tarjoamisen vuonna 2010. Azurella oli vuonna 2019 suurin markkinaosuus SaaS palvelumallissa 17 % osuudella. IaaS ja PaaS palvelumallien osuudet Azurella olivat noin 15,5 %. Amazon Web Services keskittyykin pääasiassa tarjoamaan IaaS ja PaaS palvelumalleja, kun taas Azuren pääasiallinen tarjonta kohdistuu SaaS- palvelumalliin (Saraswat & Tripathi, 2019, s. 283).

Amazon Web Services sekä Microsoft Azure ovat lähtökohtaisesti molemmat pilvipalveluiden tarjoajia, mutta eroavat monelta osin toisistaan. Saraswat ja Tripathi (2019) ovat koonneet pilvipalveluiden perustekijöitä, jotka erottavat nämä kaksi suurinta palveluntarjoajaa toisistaan. Tutkimuksen tuloksina he toteavat, että pilvipalvelut sopivat hieman erilaisille yrityksille ja erilaisiin tilanteisiin: AWS tarjoaa laajimman valikoiman palveluita ja on palveluntarjoajista luotettavin monilla datakeskuksillaan. Kuitenkin Windows ympäristössä työskenteleville Azure tarjoaa parhaimmat vaihtoehdot muihin Microsoftin työkaluihin

yhdistettynä. Edellisessä luvussa mainittujen hyötyjen lisäksi myös laaja palveluvalikoima voi tuottaa yrityksille lisäarvoa. Esimerkiksi erilaiset Amazonin tarjoamat analytiikkatyökalut voivat luoda yrityksille uusia mahdollisuuksia kehittää liiketoimintaansa (AWS, 2022). Swamynathan ja Rajendran (2017) mukaan Amazonin palveluntarjonta on muita parempi, mutta toteavat myös, että jos yritys haluaa parasta tietoturva, on Azure sille paras vaihtoehto. Tietoturvan merkitys on korostunut läpi tutkielman, ja voidaankin todeta, että Azure sekä sen asiakkaat saavat merkittävää etua tietoturvan tehokkuudesta.

TAULUKKO 3 Amazon Web Services ja Microsoft Azure eroavaisuudet (Saraswat & Tripathi, 2020, s. 284-285)

Parametri	Amazon Web Services	Microsoft Azure
<b>Palvelumallit</b>	IaaS, PaaS ja SaaS, suurim- pana IaaS ja PaaS	IaaS, PaaS ja SaaS, suurim- pana SaaS
<b>Kohdealue</b>	Asiakasystävällisyys ja jul- kinen pilvi	Microsoftin tarjoamat työ- kalut, avoin lähdekoodi sekä hybridi pilvi
<b>Palveluntarjonta</b>	Todella laaja	Laaja
<b>Myyntivaltti</b>	Kehittynyt tietoturva	Microsoftin työkalut
<b>Turvallisuus</b>	Kohtalainen	Kohtalainen
<b>Palveluiden luonne</b>	Yrityskeskisiä palveluita	Ei täysin yhteensopiva
<b>Heikkous</b>	Vaikea käyttöinen	Hallintatyökalut tehotto- mia
<b>Maksullisuus</b>	Osittain ilmainen, maksa- minen käytön mukaan (0,11 dollaria/tunti) Tilaus tunneittain tai kuukausit- tain	Maksaminen käytön mu- kaan (0,02 dollaria/mi- nuutti) Tilaus kuukausit- tain

Tarkennuksena edellisen taulukon palveluntarjontaan Kaushik, Rao, Singh, Vashisht ja Gupta (2021) kertovat Amazonin tarjoavan yli 170 erilaista palvelua. Heidän mukaansa myös Azurella on valikoimassaan yli 100 palvelua. Amazonin pilvipalvelut ovat erityisesti kustannustehokkaita sekä joustavia, ja ne sopivat kaikenkokoisille yrityksille. Azure puolestaan erottuu edukseen sen datakeskusten määrällä, joita sillä on 42 eri puolilla maailmaa. Azure on myös yhteensopiva monien eri ohjelmointikielten kanssa (Kaushik, Rao, Singh, Vashisht ja Gupta, 2021) ja siksi erityisen hyvä vaihtoehto monille ohjelmistokehittäjille. Azuren etuna on myös Microsoftin tarjoamat jo valmiiksi laajalle levinneet ohjelmistopalvelut. Al-sayeed, Hijawi, Bashiti, Aljarah, Obeid ja Adwan (2019) mukaan Azuren hinnoittelun on osaltaan parempi, sillä se tehdään minuutin tarkkuudella, kun taas Amazonilla tunnin tarkkuudella. Heidän mukaansa myös palveluiden turvallisuus on lähes samalla tasolla. Edellä mainittujen ominaisuuksien voidaan todeta olevan sekä hyötyjä, mutta toisaalta myös haasteita yrityksille. Esimerkiksi Amazon Web Servicestä mainitut kustannustehokkuus, joustavuus sekä skaalautuvuus, ovat yhdet merkittävimmistä hyödyistä, jotka tulivat

esille lähes jokaisessa tutkimuksessa. Lisäksi AWS sopii kaikenkokoisille yrityksille, mikä on hyvä asia etenkin pienten ja keskisuurten yritysten kannalta. Toisaalta Amazonin hinnoittelu on tuntiperusteista, joka saattaa joissakin tilanteissa koitua Azurea kalliimmaksi ja näin ollen muuttua haasteeksi. Sekä AWS, että Azure tarjoavat suuren määrän datakeskuksia, mikä helpottaa pilvipalveluiden käyttöönottoa yrityksissä tietosuojalakien näkökulmasta. Toisaalta datakeskusten määrällä on myös merkitystä palveluiden tehokkuuden ja toimivuuden kannalta, mitkä myös osaltaan luovat asiakkaalle hyötyjä.

Amazon Web Services ja Microsoft Azure ovat hyvin samankaltaisia toimijoita, vaikka ne tarjoavat hieman erilaisia palveluita. On kuitenkin vaikea tehdä yhtä johtopäätöstä kumpi palveluista on parempi, sillä asia riippuu monesta eri tekijästä ja yrityksille sopivat erilaiset palveluratkaisut. Usean tutkimuksen mukaan AWS on johtava tekijä pilvipalvelumarkkinoilla, mutta Azure tulee selkeänä kakkosena ja kasvaa tällä hetkellä kovinta vauhtia (Al-sayeed, Hijawi, Bashiti, Aljarah, Obeid ja Adwan 2019, s. 217). Azure ja AWS tarjoavat myös täysin samankaltaisia hyötyjä, joita tutkimuksen aikaisemmissa luvuissa tuli esille. Näitä hyötyjä ovat esimerkiksi tietoturvan tehokkuus, joustavuus, skaalautuvuus sekä laaja palveluvalikoima ja palveluntarjoajan asiantuntemus.

## 4 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUS

Tutkielman tarkoituksena oli tutkia, millaiset tekijät vaikuttavat pilvipalveluiden käyttöönottoon suomalaisissa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä, mitä hyötyjä ja haittoja yritys voi saada pilvipalveluista sekä missä tilanteessa yrityksen on järkevämpää pysyä perinteisessä konesaliratkaisussa.

### 4.1 Tutkimuksen keskeiset tulokset

Tutkimuksen päätutkimuskysymyksenä toimi ”Mitkä tekijät vaikuttavat pilvipalvelun valintaan pienissä ja keskisuurissa yrityksissä?” ja apukysymyksinä toimivat: ”Mitkä ovat pilvipalveluiden hyödyt ja haitat?” sekä ”Mitkä tekijät vaikuttavat on-premise ratkaisun käyttöön?”. Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että pilvipalveluiden valintaan pienissä ja keskisuurissa yrityksissä vaikuttavat monet eri tekijät. Keskeisimpinä tekijöinä esiin nousi erityisesti pilvipalveluiden turvallisuus, kustannukset, skaalautuvuus sekä eri palveluiden tarjonta. Osaltaan edellä mainittu vastaa jo seuraavaan tutkimuskysymykseen, eli pilvipalveluista saataviin hyötyihin. Suurimpina hyötyinä tutkimuksessa tuli esille kustannussäästöt, joustavuus, skaalautuvuus, nopea käyttöönotto sekä palveluntarjoajan jatkuva tuki. Myös tietoturva nousi monissa tutkimuksissa hyötyjen listalle, mutta se oli osaltaan kiistelty. Haittoja pilvipalveluista oli hieman vaikeampi löytää, mutta jo edellä mainittu tietoturva nousi esille aikaisempaa tutkimustietoa lukiessa. Joidenkin lähteiden mukaan pilvipalvelut ovat alttiimpia tietoturvahkille ja tietovuodoille. Muita haasteita koettiin olevan kustannuksista tilanteissa, joissa yrityksillä oli suuri määrä järjestelmän käyttäjiä. Myös pitkän aikavälin kustannukset saattoivat olla suuremmat kuin on-premise ratkaisussa. On-premisen käytölle löytyi myös perusteita esimerkiksi tietoturvasta sekä pitkän aikavälin kustannuksista. Suuret yritykset saattavat hyötyä on-premisestä enemmän, mutta se ei ole poissuljettu myöskään pieniltä ja keskisuurilta yrityksiltä. Etenkin hybridi ratkaisu, jossa yritys voi käyttää on-premiseä pilven rinnalla, voi olla hyvä ratkaisu.



Tutkielman viimeisessä osassa käsiteltiin kahden suurimman palveluntarjoajan ominaisuuksia sekä eroavaisuuksia. Amazon Web Services sekä Microsoft Azure ovat toistensa kovimmat kilpailijat ja niiden palveluntarjoajien erilaista, sillä Azure keskittyy enemmän SaaS- mallin tarjoamiseen. Selkeästi parempaa vaihtoehtoa näistä kahdesta on vaikea löytää, koska asiakkaan tarpeet määrittelee usein sen kumpi vaihtoehdoista on parempi. Molemmilta palveluntarjoajilta havaittiin myös hyötyjä ja haittoja, jotka vastasivat tutkielmassa aiemmin esiin tulleita tuloksia.

TAULUKKO 4 Tutkimuksen keskeiset tulokset

Mitkä tekijät vaikuttavat pilvipalvelun valintaan pienissä ja keskisuurissa yrityksissä?	Turvallisuus, kustannukset, skaalautuvuus sekä eri palveluiden tarjonta.
Mitkä ovat pilvipalveluiden hyödyt ja haitat?	Hyödyt: Kustannussäästöt, joustavuus, skaalautuvuus, nopea käyttöönotto sekä palveluntarjoajan jatkuva tuki. Kiisteltyinä tietoturva.  Haitat: Tietoturva, pitkän aikavälin kustannukset sekä suuret käyttäjämäärät.
Mitkä tekijät vaikuttavat on-premise ratkaisun käyttöön?	Tietoturva sekä pitkän aikavälin kustannukset.

## 4.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimus

Tutkimus toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, josta on kerrottu tutkielman alkuvaiheessa tarkemmin. Lähteet on haettu käyttäen apuna Scopus tietokantaa sekä Google Scholaria. Lisäksi on hyödynnetty palveluntarjoajien nettisivuja sekä muita virallisia lähteitä. Tutkimuksessa on pyritty käyttämään vain luotettavia lähteitä arvostetuista lehdistä ja konferensseista, joiden julkaisufoorumi-luokitus on mahdollisimman suuri. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavat myös lähteen ikä sekä se, kuinka paljon siihen on aiemmin viitattu. Vanhimmat tutkielmassa käytetyt lähteet ovat noin kymmenen vuotta vanhoja, mikä heikentää osaltaan niiden luotettavuutta. Teknologia itsessään kehittyy nopeasti ja kymmenen vuotta vanhat tiedot ovat saattaneet jo muuttua tai esimerkiksi tietoturvaan liittyvät haavoittuvuudet saatettu korjata. Lähteitä on kuitenkin pyritty suosimaan vuodelta 2015 ja siitä ylöspäin, jotta tieto olisi mahdollisimman ajantasaista. Yhteenvedon voidaan kuitenkin todeta tutkimuksen olevan luotettava.

Pilvipalveluiden yleistyessä myös niiden tarjoamat palvelut lisääntyvät. Esimerkiksi data-analytiikka on tullut tämän päivän liiketoiminnassa entistä tärkeämmäksi, ja myös pilvipalvelut tarjoavat erilaisia analytiikka mahdollisuuksia.

Jatkotutkimuksessa voitaisiin tarkastella esimerkiksi millaisia analytiikka mahdollisuuksia pilvipalvelut tarjoavat ja kuinka niitä voitaisiin hyödyntää yritysten liiketoiminnan tukemisessa. Muita jatkotutkimusaiheita voisivat olla esimerkiksi pilvipalvelut suurissa yrityksissä tai tietoturvan tarkempi tarkastelu pilvipalveluiden käytössä.

## LÄHTEET

- Asatiani, A. (2015). Why cloud?-a review of cloud adoption determinants in organizations.
- August, T., Niculescu, M. F., & Shin, H. (2014). Cloud Implications on Software Network Structure and Security Risks. *Information Systems Research*, 25(3), 489–510.
- AWS. (8.3.2022). What is cloud computing? Noudettu 8.3.2022 osoitteesta <https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing>
- AWS. (17.5.2022) Analytics on AWS. Noudettu 17.5.2022 osoitteesta <https://aws.amazon.com/big-data/datalakes-and-analytics/>
- Bibi, S., Katsaros, D., & Bozanis, P. (2012). Business Application Acquisition: On-Premise or SaaS-Based Solutions? *IEEE Software*, 29(3), 86–93. <https://doi.org/10.1109/ms.2011.119>
- Elinkeinoelämän keskusliitto. (8.2.2021) Yritykset. Noudettu 4.4.2022 osoitteesta <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/tietoa-suomen-taloudesta/yritykset/>
- Friedrich-Baasner, G., Fischer, M., & Winkelmann, A. (2018). Cloud Computing in SMEs: A Qualitative Approach to Identify and Evaluate Influential Factors. *Semantic Scholar*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2018.590>
- Fisher, C. (2018) Cloud versus On-Premise Computing. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8, 1991-2006.
- Gartner, Inc. 2021. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure and Platform Services. Noudettu 12.4.2022 osoitteesta <https://www.gartner.com/document/4004076?ref=gfeed>
- Hentschel, R., Leyh, C., Baumhauer, T. (2019). Critical success factors for the implementation and adoption of cloud services in SMEs , 52nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2019, 7342-7351
- Insight. (3.5.2022).On-premises. [https://www.insight.com/en\\_US/glossary/o/on-premises.html](https://www.insight.com/en_US/glossary/o/on-premises.html)
- Johansson, B., Alajbegovic, A., Alexopoulo, V., & Desalermos, A. (2015). Cloud ERP Adoption Opportunities and Concerns: The Role of Organizational Size. 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences. <https://doi.org/10.1109/hicss.2015.504>
- Kalloniatis, C., Mouratidis, H., & Islam, S. (2013). Evaluating cloud deployment scenarios based on security and privacy requirements. *Requirements Engineering*, 18(4), 299–319. <https://doi.org/10.1007/s00766-013-0166-7>
- Khayer, A., Jahan, N., Hossain, M.N. and Hossain, M.Y. (2021). The adoption of cloud computing in small and medium enterprises: a developing country

perspective. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, Vol. 51 No. 1, 64-91.

- Kaushik, P., Rao, A. M., Singh, D. P., Vashisht, S., & Gupta, S. (2021, November 1). Cloud Computing and Comparison based on Service and Performance between Amazon AWS, Microsoft Azure, and Google Cloud. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ICTAI53825.2021.9673425>
- Lacity, & Reynolds, P. (2014). Cloud services practices for small and medium-sized enterprises. *MIS Quarterly Executive*, 13(1), 31-44.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.
- Modisane, P., & Jokonya, O. (2021). Evaluating the benefits of Cloud Computing in Small, Medium and Micro-sized Enterprises (SMMEs). *Procedia Computer Science*, 181, 784-792. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.231>
- Müller, S. D., Holm, S. R., & Søndergaard, J. (2015). Benefits of Cloud Computing: Literature Review in a Maturity Model Perspective. *Communications of the Association for Information Systems*, 37. <https://doi.org/10.17705/1cais.03742>
- Qaisi, L. M., & Aljarah, I. (2016). A twitter sentiment analysis for cloud providers: A case study of Azure vs. AWS. 2016 7th International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT). <https://doi.org/10.1109/csit.2016.7549473>
- Rajendran, V.V., Swamynathan, S. (2016) Parameters for comparing cloud service providers: A comprehensive analysis. *International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*
- Salminen, A. (2011). "Mikä kirjallisuuskatsaus?" Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Noudettu 13.4.2022 osoitteesta <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-349-3>
- Salih, S., Hamdan, M., Abdelmaboud, A., Abdelaziz, A., Abdelsalam, S., Althobaiti, M. M., Cheikhrouhou, O., Hamam, H., & Alotaibi, F. (2021). Prioritising Organisational Factors Impacting Cloud ERP Adoption and the Critical Issues Related to Security, Usability, and Vendors: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 21(24), 8391.
- Saraswat, M., & Tripathi, R. C. (2020). Cloud Computing: Comparison and Analysis of Cloud Service Providers-AWs, Microsoft and Google. 2020 9th International Conference System Modeling and Advancement in Research Trends (SMART). <https://doi.org/10.1109/smart50582.2020.9337100>
- Seethamraju, R. (2014). Adoption of Software as a Service (SaaS) Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in Small and Medium Sized Enterprises (SMEs). *Information Systems Frontiers*, 17(3), 475-492. <https://doi.org/10.1007/s10796-014-9506-5>
- Senarathna, I., Wilkin, C., Warren, M., Yeoh, W., & Salzman, S. (2018). Factors That Influence Adoption of Cloud Computing: An Empirical Study of

- Australian SMEs. *Australasian Journal of Information Systems*, 22.  
<https://doi.org/10.3127/ajis.v22i0.1603>
- Suciu, G., Ularu, E. G., & Craciunescu, R. (2012, November 1). Public versus private cloud adoption – A case study based on open source cloud platforms. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/>
- Sulin, I., Karttaavi, T. (2021). EU-tuomioistuimen Schrems II- tuomio ja EDPB :n ohjeistus tietojensiirrosta julkisella sektorilla, Noudettu 28.4.2022 osoitteesta <https://www.kuntaliitto.fi/laki/tietosuoja/schrems-ii-ja-mita-tulisi-tehda>
- Surbiryala, J., & Rong, C. (2019, August 1). Cloud Computing: History and Overview. *IEEE Xplore*.  
<https://doi.org/10.1109/CloudSummit47114.2019.00007>
- Takabi, H., Joshi, J. B. D., & Ahn, G.-J. (2010). Security and Privacy Challenges in Cloud Computing Environments. *IEEE Security & Privacy Magazine*, 8(6), 24–31. <https://doi.org/10.1109/msp.2010.186>
- Tietosuoja, Tietosuojavaltuutetun toimisto. Henkilötietojen siirrot Euroopan talousalueen ulkopuolelle. Noudettu 28.4.2022 osoitteesta <https://tietosuoja.fi/henkilotietojen-siirrot-etan-ulkopuolelle>
- Tilastokeskus. Suomen virallinen tilasto: Pienet ja keskisuuret yritykset. Noudettu 4.4.2022 osoitteesta [https://www.stat.fi/meta/kas/pienet\\_ja\\_keski.html](https://www.stat.fi/meta/kas/pienet_ja_keski.html)
- Tilastokeskus. Suomen virallinen tilasto: Mikroyritys. Noudettu 4.4.2022 osoitteesta <https://www.stat.fi/meta/kas/mikroyritys.html>
- Tilastokeskus & Lith, P. (2019) Suomen virallinen tilasto: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto ja Työnantajayrityskatsaus