



Pilvipalveluiden yleistyminen Suomessa

Antti Uotila

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomi

Opinnäytetyö

2023

Tiivistelmä

| |
|---|
| Tekijä(t) Antti Uotila |
| Tutkinto Tradenomi |
| Raportin/Opinnäytetyön nimi Pilvipalveluiden yleistyminen Suomessa. |
| Sivu- ja liitesivumäärä 36 + 2 |
| <p>Pilvipalvelut ovat viime vuosikymmenen aikana muodostuneet IT-alan nykystandardiksi sekä samalla taloudellisesti hyödyllisimmäksi ja käytännöllisimmäksi vaihtoehdoksi monenlaisille tietoteknisille yrityksille sekä yksityisasiakkaille, korvaten aiemmat tekniset ratkaisut.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus on perehtyä pilvipalveluiden yleistymiseen yrityksissä Suomen sisällä menneen vuosikymmenen aikana laadullisen tutkimuksen menetelmin. Tutkimuksen kahtena päämenetelmänä olivat tiedonhaku avoimista lähteistä koskien pilvipalveluiden yleistymistä sekä asiantuntijahaastattelut. Tavoitteena oli löytää vastaus seuraaviin kysymyksiin. Miten pilvipalveluiden käyttö on yleistynyt eri toimialojen käytössä? Mitkä pilvipalvelumuodot ovat käytössä suomalaisissa yrityksissä? Mitä teknologisia ratkaisuja ne korvasivat sekä mitkä olivat pilvipalveluiden yleistymisen merkittävät ajankohdat?</p> <p>Avoimiin tiedonlähteisiin perustuvassa osiossa päädyttiin käyttämään Tilastokeskuksen toteuttamaa tutkimussarjaa ”Tietotekniikan käyttö yrityksissä” sen päälähteenä, sillä tutkimussarjan antama tieto oli parhaiten vastaava sekä pääsääntöisesti ainoa aihetta laajalta aikajanelta käsittelevä tilastollinen lähde. Keskeisiksi pilvipalveluiden yleistymisen ajankohdiksi osoittautuivat vuodet 2014, 2017, 2019 ja 2022, joina esiintyi teknologian edistymistä ja merkittäviä tilastollisia kasvupiikkejä. Yleisimmät pilvipalvelumuodot yritysten käytössä olivat sähköposti, toimisto-ohjelmistot ja tiedostojen tallennus. Lähdeanalyysin lopputuloksena syntyi tilastoihin perustuva kuvaus, joka esittää graafisesti pilvipalveluiden yleistymisen kulun eri toimialoilla ja erikokoisissa yrityksissä, pilvipalveluiden muotojen käytön kasvun vuosien aikana sekä julkisen ja yksityisen pilven käytön kehityksen.</p> <p>Haastatteluissa kyseltiin asiantuntijoilta, jotka kaikki olivat työskennelleet kymmenen viime vuoden aikana pilvipalveluiden parissa, pilvipalveluista yrityksen käytössä ja yleistymisen vaikutuksista yritykseen. Vastaukset tarjosivat yritysten sisäisen näkökulman siihen, millä tavalla pilvipalveluiden yleistyminen on vaikuttanut niiden toimintaan ja teknisten ratkaisujen korvaantumiseen, sekä kuinka siirtymä on sujunut.</p> |
| Asiasanat Pilvipalvelut, yritykset, yleistyminen, käyttö, historia |

Sisällys

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Pilvipalveluista yleisesti | 3 |
| 2.1 | Pilvipalveluiden muodot..... | 3 |
| 2.2 | Pilvitarjonnan termistöä | 4 |
| 2.3 | Suuret pilvipalvelutarjoajat..... | 5 |
| 2.4 | Suomalaiset pilvipalvelutarjoajat..... | 5 |
| 2.5 | Pilvipalveluiden tarjonnan kehitys..... | 6 |
| 3 | Pilvipalveluiden yleistyminen suomalaisissa yrityksissä | 8 |
| 3.1 | Yleistymisen keskeiset vuodet..... | 10 |
| 3.2 | Vuosi 2017 | 11 |
| 3.3 | Vuosi 2020 | 13 |
| 3.4 | Nykyhetki | 15 |
| 3.5 | Yhteenveto..... | 16 |
| 4 | Haastattelut..... | 21 |
| 4.1 | Haastattelujen tulokset | 22 |
| 4.2 | Havainnot haastatteluista | 24 |
| 5 | Pohdinta | 26 |
| 5.1 | Mietteitä ja alleviivauksia haastatteluista | 28 |
| 5.2 | Oman oppimisen arviointi opinnäytetyöprosessissa | 29 |
| | Lähteet..... | 31 |
| | Liitteet | 34 |
| | Liite 1. Peittomatriisi | 34 |
| | Liite 2. Haastattelukysymykset | 34 |

1 Johdanto

Pilvipalvelut ovat kahden viime vuosikymmenen aikana kehittyneet ja laajentuneet valtaisesti muodostuen IT-alan nykystandardiksi sekä samalla taloudellisesti hyödyllisimmäksi ja käytännöllisimmäksi vaihtoehdoksi monenlaisille tietoteknisille yrityksille sekä yksityisasiakkaille korvaten aiemmat tekniset ratkaisut.

Opinnäytetyön tarkoitus on perehtyä pilvipalveluiden yleistymiseen yrityksissä Suomen sisällä viime vuosikymmenen aikana laadullisen tutkimuksen menetelmin. Tarkastelun alla on pilvipalveluiden yleinen kehitys ja levittyminen eri toimialojen yritysten keskuudessa sekä se, miten tarjonta on kehittynyt vuosikymmenen aikana. Tarkoituksena on selvittää, kuinka kattavasti pilvipalvelut ovat levinneet eri aloilla, millä tavalla pilvipalveluita hyödynnetään yrityksissä eli minkälaiset pilvipalveluiden muodot ovat käytössä ja minkälaisia teknologisia ratkaisuja pilvipalvelut ovat korvanneet. Kyseessä on siis tutkinnallinen kartoitus pilvipalveluiden kehitykseen ja nykytilaan. Tutkimuskysymykset ovat määriteltä tarkemmin Liite 1. Peittomatriisissa.

Opinnäytetyö tarkastelee pilvipalveluiden yleistymistä Suomessa kvalitatiivisesti pohjautuen jo olemassa oleviin tilastoihin sekä yritysten asiantuntijahaastatteluilla. Haastattelujen on tarkoitus tuoda tietoa erilaisesta näkökulmasta siitä, miten pilvipalveluiden yleistyminen on näyttäytynyt yrityksissä.

Opinnäytetyö jakautuu toiminnallisesti kahteen pääosioon, jotka eroavat toteutustavalta. Opinnäytetyön ensimmäinen osio keskittyy käsittelemään yleisesti pilvipalveluita ja niiden kehittymistä sekä leviämistä keskittyen suomalaisiin yrityksiin. Osion on tarkoitus käsitellä informatiivisesti pilvipalveluita ja niiden käyttöönoton yleistymistä yritysten keskuudessa. Toisessa osiossa haastatellaan asiantuntijoita suomalaisista yrityksistä koskien näiden pilvipalveluiden käyttöä ja käyttöönottoa. Haastattelujen on tarkoitus tuoda esille pilvipalvelujen asemaa ja sen laajuutta yritysten käytössä yksilöllisestä tarkennetusta perspektiivistä ja mahdollisesti kuulla niiden käyttöönoton historiasta.

Lopputuloksen on tarkoitus havainnoida tilastollisesti sekä tarjota kattava tietokatsaus pilvipalveluiden nykytilaan Suomen sisällä ja pyrkiä kartoittamaan pilvipalveluiden käyttöönoton kehitystä yrityksissä.

Keskeiset käsitteet: Pilvipalvelut, pilvipalvelun muodot, suuret pilvipalvelutarjoajat, hybridipilvi, multi-cloud, containers, julkinen pilvi ja yksityinen pilvi

Pilvipalvelut: Pilvipalveluilla tarkoitetaan pääasiassa toteutusmallia, jossa palveluntarjoaja tuottaa asiakkaalle erinäisiä tietoteknisiä palveluita internetin välityksellä käytettäväksi (Redhat 2022). Näin asiakkaan ei tarvitse huolehtia tietoteknisen infrastruktuurin toteutuksesta tai ylläpidosta. Pilvipalveluiden kehityksen myötä niillä pystytään kattamaan jatkuvasti laajeneva määrä erilaisia IT-alan teknisiä toteutuksia.

Pilvipalveluiden muodot: Pilvipalvelun eri muodoilla tarkoitetaan eri palveluita, jotka ovat saatavilla asiakkaalle. Näihin lukeutuvat esimerkiksi pilvessä toteutettu serverien ylläpito, pilvessä toteutettu digitaalinen varastointi sekä pilvessä pyörivä sovelluspohja. Muodoilla siis tarkoitetaan erinäisiä palvelumalleja ja pilviratkaisuja, joita palveluntarjoajat toimittavat. Nämä luokitellaan usein kuvaaviin kategorioihin, joita ovat seuraavat: IAAS (Infrastructure as a service), SAAS (Software as a service) PAAS (Platform as a service) XAAS (Everything as a service). Näiden lisäksi pilvipalveluiden muotoja voi kuvata käytännön termeillä, kuten datan varastointi, verkkoisännöinti ja sovel-lusalusta.

Suuret pilvipalveluntarjoajat: Suurilla pilvipalveluntarjoajilla viitataan kansainvälisiin suuryrityk-siin, joiden tarjonnan laajuus sekä kattavuus on vakiinnuttanut niiden aseman pilvimarkkinoilla. Näitä ovat mm. Amazon AWS, Microsoft Azure ja Alibaba Cloud (Zdnet 2021).

Julkinen pilvi: Pilvipalveluiden toteutusmalli, jossa pilvipalvelu toimitetaan julkisen verkon kautta ja palveluntarjoaja vastaa hallinnoinnista ja ylläpidosta.

Yksityinen pilvi: Pilvipalveluiden toteutusmalli, jossa palvelu toimii yksityisessä verkossa, infra-struktuurin ollessa joko yrityksen omissa tiloissa tai toiminallisesti yritykselle eristetysti palveluntar-joajan tiloissa.

Hybridipilvi: Pilvipalvelumalli, jossa julkista ja yksityistä pilveä hyödynnetään yhdistetysti kokonai-suutena.

Multi-cloud: Pilvipalveluiden käyttömalli, jossa yrityksen pilviratkaisut koostuvat eri palveluntarjo-ajilta hankituista pilvipalveluista.

Containers / Konteinerit: Teknologinen toteutusmalli, joka perustuu digitaalisiin kontteihin, jotka ovat ajettavia kokonaisuuksia sisältäen ohjelman, sen kirjastot ja riippuvuudet.

2 Pilvipalveluista yleisesti

Pilvipalveluilla viitataan toteutusmalliin, jossa palveluntarjoaja tuottaa asiakkaalle erinäisiä tietoteknisiä palveluita internetin välityksellä käytettäväksi. Käsitteenä pilvipalvelut tarkoittavat mitä tahansa IT-resursseja jotka toimitetaan internetin välityksellä (Amazon AWS s.a). Niiden pääasiallisena tarkoituksena on tarjota tietotekninen infrastruktuuri, alusta tai sovellus asiakkaan tarpeisiin palveluntarjoajan vastatessa ylläpidosta. Erinäisten pilvipalveluiden käsitteen alle lukeutuvien tietoteknisten ratkaisujen määrä on laaja ja monimuotoinen sekä jatkuvasti kehittyvä.

2.1 Pilvipalveluiden muodot

Pilvipalveluiden muodoilla tarkoitetaan erityyppisiä pilvitoteutuksia, jotka ovat saatavilla palveluntarjoajalta. Tällaisia ratkaisuja on esimerkiksi pilvessä toteutettu sähköpostijärjestelmä ja datan varastointi pilvipalvelimelle. Muodoilla siis viitataan erinäisiin palvelumalleihin ja pilviratkaisuihin, jotka ovat avoinna yrityksille ja yksityisasiakkaille. Yleisesti pilvipalvelut kategorioidaan neljään pääluokkaan, jotka kuvaavat tarjottavaa ratkaisumallia: IaaS (Infrastructure as a service), SaaS (Software as a service), PaaS (Platform as a service) & XaaS (Everything as a service).

IaaS tarkoittaa palvelumallia, jossa pilven kautta toimitetaan varastointitilaa, laskentatehoa ja verkototeutuksia asiakkaalle (Microsoft s.a). Esimerkiksi Microsoft OneDrive on IaaS-pohjainen pilvipalvelu.

SaaS tarkoittaa palvelumallia, jossa palveluntarjoaja toimittaa pilvessä toimivia sovelluksia asiakkaalle (Rountree & Castrillo 2013, 49–51). Esimerkiksi Microsoft Office 365 on SaaS-mallinen pilvipalvelu.

PaaS tarkoittaa palvelumallia, jossa palveluntarjoaja toteuttaa pilvessä toimivan alustan, jossa asiakas voi ajaa ja kehittää omia tietoteknisiä toteutuksiaan (Rountree & Castrillo 2013, 62–64). Esimerkiksi Microsoft SQL Server on PaaS-mallinen pilvipalvelu.

XaaS on muita palvelumalleja uudempi yleistermi, jonka alle sijoitetaan pienemmät palvelumallit sekä laajemmat mallit, joita ei voi itsessään kategorisoida päämallien alle.

Pääkategorioiden lisäksi pilvipalveluiden muotoja kuvataan niiden käyttötarkoituksen perusteella, kuten Tilastokeskuksen tekemässä tilastollisessa tutkimuksessa, jossa muodot on jaoteltu kategorioihin, kuten tiedostojen tallennus, toimisto-ohjelmat ja laskentateho (Tilastokeskus 2014). Käytännön termien käyttö tilastollisissa tutkimuksissa on pääasiassa hyödyllisempää, sillä ne kuvailevat tarkemmin, minkälaisia pilvipalvelun muotoja yritykset hyödyntävät toiminnassaan. Käytännön

termit myös antavat paremmin tietoa henkilöille, joille pilvipalveluiden kategorisoinnin termistö ei ole tuttua.

2.2 Pilvitarjonnan termistöä

Pilvipalvelun muotojen lisäksi on yleisiä termejä, jotka tulevat vastaan käsiteltäessä pilvipalveluiden hyödyntämistä yrityksissä. Termit liittyvät pääasiassa teknologisiin ratkaisumenetelmiin pilvitoteutuksissa. Näitä termejä ovat julkinen pilvi, yksityinen pilvi, hybridipilvi sekä Multi-cloud.

Julkinen pilvi tarkoittaa toteutusmallia, jossa pilvipalvelut toimitetaan julkisen internetin kautta pilvipalvelun-tarjoajan toimesta. Niiden datakeskusten ylläpidosta ja hallinnoinnista vastaa palveluntarjoaja. Julkinen pilvi on yleisin käytetty toteutusmalli, ja sen etuina on joustavuus ja skaalautuvuus tarvittavien resurssien mukaisesti. Sen kustannustehokkuus, monimuotoisuus, saatavuus ja dynaamiset maksumallit tekevät siitä yrityksille helposti lähestyttävän teknologisen ratkaisumallin. (IBM s.a.) Esimerkiksi Amazon Web Services ja Microsoft 365 ovat julkisia pilvitoteutuksia.

Yksityinen pilvi tarkoittaa toteutusmallia, jossa pilvipalvelu on rakennettu toimimaan yksityisessä verkossa käytön ollessa varattu vain tietylle yritykselle tai organisaatiolle. Serverit ja tietokeskus voivat sijaita yrityksen omissa tiloissa tai palvelun toimittajan tiloissa, joista ne on eristetty toimimaan asiakkaan yksityisessä verkossa. Niiden ylläpidosta vastaa joko yritys itse tai siihen määritetty toimija. Yksityisen pilven etuna on tehostettu kontrolli ja tietoturva palvelimista. Lisäetuna on palveluratkaisun yksityiskohtainen suunnitelmallisuus vastaamaan yrityksen tarpeita. (Niinijärvi 24.6.2020.)

Hybridipilvi tarkoittaa kokonaisratkaisua, jossa yritys yhdistää julkisen ja yksityisen pilven toiminnassaan. Esimerkiksi yritys voi ylläpitää tietokantojaan omilla servereillään käyttäen julkista pilveä tietokantoja hyödyntävän sivuston hallinnointiin. Hybridipilven etuna on yhdistää yksityisen pilven tuomaa tietoturvaa ja kontrollia julkisen pilven tehokkuuteen. Etujen saamiseksi vaatii hybridipilviratkaisu kumminkin asiantuntemusta ja huolellista suunnittelua. (Google Cloud s.a. a.)

Multi-cloudilla tarkoitetaan toteutusta, jossa käytössä olevat pilviratkaisut tulevat monelta eri palveluntarjoajalta. Hybridiratkaisut ovat usein Multi-cloud-pohjaisia, kun julkinen ja yksityinen pilvi hankitaan eri tarjoajilta soveltuvuuden perusteella. Multi-cloud vaatii myös runsaammin asiantuntija-osaamista, sillä teknisen henkilöstön on osattava hallinnoida monen eri lähteen pilviratkaisuja. (Niinijärvi 24.7.2020.)

2.3 Suuret pilvipalvelutarjoajat

Pilvipalveluita käsiteltäessä tulevat suuret palveluntarjoajat poikkeuksetta vastaan, mikä johtuu näiden kriittisestä asemasta pilvipalveluiden kehityksessä sekä valtaisasta markkina-asemasta. Suuriksi pilvipalveluntarjoajiksi luokitellaan kansainväliset suuryritykset, joiden tarjonnan laajuus sekä kattavuus on vakiinnuttanut niiden aseman pilvimarkkinoilla. Näihin lukeutuvat palveluntarjoajat, kuten Amazon, Microsoft Azure, Google, IBM ja Alibaba. Suurien palveluntarjoajien johtavan aseman vuoksi suurin osa markkinoista jakautuu muutaman yhtiön välille. Maailmanlaajuisesti julkisen pilven markkinat suurimpien tarjoajien kesken jakautuvat seuraavasti: Amazon 34 %, Microsoft 22 %, Google Cloud Platform 9,5 % Alibaba 6 % ja IBM Cloud 2 % (Dgtl Infra 2023). Luvut perustuvat vuoden 2022 tilastoihin.

2.4 Suomalaiset pilvipalvelu-tarjoajat

Suomessa tunnetuimmiksi pilvipalveluntarjoajiksi listataan Nebula Cloud, Tieto Oyj (nykyiseltä nimeiltään Tietoevry), Upcloud ja Datacenter Finland, jotka ovat tarjonnaltaan laaS-orientoituneita (Koppelo 2016, 27). Myös Amazon AWS:llä on ollut osasto Suomessa vuodesta 2015 lähtien. Näiden yhtiöiden lisäksi suuruudeltaan mainitsemisen arvoiset palveluntarjoajat ovat suomalaiset telekommunikaatioyhtiöt, kuten DNA, Elisa ja Telia, jotka kaikki tarjoavat omia pilvipalveluitaan. Näiden yhtiöiden tarjonta keskittyy enemmän PaaS- ja SaaS-mallisiin pilviratkaisuihin, pilvi-infrastruktuurin tarjonnan sijaan. Tunnettujen yritysten lisäksi Suomessa on suuri määrä pienempiä pilvialan toimijoita, joista suurin osa keskittyy jälleenmyyntiin ja asiantuntijuuden tarjontaan. Itewiki.fi-hakupalvelu tuo esille 758 yritystä. Suurin osa näistä yrityksistä ei ole yksinomaisesti pilvitarjontaan keskittyneitä, vaan pitävät sitä osana repertuaariaan.

Yllä mainitut tunnetut laaS-tarjoajat sekä telekommunikaatioyhtiöt voidaan todeta olevan päätekijät Suomen pilvimarkkinoilla perustuen näiden liikevaihtoon ja maineeseen. Valitettavasti tietoa kokonaismarkkinajakaumasta ei löydy, joten ei ole selvää, miten ne jakautuvat niin kansainvälisten palveluntarjoajien kuin kotimaisten yhtiöiden kesken.

Suomalaisista SaaS-pilvipalveluntarjoajista liikevaihdoltaan viisi suurinta ovat Nordcloud, Supermetrics, Efecte, Valamis ja Qvantel (Getlatka 2021). Liikevaihdoltaan Suomen suurimmat SaaS-tarjoajat eivät ole niin suuria kuin Suomen kookkaimmat pilvipalveluntarjoajat.

2.5 Pilvipalveluiden tarjonnan kehitys

Markkinoitavien pilvipalvelujen ensimmäiset variaatiot ilmaantuivat vuonna 1999, kun Salesforce alkoi tarjota erinäisiä sovelluksia internetin kautta ja oli edelläkävijä SaaS-tyyppisten pilvitoteutusten tarjoajana (Dataversity 2021). Pilvipalvelujen markkinoiden seuraavaan merkittävään kehityskaskeeseen kului tästä kumminkin vielä puoli vuosikymmentä.

2000-luvun alussa pilvipalvelujen teknologia oli vasta aikaisessa kehityksessä, eikä pilvipalvelujen käsite vielä ollut tunnettu markkinoilla. Vuonna 2003 Amazon alkoi suunnitella konseptia digitaalisen infrastruktuurin tarjoamiseen internetin välityksellä. Konseptin tekninen kehitys ja sen saattaminen markkinoille kesti kolme vuotta, ja se julkaistiin vuonna 2006 nimellä Amazon Web Services. (Techcrunch 2016.)

AWS oli ensimmäinen tarjontakokonaisuus pilvimarkkinoilla, joka mahdollisti asiakkaille digitaalisen laskentatehon ja varastointitilan ostamisen internetin välityksellä. Palvelu sai toimia muutaman vuoden ilman kilpailua, minkä vuoksi sillä on vieläkin hyvin suuri markkinaosuus (Techcrunch 2016.) Vasta 2010 Microsoft julkaisi AWS:ää vastaavan palvelun nimellä Microsoft Azure, ja vuonna 2011 julkaistiin Google Cloud sekä IBM SmartCloud, jotka olivat näiden yhtiöiden vastaavat pilvipalvelukokonaisuudet.

2000-luvun ensimmäinen vuosikymmen oli pilvipalveluille pääasiassa alustava kehitysvaihe, jonka aikana niiden vaatimaa teknologiaa työstettiin toimivaksi. Markkinoilla niiden konsepti ei ollut vielä saavuttanut suurta julkisuutta. Seuraavan vuosikymmenen aikana pilvipalveluiden suosio kasvoi räjähdysmäisesti ja niistä muodostui aikaisemmat tekniset ratkaisut korvaava IT-alan standardi.

Vuonna 2010 julkaistiin OpenStack, ensimmäinen avoimeen lähdekoodiin perustuva ilmainen pilvipalvelu. Pilvimarkkinoiden arvo oli kyseisenä vuonna 24,63 miljardia (Statista 2022) ja yritysten pilveen investoima määrä Gartnerin mukaan 74 miljardia (TAdviser 2023). Vuosikymmenen alussa kaksi merkittävää tapahtumaa pilvimarkkinoilla olivat hybridipilvien konsepti, joka mahdollisti julkisten ja yksityisten pilvien yhtäaikaisen hyödyntämisen yhdessä yrityksen omien järjestelmien kanssa, sekä pilvipalveluiden muotojen termistön (IaaS, SaaS & PaaS) lanseeraus ja niiden vakiintuminen yleiskäyttöön. (Dataversity 2021.)

Hybridipilvien kehittymistä seurasi toinen merkittävä teknisen työkalun saapuminen pilvialalle, kun vuonna 2013 Docker julkaisi avoimeen koodiin pohjautuvan käyttöjärjestelmänsä konteinereille, jotka ovat ajettavia kokonaisuuksia sisältäen ohjelman, sen kirjastot ja riippuvuudet. Koska ne ovat ajoympäristöstä riippumattomia ja pyörivät eristettyinä, ovat ne tehokas ja liikkuva toteutustapa niin ohjelmistokehittäjille kuin käyttäjillekin. Kontainerit alkoivat Dockerin julkaisun jälkeen yleistyä käytössä ja johtivat mikropalveluarkkitehtuurin kehittymiseen. (Google Cloud s.a. b.)

Mikropalveluarkkitehtuurissa haluttu applikaatio toteutetaan jakamalla applikaatio toiminnallisiin pääominaisuuksiin, joista jokainen rakennetaan konteinereihin pakatuksi itsenäiseksi toiminnoksi. Itsenäiset osat yhdistetään käyttöliittymän kautta alkuperäiseksi applikaatioksi. Ratkaisun merkittävät edut ovat joustavuus, skaalautuvuus ja vikasetokyky. (Redhat 2023.) Kontainerien ja mikropalveluiden muodostama kokonaisuus oli tärkeä teknologinen askel, joka edesauttoi pilvipalveluiden käyttöönottoa monenlaisille yritysille.

Vuonna 2017 pilvimarkkinoiden arvo oli ylittänyt 100 miljardia dollaria (Statista 2022). Pilvipalveluiden teknologia oli tässä vaiheessa ollut vakaa ja monimuotoinen jo muutaman vuoden. Vuodesta 2010 vuoteen 2020 pilvipalveluiden markkinat olivat kasvaneet 535 % (Zippia 2022) ja niiden arvo oli jo 156,4 miljardia dollaria (Statista 2022). Tässä vaiheessa teknologian ja tarjonnan kehitys oli ollut jo jonkin aikaa fokusoituneempaa valmiiden teknologioiden parantelemiseen ja hienosäätöön. Hybridipilven käytön rinnalla oli kehittynyt multi-cloud mallisten ratkaisujen hyödyntäminen, jossa yritykset toteuttavat pilvi-infrastruktuurinsa monen toimittajan palveluiden kokonaisuudella.

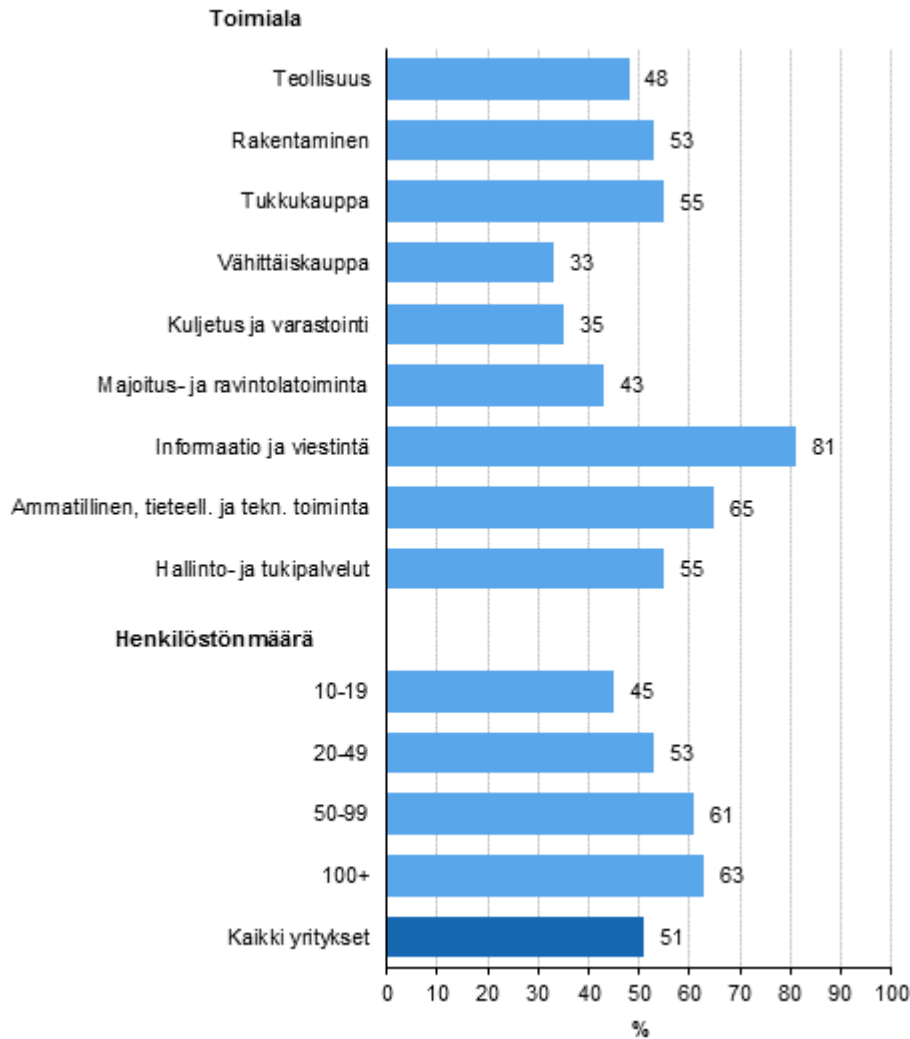
Trendeinä pilvitarjonnassa vuonna 2020 olivat hybridipilven kehitys, serveritön arkkitehtuuri sekä applikaatioiden kontainerit (UNext 2022). Seuraavana vuonna tapahtui suuri harppaus julkisen pilven käytössä, kun sen käyttö nousi 18,4 %. Nousu käytön kasvussa ei ollut yksittäinen poikkeama, vaan 2022 kasvu oli vielä hieman suurempi 18,8 % edellisen vuoden perään. (Zippia 2022.) Pilvimarkkinoiden tarjonnan trendit ovat pysyneet pääasiassa samoina vuodesta 2020, multi-cloud, serveritön arkkitehtuuri ja tietoturvan jatkuva parantaminen ovat vieläkin erilaisten markkinakatsausten, kuten Forbesin mukaan, pilvitarjonnan huomion keskipisteessä (Forbes 2022). Tulevaisuuden näkymiksi pilvimarkkinoille povataan, niin tekniikan kuin finanssialan artikkeleissa, tekoälyn ja kvanttilaskennan kehityksen tuomia mahdollisuuksia (Zdnet 2023).

3 Pilvipalveluiden yleistyminen suomalaisissa yrityksissä

Tutkimuksen päämetodina oli tiedon hankinta hyödyntäen avoimesti saatavilla olevista lähteistä. Analysoimalla hankittua tietoa, pyrittiin kartoittamaan pilvipalveluiden yleistymisen kehitystä ja saamaan vastaukset tutkimuksen pääkysymyksiin (Liite 1). Päämateriaalina osion selvityksessä pilvipalveluiden käytön kehittämisestä Suomessa toimivat tilastot eri avoimesti saatavilla olevista verkkolähteistä. Suurimmassa roolissa toimii Suomen tilastokeskuksen vuosittain tekemä tutkimussarja nimeltä Tietotekniikan käyttö yrityksistä, jonka yhtenä osiona ovat pilvipalvelut. Ajaltaan tämä katsaus pilvipalveluiden yleistymiseen Suomessa keskittyy kuluneeseen vuosikymmeneen.

Pilvipalvelujen tilaa Suomessa noin 10 vuotta sitten käsittelee Liikenne- ja viestintäministeriön toteuttama selvitys "Suomalainen pilvimaisema". Suomen pilvimarkkinoiden rahalliseksi volyymiksi vuonna 2012 selvitys antaa arvioksi 140 miljoona, samalla arvioiden alan keskimääräiseksi kasvuksi 40 % vuosille 2012–2014 (Kalli 2013, 23). Selvitys myös mainitsee, että jo tässä vaiheessa "Käytännössä kaikki Suomen merkittävät ICT-yhtiöt tarjoavat pilvipalveluita." Tässä vaiheessa pilvipalvelut eivät kumminkaan vielä olleet kovin yleisesti käytössä. Selvityksen mukaan niiden joustavuudesta ja tehokkuudesta oltiin tietoisia, mutta turvallisuuden ja hallittavuuden suhteen oltiin yrityksissä epäileviä.

Ensimmäiset aihetta osuvasti kuvaavat tilastot pilvipalvelujen yleisyydestä Suomessa alkavat vuodesta 2014. Tilastokeskuksen toteuttamassa "Tietotekniikan käyttö yrityksissä" -tutkimuksesta tulee esille, että vuonna 2014 jo puolet suomalaisista yrityksistä käyttivät pilvipalveluita (Tilastokeskus 2014).



Kuva 1. Pilvipalvelujen käyttötilanne vähintään 10 henkilöä työllistävässä suomalaisissa yrityksissä vuotena 2014 (Tilastokeskus 2014)

Tilastosta (Kuva 1) selviää, että pilvipalvelut olivat Informaatio- ja viestintäalan yritysten keskuudessa normi jo vuonna 2014, niiden käyttöprosentin ollessa 81 %. Muilla aloilla ne eivät olleet vielä muodostuneet standardiksi, vaan eri alojen yrityksistä keskimäärin 45 % - 55 % oli adoptoineet pilvipalvelujen käytön osaksi teknologisia ratkaisujaan. Vähittäiskaupan, sekä kuljetus- ja varastointialalla, pilvipalvelut eivät olleet vielä yleisessä käytössä. Tutkimuksessa mainitaan, että 42 % yrityksistä, jotka eivät käytä pilvipalveluita, pitävät pilvipalvelujen käytön suurimpana esteenä tiedon ja asiantuntemuksen puutetta. Tämän voi huomata esimerkiksi 20 %:n erossa tukkukauppojen ja vähittäiskauppojen pilvipalvelujen käytössä, joka viittaa yrityksen koon olevan suuri vaikuttava tekijä niiden adoptoimisessa ja sen vaatiman asiantuntijuuden sekä tietotaidon hankkimisessa. Tätä oletusta tukee myös yritysten koon perusteella lajiteltu käyttöprosentti, jossa pienten 10–19 henkilön yritysten ja yli sadan henkilön yritysten pilvipalveluiden käytön erossa on lähes 20 %:n ero (Kuva 1). Muita esteitä olivat epävarmuus tietoturvasta, tietojen sijainnista, lakitieteellisistä kysymyksistä

sekä hinta. Näistä esteistä mikään ei kumminkaan ollut yhtä yleinen kuin, asiantuntemuksen puute. (Tilastokeskus 2014.)

Tutkimuksen mukaan 40 % kaikista yrityksistä käytti julkista pilveä ja vain 14 % käytti yksityistä pilveä. Eri pilvipalvelun muotojen käyttö yritysten keskuudessa jakautui seuraavasti:

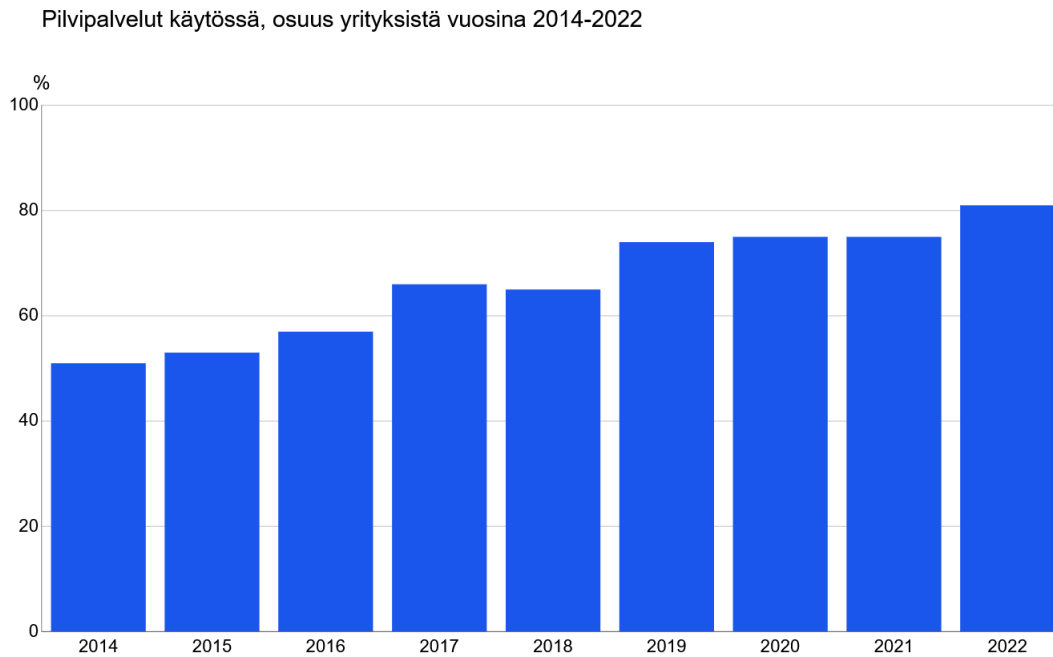
- Pilviratkaisuna toteutettua sähköpostipalvelua käytti 33 % yrityksistä.
- Seuraavaksi eniten käytetty muoto oli tiedostojen tallennus 27 %.
- Kirjanpitosovelluksia käytettiin 20 %.
- Toimisto-ohjelmia käytettiin 20 %
- Tietokantojen ylläpidon osuus oli 19 %.
- Asiakkuuksien hallinnan osuus oli 15 %
- Laskentatehon osuus oli 7 %

(Tilastokeskus 2014.)

3.1 Yleistymisen keskeiset vuodet

Suomen tilastokeskus on toteuttanut vuosittaisen tilastollisen tutkimuksen, joka mittaa pilviteknologian käyttöä suomalaisyrityksissä. Tutkimukset käsittelevät pilvipalveluiden eri muotoja niiden käyttötarkoituksen termistöllä, kuten Tiedostojen tallennus ja sähköposti, sekä kuvaavat eri käyttötarkoitusten yleisyyttä yritysten keskuudessa. Tutkimuksissa myös kuvataan kuinka suuri osa suomalaisyrityksistä hyödyntää pilviteknologiaa ja kuinka määrä on kasvanut vuosittain. (Tilastokeskus 2015.)

Kyseinen Tilastokeskuksen "Tietotekniikan käyttö yrityksissä" -tutkimussarja on sisällöltään osuvin kuvaamaan pilvipalveluiden yleistymistä suomalaisissa yrityksissä ja ainoa vuosittainen asiaa käsittelevä tietolähde. Vuodesta 2014 alkaen tehty katsaus antaa hyödyllistä informaatiota niin käyttöä harjoittavien yritysten koosta kuin pilvipalveluiden käyttömuodoista yritysten keskuudessa. Vuoden 2022 julkaisussa on esitetty kokonaiskuva vuotuisesta käytön kasvusta (Kuva 2).

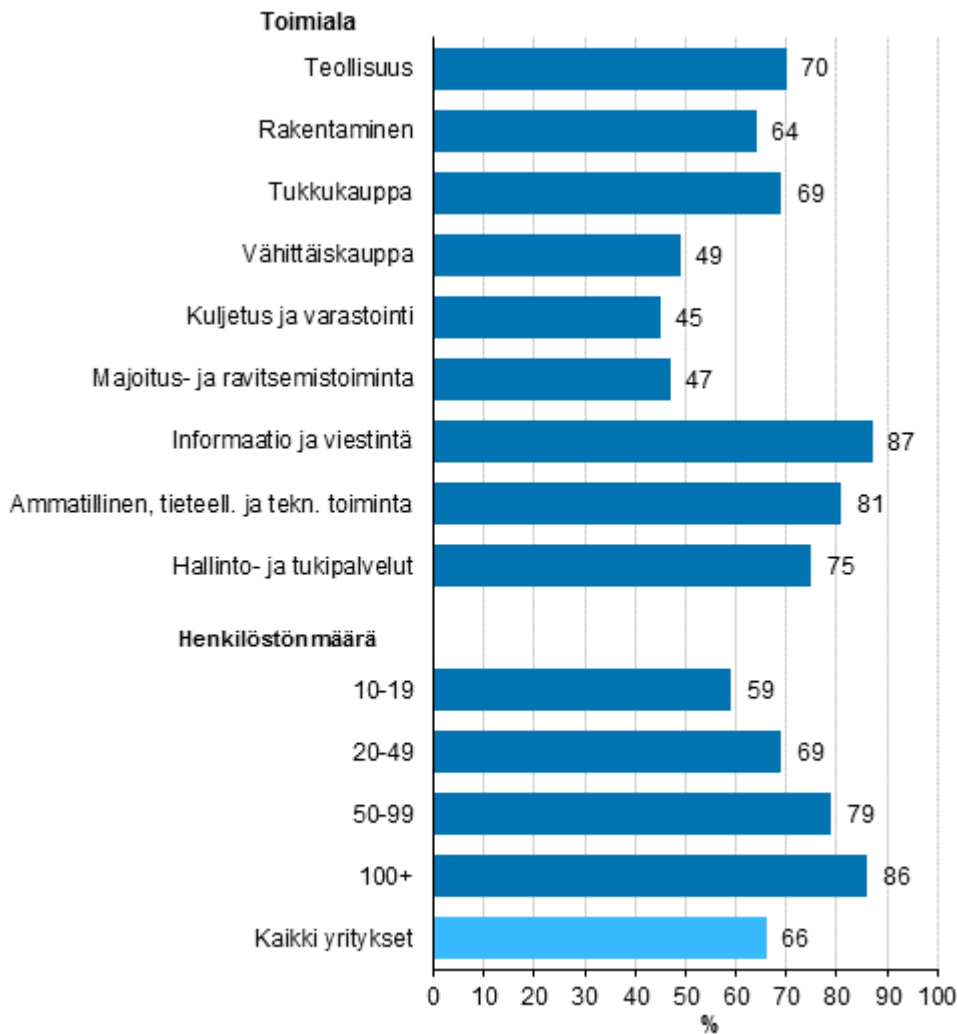


Kuva 2. Pilvipalveluiden käyttö yrityksissä vuosina 2014–2022 (Tilastokeskus 2022)

Tilastosta (Kuva 2) voi havainnoida vuosittaisen kasvun olevan tasaista, muutamilla poikkeavilla vuosilla. Vuonna 2017 yritysten pilvipalveluiden käytössä tapahtui tavallista suurempi piikki verrattuna edellisten vuosien kasvuun. Samankaltainen nousu tapahtui vuonna 2019, jonka jälkeen yritysten käyttöprosentti tasaantui ennen tuoreimpia vuoden 2022 tilastoja, joissa esiintyy jälleen huomattava nousu. Pilvipalveluiden käytön yleistymisen merkittäviksi vuosiksi on tässä osiossa valittu tarkempaa läpikäyntiä varten vuodet 2017, 2020 ja tilastollisesti uusin, nykyhetkeä läheisimmin koskettava 2022.

3.2 Vuosi 2017

Edelliseen vuoteen verrattuna vuonna 2017 tapahtui noin 10 %:n nousu pilvipalveluita käyttävien yritysten määrässä. Edellisenä vuonna 57 % suomalaisista yrityksistä hyödynsivät pilvipalveluita (Tilastokeskus 2016). Vuotena 2017 luku oli kavunnut 66 % (Kuva 3). Aikaisempien vuosien aikana kasvu oli ollut vain 2–4 % luokkaa per vuosi, joten hyppy 2017 pilvipalveluiden käyttöönotossa oli poikkeuksellisen kookas (ks. kuva 2).



Kuva 3. Pilvipalveluiden käyttö jakautuen eri toimialojen kesken vuonna 2017 (Tilastokeskus 2017)

Kolmessa vuodessa pilvipalveluiden käyttö yrityksissä oli yleistynyt merkittävästi eri alojen keskuudessa. Aloilla, joissa käyttö on vähäisintä, kuten kuljetus- ja vähittäiskaupanaloilla oltiin lähestytty vuoden 2014 vanhaa kaikkien alojen yhteiskeskisarvoa käyttöprosentteissa (Kuva 1). Vähittäiskaupanala oli mennyt käyttöprosenttiltaan kuljetus- ja majoitusaloista hieman yli pilvipalvelujen hyödyntämisessä, mikä implikoi niiden olevan entistä saavutettavampia pienemmille yrityksille. Tähän viittaa myös tilaston pienimpien eli 10–19 henkilön yrityksissä tapahtunut lähes 15 % nousu käytössä (Kuva 3). Pienin kasvu tapahtui informaatio- ja viestinnän alalla, mikä selittyy sillä, että pilvipalvelujen käyttö oli jo valmiiksi valtaisa alan yritysten keskuudessa.

Muuta noteerattavaa tilastollista kasvua on tapahtunut teollisuuden ja hallinto- ja tukipalveluiden aloilla, joissa pilvipalveluiden käyttöprosentti on yltänyt 70 %, joka on tarpeeksi korkea, että pilvipalveluita voidaan pitää standardiratkaisuna toimialalla. Samoin yli sadan henkilön yrityksissä pilvipalvelut ovat jo 86 % käytössä (Kuva 3), joka on valtava 23 % nousu vuodesta 2014, mikä

merkitsee, että pilvipalveluista tuli kolmessa vuodessa standardimalli toteuttaa teknologisia ratkaisuja suuremmissa suomalaisissa yrityksissä.

Eri pilvipalvelun muotojen käyttö yritysten keskuudessa jakautui seuraavasti:

- Pilviratkaisuna toteutettua sähköpostipalvelua käytti 76 % yrityksistä.
- Seuraavaksi eniten käytetty muoto oli tiedostojen tallennus 63 %.
- Toimisto-ohjelmia käytettiin 57 %
- Kirjanpitosovellukset käytettiin 51 %
- Tietokantojen ylläpidon osuus oli 45 %
- Asiakkuuksien hallinta 33 %
- Laskentateho 16 %

(Tilastokeskus 2017.)

Merkittävänä huomioitavana on, että vuodesta 2014 kaikkien eri pilvipalveluiden muotojen käyttö oli vähintään kaksinkertaistunut. Sähköpostipalveluiden toteuttaminen on siirtynyt pääsääntöisesti pilvimalliseksi, käytön ollessa 76 %, joka on yli kaksinkertainen luku aikaisempaan käyttöprosenttiin. Myös tiedostojen tallennus nojaa pilvipohjaiseen ratkaisuun vanhojen teknologisten ratkaisujen yli.

Julkista pilveä käytti 52 % yrityksistä ja yksityistä pilveä 21 %. Kummankin käytön kasvu on suhteellisesti samankaltainen kokonaiskäyttöön katsottuna. Julkisen pilven käyttö toimialoihin jaettuna ei eroa paljolti yleisen toimialoihin jaetun pilven käytön jakaumasta (Kuva 3). Toimiala kohtaisesti yksityisen pilven käyttö painottunut informaatio- ja viestintäalalle, alan käyttöprosentin ollessa 46 % yrityksistä, mikä on paljon muita toimialoja enemmän, niiden yksityisen pilven käyttöprosentin ollen keskimääräisesti 20 % paikkeilla. Yrityksen koon perusteella yksityisen pilven käyttö on yleisintä yli 100 henkeä työllistävissä yrityksissä (46 %), pienemmissä yrityksissä sen ollessa 16 %-27 %. (Tilastokeskus 2017.) Tämän perusteella voidaan olettaa, että pienempi kokoiset yritykset eivät näe yksityisen pilven käytön vaatimia investointeja kannattavina. Käytön painottuminen Informaatioalalle myös tukee tätä näkemystä, sillä se implikoi yksityisen pilven käytön tapahtuvan useimmiten yrityksissä, joissa asiantuntemusta on saatavilla yrityksen sisältä.

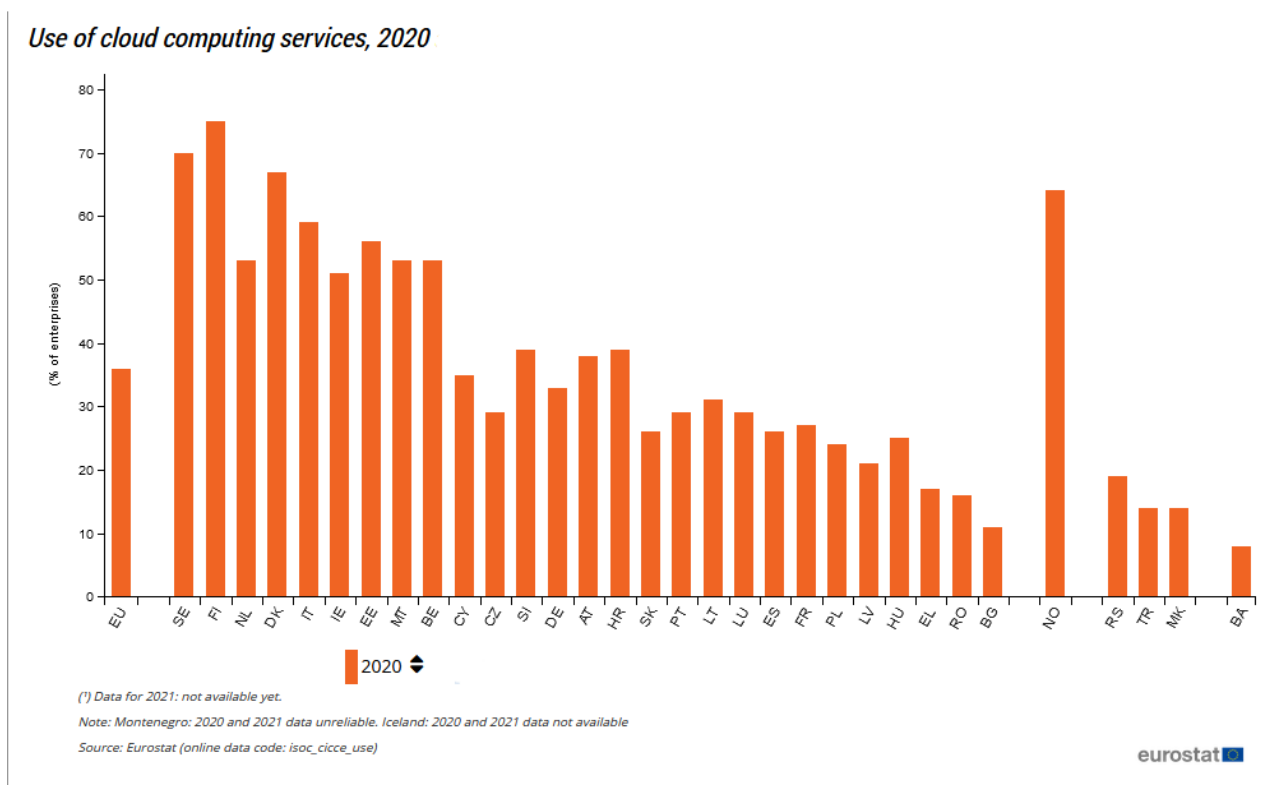
3.3 Vuosi 2020

Vuoden 2020 tilastokeskuksen tekemä tutkimus tuo esille, että 75 % yli 10 henkilöä työllistävistä suomalaisista yrityksistä käyttää maksullisia pilvipalveluita, joka on 9 % kasvu vuodesta 2017 (Tilastokeskus 2020). Suurin osa kasvusta tapahtui jo 2019, jolloin käyttöprosentti oli 74 % yrityksistä (Tilastokeskus 2019). Kokonaistilaston (Kuva 2) perusteella tämä vuosi oli seuraava merkittävä

harppaus pilvipalveluiden yleistymisessä. Erikoista on, että vuonna 2018 pilvipalveluiden käyttö oli prosentilla vähäisempää kuin sitä edeltävänä vuotena (Tilastokeskus 2018).

Tilastot tuovat ilmi, että pilvipalvelujen käyttö Suomessa on kuuden vuoden aikana kasvanut 24 % ja ne ovat muodostuneet standardiksi monilla aloilla kuten informaatio- ja viestintäalan yrityksissä sekä tieteellisen ja teknisen toiminnan yrityksissä, joista 95 % hyödyntää pilvipalveluja. Tukkukaupan, teollisuuden, sekä hallinto- ja tukipalveluiden toimialoilla pilvipalveluita käyttää yli 80 % yrityksistä. Ottaen huomioon nämä tilastot voidaan todeta, että vuonna 2020 pilvipalvelut olivat pääasiallisia ratkaisuja kaikkien tietoteknisiä toimintatapoja käyttävien yritysten keskuudessa. Myös yrityksissä, joissa tietotekniikan käyttö ei ole pääasemassa, on pilvipalvelut jo keskivertoa yleisempiä, kuten majoitus- ja ravitsemistoiminnan yrityksissä, joista pilvipalveluita käytti 54 %. (Tilastokeskus 2020.)

Suomalaisten yritysten pilvipalveluiden käytön yleistymisen on vaikuttavalla tasolla muuhun maailmaan nähden. Suomessa hyödynnettiin pilvipalveluita vuonna 2020 eniten koko Euroopassa (Kuva 4).



Kuva 4. Pilvipalveluiden käyttö Euroopassa jaettuna maittain vuonna 2020 (Eurostat 2021)

Suomen lisäksi toiset pohjoismaat ovat pilvipalveluiden hyödyntämisen kärkimaita. Mielenkiintoista on huomioida, että Saksassa edes 50 % yrityksistä ei ole vielä adoptoinut pilvipalveluita

käyttöön, mikä vaikuttaa erikoiselta ottaen huomioon teollisuuden suuren määrän maassa. Myös Ranskassa niiden käyttöprosentti on hyvin alhainen ja jää alle 40 %. (Eurostat 2021.) Pohjoismaiden edustusta kärkitilastoissa selittää osittain maiden laadukas verkkoinfrastruktuuri, joka on edellytys toimivaan pilviratkaisujen soveltamiseen. Suomen käyttöprosentti on yli kaksinkertainen verrattuna koko Euroopan keskiarvoon (Kuva 4).

Näiden yritysten käytön jakauma tuo esille, pilvipalvelumuotojen käytön jakauman. Käyttöprosentit siis kuvaavat kuinka monta prosenttia suomalaisyrityksistä käyttää jotakin tiettyä pilvipalvelumuotoa. Pilvipalvelumuodoista selkeästi yleisimmät ovat toimistoon soveltuvat ratkaisut, joista sähköposti on toistuvasti eniten käytetty. Käyttöprosentit jakautuivat seuraavasti:

- Pilviratkaisuna toteutettua sähköpostipalvelua käytti 64 % yrityksistä.
- Tiedostojen tallennus 59 %
- Toimisto-ohjelmat 59 %.
- Kirjanpitosovelluksia käytti 44 %
- Tietokantojen osuus 43 %
- Asiakkuuksien hallinta 31 %
- Laskentateho 18 %

(Tilastokeskus 2020.)

Silmiinpistävä huomio palvelumuotojen yleisyydestä on sähköpostipalvelujen käytön lasku verrattuna vuoteen 2017. Muuten palvelumuotojen tilastoissa ei ole kummallisempia poikkeamia muihin vuosiin verrattuna.

Julkista pilveä käytti 68 % yrityksistä. Yksityistä pilveä taas 27 %. Toimialojen kesken yksityisen pilven käyttö painottuu informaatioalan (56 %) lisäksi hallinto- ja tukipalvelualalle, jossa 45 % yrityksistä käyttää yksityisiä pilviratkaisuja. Yritysten koon perusteella yksityistä pilveä hyödyntävät pääasiassa yli 50 henkilöä työllistävät yritykset. (Tilastokeskus 2020.) Verrattuna vuoteen 2017, julkisen pilven käyttöönoton kasvu kehittyi rivakammin kuin yksityisen. Yksityisen pilven kasvu kolmessa vuodessa on alle 10 %, kun julkisen pilven käyttö on noussut 16 % (Tilastokeskus 2020).

3.4 Nykyhetki

Nykyhetkeä läheisimmin kuvaavat tilastot ovat 20.12.2022 julkaistusta Tietotekniikan käyttö yrityksissä tietokannasta (Tilastokeskus 2022). Vuoden 2019 harppauksen jälkeen pilvipalveluiden käytön määrä pysyi tasaisena kaksi vuotta, pelkällä prosentin nousulla, kunnes taas 2022 käytössä tapahtui ponnahdus. Käytön määrä kasvoi 75 %:sta yritysten keskuudessa 81 %:iin. Merkittävin luku vuodelta on yli 100 henkilön yritysten pilvipalveluiden käyttöprosentti, joka on jo 97 %. Tämä tarkoittaa, että lähes joka ikinen suuri yritys Suomessa hyödyntää tällä hetkellä pilvipalveluita tavalla tai toisella. (Tilastokeskus 2022.)

Palvelumuotojen käyttö yrityksissä jakautuu uusimpien tilastojen mukaan seuraavasti:

- Pilviratkaisuna toteutettua sähköpostipalvelua käytti 73 % yrityksistä.
- Seuraavaksi eniten käytetty muoto oli tiedostojen tallennus 65 %.
- Toimisto-ohjelmia käytettiin 66 %
- Kirjanpitosovellukset käytettiin 57 %
- Tietokantojen ylläpidon osuus oli 46 %
- Tietoturva 55 %
- Asiakkuuksien hallinta 37 %
- Laskentateho 18 %
- Alustapalvelut (PAAS) 16 %

(Tilastokeskus 2022.)

Kategorioita on vuodesta 2021 tullut kolme enemmän verrattuna aikaisempiin tutkimuksiin. Niitä ovat tietoturva, pilvenkautta toteutettu ERP, eli toiminnanohjausjärjestelmä sekä PAAS Alustapalvelut sovelluskehitykseen. Sähköpostipalvelujen käyttö näyttää nousseen lähes yhtä korkeaksi kuin vuonna 2017, joka oli käyttötilastoiltaan korkein vuosi kyseiselle palvelumuodolle (Tilastokeskus 2017). Valitettavasti tietoa ei tunnu löytyvän vastaamaan spekulointiin, miksi sähköpostipalveluiden pilviratkaisujen käyttö on vähentynyt, vaikka pilviratkaisut kokonaisuudessaan ovat kasvaneet huomattavasti. Tietoja julkisen ja yksityisen pilven käytöstä yritysten keskuudessa ei enää ole vuoden 2020 jälkeen ollut osana tutkimussarjaa, eikä paikkaavia tilastoja aiheesta vaikuta olevan saatavilla.

3.5 Yhteenveto

Avoimesti saatavilla olevat tilastot alkavat vuodesta 2014. Sitä aikaisempia lukuja ei vaikuttanut löytyvän saatavilla olevista lähteistä. Liikenne- ja viestintäministeriön toteuttaman ”Suomalainen pilvimaisema” -teoksen mukaan pilvipalvelut olivat vielä noin kymmenen vuotta sitten alkutekijöissään Suomessa (Kalli 2013, 23), mikä selittää kuvaavien tilastojen puutteen tältä ajalta.

Tarkastelun alla olevan viimeisen kymmenen vuoden ajanjakson aikana pilvipalveluiden käyttö Suomessa on kasvanut valtavasti. Niiden käytöstä on tullut standardi kaikilla tietotekniikkaa hyödyntävillä aloilla. Pienimmätkin yli 10 henkeä työllistävät yritykset hyödyntävät pilvipalveluita niin yleisesti, että 75 % 10–19 henkilön yrityksessä käytetään niitä (Tilastokeskus 2022). Verrattuna muuhun Eurooppaan, on Suomi ollut käytön tilastojen kärkisijoilla jokaisena vuotena, joilta dataa on mitattu (Eurostat 2021).

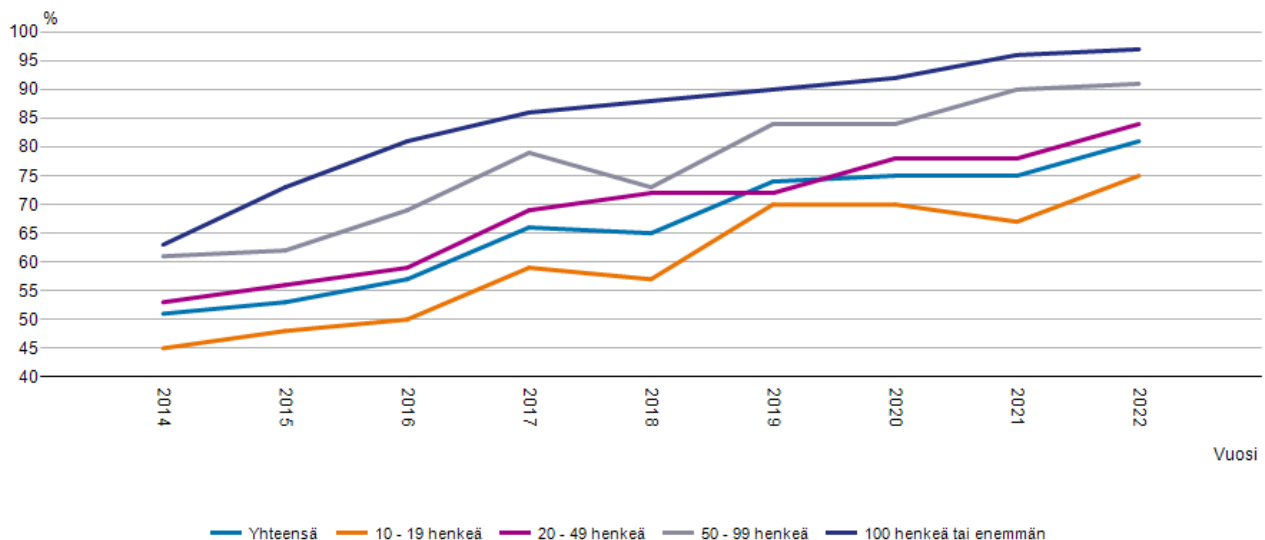
Tutkimuksen päämääränä oli selvittää valmiiksi olevien tilastojen ja tiedon perusteella pilvipalveluiden yleistymisen kulkua Suomessa. Saatavilla olevien tilastojen määrä oli kumminkin kovin

rajallinen, joten tutkimuksen lähdemateriaali päätyi keskittymään tilastokeskuksen tutkimussarjan antamaan tiedon ympärille.

Alla olevan kuvasarjan on tarkoitus toimia tilastollisena vastauksena tutkimuksen pääkysymyksiin (Liite 1). Kuvasarja tiivistää pilvipalveluiden yleistymisen erikokoisten ja eri toimialojen yritysten käytössä, pilvipalvelumuotojen käytön kasvun ja julkisen ja yksityisen pilven käytön jakautumisen vuodesta 2014 alkaen nykyhetkeä läheisimpiin tilastoihin vuosilta 2020–2022.

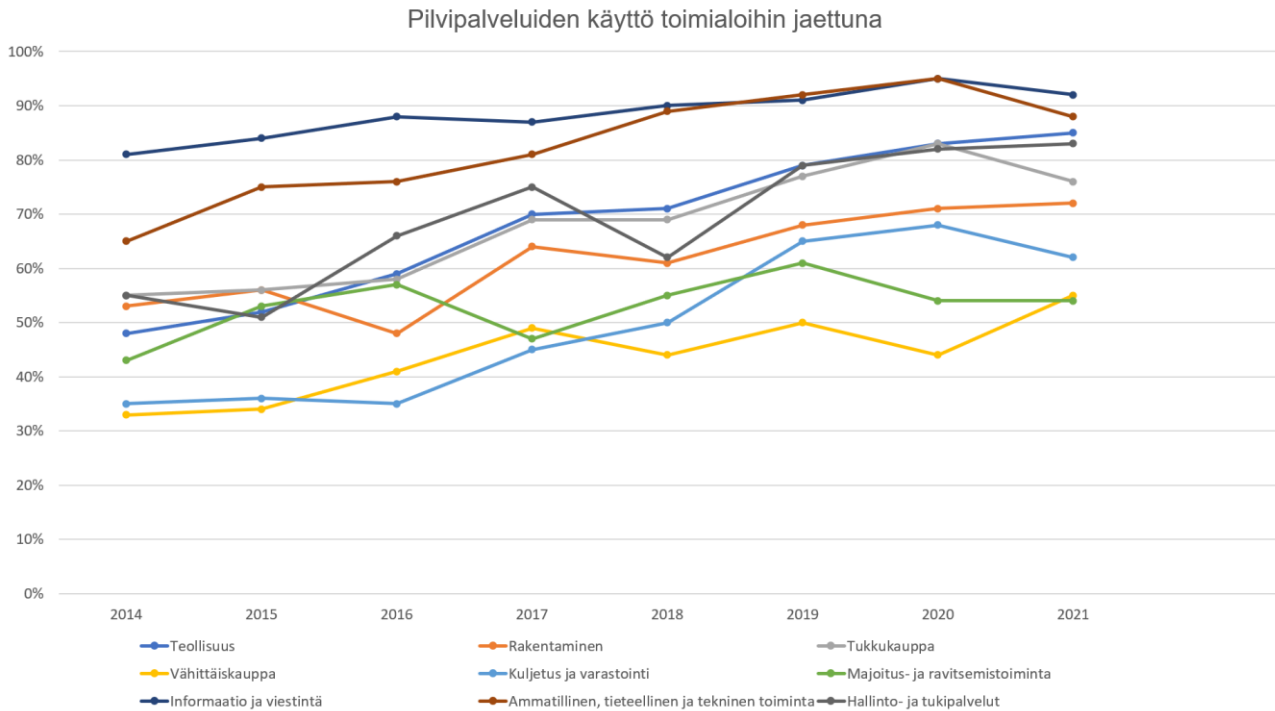
Ensimmäinen kuva (Kuva 5) esittää pilvipalveluiden käytön kasvun vuosien 2014–2022 välillä erikokoisissa yrityksissä. Mielenkiintoinen huomio kuvan esittämästä datasta on yrityksen suuruuden voimakas korrelaatio korkeamman käyttöprosentin kanssa.

Tietotekniikan käyttö yrityksissä muuttujina Henkilöstön suuruusluokka ja Vuosi. Pilvipalvelut käytössä, % yrityksistä.



Kuva 5. Pilvipalveluiden käytön kasvu vuodesta 2014 vuoteen 2022 kuvattu eri yrityskokoihin jaetuna (Tilastokeskus 2023)

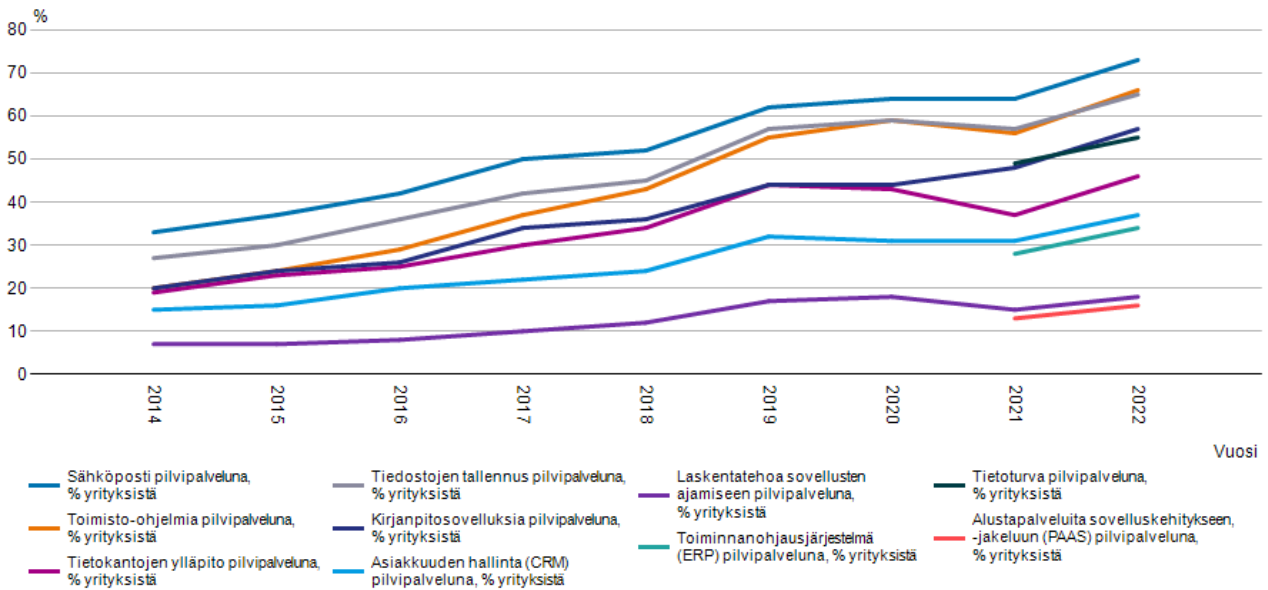
Kuvasarjan toinen kuva (Kuva 6) esittää, kuinka pilvipalveluita käytetään eri toimialoilla ja miten niiden käyttöprosentin muutokset vuosien 2014–2021 ajalta. Kuva toimii graafisena vastauksena tutkimuksen ensimmäiseen pääkysymykseen ”Miten pilvipalveluiden käyttö on yleistynyt eri toimialojen käytössä?”.



Kuva 6. Pilvipalveluiden käytön yleistymisen eri toimialojen keskuudessa vuosina 2014–2021 (Tilastojen lähde: Tilastokeskus 2023)

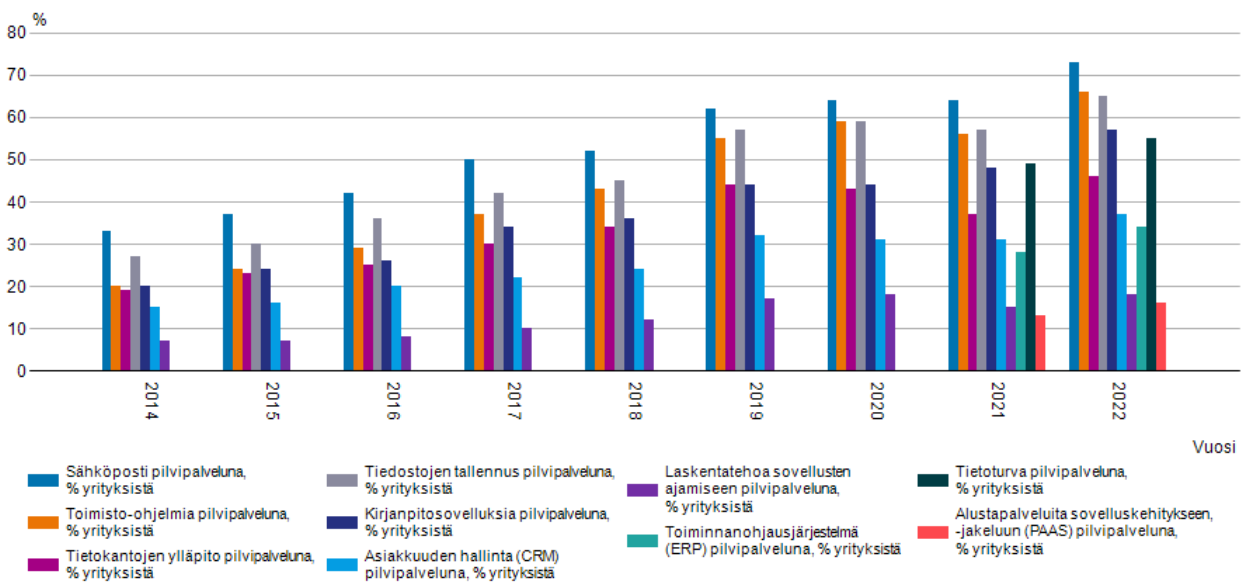
Kuvasarjan Kolmannes (Kuva 7) ja neljäs (Kuva 8) kuva esittävät pilvipalveluiden muotojen käytön suuruuden ja sen kasvun yritysten käytössä vuosina 2014–2022. Ne toimivat graafisena vastauksena toiseen pääkysymykseen ”Mitkä pilvipalvelumuodot ovat käytössä suomalaisissa yrityksissä?”.

Tietotekniikan käyttö yrityksissä muuttujina Tiedot ja Vuosi.



Kuva 7. Pilvipalveluiden käytön kasvu eri käyttömuotoihin jaettuna vuodet 2014–2022 (Tilastokeskus 2023)

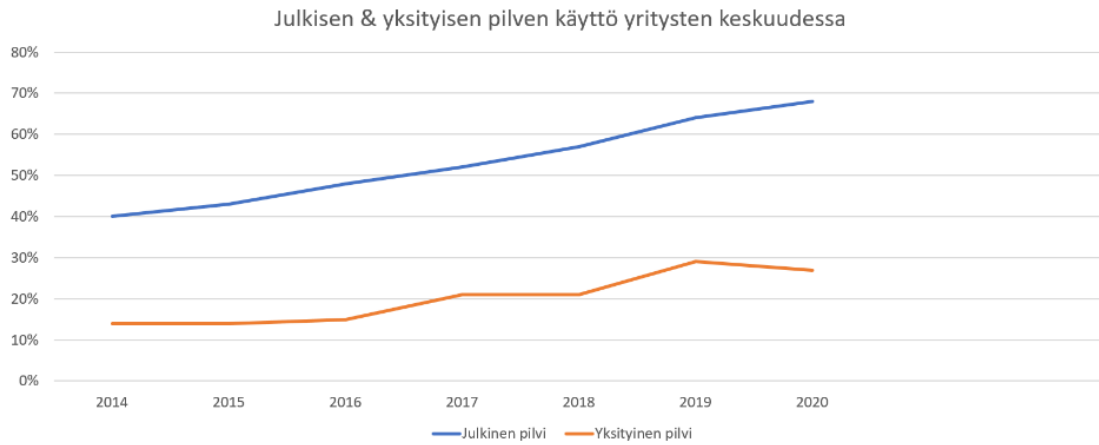
Tietotekniikan käyttö yrityksissä muuttujina Tiedot ja Vuosi.



Kuva 8. Sama tilasto pilvipalveluiden käytön kasvusta eri käyttömuotoihin jaettuna vuodet 2014–2022 esitettynä palkkimuodossa (Tilastokeskus 2023)

Viimeinen kuva (Kuva 9) esittää, miten julkista ja yksityistä pilvää hyödynnettiin tutkituissa yrityksissä vuosien 2014–2020 aikana. Julkisen pilven käyttö on noussut tasaisesti vuosien aikana.

Yksityisen pilven käytön yleistymisen on taas ollut hidasta, eikä kasvua juurikaan tapahtunut ennen vuotta 2017. Käyttöprosentti näyttää myös laskeneen vuonna 2020 edeltävästä vuodesta.



Kuva 9. Julkisen ja yksityisen pilven käytön yleistymisen vuosina 2014–2020 (Tilastojen lähde: Tilastokeskus 2021)

4 Haastattelut

Tutkimuksen osana oli kolme toteutettua asiantuntijahaastattelua. Haastattelujen tarkoituksena on tuoda tietoa pilvipalveluiden yleistymisestä käytännön näkökulmasta erilaisten yritysten sisältä. Kysymykset pohjautuivat aihealueen osiin, joita tutkimus tarkastelee ja olivat samankaltaisia kuin tutkimuksen selvittävät pääkysymykset, jotta selviäisi kuinka läheisesti tutkimuksessa havaitut trendit vastaavat yritysten omia tapauksia pilvipalvelujen käyttöönotossa.

Asiantuntijahaastattelut olivat strukturoituja haastatteluja, joilla kerättiin kvalitatiivista tietoa koskien pilvipalveluiden yleistymistä yrityksissä.

Haastattelut tehtiin nauhoittamalla, ja tämän jälkeen vastaukset litteroitiin. Peruskysymykset olivat samat kaikissa haastatteluissa. Osaan haastatteluista sisältyi täydentäviä kysymyksiä ja lievää variationsia tavassa, jolla peruskysymykset esitettiin sanallisesti.

Henkilöt haastatteluun valittiin perustuen työkuvaan, johon sisältyy asiantuntemusta yrityksen pilvipalveluiden käytöstä. Toinen tärkeä valitsemisperuste oli aika, jonka henkilö on ollut töissä yrityksessä, jotta työtehtävän keston pituus vastaisi tutkimuksen kymmenen vuoden aikaikkunaa pilvipalveluiden käyttöönoton yleistymisestä.

Yritykset, joista haastatteluun suostuvat henkilöt löytyivät, olivat toimialtaan terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden myyntiin keskittyvä yritys nimeltä Mediq Suomi Oy. Toisena yrityksenä toimi Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, sekä kolmantena suuri myyntialan yritys, josta myöhemmin haastattelun jälkeen selvisi, ettei vastauksia ole lupaa yhdistää yrityksen nimeen tai haastateltavan henkilön nimeen opinnäytetyössä, mutta niitä saa hyödyntää anonyymisti.

Haastateltavina asiantuntijoina olivat:

1. Juhana Karjalainen, IT Manageri (Mediq Suomi Oy)
2. Olavi Kurttio, IT-järjestelmäpäällikkö (Haaga-Helia ammattikorkeakoulu)
3. Asiantuntija 3, (Myyntialan yritys)

Haastattelujen tuloksissa käsitellään asiantuntijoiden antamia vastauksia haastattelukysymyksiin (Liite 2). Tarkastelun alla olivat pilvipalveluiden käyttö haastateltujen yrityksissä, niiden siirtymän merkittävät ajankohdat, järjestelmät, jotka korvaantuivat pilvipalveluilla ja millä tavalla siirtymä vaikutti yritysten toimintaan. Näiden lisäksi kysyttiin suurien pilvipalveluntarjoajien systeemien esiintymisestä yritysten käytössä.

4.1 Haastattelujen tulokset

Haastattelun kysymykset (Liite 2) perustuivat tiedonhankinnallisesti tutkimuksen pääkysymyksiin ja niiden tuottamien vastausten tarkoitus oli tuoda lisäarvoa tarjoamalla yritysten sisäistä käytännön perspektiiviä pilvipalveluiden yleistymisen prosessista. Haastateltavat olivat työskennelleet virassaan vähintään 10 vuotta ja pisimmillään 23 vuotta ja olivat täten päässeet seuraamaan yksityiskohtaisesti pilvipalveluiden yleistymisen etenemistä omassa yrityksessään viime vuosikymmenen aikana. Yritykset, joissa haastateltavat työskentelivät, olivat toimialoiltaan eroavaisia: Mediq keskittyy tarvikkeiden ja palveluiden tarjoamiseen terveydenhuollon ja laboratorioalan yrityksille, Haaga-Helia on ammattikorkeakoulu eli opetus- ja koulutusalan yritys, ja kolmas yritys kategorisoituu tukkukaupan toimialan yritykseksi.

Ensimmäisenä haastattelun huomionaiheena oli selvittää, millä tavalla pilvipalvelut olivat käytössä yrityksissä tällä hetkellä. Kaikissa yrityksissä oli käytössä pilvipalvelumuotoinen toimisto-ohjelmisto Microsoft 365. Yrityksissä 1 ja 3 olivat pilvipalvelut käytössä myyntijärjestelmien ja CRM eli asiakkuuden hallintajärjestelmien, sekä erinäisten sovellusten muodossa.

“Ensijaisena uutena järjestelmänä on myyntijärjestelmä, joka ei ole suoranaisesti verkko-kauppa, mutta vastaavan kaltainen asiakkaille tuotteiden tilaamiseen. Myöskin tiedonvälitysjärjestelmiä asiakkaille, jotka näyttävät yrityksen edustamien laitteiden dataa esimerkkinä terveyden huollon ammattilaisille.” (H1)

Yrityksessä 3 oli toteutettu myös Omnichannel-viestintä pilvimuotoisena ratkaisuna. Haaga-Heliassa (H2) käytössä oli Microsoft Azurella toteutetut raportointi- ja oppimisanalytiikan järjestelmät. Haastateltava mainitsi, että pilvipalveluista tuotantopuolella on käytössä vain Azure. Opetuksen puolella on taas erilaisia pilvipalveluita Amazonilta, Microsoftilta ja Googelta.

Haastattelujen toinen kiinnostuksen kohde oli pilvipalveluiden yleistymisen kulku ja siirtymän vaikutukset yrityksen toimintaan. Näitä aiheita käsittelivät kysymykset 3,4 ja 5, joiden vastaukset antoivat yleiskuvaa pilvipalveluista juontuviin muutoksiin yrityksiensä sisällä. Kysymys 3 käsitteli merkittäviä siirtymävuosia yrityksessä. Kaikki vastaukset sijoittuivat pääajankohdaltaan vuosien 2019 ja 2020 kohdille, joskin jokainen haastateltava myös mainitsi, että pienempiä kokeiluita on toteutettu jo aikaisemmin.

“Pieniä kokeiluja on ollut suunnilleen niin kauan kuin Microsoft Azure on ollut saatavilla. Muita mainittuja ratkaisuja alettiin kehittämään kolme vuotta sitten vakavasti.” (H2)

Haastateltava 1 mainitsi, että osa siirtymästä ei tullut yrityksen omasta toimesta vaan palveluntarjoajan puolesta.

“Palveluina hankitut järjestelmät, kuten matkalaskujen hallintajärjestelmä ja laskujen käsittelyn järjestelmä ovat tulleet vähän aikaisemmin. Näiden siirtymää ei olla itse hankittu vaan palvelujen toimittaja on siirtynyt käyttämään pilvipalveluita, ja sitä kautta siirtymä on tapahtunut.” (H1)

Yleistymisen ajankohdan jälkeen haastateltavilta kysyttiin järjestelmistä, jotka pilvipalvelut korvasivat (Kysymys 4). Korvaantuneet järjestelmät olivat vastausten perusteella on-premise-järjestelmiä erilaisilla käyttötarkoituksilla, kuten ohjelmistot, CRM ja raportointi. Haastateltava 1 vastasi korvaantuneiden järjestelmien olevan hänen aikaisemmin mainitsemiaan myynnin ja viestinnän järjestelmiä. Pilvipalveluiden myötä niiden vanha toteutusmalli tuli korvatuksi järjestelmien toimintojen pysyessä samankaltaisena. Haastateltava 2 mainitsi raportoinnin sisältämän Excel-työstämisen ja niiden julkaisemisen Power BI:llä korvaantuneen pilvipalveluilla.

Kysymys 5 oli tarkoitus tuoda esille millä tavalla pilvipalveluihin siirtyminen vaikutti yrityksen toimintaan. Kaikissa vastauksissa on yhtenevää, ettei pilvipalveluihin siirtyminen aiheuttanut suuria muutoksia yrityksissä vaan oli sujuva prosessi. Uusien järjestelmien vaatimia perehdytyksiä esiintyi yritysten henkilöstölle yrityksessä 3 Omnichannel- ja CRM-järjestelmille. Yrityksessä 1 perehdytyksen tarvetta ei esiintynyt muulle kuin tekniselle henkilöstölle pilviympäristön hallinnoinnin opettelu muodossa. Toistuva teema kaikissa yrityksissä oli myös se, että siirtymä on vielä vaiheessa nykyisten järjestelmien osilta ja tulevaisuudessa on vielä tulossa uusia muutoksia.

“Siirtymä ei vielä valmis eikä tulekaan olemaan, koska uusia tarpeita ja uusia mahdollisuuksia ilmenee.” (H2)

Kiinnostuksen kohteena haastatteluissa oli myös suurien pilvipalveluntarjoajien systeemien esiintyminen yritysten käytössä. Yritysten pilvipalveluiden käytön vastauksista selvisi jo Microsoft 365 olevan käytössä kaikissa haastateltavien yrityksissä. Samoin Microsoft Azuren käyttö erilaisissa järjestelmissä Haaga-Heliassa (yritys 2) mainittiin aikaisemmin. Opetuksessa HH:n käytössä esiintyy niin Amazonin kuin Googlen järjestelmiä. Haastateltava 1 vastasi, että yrityksellä on käytössä Microsoftin ja Amazonin pilvipalveluiden tarjontaa paikallisen kumppanin kautta. Kolmas haastateltava sanoi, ettei pysty antamaan Microsoftin palveluiden lisäksi tarkempaa tietoa yrityksen käyttämistä pilvipalveluiden toimittajista, mutta implikoi niiden tulevan muilta palveluntarjoajilta, kuin Microsoftilta.

Julkisen ja yksityisen pilven käyttöä kysyttäessä selvisi, että kaikkien haastateltavien mukaan yrityksissä käytetään pääasiassa julkista pilveä. Yrityksissä 1 ja 2 käytettiin ainoastaan julkista pilveä. Haastateltava 3 taas kertoi julkisen pilven olevan käytössä ainakin hänen työkuvassaan, mutta ei pystynyt vastaamaan pääkonsernin puolesta, hyödynnetäänkö siellä yksityistä pilveä.

Kahdelta haastateltavista pyydettiin antamaan arvio, kuinka suuri osa yrityksen teknisistä ratkaisuista on prosenttiarviolta pilvessä. Haasteltava 1 antoi arvioksi 25 %. Haastateltava 3 taas arvioi, että puolet yrityksen järjestelmistä olisi toteutettu pilviratkaisuilla.

“Ensimmäisenä tuli mieleen 50 %, perustuen arvioon käyttäjän näkökulmasta.” (H3)

Haastateltava 2:lta kysyttiin lisäkysymyksenä hybridipilven käytöstä yrityksessä, jonka vastaus antoi näkökulmaa, kuinka hybridipilveä käytetään yrityksessä. Vastauksesta tuli myös ilmi, että määritelmillä on jonkin verran vaikutusta tulkittaessa, luokittuvatko yrityksen käyttämät ratkaisumallit hybridipilven käytöksi.

“Toimimme hybridiympäristössä, osa asioista tulee meidän omasta konesalistamme ja osa pilvestä. Esimerkiksi konesali ja Azure on yhdistetty Microsoftin express routella ja pystytään käyttämään (omia järjestelmiä ja pilveä) ristiin rastiin. Myös Meidän levyjärjestelmän pystyisi laajentamaan pilveen mutta näin ei ole toistaiseksi tehty, sillä tarvetta ei ole esiintynyt. Sano taanko että lievästi, vähäisessä määrin käytetään hybridipilveä, riippuen minkä määritelmien mukaan mennään.” (H3)

4.2 Havaintoja haastatteluista

Haastattelut olivat kysymysasettelultaan suoraviivaisia, eivätkä sisältäneet pyrkimystä tarkkoihin vastauksiin koskien kysymyksiä, sillä kiinnostuksen kohteena oli kuulla selostusta pilvipalveluista niiden kanssa työskentelevien ja osaavien henkilöiden perspektiivistä, datan keräämisen sijaan. Haastateltavat vastasivat kysymyksiin vapaamuotoisesti ja jokainen vastaus oli tietosisällöltään omanlaisensa. Suurimmilta osin vastaukset kysymyksiin vastasivat tutkimuksen kannalta haluttua tietoa.

Selkeästi yleisin pilvipalveluiden muoto kaikkien haastateltavien yritysten kesken oli Microsoftin SaaS tarjonta, joka vastauksista tulkiten, oli kaikissa yrityksissä käytössä, joko 365 tai Azuren kautta. Tämän lisäksi pilvipalveluita hyödynnettiin monenlaisissa järjestelmissä, kuten myynnissä ja raportoinnissa, jotka aikaisemmin olivat toteutettu erinäisillä systeemeillä, jotka pilvipalvelut päätyivät korvaamaan. Kaikissa yrityksissä siirtymä oli vielä osittain kehitysvaiheessa ja tulevaisuudessa tapahtuvat uudet muunnokset vaikuttivat hyvin mahdollisilta. Teknologiset ratkaisut, jotka pilvipalvelut korvasivat, sijaitsivat kaikissa yrityksissä omilla tai konsernin palvelimilla.

Jokainen yritys hyödynsi multi-cloud periaatetta, yhdistämällä eri tarjoajien pilvipalveluita toiminnassaan. Samoin hybridipilvi oli vastauksista tulkiten käytössä kaikissa yrityksissä, niiden yhdistellessä omien palvelimien toimintoja pilviratkaisujen kanssa.

Pilvipalveluiden käyttöönoton vuodet vaikuttivat keskittyvän 2019–2020 aikaan, mikä on kiinnostavaa ottaen huomioon tutkimuksen aikaisemmassa vaiheessa ilmi tulleen tiedon 2019 vuoden piikistä pilvipalveluiden käyttöönotossa.

Moni aspekti yrityksissä oli yllättävän yhtenevä, suurempaa varianssia vuosissa ei esimerkiksi ollut, vaikka se oli jokseenkin alustavasti oletettua. Piirteistä kuten, multi-cloud, hybridipilvi ja julkinen pilvi, ei yritysten keskuudessa yleisesti ottaen tule löytämään eroavaisuuksia, ellei yritys ole rakentanut koko toimintaansa pilven varaan. Yksityisistä pilviratkaisuista ei haastateltavilta valitettavasti päässyt kuulemaan.

Mitä tulee haastattelujen onnistumisen evaluointiin, jälkikäteen ajateltuna, olisi yksityiskohtien tarkempi kyseleminen osiossa ollut hyödyllistä ja taannut antoisammat vastaukset, koskien käytettyjä teknologioita ja ratkaisuja, jotka ne korvasivat. Ylipäätensä yksityiskohtien ja tarkennusten selvittäminen lisäkysymysten avulla olisi voinut olla paikallaan, mutta haastattelutilanteessa ei vaikuttanut tarpeelliselta ottaen huomioon, että kaikkiin kysymyksiin saatiin riittävän informatiivinen vastaus peilattuna tietoon, mitä kysymyksillä haluttiin selvittää.

5 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli käsitellä pilvipalveluiden yleistymistä suomalaisten yritysten käytössä viimeisen vuosikymmenen ajalta, tilastoihin pohjautuvan katsauksen, sekä kvalitatiivisten haastattelujen kautta. Lopputuloksena oli tarkoitus syntyä informatiivinen kartoitus pilvipalveluiden yleistymisestä sekä tätä tukevat tilastoihin perustuvat graafiset kuvaajat.

Avoimiin lähteisiin perustuvassa osiossa pyrittiin löytämään aikaisempia tilastoja ja saatavilla olevaa tietoa. Tiedonkeruun aikana ilmeni, ettei aikaisempia tutkimuksia aiheesta ole runsaasti. Lähteitä etsiessä löytynyt Tilastokeskuksen tutkimussarja ”Tietotekniikan käyttö suomalaisissa yrityksissä” ja sen pilvipalveluita koskeva osio oli pääasiassa ainoa tilastollinen lähde, joka käsittelee aiheetta. Tästä johtuen suurin osa tutkimuksen empiriasta päätyi keskittymään tutkimussarjan antamien tietojen ympärille. Laajempi määrä kvantitatiivisia tutkimuksia pilvipalveluiden käytöstä Suomessa voisi olla paikallaan, sillä ne ovat muodostuneet standardiksi kaikilla aloilla, perustuen siihen, että vuodesta 2021 niiden käyttöprosentti yrityksissä ylittää 50 %, jokaisella toimialalla (Tilastokeskus 2021). Saatavilla olevien lähteiden vähydestä huolimatta aikaisempiin tilastoihin ja saatavilla olevaan tietoon perustuvan osion löydöt olivat riittävät tuottamaan kuvasarjan pilvipalveluiden käytön yleistymisestä yritysten keskuudessa.

Ensimmäiset tilastot pilvipalveluiden yleistymisestä ovat vuodelta 2014, jolloin jo 51 % kaikista yrityksistä hyödynsivät niitä. Ottaen huomioon, että käyttöprosentti oli jo tuolloin suurehko, voisi olettaa, että asiaa käsitteleviä tilastoja löytyisi aikaisemmalta ajankohdalta. Toisaalta vaikuttaa siltä, että ”Suomalainen pilvimaisema” julkaisun vuoden 2011 arvio pilvipalveluiden käytön kasvusta vuosien 2012–2014 aikana vaikuttaa käyneen toteen, sillä arvionannon ajankohtana oli pilvipalveluiden hyödyntäminen julkaisun mukaan vielä alkutekijöissä. Tarkasteltaessa pilvipalveluiden tarjonnan kehittymistä, hybridipilven konseptin kehittyminen vaikutti toimivan katalysaattorina pilvipalveluiden yleistymiseen. Vuosi 2014, josta saatavilla olevat tilastot alkavat on myös Dockerin julkaisua seuraava vuosi, jolloin konteinerit saapuivat yleisille markkinoille.

Merkittävät tilastolliset piikit kasvussa tapahtuivat vuosina 2017, 2019 ja 2022 (Kuva 2). Kasvupiikeille on saatavilla joitakin selittäviä tekijöitä niiden kasvusyiden spekuloinnissa. Vuonna 2017 julkaistiin Microsoft 365, joka on pilvipohjainen toimisto-ohjelmisto paketti. Julkaisun ansiosta moni yritys siirtyi täten käyttämään pilvipalveluita suoraviivaisesti, sillä 365 tarjosi samat, jo käytössä olevat ohjelmistot uudella pragmaattisemmalla tavalla toimitettuna. Vuoden 2019 ja 2020 käytön piikkiä selittää osittain pandemian kiihdyttämä siirtymä etätöihin, mutta sen suurin vaikutus ei ajankohdaltaan osunut vielä vuodelle 2019, joten se ei yksinään riitä selittämään piikkiä käytössä. Todennäköisesti kasvun takana on samankaltainen kehitys tarjonnassa, kuin vuonna 2017, joka on nostanut käyttöprosenttia mahdollistamalla helpon käyttöönoton ja lisähyötyjä yrityksille. Vuoden 2022

käytön piikki vaikuttaa juontuvan kanssa luonnollisesta teknologian ja tarjonnan kehityksen aiheuttamasta yleistymisestä. Ottaen huomioon, että vuodesta 2021 kaikilla toimialoilla yli 50 % yrityksistä käytti pilvipalveluita (Kuva 6), niitä voi pitää standardiratkaisuna ja täten niiden käytön kasvu lisääntyy yritysten kasvun myötä. Viidenkymmenen prosentin rajan ylittyminen vähittäiskaupan alalla, joka oli viimeinen lukuun päässyt toimiala, signaloi pilvipalveluiden kehittyneen asiantuntijuutta vaatimattomaksi ratkaisuksi, jotka ovat adoptoitavissa pienillekin yrityksille kaikenlaisiin työkuviin. Käytön mittaus kokoon perustuneena näyttää, että tilastojen pienimmissä eli 10–19 hengen yrityksissä 50 % käyttöraja ylittyi jo 2016. Tämä yhdistettynä niiden käytön yleisyyteen kaikilla toimialoilla luo selkeän kuva pilvipalveluiden käytön muodostumisesta vakioksi yritysten keskuudessa.

Eri pilvipalveluiden muodoista sähköposti, tiedostojen tallennus ja toimisto-ohjelmat ovat alusta alkaen olleet yleisimmin käytetyt muodot. Tarkasteltaessa eri pilvipalvelumuotojen yleistymistä, trendinä on yllä mainittujen sekä erilaisten kirjanpito- ja asiakkuudenhallintajärjestelmien korvaantuminen pilvipalveluratkaisuilla. Pilven laskentatehon käyttö ei ole kokenut suurta nousua ja sitä hyödyntää vieläkin alle 20 % yrityksistä, mikä on mielenkiintoista, sillä laskentatehon toimittaminen on yleensä se pilvimuoto, johonka pilvipalvelut tulevat assosioiduksi.

Viimeisimpien tilastojen mukaan 97 % yli 100 henkilön yrityksistä käyttää pilvipalveluita ja 10–19 henkilön, eli tutkimussarjassa pienimpien mitattujen yritysten käyttöprosentti on 75 %. Tilasto (kuva 5) näyttää kuinka pilvipalveluiden käytön yleisyys korreloi selkeästi käytönmäärän kanssa. Visuaalisesti arvioituna yleistymisen tahti on ollut suhteellisen samankaltainen kaiken kokoisissa yrityksissä.

Kaiken kaikkiaan tutkimuksen yleistymisen kartoittamiseen keskittynyt osio pääsi haluttuihin tavoitteisiin, vaikka saatavilla olevien lähteiden määrä ei ollut runsas. Informaatiota oli riittävästi hahmotamaan yleistymisen kulku ja visualisoimaan se graafisesti. Eri Pilvimuotojen käytön tilastot vastaavat epäsuorasti minkälaisia teknisiä järjestelmiä pilvipalvelut korvasivat, mutta tarkempi tutkimus aiheesta voisi olla hyödyllinen, sen tuodessa esiin myös, minkälaisia järjestelmiä yritykset pitävät vielä on-premise toteutuksina. Vuoden 2022 tilastokeskuksen tutkimus ei enää sisältänyt tietoa käytöstä toimialakohtaisesti, mikä tekee siitä hieman sisältököyhemmän. Toimialakohtainen pilvipalveluiden käytön tieto olisi kohtalaisen arvokasta ja olisi toivottavaa, että se löytyisi jälleen tämän vuoden tilastokeskuksen katsauksesta.

Kaikkiin tutkimuksen pääkysymyksiin muodostui vastaus kartoitetusta materiaalista. Ensimmäisen pääkysymyksen ”Miten pilvipalveluiden käyttö on yleistynyt eri toimialojen käytössä?” vastaus havainnollistuu tiivistettynä kuvassa 6, joka esittää tilastollisesti pilvipalveluiden käytön kasvun eri toimialoilla vuosien 2014–2021 aikana. Aikaväli vastaa riittävästi tutkimuksen viimeisen

vuosikymmenen aikarajausta. Vastaus itsessään on pinnallinen ja antaa vain määrällisen katsauksen käytön kasvusta. Tarkempi vastaus kysymykseen, joka toisi esiin yksityiskohtaisemmin menet, joilla pilvipalveluita on alettu hyödyntämään eri toimialoilla, vaatisi suurikokoisen tutkimuksen, jossa eri toimialan yrityksiltä kerättäisiin tietoa näiden käyttötavoista ja käyttöönoton historiasta.

Toiseen pääkysymykseen ”Mitkä pilvipalvelumuodot ovat käytössä suomalaisissa yrityksissä? & Mitä teknologisia ratkaisuja ne korvasivat?” muodostunut vastaus käsittelee lähinnä pilvipalvelumuotojen käyttöä ja koskettaa vain epäsuorasti teknologisten ratkaisujen korvaantumista. Kuvat 7 ja 8 havainnollistavat eri pilvipalvelun muotojen käyttöä yritysten keskuudessa vuosien 2014–2022 aikana. Tekniset ratkaisut ja järjestelmät, jotka pilvipalvelut korvasivat ovat pääteltävissä palvelumuotojen käyttötarkoituksista. Erilaiset toimisto-ohjelmistot, asiakkaidenhallinta ja raportointijärjestelmät korvaantuivat niiden pilvimuotoisena toteutetuilla järjestelmillä, jotka usein tarjoavat samankaltaisen käyttäjäkokemuksen, muutoksen sijaitessa back-end puolella. Tietojentallennus ja laskeutteen järjestelmät taas ovat tavanomaisesti yritysten tiloissa olevia on-premise ratkaisuja, jotka pilvipalveluiden käytön myötä, siirtyvät pois yrityksen tiloista tai yhdistyvät hybridipilven kautta uuteen teknologiaan. Tarkempi vastaus korvaantuneista järjestelmistä vaatisi yrityskohtaista tutkimusta, mutta tieto ei loppujen lopuksi vaikuta kovin hyödylliseltä suhteuttaen sen vaadittuun laajuuteen.

Kolmas pääkysymys oli ”Mitkä olivat pilvipalveluiden yleistymisen merkittävät ajankohdat?”, Suomea koskien vastaukseksi muodostuivat vuodet 2014, 2017, 2019 ja 2022, jotka olivat kaikki huomattavia kasvupiikkejä pilvipalveluiden käytössä (Kuva 2). Opinnäytetyössä tarkasteltiin näistä vuosia 2017 ja 2022, joka oli nykyhetkeä läheisin saatavilla oleva tilastokatsaus, näiden lisäksi tarkastelun alla on vuosi 2020, sillä sen tarkastelun antamaan tietoon sisältyy edeltävän vuoden kasvupiikin aspektit. Vuosilukujen ulkopuolella kysymykseen on osittain hankala vastata. Kun tarkastelun kohteena on suomalaisten yritysten pilvipalvelun käyttö, ei sitä mittaavat tilastot anna kasvupiikkejä runsaampaa vastausta merkittäviksi ajankohdiksi. Merkittäviä teknologisia edistysaskelia ei pilvipalvelut ole juurikaan kokeneet vuoden 2014 jälkeen vaan niiden teknologia ja tarjonta on kehittynyt paremmaksi tasaisesti laajenevaa tahtia. Tämän vuoksi on vaikeaa määritellä merkittäviä ajankohtia muiden kuin tilastollisten poikkeamien perusteella.

5.1 Mietteitä ja alleviivauksia haastatteluista

Haastattelujen oli tarkoitus tuoda tietoa pilvipalveluiden yleistymisestä käytännön perspektiivistä. Haastateltavina olevilla asiantuntijoilla oli kaikilla vähintään 10 vuoden kokemus työkuvastaan, joten he olivat päässeet seuraamaan pilvipalveluiden käyttöönottoa omissa yrityksissään aitiopailta. Kysymykset (liite 2) perustuivat tutkimuksen pääkysymyksiin ja vastausten oli tarkoitus olla

peilattavissa lähdekartoituksen antamaan tietoon. Puhehaastatteluiden kautta saadut vapaamuotoiset vastaukset vastasivat kysymysten asettamia odotuksia, mutta samalla haastatteluprosessi herätti kehitysajatuksia, joilla ne olisivat mahdollisesti voineet olla tietorikkaampia.

Haastateltavilla ei ollut alustavaa tietoa, mitä kysymykset tulisivat sisältämään. Kysymysten lähettäminen ennen haastattelujen toteuttamista olisi voinut parantaa vastauksia, sillä haastateltavat olisivat voineet etukäteen miettiä vastauksia. Koska saadut vastaukset olivat riittävät asetettuihin kysymyksiin, en kumminkaan tehnyt muutosta vaan kaikki haastattelut tehtiin ilman alustavien kysymysten toimittamista, yhtenäisyyden säilyttämiseksi. Haastattelutilanteessa siirryttiin kysymyksestä toiseen suoraviivaisesti vastauksen jälkeen, mutta vastauksia analysoidessa tuntui, että täydentävät lisäkysymykset olisivat voineet tuoda arvokasta lisätietoa, jokaisen pääkysymyksen kohdalla. Haastattelutilanteissa tämä ei kumminkaan vaikuttanut oleelliselta, sillä kaikkiin pääkysymyksiin sai riittävän vastauksen haastateltavilta.

Kysymysten sisältö ja suoraviivainen haastattelutapa vaikuttivat paremmin soveltuville määrälliseen tutkimukseen, jossa olisi haastateltu kymmenittäin yrityksiä. Ongelma tämänkaltaisen tutkimukset toteuttamisessa on kumminkin haastateltavilta vaadittu 10 vuoden työkokemus sekä yksityishenkilön resurssit sen toteuttamisessa. Asiantuntijoiden löytäminen haastatteluun on hieman vaivalloinen prosessi, joka vaatii niin soveltuvien henkilöiden kartoittamista ja heidän suostumustansa haastateltaviksi.

Jälkikäteen pidän haastatteluita kumminkin onnistuneina, joskin sisällöltään paranneltavina. Niiden tuottama tieto oli peilattavissa lähdetutkimuksen osion antamaan tietoon ja toi esille kiinnostavia piirteitä pilvipalveluiden käytöstä ja sen yleistymisestä yritysten sisäisestä näkökulmasta. Mietityttämään jäi joitakin piirteitä, kuten käytän ajankohdan sijoittuminen vuodelle 2020, joka on tilastollisesta näkökulmasta melko myöhäinen. Tämän lisäksi mietityttää, olisiko pilvipalveluiden käytöstä yrityksessä ja niiden korvaamista järjestelmistä saanut täydentävillä kysymyksillä paljon enemmän irti haastateltavilta. Jokseenkin tuntuu, että asiantuntijahaastattelut tulivat toteutetuksi määrällisen haastattelun datan keräämisen tyyliin, eikä laadullisen tutkimuksen syventävät piirteet päässeet esille haastattelujen toteutuksessa. Tästä huolimatta lopputulos oli riittävä vastaamaan perusodotuksia, joihin tavoitteena haastatteluja suunniteltaessa oli päästä.

5.2 Oman oppimisen arviointi opinnäytetyöprosessissa

Opinnäytetyö alkoi tutkimusprosessi-kurssilla tehdystä projektista, jonka alkuperäinen aihe muuntui pilvipalveluiden markkinoista Suomessa, niiden yleistymiseksi. Kummatkin projektit olivat suunniteltu laadullisiksi tutkimuksiksi. Tutkimusprosessi-kurssin lisäksi, ei itselläni ole aikaisempaa kokemusta tutkimusten toteuttamisesta. Pilvipalvelut aiheena valitsin siksi, että käytyäni kaksi Amazon

AWS-alustaan perustuvaa koulun kurssia pilvipalveluista, kiinnostuin niistä sekä siitä, kuinka nopeasti ne ovat levinneet käyttöön kaikkialle. Laadullinen tutkimus vaikutti käytännöllisemmältä toteuttaa yksityishenkilön resursseilla. Oletin myös, että aiheesta olisi valmiiksi saatavilla tilastoja.

Lähteiden tutkiminen ja analysointi tutkimuksen pääkysymysten näkökulmasta ei ollut sinänsä kovin eroavaista esimerkiksi esseiden kirjoittamisesta ja itselleni sen prosessista jäänyt mieleenpainuvia ajatuksia. Pilvipalveluista aiheena opin tarjonnan kehitystä tutkiessani paljon niiden historiasta ja milloin mitkäkin teknologiat tulivat yleisesti saataville. Tutkiessani niiden käyttöä suomalaisissa yrityksissä kehittyi minulle tietorikas yleiskuva niiden yleistymisen kulusta, mutta esimerkiksi kasvupiikkejä selittävää tietoa ei niinkään ollut saatavilla, joten siitä jäänyt tieto on enemmän spekulointia.

Opettavaisin alue opinnäytetyön teossa oli haastattelut ja niiden toteuttaminen. Aikaisempaa kokemusta ihmisten haastattelemisesta ei itselläni juurikaan ollut, joten asiantuntijahaastattelujen toteuttaminen oli suuri harppaus ja niiden onnistuneet sekä parannettavat osat opettivat runsaasti haastattelemisprosessista. Haastattelujen käsitteleminen laadullisen tutkimuksen menetelmin oli myös täysin uusi kokemus ja täten prosessina opetti paljon uutta tietoa ja toimitapoja.

Loppujen lopuksi opinnäytetyön tekemisestä jäi runsaasti tietoa niin pilvipalveluiden yleistymisestä, niiden teknologian kehittymisestä, kuin käytännön työskentelystä laadullisen tutkimuksen toteuttamisessa.

Lähteet

Amazon AWS s.a. What is cloud computing? Luettavissa: <https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/>. Luettu 4.3.2023.

Dataversity 2021. A Brief History of Cloud Computing. Luettavissa: <https://www.dataversity.net/brief-history-cloud-computing/>. Luettu 22.3.2023.

Dgtl Infra Top 10 Cloud Service Providers Globally in 2023. Luettavissa: <https://dgtlinfra.com/top-10-cloud-service-providers-2022/>. Luettu 2.5.2023.

Eurostat 2021. Cloud computing - statistics on the use by enterprises. Luettavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cloud_computing_statistics_on_the_use_by_enterprises#Enterprises_using_cloud_computing. Luettu 7.4.2023.

Forbes 2022. The Top 5 Cloud Computing Trends In 2023. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/10/17/the-top-5-cloud-computing-trends-in-2023/?sh=19e5f7f54648>. Luettu 15.3.2023.

Getlatka 2021. Top SaaS Companies in Finland. Luettavissa: <https://getlatka.com/companies/countries/finland>. Luettu 24.9.2022.

Google Cloud s.a. a What is Hybrid cloud? Luettavissa: <https://cloud.google.com/learn/what-is-hybrid-cloud>. Luettu 10.4.2023.

Google Cloud s.a. b What are Containers? Luettavissa: <https://cloud.google.com/learn/what-are-containers>. Luettu 12.4.2023.

IBM s.a. What is public cloud? Luettavissa: <https://www.ibm.com/topics/public-cloud>. Luettu 10.4.2023.

Kalli, S., Argillander, T., Talvitie, J. & Luoma, E. 2013. Suomalainen pilvimaisema. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 14/2013. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki. Luettavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/77978/Julkaisuja_14-2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Luettu 25.3.2023.

Koppelo, M. 2016. Palvelin pilveen. AMK-opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma, Järjestelmäasiantuntemus. Luettavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016060612035>. Luettu 15.10.2022.

Microsoft Azure s.a. What is IaaS? Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-iaas/#overview>. Luettu 11.10.2022.

Niinijärvi, N. 24.6.2020. Pilvipalveluiden ABC – Osa 2: Yksityinen pilvi. TNNet blogi. Luettavissa: <https://www.tnnet.fi/blogi/pilvipalveluiden-abc-osa-2-yksityinen-pilvi/>. Luettu: 12.3.2023

Niinijärvi, N. 24.7.2020. Pilvipalveluiden ABC – Osa 3: Hybrid- ja multicloud. TNNet blogi. Luettavissa: <https://www.tnnet.fi/blogi/pilvipalveluiden-abc-osa-3-hybrid-ja-multicloud/>. Luettu: 12.3.2023

Redhat.com 2022. What are cloud services? Luettavissa: <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-computing/what-are-cloud-services>. Luettu: 20.10.2022.

Redhat.com 2023. What are microservices? Luettavissa: <https://www.redhat.com/en/topics/microservices/what-are-microservices>. Luettu: 7.5.2023.

Rountree, D. & Castrillo, I. V. 2013. The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice. Syngress. Oxford.

Statista 2022. Size of the cloud computing and hosting market worldwide from 2010 to 2020. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/500541/worldwide-hosting-and-cloud-computing-market/>. Luettu 14.3.2023

TAdviser 2023. Cloud Computing (Global Market). Luettavissa: [https://tadviser.com/index.php/Article:Cloud_Computing_\(Global_Market\)#2010:.2474bn_spent_on_public_cloud_services](https://tadviser.com/index.php/Article:Cloud_Computing_(Global_Market)#2010:.2474bn_spent_on_public_cloud_services). Luettu 24.3.2023.

Techcrunch 2016. How AWS came to be. Luettavissa: <https://techcrunch.com/2016/07/02/andy-jassys-brief-history-of-the-genesis-of-aws>. Luettu 22.3.2023.

Tilastokeskus 2014. Puolet yrityksistä käyttää pilvipalveluja. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2014/ict_2014_2014-11-25_tie_001_fi.html. Luettu: 2.4.2023.

Tilastokeskus 2015. Pilvipalveluiden käyttö yleistyy yrityksissä. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2015/ict_2015_2015-11-26_tie_001_fi.html. Luettu: 12.4.2023.

Tilastokeskus 2016. 3. Pilvipalvelut. Luettavissa: https://www.tilastokeskus.fi/til/ict/2016/ict_2016_2016-11-30_kat_003_fi.html. Luettu: 4.4.2023.

Tilastokeskus 2017. 3. Pilvipalvelut. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2017/ict_2017_2017-11-30_kat_003_fi.html. Luettu: 4.4.2023.

Tilastokeskus 2018. 3. Pilvipalvelut. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2018/ict_2018_2018-11-30_kat_003_fi.html. Luettu: 9.4.2023.

Tilastokeskus 2019. 3. Pilvipalvelut. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2019/ict_2019_2019-12-03_kat_003_fi.html. Luettu: 9.4.2023.

Tilastokeskus 2020. 3. Pilvipalvelut. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2020/ict_2020_2020-12-03_kat_003_fi.html. Luettu: 9.4.2023.

Tilastokeskus 2021. Tietotekniikan käyttö yrityksissä 2021. Tilastokeskus. Helsinki. Luettavissa: https://www.stat.fi/til/ict/2021/ict_2021_2021-12-03_fi.pdf. Luettu: 12.4.2023.

Tilastokeskus 2022. Pilvipalveluita käytti 81 % yrityksistä vuonna 2022. Luettavissa: <https://www.stat.fi/julkaisu/cktvztyy82z790b55dz6j23q3>. Luettu: 12.4.2023.

Tilastokeskus 2023. Tietotekniikan käyttö yrityksissä, 2002–2022. Luettavissa: https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ict/statfin_ict_pxt_13vg.px. Luettu: 12.4.2023.

Unext 2022. 5 Brilliant Trends in Cloud Computing in 2020. Luettavissa: <https://unext.com/blogs/cloud-computing/5-cloud-computing-trends-that-will-define-2020/>. Luettu 28.3.2023.

Zdnet 2021. Top cloud providers in 2021: AWS, Microsoft Azure, and Google Cloud, hybrid, SaaS players. Luettavissa: <https://www.zdnet.com/article/the-top-cloud-providers-of-2021-aws-microsoft-azure-google-cloud-hybrid-saas/>. Luettu 14.10.2022.

Zdnet 2023. The future of cloud computing, from hybrid to edge to AI-powered. Luettavissa: <https://www.zdnet.com/article/the-future-of-cloud-computing-from-hybrid-to-edge-to-ai-powered/>. Luettu 15.3.2023.

Zippia 2022. 25 Amazing Cloud Adoption Statistics [2023]: Cloud Migration, Computing, And More.
Luettavissa: <https://www.zippia.com/advice/cloud-adoption-statistics/>. Luettu 27.3.2023.

Liitteet

Liite 1. Peittomatriisi

| Tutkimuksen pääkysymykset | Teoreettinen viitekehys | Haastattelukysymys | Tulokset |
|--|-------------------------|--------------------|------------------|
| 1. Miten pilvipalveluiden käyttö on yleistynyt eri toimialojen käytössä? | 3.2, 3.3, 3.4 | 2, 3 | 3.5, 4.1, 5 |
| 2. Mitkä pilvipalvelumuodot ovat käytössä suomalaisissa yrityksissä? & Mitä teknologisia ratkaisuja ne korvasivat. | 2.1, 2.2, 3.2, 3.3, 3.4 | 2, 4, 5, 7 | 3.5, 4.1, 5 |
| 3. Mitkä olivat pilvipalveluiden yleistymisen merkittävät ajankohdat? | 2.5, 3.1 | 3 | 3.1, 3.5, 4.2, 5 |

Liite 2. Haastattelukysymykset

| |
|---|
| 1. Kuinka kauan olette työskennellyt yrityksessä? |
| 2. Minkälaiset yrityksen järjestelmät ovat pilvessä? / Millä tavoin pilvipalvelut ovat käytössä yrityksessä? |
| 3. Minä vuonna yritys alkoi siirtyä pilveen? / Mitkä olivat pilvipalvelujen käyttöönotonmerkittävät siirtymävuodet? |
| 4. Minkälaiset teknologiset ratkaisut ne korvasivat? / Millä tavalla järjestelmät olivat ennen toteutettu? |
| 5. Millä tavalla siirtymä vaikutti yrityksen toimintaan? |

| |
|---|
| 6. Miltä palveluntarjoajalta (Amazon / Microsoft, ETC) vai tulevatko pilvipalvelut monelta eri tarjoajalta? |
| 7. Onko käytössä julkinen pilvi, yksityinen pilvi vai molemmat? |
| <i>Lisäkysymykset</i> |
| 8. Kuinka suuri osa yrityksen teknisistä ratkaisuista on prosenttiarviolta pilvessä? |
| 9. Onko käytössä oleva ratkaisu hybridipilveä? |