



Pilvipalveluiden tulevaisuus

Atte Heinonen

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomitutkinto

Opinnäytetyö

2023

Tiivistelmä

Tekijä(t) Atte Heinonen
Tutkinto Tradenomi
Raportin/Opinnäytetyön nimi Pilvipalveluiden tulevaisuus
Sivu- ja liitesivumäärä 23
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkitaan pilvipalveluiden tulevaisuutta ja toiminnallisuutta tulevaisuudessa. Opinnäytetyö suoritettiin syksyn 2023 ja kevään 2024 välisenä aikana. Opinnäytetyön innoitteena toimi oma kiinnostus pilvipalveluihin ja varsinkin teknologian muutokseen ja tulevaisuuteen, sekä miten se mahdollisesti muovautuu sen asettamiin haasteisiin. Työ suoritetaan tutkimustyyppisenä.</p> <p>Työ toteutetaan tutkimalla alan kahta suurinta toimijaa Microsoft Azurea ja Amazon Web Serviceä. Aineisto tutkimukseen tulee kirjallisista lähteistä, alan julkaisuista, uutisista, blogeista, yritysten Microsoft ja AWS omilta sivustoilta sekä julkaistuista tutkimuksista. Tarkoituksena on kasata lähdeaineisto yhteen ja tiivistää aineisto käsittelemään vain tässä työssä käsiteltäviä aiheita ja yrityksiä. Tavoitteena on tutkia miltä tulevaisuus näyttää näiden kahden yrityksen näkökulmasta, sekä mitä uutta he tuovat markkinoille, minkälaisia innovaatioita on luvassa loppukäyttäjille, sekä miten nämä yritykset vastaavat tulevaisuuden haasteisiin.</p>
Asiasanat Pilvipalvelut, Microsoft Azure, Amazon Web Services, Tulevaisuus,

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Tutkimuskysymykset.....	2
1.2	Tutkimusmenetelmät.....	2
1.3	Tutkimuksen toteutus.....	2
1.4	Avainsanat.....	3
2	Azure ja AWS ensiaskeleet.....	4
2.1	Microsoft Azure.....	4
2.1.1	Azuren kehitys.....	5
2.2	Amazon Web Services.....	6
2.2.1	Amazon Web Services kehitys.....	6
3	Pilvipalveluiden kehitys.....	8
3.1	Amazon Web Services julkaistut palvelut.....	8
3.2	Microsoft Azure julkaistut palvelut.....	9
4	Miten tulevaisuudessa.....	11
4.1	Microsoft Azuren tulevaisuuden näkymät.....	12
4.2	Amazon Web Services tulevaisuuden näkymät.....	13
4.3	Keskeisimmät kehittyvät palvelut.....	14
4.4	Keskeisimmät tulevaisuuden haasteet.....	16
5	Tulokset.....	18
6	Pohdinta.....	20
	Lähteet.....	21

1 Johdanto

Pilvipalveluita on nykypäivänä melkein jokaisen yrityksen käytössä, jotka käsittelevät dataa missä tahansa muodossa. Niiden käyttö on kasvanut viimeisten vuosien aikana paljon, pitkälti sen helpokäyttöisyyden ja hinnan vuoksi. Se tarjoaa yrityksille ja käyttäjille paljon erilaisia etuja ja malleja toimia, kuten skaalautuvuutta, joustavuutta, kustannustehokkuutta ja helpokäyttöisyyttä.

Pilvipalvelut ovat muuttaneet mullistavasti sen, miten yritykset ja organisaatiot harjoittavat liiketoimintaa ja hyödyntävät tekniikkaa. Niiden vaikutus on valtaisa ja ne ovat muodostuneet välttämättömiksi työkaluiksi monille yrityksille ja organisaatioille. Kahden suurimman palveluntarjoajan – Microsoft Azure ja Amazon Web Service (AWS) – nimet nousevat tässä näkyvimmin esille. Nämä kaksi alan jättiläistä ovat edelläkävijöitä alalla ja tarjoavat laajan valikoiman palveluita niin isoille kuin pienille yrityksille, jotka vaikuttavat moneen osa-alueeseen nykypäivän liiketoiminnassa.

Pilvipalveluiden kehitys on ollut ennennäkemättömän nopeaa, ja ne ovat olleet keskeisessä roolissa muuttamassa organisaatioiden toimintamalleja, lisäämällä tehokkuutta ja innovaatiokykyä.

Tässä opinnäytetyössä pyritään syventymään pilvipalveluiden maailmaan ja tarkastelemaan niiden tulevaisuutta Microsoft Azuren ja AWS:n näkökulmasta. Tutkin, miten Microsoft Azure ja AWS pystyvät vastaamaan tämän hetken markkinaan ja mitä heiltä on odotettavissa tulevaisuudessa. Työssäni tulen tutustumaan millaisia haasteita ja mahdollisuuksia tällä palvelusektorilla on ja kuinka nämä palveluntarjoajat aikovat säilyttää kilpailu- ja markkinaedun, sekä palvella asiakkaitaan parhaalla mahdollisella tavalla kaiken muutoksen keskellä. Samalla pyrin tarkastelemaan millaisia vaikutuksia näillä isoilla toimijoilla voi olla organisaatioiden IT-strategioihin ja teknologiaratkaisuihin tulevaisuudessa.

Tutkimuksellani pyrin luomaan selkeää kuvaa siitä, miten Microsoft Azure ja AWS pystyvät asemoitumaan tarjoamiensa pilvipalveluiden maailmassa ja mitä tämä merkitsee niin yrityksille kuin tavallisille käyttäjille, sekä miten kehitys muovautuu vastaamaan tulevaisuuden tarpeita.

1.1 Tutkimuskysymykset

Esitän kysymykset, joihin haetaan vastauksia. Selvitän ensin nykytilan ja millaisia palveluita Azure ja AWS tarjoavat tällä hetkellä, koska nykytilan kartoitus on tämän työn kannalta tärkeää. Selvitän, miten pilvipalveluiden käyttö on muuttunut viime vuosina, ja mitkä ovat sen keskeisimmät trendit ja innovaatiot. Pyrin selvittämään syvemmin nykytilaa ja mitä kaikkea aihealueen ympärille on kehitetty. Haasteet ja mahdollisuudet pilvipalvelualalla ja minkälaisia tulevaisuuden kuvia on luvassa ja miten se vaikuttaa Azuren ja AWS:n tulevaisuuden kuviin. Tämän kautta pyrin selvittämään, miten tähän vastataan ja minkälainen on mahdollisesti Azuren ja AWS:n kilpailutilanne tulevaisuudessa. Pyrin myös selvittämään käsiteltävien yritysten rooli tulevaisuuden pilvipalvelumarkkinoilla, ja mitkä ovat niiden keskeiset strategiset painopisteet.

- Mikä on pilvipalveluiden nykytila ja millaisia palveluita Microsoft Azure ja AWS tarjoavat tällä hetkellä?
- Miten pilvipalveluiden käyttö on muuttunut viime vuosina, ja mitkä ovat keskeisimmät trendit ja innovaatiot alalla?
- Millaisia haasteita ja mahdollisuuksia pilvipalvelualalla odotetaan tulevaisuudessa, ja kuinka ne voivat vaikuttaa Microsoftiin ja AWS:ään?
- Miten Microsoft Azure ja AWS suunnittelevat vastaavansa tulevaisuuden haasteisiin ja kilpailutilanteeseen?
- Mikä on Microsoft Azuren ja AWS:n rooli tulevaisuuden pilvipalvelumarkkinoilla, ja mitkä ovat niiden strategiset painopisteet?

1.2 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään laajalti alan kirjallisuutta, artikkeleita, käsiteltävien yritysten omia sivustoja ja blogeja. Kerätään aineisto valituista lähteistä ja hyödynnetään rajaamalla sitä käsiteltävien yritysten, Microsoft Azure ja Amazon Web Services, ympärille. Työssä hyödynnetään alan asiantuntijoiden blogeja ja kirjoituksia laajalti ja tarkoituksena on kerätä aineistoa koskemaan käsiteltävää aihetta, joka kohdentuu tässä työssä käsiteltäviin yrityksiin. Kerätyssä aineistossa pyritään siihen, että se rakentuu Microsoft Azuren ja Amazon Web Servicen ympärille.

1.3 Tutkimuksen toteutus

Tutkimusta varten kerätään aineisto käsittelemään pilvipalveluita, sen historiaa, nykytilaa ja tulevaisuutta. Aineisto rajataan koskemaan vain tässä työssä käsiteltäviä yrityksiä, eli Microsoft Azure ja

Amazon Web Services. Tarkoituksena on kertoa aluksi, luvussa kaksi, pilvipalveluista yleisesti, jonka jälkeen käsitellään Azuren ja AWS:n historiaa ja alkutaivalta pilvipalveluiden alalla omien alakappaleiden muodossa. Tästä siirrytään lukuun kolme, jossa käsitellään tämän hetken markkinoita, yritysten tilaa ja tarjoamia palveluita. Luku kolme on jaettu alilukuihin, joissa käsitellään Azure ja AWS erillisinä osinaan. Luvussa neljä käsitellään yritysten tulevaisuutta ja mitä uutta heiltä on mahdollisesti odotettavissa. Luvussa neljä tutkitaan myös keskeisimpiä haasteita ja kehityskohtia.

1.4 Avainsanat

- Pilvipalvelu
Sisältävät erilaisia tietotekniikan palveluita ja resursseja, joita tarjotaan internetin kautta. Pilvipalveluissa tietokoneet, tallennustilat ja ohjelmistot sijaitsevat etäpalvelimilla pilvessä joihin käyttäjät ja yritykset pääsevät käsiksi verkkoyhteyden avulla.

- Microsoft Azure
Microsoftin kehittämä pilvipalvelualusta, joka tarjoaa pilvipohjaisia palveluita ja ratkaisuja yrityksille, organisaatioille ja kehittäjille. Se on yksi maailman suurimmista toimijoista alallaan.

- Amazon Web Services
Puhekielessä tunnetaan nimellä AWS, on Amazonin kehittämä pilvipalvelualusta, joka tarjoaa pilvipohjaisia palveluita laaja-alaisesti. AWS on yksi maailman isoimmista alan toimijoista ja sitä pidetään modernien pilvipalveluiden ensimmäisenä tarjoajana.

- Tulevaisuus
Miten pilvipalvelut tulevat tulevaisuudessa muuttumaan ja miten tässä työssä käsiteltävät yritykset ovat varautuneet tulevaisuuden varalle ja mitä heiltä on odotettavissa.

2 Azure ja AWS ensiaskeleet

Tässä kappaleessa käydään läpi pääpiirteittäin molemmat tutkimuksen kohteena olevat palveluntarjoajat Microsoft ja AWS. Pilvipalvelut ovat kehittyneet nopeasti ja niiden markkinat IT-alalla ovat kasvaneet sen helppokäyttöisyyden vuoksi. Se on jatkuvan kehityksen kohteena sen suuren potentiaalisen ansiosta, mutta myös turvallisuusmielessä jatkuvien kyberuhkien takia suljetumman ympäristönsä ansiosta.

2.1 Microsoft Azure

Microsoft Azure on Microsoftin julkinen pilvipalvelu, joka tarjoaa käytännössä kaikki palvelut modernin IT-infrastruktuurin toteuttamiseksi ja pilvipohjaisten sovellusten kehittämiseksi. Se tarjoaa käyttäjilleen palvelimet, varastoinnin, tietokannat, verkot, ohjelmistot, analytiikan ja tiedon verkon yli pilvessä, jotta käyttäjät pystyisivät innovoimaan ja käyttämään resurssejaan tehokkaammin. (Microsoft Azure 2024)

Microsoft Azure julkistettiin ensimmäisen kerran vuonna 2008, jolloin sen käyttöä suunniteltiin ja kohdistettiin enemmän yrityksille ja kehittäjille ilman lisäkoodausta. Nimi oli alkujaan Windows Azure, jolla pyrittiin vastaamaan tietoisesti muiden kilpailijoiden julkaisemiin pilvipalveluihin esimerkiksi Amazon EC2 ja Googlen App Engine. Se rakennettiin jatkeeksi alun perin Windows NT:lle joka oli Microsoftin tarjoama PaaS muotoinen järjestelmä. Microsoft Azure nimen se sai vuonna 2010. (Roosevelt 2022)

Microsoft tarjoaa pilvipalveluitaan IaaS, PaaS ja SaaS mallilla, jolloin pystytään räätälöimään asiakkaan tarpeiden mukaiset vaatimukset palveluille. Tämä on käytäntö molemmilla palveluntarjoajilla, joita tässä työssä kuvataan.

IaaS, Infrastructure as a Service, mallissa asiakas vuokraa IT tarpeisiinsa infrastruktuurin -serverit ja virtuaalikoneet, varastoinnin, verkkoyhteydet, käyttöjärjestelmät – pilvestä palveluntarjoajalta ”maksu käytön mukaan” mallilla.

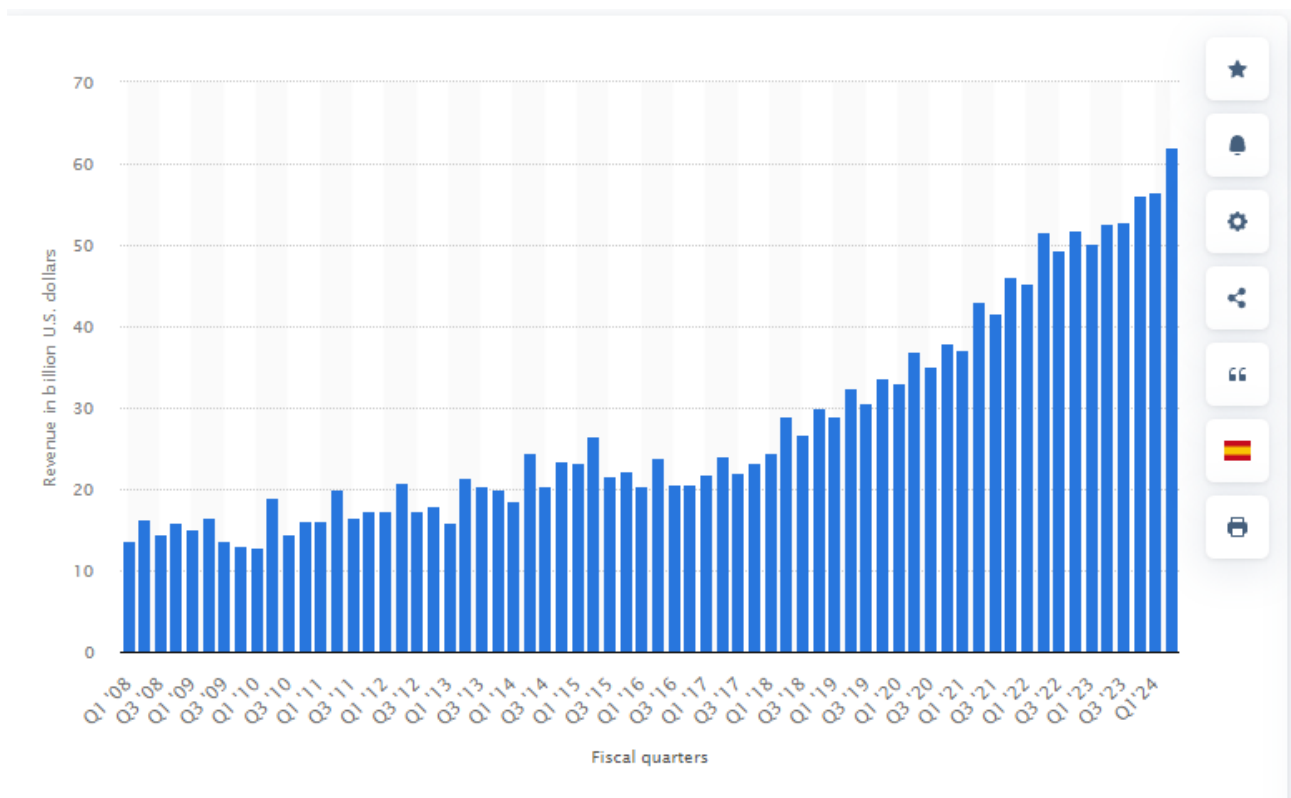
PaaS, Platform as a Service, mallissa palveluntuottaja tarjoaa sovellusalustoja, jotka ovat paketoitu helposti käyttöön otettavaksi. Tätä mallia hyödyntävät ohjelmistokehitykseen keskittyvät palvelun käyttäjät.

SaaS, Software as a Service, mallissa palvelut tarjotaan kokonaisuudessaan ohjelmistopalveluna, esimerkkinä sähköposti.

2.1.1 Azuren kehitys

Azuren kehitys alkoi vuonna 2008 ja se on kehittynyt tähän päivään mennessä monella eri tavalla. Siihen on tullut vuosien varrella mukaan erilaisia asiakkaita hyödyntäviä komponentteja, kuten se että se tuli virallisesti markkinoille vuonna 2010 jokaisen saataville. Se on muuntautunut ja hyödyn- tänyt koneoppimista ja uusimpana mukaan tulijana on ollut tekoäly, jolle ennustetaan paljon käyt- töä ja tarvetta.

Azuren markkina on ollut sen julkaisuvuodesta nouseva(kuva 1), vaikkakin verrattuna sen suurim- paan kilpailijaan Amazon Web Serviceen, se on siitä hieman jäänyt jälkeen. Koko julkisen pilven markkina-alueesta Azure pitää 22 prosentin markkinaosuutta hallussaan. (Varusha 2023)



Kuva 1. Microsoft Azure markkinakehtiys 2008-2024, selventää kehittyvää markkinaa (Statista, 2024)

Kuten yllä olevasta statistiikasta selviää, on Microsoft Azure pystynyt kehittämään ja nostamaan tulostaan vuosi vuodelta. Suurinta piikkiä kasvussa edistää koronaviruksen aika vuodesta 2020 eteenpäin, jolloin monet yritykset uudistivat IT puoltaan ja tarvitsivat kapasiteetin kasvatusta, joh- tuen enenevissä määrin kasvaneesta etätyöstä.

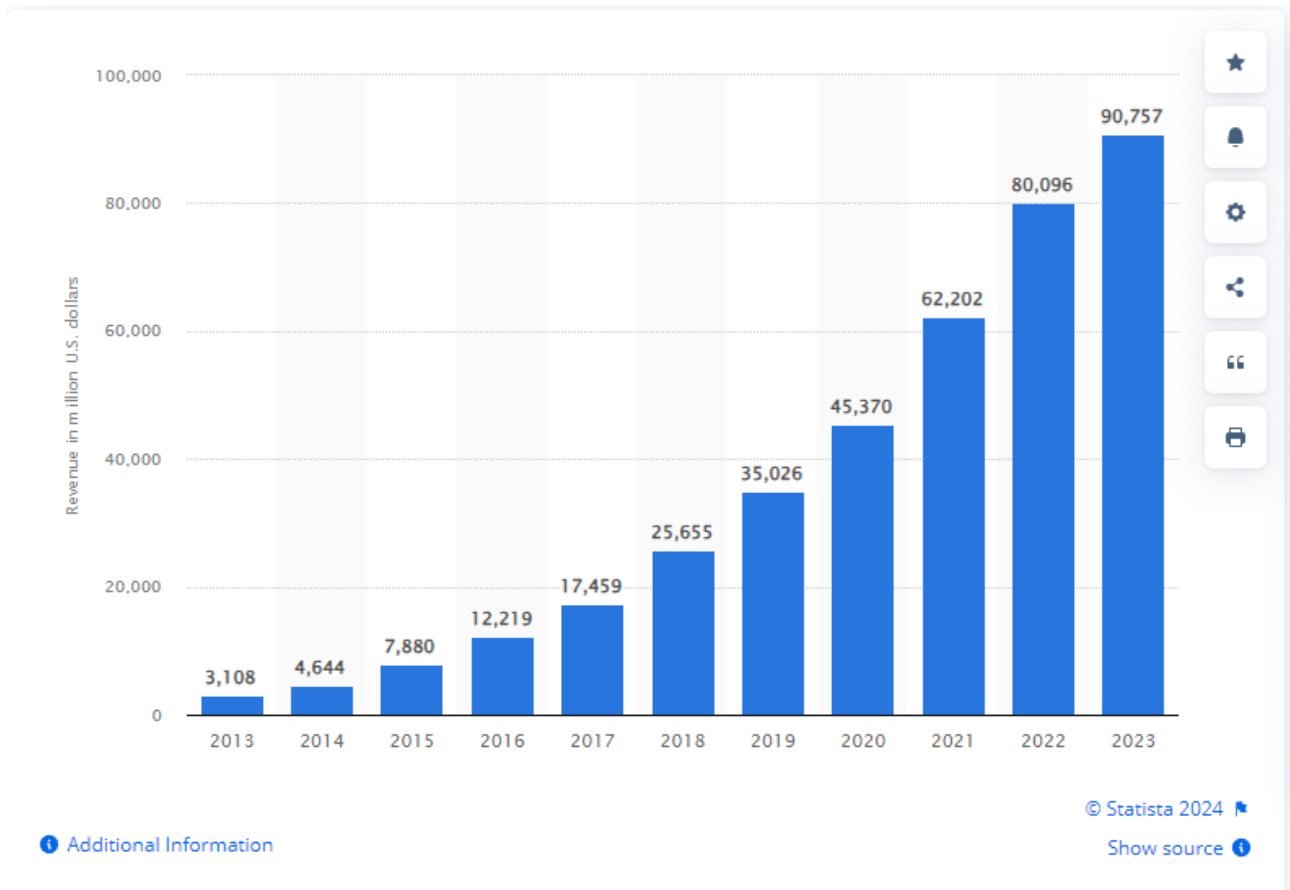
2.2 Amazon Web Services

Kuten Microsoft Azure, myös Amazon Web Services on julkinen pilvipalvelu, jonka tarjoaa Amazon. Se on perustettu vuonna 2006, jolloin se tarjosi S3 pilvitalennuspalveluita, jonka tarkoitus oli tarjota kehittäjille helppoja tapoja tallentaa dataa ja päästä siihen käsiksi. Kun puhutaan AWS:n ensimmäisistä vuosista, mainitaan yleensä vuodet 2006–2010, jolloin sen ensimmäiset palvelut julkaistiin. Aikasemmin mainittua S3:sta seurasi EC2, jolla tarjottiin käyttäjille mahdollisuus vuokrata virtuaalikoneita, joissa pystyttiin pyörittämään asiakkaan haluttua käyttöjärjestelmää. Tässä mallissa asiakas pystyi itse luomaan, julkaisemaan ja tuhoamaan omat palvelimensa. Vuodesta 2010 AWS eroteltiin amazon.comista. (Jenkins 2011)

Amazon Web Services tarjoaa pitkälti samoja palveluita kuin Microsoft Azure, mutta erojakin on. Amazonin ollessa iso yritys, joka tarjoaa palveluita laajalla skaalalla, pystyy se muuntautumaan monen eri palveluntarjoajan hakemiin tarpeisiin. Molemmilla on tietyt omat hyvät ja huonot puolensa. Amazonilla katsotaan paremmaksi yleensä instanssien (EC2) elastisuus. Nämä yleensä skaalautuvat asiakkaan tarpeen mukaan ketterämmin, jolloin asiakkaan resurssit pysyvät paremmin hallinassa ja käytettävissä. Asiakkailla on myös monta tapaa rakentaa omat instanssinsa AWS:n avulla, kun taas Microsoftilla rakennustavat ovat rajatummat. (Chiradeep 2022)

2.2.1 Amazon Web Services kehitys

Ensimmäisestä julkaisustaan vuonna 2006 alkanut Amazonin matka vaihtui vuonna 2010 Amazon Web Serviceksi. Ollessaan markkinoiden ensimmäisiä palveluntarjoajia se on pystynyt kasvattamaan vuosi vuodelta tulostaan kuten alla olevasta kuvasta (kuva 2) selviää, sekä markkinaosuuttaan ja hallinnoi tällä hetkellä yli 32 prosentin markkinaosuudellaan pilvipalveluiden markkinoita. (Team Hava 11.1.2024) Se on pystynyt lisäämään tarjottavia palveluitaan vuosi vuodelta ollen näin hieman Microsoftia edellä. Myös Amazon Web Servicen markkinaan vaikutti positiivisesti suuri siirtymä etätöihin, jonka korona-virus aiheutti, joka on mahdollistanut myös palveluiden kehittämisen.



Kuva 2. Amazon Web Services markkina kehitys vuodesta 2013–2023, selventämään edellä käyttyä esitystä kehityksestä (Statista, Lionel Sujay Vailshery, 2024)

3 Pilvipalveluiden kehitys

Vaikka 2000-luvulla on puhuttu ”pilvestä”, on se ideallisesti ollut olemassa jo kauemmin. Vuonna 1960, kun ARPANET, ensimmäinen laaja-alainen verkon yli jakelualusta julkaistiin, voitaisiin se nykypäivänä käsittää pilvipalveluna, koska tämän avulla pystyttiin ensimmäistä kertaa vaihtamaan laaja-alaisesti tietoa verkon yli kaukana oleviin koneisiin. Vaikkakin puhutaan verkosta fyysisten koneiden välillä, oli tässä silti alkuaskeleet ”pilvelle” minkä tänä päivänä tunnemme. Kehitys jatkui suosiollisena ja jo 1980-luvulla teknologia kehittyi sen verran, että yritykset pystyivät yhdistämään koneensa ulkoisiin palveluihin. (vpn.com 2024)

Vuodesta 2006 lähtien pilvipalveluiden kehitys on ollut nopeaa ja molemmat suurimmat toimijat, Microsoft Azure ja Amazon Web Services, ovat jatkuvasti kehittäneet ja julkaisseet uusia palveluita ja ominaisuuksia

3.1 Amazon Web Services julkaistut palvelut

Vuosina 2006–2010 Amazon Web Services lanseerasi ja julkaisi ensimmäiset tarjottavat palvelunsa Elastic Compute Cloud (EC2) ja Simple Storage Service (S3), jotka olivat pilvipalveluiden perustana tarjoamalla skaalautuvaa laskentatehoa ja tallennustilaa. Näitä kahta seurasi vuonna 2009 palveluiden laajentaminen infrastruktuurillisiin palveluihin kuten Amazon RDS (Relational Database Service) julkaisu vuonna 2009, joka tarjosi hallinnoituja tietokantoja pilvessä. Vuosina 2010–2015 Amazon Web Services jatkoi kasvuaan ja laajensi tarjontaansa moniin erilaisiin palveluihin, kuten AWS Lambda, joka julkaistiin vuonna 2014, joka mahdollisti serverless-laskentaa, eli sillä pystyi ajamaan ohjelmistoja virtuaalisesti ilman palvelimien provisiointia tai hallintaa.

Vuosina 2016–2020 Amazon web Service julkaisi lisää monia innovatiivisia palveluita kuten Amazon Aurora vuonna 2015, joka tarjosi korkean suorituskyvyn ja skaalautuvuuden relaatiotietokantapalveluna. Toinen hyvä esimerkki vuosina 2016–2020 julkaistuista innovaatioista oli AWS Outposts, jolla pystytään ottamaan AWS:n tarjoamat palvelut käyttöön asiakkaan omassa datakeskuksessa. (aws.amazon 2024)

Vuosina 2020–2023 on Amazonilla jatkunut uusien innovaatioiden ja uudistusten julkaisua, keskittyen paljolti tekoälyyn, prosessoriteknologiaan ja pilvipalveluiden laajentamiseen. Tuona aikana AWS on tuonut markkinoille työkaluja, joilla pystytään hyödyntämään näitä uudistuksia ja innovaatioita, kuten tekoälyn osalta Amazon Q, joka on uudenlainen generatiivisen tekoälyn voimalähteenä toimiva työassistentti, joka on suunniteltu työympäristöihin ja se tarjoaa käyttäjilleen mahdollisuuden keskustella, ratkaista ongelmia, tuottaa sisältöä ja saada oivalluksia olemalla yhteydessä yrityksen tietovarastoihin, koodiin, dataan ja järjestelmiin. (Amazon Staff 2023)

Muita tekoäly työkaluja joita Amazon Web Services on kehittänyt ovat Amazon Neptune Analytics, joka yhdistää eri tietokantoja, joilla pystytään auttamaan asiakkaita analysoimaan jo olemassa olevaa Neptune-graafidataa tai S3-varastoon datalampia hyödyntäen vektorihakua uusien oivallusten löytämiseksi. (Hall Christine, 2023) Ja uusimpana innovaationa tekoälyn osalta AWS Clean Rooms ML, joka tarjoaa yksityisyyttä suojaavan palvelun, joka mahdollistaa yritysten jakaa AI-mallien käyttöönottoja niiden välisissä yhteistyöprojekteissa ilman, että niiden tarvitsisi jakaa omistusoikeudellista dataa ulkopuolisten kumppaneiden kanssa. (Hall 2023)

Muita vuosina 2020-2023 julkaistuja innovaatioita ja uusia julkaisuja olivat prosessorit Graviton4 ja Trainium2, jotka oli tarkoitettu käyttöönottoon hyödyntämään tekoälyn kanssa työskentelyä niiden energiatehokkuuden ja nopeuksien ansiosta. (Haranas 2023) Muut parannukset näinä vuosina keskittyivät vanhojen jo olemassa olevien komponenttien päivittämiseen, kuten Amazon S3 Express One Zone, jolla pyritään tarjoamaan nopeampia datayhteyksiä asiakkaiden tiedonhauelle ja latenssi herkille sovelluksille. (Hall 2023)

Tämän jatkuvan kehityksen avulla Amazon Web Services on pystynyt vahvistamaan omaa asemaansa pilvipalveluiden markkinajohtajana, tuoden markkinoille uusi teknologioita, jotka tukevat sen asiakkaiden kasvua ja digitalisaatiota.

3.2 Microsoft Azure julkaistut palvelut

Microsoft toi markkinoille kaikkien saataville oman pilvipalvelunsa, Azuren, vuonna 2010. Julkaisunsa jälkeen se on kasvanut ja kehittynyt merkittävästi tuoden markkinoilla uusia innovaatiota ja ominaisuuksia, joilla on pyritty vastaamaan yritysten sekä kehittäjien tarpeisiin pilvipalveluiden saralla. Azuren merkittäviä etuja markkinoille pääsyssä hieman myöhempään, verrattuna Amazon Web Serviceen ja Googleen, oli se, että sen taustalta löytyi jo valmiiksi maailman tunnetuin käyttöjärjestelmä brändi, joka oli tuonut markkinoille aikoinaan komponentteja, joilla pystyttiin hallitsemaan isoja kokonaisuuksia (Windows Server)

Vuosina 2010–2016 Microsoft Azure esitteli useita keskeisiä pilvipohjaisia palveluita, jotka muodostivat alustan ytimen. Näitä olivat Azure Web Roles ja Worker Roles PaaS – ratkaisut, jotka tukivat sovellusten isännöintiä ja taustaprosessien suorittamista pilvessä. Azure Sql Database, joka tunnettiin tuolloin nimellä SQL Azure, tarjosi hallitun tietokantapalvelun, ja Azure Storage mahdollisti tiedon tallennuksen, mukaan lukien objektit ja levyt. Nämä palvelut muodostivat perustan monille myöhemmille innovaatioille ja laajennuksille Azuren tarjoamassa pilvipalvelussa.

Alkuun Microsoft Azure tarjosi palveluitaan PaaS mallina, eli Platform as a Service, mutta vuonna 2013 Azure laajensi palveluitaan tarjoamalla IaaS (Infrastructure as a Service) ratkaisuja, jotka mahdollistivat virtuaalikoneiden suoran käytön pilvessä. Tämä siirtymä oli osa laajempaa

pilvikeskeisen arkkitehtuurin muutosta, jonka tavoitteena oli rakentaa joustavia, kustannustehokkaita ja skaalautuvia järjestelmiä. Tämä siirtymä mahdollisti modernien pilvipalveluiden, kuten virtuaalikoneiden ja verkkopalveluiden tarjoamisen, joilla pyrittiin tarjoamaan parempaa käyttökokemusta ja IT infrastruktuurin hallintaa asiakkaille. Tällä liikkeellä pyrittiin hyödyntämään pilven etuja siirtämällä on-premises datakeskuksista sovelluksia ja palveluita Azureen, hyödyntäen sen tarjoamia etuja kuten dynaamista laskentaa, georedunanssia ja joustavia infrastruktuureja. (Inside Track Staff 2023)

Vuosien 2017 ja 2020 välisenä aikana Microsoft Azure toi markkinoille uusi ja innovatiivisia palveluita lisää. Näihin lukeutuivat Azure Kubernetes Service (AKS), joka oli suunnattu konttien hallintaan, Azure Arc hybridipilvi- ja minipilviresurssien hallintaa varten ja Azure Quantum kvanttilaskentapalvelut omaa käyttötarkoitustaan varten. Tänä aikana Azure kehitti myös tekoälyyn ja koneoppimiseen keskittyvää tarjontaa Azure AI:n ja Azure Synapsen muodossa, joilla pyrittiin tarjoamaan kehittyneitä analytiikan- ja datan käsittelyominaisuuksia. Tänä aikana parannettiin myös kehittäjien työkaluja ja palveluita, kuten Azure DevOpsia ja GitHub-integraatiota, tehostamaan sovelluskehitystä ja -toimitusta.

Vuodesta 2020 vuoteen 2023, Microsoft Azure on keskittynyt erityisesti skaalautuvuuteen, turvallisuuteen, tekoälyyn ja kestävään kehitykseen, jatkaen innovointia ja tarjoten yrityksille ja kehittäjille alustan, joka tukee niiden kasvua ja digitaalista muutosta.

4 Miten tulevaisuudessa

Tulevaisuudessa pilvipalveluiden odotetaan laajenevan ja muuntautuvan merkittävästi useilla eri aloilla. Yksi pääsuuntaus on hybridien ja monipilvipalveluiden kasvava käyttöönotto. Nämä strategiat yhdistävät useita pilvipalveluita eri tarjoajilta tai sekoittavat pilvi- ja paikallisia ratkaisuja, mikä mahdollistaa organisaatioiden IT-ympäristöjen optimoinnin paremman joustavuuden, kustannustehokkuuden ja riskienhallinnan kannalta. Esimerkiksi hybridipilvet ovat erityisen hyödyllisiä teollisuudenaloilla, kuten pelikehityksessä ja valmistuksessa, mahdollistaen reaaliaikaiset vuorovaikutukset ja tuotantoprosessien valvonnan parannetulla turvallisuudella. (Otava, 2023) (Jessup University 2023)

Toinen keskeinen alue on reunatietojenkäsittely, joka käsittelee tietoja lähellä niiden syntypaikkaa, vähentäen merkittävästi viiveitä ja parantaen yhteyksiä reaaliaikaisille sovelluksille. Tämä on olennaista sektoreilla, joilla IoT on mukana, kuten vähittäiskaupassa ja valmistuksessa, missä välitön datankäsittely on välttämätöntä. (Jessup University 2023)

Pilvitietojenkäsittely myös ajaa innovaatioita edistyneissä teknologioissa, kuten tekoälyssä, lohko- ketjussa ja kvanttikoneissa. Tekoälyn ja koneoppimisen integrointi pilvialustoille parantaa automaatiota, analyytiikkaa ja monimutkaisten tehtävien tehokasta käsittelyä. Samaan aikaan, pilvipohjainen kvanttilaskenta on nousemassa uudeksi rintamaksi, tarjoten potentiaalisia läpimurtoja monimutkaisissa ongelmanratkaisuisissa. (Huddleston 2023)

Turvallisuus pysyy etusijalla, jatkuvasti kehittyvien menetelmien avulla suojataan tietoja ja varmistetaan yksityisyyden suoja pilviympäristöissä. Menetelmät kuten salaus, tokenisointi ja turvallisuus- käytäntöjen integrointi kehityksen elinkaareen ovat muodostumassa standardiksi. (Jessup University, 2023)

Pilviteknologian kehittyessä on olennaista pysyä ajan tasalla näistä suuntauksista, jotta organisaatiot voivat hyödyntää pilvitietojenkäsittelyn täyden potentiaalin innovaatioissa ja kilpailukyvyn ylläpidossa. Syvällisempään tarkasteluun pilvipalveluiden tulevaisuutta muovaavista trendeistä ja ennusteista on mahdollista tutustua tarkemmin OTAVA:n, Pulumun ja Jessup Universityn tarjoamiin analyyseihin ja ennusteisiin. (Jessup University 2023) (Huddleston 2023)

4.1 Microsoft Azuren tulevaisuuden näkymät

Microsoft Azuren tulevaisuudennäkymät vuodelle 2024 näyttävät lupaavilta, kun se jatkaa innovaatioiden ja palvelujen laajentamista pilviteknologian alalla. Azure on keskittynyt erityisesti tekoälyn (AI) hyödyntämiseen ja sen integroimiseen pilvipalveluihinsa, mikä on herättänyt huomattavaa kiinnostusta ja kysyntää markkinoilla. Azuren AI-palvelut, kuten Azure OpenAI, ovat nyt yleisesti saatavilla, ja ne tarjoavat kehittäjille mahdollisuuksia luoda edistyksellisiä sovelluksia hyödyntäen AI-malleja kuten GPT-3.5 ja 4, Codex ja DALL·E 2. (Hawkes 2024)

Azuren Cognitive Services on toinen merkittävä alue, joka tarjoaa kehittäjille helppokäyttöisiä API-rajapintoja älykkäiden toimintojen, kuten kielen ymmärtämisen, kuvantunnistuksen ja puheen tekstiksi muuntamisen, lisäämiseksi sovelluksiin. Tämä mahdollistaa monimutkaisten ihmisen ja koneen välisen vuorovaikutusten ymmärtämisen ja käsittelyn ilman syvällistä datatieteen tai koneoppimisen osaamista. Tietoturva on myös Azuren prioriteeteissa, tarjoten monipuolisia ratkaisuja kuten Azure Sentinel, joka on pilvinatiivinen SIEM- ja SOAR-ratkaisu uhkien tunnistamiseen ja hallintaan. Lisäksi Azure tarjoaa kattavia tietoturvallisuuden hallinnan ja uhkien suojauksen työkaluja, jotka kattavat hybridipilviympäristöt. (Abhresh 2023)

Azuren infrastruktuuri ja palvelut, kuten Azure Automation, ovat myös kehittyneet. Azure Automation tukee nyt useita skriptauskieliä, kuten PowerShell 7.2 ja Python 3.8, ja tarjoaa kehittyneitä työkaluja resurssien elinkaaren hallintaan eri pilviympäristöissä. (Bajaj 2024)

Microsoft on saanut tunnustusta Gartnerin Magic Quadrant -arvioinnissa, jossa se nimettiin johtavaksi toimijaksi Integration Platform as a Service (iPaaS) -kategoriassa, mikä osoittaa sen vahvan aseman pilvipohjaisten integraatiopalvelujen tarjoajana. (Surendran 2024)

Näiden innovaatioiden ja jatkuvan kehityksen myötä Microsoft Azure pysyy edelläkävijänä pilvipalveluiden markkinoilla, tarjoten yrityksille laajat mahdollisuudet hyödyntää pilvipalveluita liiketoiminnan kasvattamiseen ja uudistamiseen.

4.2 Amazon Web Services tulevaisuuden näkymät

Tämän päivän pilvipalveluiden johtava tarjoaja, Amazon Web Services (AWS), tarjoaa monenlaisia uusia innovaatioita tulevaisuudelle, sekä pyrkii kasvattamaan jo valmiiksi suurta osuuttaan markkinoista. Trendit pysyvät samoina kuin Microsoft Azurella, kun merkittäväksi tulevaisuuden trendiksi on kasvamassa tekoälyn, koneoppimisen ja tietoturvan kehittäminen ja parantaminen. Tekoälyn osalta AWS on ottanut käyttöön Amazon Q:n, joka on uudenlainen tekoälyavustaja, joka on räätälöity työympäristöjä varten, sekä suunniteltu nykypäivän yritysten tietoturva- ja yksityisyysvaatimusten mukaisesti. Amazon Q:lla pyritään hyödyntämään yritysten omia tietolähteitä ja järjestelmiä, joilla voidaan tarjota vastauksia työntekijöiden kysymyksiin ja ratkaisemaan ongelmia työympäristössä jossa he työskentelevät. (Amazon Web Services 2023)

AWS:n tulevaisuudessa keskeisiä aiheita ovat myös tietoturva ja kustannusten hallinta. AWS tarjoaa vahvan tietoturvaratkaisun, mutta pilvipalveluiden jatkuvasti lisääntyessä se tarvitsee jatkuvaa päivittämistä ja kehittämistä pysyäkseen kyberuhkien edellä. Kustannusten hallinnassa AWS keskittyy tarjoamaan työkaluja käyttöasteen seuraamiseen ja kustannusten optimointiin. AWS kohtaa myös kasvavaa kilpailua pilvipalvelumarkkinoilla. Jotta se pysyisi johtavana toimijana, sen on jatkettava investointeja uusiin teknologioihin, kuten tekoälyyn, koneoppimiseen ja IoT:iin. Lisäksi AWS panostaa kestävään kehitykseen, sillä pilviteknologia kuluttaa huomattavasti energiaa. Vaikka AWS on jo ryhtynyt toimiin ympäristövaikutustensa vähentämiseksi, se jatkaa pyrkimyksiään ympäristöystävällisyyden edistämiseksi. (Abhresh 2023)

Amazon Web Services (AWS) saavutti merkittävää kasvua vuonna 2023, ja sen ennustettiin ylittävän 100 miljardin dollarin vuotuisen liikevaihdon rajan. AWS on jatkanut noin 34 prosentin vuotuisesta kasvuvauhtia vuodesta 2021 lähtien. Tämän ennustettiin jatkuvan vuonna 2023, vaikka talouden epävarmuudet ja mahdollinen taantuma saattavat vaikuttaa pilvimarkkinoihin. AWS:n kasvu johtuu osittain sen joustavista ja kustannustehokkaista pilvipalveluista, jotka auttavat yrityksiä säästämään rahaa verrattuna perinteisiin IT-infrastruktuureihin.

AWS:llä on vahva asema pilvimarkkinoilla, mutta se kohtaa kasvavaa kilpailua Microsoft Azurelta ja Google Cloud Platformilta, jotka ovat kasvattaneet markkinaosuuttaan. Useat yritykset ovat siirtäneet osan pilvi-investoinneistaan AWS:ltä näille muille palveluntarjoajille, osittain välttääkseen riippuvuutta yhdestä toimittajasta. Tästä huolimatta AWS:n ennustettiin jatkavan kasvuaan, vaikka se saattaa menettää markkinaosuutta kilpailijoille, jotka kasvavat nopeammin.

AWS:n kumppanit ja jälleenmyyjät ovat myös kokeneet huomattavaa kasvua, mikä osoittaa pilvi-markkinoiden kasvupotentiaalin olevan edelleen merkittävää. Tämä kasvu on johtanut myös AWS:n CEO:n Adam Selipskyn optimistiseen näkemykseen, jonka mukaan pilviteknologia tarjoaa taloudellista joustavuutta ja innovaatioita myös talouden epävarmoina aikoina. Talouden epävarmuus saattaa vaikuttaa yritysten pilvi-investointeihin, mutta AWS uskoo, että pilviteknologia auttaa asiakkaita selviämään taloudellisista haasteista. AWS tarjoaa myös palveluita, kuten jatkuvaa uhkien seuranta ja muita tietoturvatyökaluja, joiden avulla asiakkaat voivat tunnistaa ja käsitellä turvallisuusuhkia ennen niiden aiheuttamaa ongelmaa. (Haranas 2022) (Kinsta 2023)

4.3 Keskeisimmät kehittyvät palvelut

AWS ja Azure ovat pääpiirteiltään samankaltaisessa tilanteessa omien tuotteidensa kehityksen kanssa. Molemmat painostavat erityisesti tekoälyn kehitykseen, koneoppimiseen sekä tietoturvaan. Molempien fokuksessa on kehittää näitä palveluita vastaamaan alati kasvavaan kysyntään, sekä tietoturvaa estämään toista voimakkaasti kehittyvää vastavoimaa vastaan mikä on viime vuosina piinannut yrityksiä, eli verkkorikollisia vastaan. Nämä kolme keskeisintä kehittyvää ja tulevaisuuden teknologiaa linkittyvät myös hyvin vahvasti yhteen.

Tietoturvan kehittäminen Azurella ja AWS:llä tähtää jatkuvaan parantamiseen ja uusien uhkien torjumiseen. Yleisesti nämä kaksi pilvipalveluiden toimittajaa keskittyvät muutamiin keskeisiin tietoturva-alueisiin:

- Automaatio ja tekoäly: Sekä Azure että AWS hyödyntävät tekoälyä ja automaatiota tietoturvan parantamiseksi. Tekoäly mahdollistaa ennakoivan uhkien tunnistamisen, automatisoidun uhkien torjunnan ja nopeamman reagoinnin tietoturvapoikkeamiin.
- Identiteetin ja pääsynhallinta: Nämä yritykset kehittävät työkaluja varmistaakseen, että vain valtuutetut käyttäjät pääsevät käsiksi tiettyihin resursseihin. Tämä sisältää monivaiheisen tunnistautumisen (MFA), roolipohjaisen pääsynhallinnan (RBAC) ja ehdolliset pääsynhallintapolitiikat, jotka lisäävät turvallisuutta ja estävät luvattoman pääsyn.
- Yhtenäiset tietoturvajärjestelmät: Azure ja AWS pyrkivät tarjoamaan yhtenäisen tietoturvajärjestelmän, jossa voit hallita tietoturvaa ja reagoida uhkiin yhdestä paikasta. Tällainen lähestymistapa mahdollistaa paremman valvonnan ja nopeamman reagoinnin tietoturvapoikkeamiin.

- Tietoturvan parantaminen asiakkaiden kokemusten kautta: Tietoturvan kehittäminen tapahtuu myös jatkuvan palautteen perusteella. Azure ja AWS kuuntelevat asiakkaidensa tarpeita ja päivittävät tietoturvyökalujaan vastaamaan näitä tarpeita sekä nousevia uhkia.
- Turvallisuuden parantaminen datan salauksella ja verkkoeristyksellä: Molemmat tarjoavat salattuja yhteyksiä ja tietoja, mikä vähentää riskiä datavuodoista. Verkkoeristys varmistaa, että yksittäiset verkot pysyvät erillisinä, mikä estää hyökkäyksiä leviämistä. (Microsoft 2023) (Abhresh 2023)

Näiden strategioiden kautta Azure ja AWS pyrkivät ylläpitämään korkeaa tietoturvasoaa ja vastaamaan uusiin tietoturva-asteisiin. Vaikka tietoturva on jatkuvasti kehittyvä kenttä, nämä pilvipalveluntarjoajat pyrkivät pysymään askeleen edellä uhkia kehittämällä ja ottamalla käyttöön uusimpia teknologioita ja parhaita käytäntöjä.

Kuten edellä mainittu, niin on koneoppiminen ja tekoäly vahvasti mukana tietoturvan kehittämisessä. Näillä kahdella keskeisellä toimialueella on myös paljon muuta annettavaa. Näillä kahdella osa-alueella pyritään vaikuttamaan ja kasvattamaan yritysten tuotantoa ja kehitystä voimakkaasti. Näiden avulla yritykset pystyvät tarjoamaan innovatiivisia ratkaisuja ongelmiin sekä kehittämään yritysten tulevaisuuden suuntia. Microsoft Azure ja Amazon Web Services investoivat molemmat voimakkaasti näiden osa-alueiden kehittämiseen. Näiden palveluiden kehityksessä on muutamia selkeitä suuntauksia:

- Tekoälyn ja automaation yhdistäminen: Molemmat palveluntarjoajat pyrkivät integroimaan tekoälyn ja automaation tuomaan lisäarvoa erilaisiin sovelluksiin ja prosesseihin. Esimerkiksi Azure Security Copilot ja AWS:n AI-pohjaiset ratkaisut käyttävät koneoppimista ja tekoälyä automaattisten prosessien luomiseen sekä tietoturvan parantamiseen.
- Tekoälypohjaiset työkalut ja palvelut: Azure ja AWS tarjoavat erilaisia tekoälyyn perustuvia työkaluja ja palveluita, jotka mahdollistavat yrityksille koneoppimisen ja tekoälyn hyödyntämisen ilman syvällistä asiantuntemusta. Tämä mahdollistaa sovellusten kehittämisen, tietojen analysoinnin ja automaattisen päätöksenteon käyttäen tekoälyä ja koneoppimista.
- Generatiivisen tekoälyn kehittyminen: Molemmat palveluntarjoajat tutkivat generatiivisen tekoälyn mahdollisuuksia. Esimerkiksi Azure tarjoaa erilaisia generatiiviseen tekoälyyn perustuvia palveluita, kuten Azure OpenAI, joka antaa yrityksille mahdollisuuden hyödyntää edistyksellisiä tekoälymalleja sovellusten kehittämisessä ja sisällöntuotannossa.

- Monipilviympäristöjen tukeminen: Azure ja AWS pyrkivät laajentamaan tekoälyä ja koneoppimista tukemaan monipilviympäristöjä, joissa yritykset voivat hyödyntää tekoälyä eri alustoilla ja sovelluksissa. Tämä mahdollistaa paremman integroinnin ja sovellusten joustavamman kehittämisen erilaisissa ympäristöissä.

Molemmat palveluntarjoajat, Azure ja AWS, jatkavat näiden palveluidensa kehittämistä jatkuvasti ja tulevaisuudessa nämä palvelut muovautuvat yhä enemmän monipuolisimmiksi. Niillä pystytään tukemaan eri sovelluksia ja käyttötilanteita.

4.4 Keskeisimmät tulevaisuuden haasteet

Kuten edellä mainittu, jos isoimpina kehittyvinä kohteina mainitaan tietoturva, tekoäly ja koneoppiminen, niin nämä myös muodostavat omalta osaltaan myös tulevaisuuden kohdalla haasteita. Jatkuvassa nosteessa oleva kyberrikollisuus pakottaa molemmat palveluntarjoajat kohdentamaan resurssejaan enemmän ja enemmän tietoturvan parantamiseen ja kehittämiseen, jotta heidän asiakkaillaan olisi turvallista toimia ja pyörittää heidän ostamiaan palveluita. Yhä alati kasvava pilvipalveluiden kysyntä on myös kasvattanut yritysten tietoturvaan kohdistuneita menoja. Tässä ehkä isoimpana haasteena yrityksille ja palveluntarjoajille tulee olemaan raha, eli miten pystytään kohdentamaan yritysten käytössä olevaa pääomaa tasaisesti sekä yritysten IT-palveluiden kehittämiseen, sekä samalla tietoturvaan. Vastapainona, miten pilvipalveluiden tarjoajat pystyvät olemaan nostamatta oman palvelunsa hintoja liikaa, että asiakkaiden tyytyväisyys ja rahalle saamansa vastike pysyvät hyvinä ja kohtuullisina. (Bonderud 2023)

Turvallisuus on aina ollut yleinen ilmiö niin yhteiskunnassa kuin yritysmaailmassa, jota on haluttu kehittää jatkuvasti paremmaksi ja varsinkin oppia miten sitä vastaan olisi paras tapa puolustautua, pilvipalveluissa turvallisuus on tunnetusti ollut aina etusijalla ja sitä on pidetty vakaana vaihtoehtona, mutta on myös muita kohteita pilvipalveluissa, mitkä tulevaisuudessa tulevat olemaan mietinnän ja kehittämisen kohteina:

- Resurssien ja ammattitaidon puute: Toisin sanoen osaajapula, joka johtuu kovasta kilpailusta alalla. Tätä pidetään yhtenä tulevaisuuden osalta tärkeänä ja kriittisenä kohtana. Pilvipalvelut ovat kuitenkin verrattain uusi IT-alan osa, johon ei välttämättä löydy aina

vanhempaa osajaa niin helposti kuin vaikka tavallisiin konesalin tehtäviin. Molemmat palveluntarjoajat kilpailevat osajista ja varsinkin moniosajista alalla, jossa ammattitaitoa ei monilla vielä ole kehittynyt samalla tavalla mitä esimerkiksi On-Prem puolella.

- Kustannukset ja niiden hallinta: Molemmat palveluntarjoajat lupaavat, että heidän palvelunsa ovat halvempia ylläpitää, kuin yrityksen omat palvelimet ja järjestelmät, mutta tulevaisuudessa miten nämä palveluntarjoajat pystyvät vastaamaan jatkuvaan kasvuun ja kysyntään tulee olemaan haaste varsinkin, kun huomioidaan vaikutuksen kestävään kehitykseen ja ympäristöön. Pilvipalveluiden energiankulutus ja ympäristövaikutukset on huomioitu jo monessa maassa mihin on heidän perustamiansa datakeskuksia pystytetty. Näistä on saatu positiivisia hyötyjä alueita silmällä pitäen ohjaten datakeskuksista vapautuvaa energiaa hyötykäyttöön, mutta samalla kasvavat datakeskusten päästöt. Vihreän siirtymän osalta molemmat palveluntarjoajat ovat suurten kysymysten edessä, miten tätä osa-aluetta voitaisiin parantaa. (Jebaraj 2024)
- Kilpailu ja muut alan toimijat: markkinoilla on kova kilpailu eivätkä AWS ja Azure eivät ole alan ainoita toimijoita. Alalla toimivat esimerkiksi Google oman pilvipalvelualueustansa kanssa sekä Oracle oman alustansa kanssa. Se miten Azure ja AWS pystyvät jatkamaan keskinäistä kilpailuaan, huomioimalla samalla muut alan toimijat, ja jatkuvasti kehittämään omia palveluitaan ja toimintaansa kestävämmäksi, tulee olemaan haaste molemmille, sekä tiettenkin hinnoittelu tulee olemaan yksi isoimmista tekijöistä. (ProjectPro 2024)

On vaikea sanoa mitkä tulevat olemaan kaiken kaikkiaan isoimmat haasteet pilvipalveluiden tarjoajilla, mutta ylempänä mainittuja asioita pidetään isoimpina haasteina palveluntarjoajille. Muita mainitsemisen arvoisia ongelmakohtia tulevaisuuden kannalta tulevat olemaan sääntely ja sen vaikutus, eli miten pilvipalvelut tulevat toimimaan alati tiukentuvien tietoturvamääritysten ja yksityisyysstandardien mukaisesti. Kestävä kehitys ja ympäristövaikutukset tulevat olemaan myös yksi tulevaisuuden teema, eli miten palveluntarjoajat pystyvät vastaamaan ympäristölle aiheuttamiinsa ongelmiin ja riskeihin. Tämä luo omanlaisensa haasteen ilmastonmuutoksen tuomien ongelmien ja sen torjunnan mukana tuomien eri maiden hallitusten kiristytävien ilmastotavoitteidensa kanssa.

5 Tulokset

Mikä on pilvipalveluiden nykytila ja millaisia palveluilta Microsoft Azure ja AWS tarjoavat tällä hetkellä?

Pilvipalveluiden tila tällä hetkellä ja palvelut mitä tässä työssä käsitellyillä yrityksillä on käytössä ovat hyvässä, mutta muuttuvassa tilassa. Molemmat yritykset kamppailevat omilla markkinaosuuksillaan samoilla ja hieman eri markkina-alueillaan. AWS:n markkinaosuuden ollessa isompi, ei Azure kalpene paljoa sen rinnalla, mitä tulee tarjottaviin palveluihin. Molemmat tarjoavat alati kehittyviä palveluitaan asiakkailleen ja jatkokehittävät niitä asiakkaiden kasvavien tarpeiden mukaisesti. Tämän hetken painopiste on erityisesti skaalautuvuuteen, turvallisuuteen, tekoälyyn ja kestäväan kehitykseen liittyvissä komponenteissa ja palveluissa. Molempien yritysten tarkemmat palvelut kuvattu kappaleessa kolme, sekä sen alikappaleissa.

Miten pilvipalveluiden käyttö on muuttunut viime vuosina, ja mitkä ovat keskeisimmät trendit ja innovaatiot alalla?

Pilvipalveluiden käyttö on kasvanut vuosi vuodelta ja tämä näkyy molempien yritysten kehittyvissä markkinakäyrissä (Kuva 1 ja Kuva 2). Alkuun tarjolla oli vain erilaista tallennustilaa pilvessä, mutta ajansaatossa molemmat yritykset ovat tuoneet erilaisia innovaatioita alalle. Keskeisimpinä innovaatioina alalla pidetään tekoälyn kehitystä ja sen käyttöönottoa ja hyödyntämistä eri tehtävissä. Tietoturvan osuutta ei voida koskaan sulkea pois jatkuvien kyberhyökkäysten takia.

Millaisia haasteita ja mahdollisuuksia pilvipalvelualalla odotetaan tulevaisuudessa, ja kuinka ne voivat vaikuttaa Microsoftiin ja AWS:ään?

Haasteina ja mahdollisuuksina nähdään molemmissa yrityksissä juuri tekoälyn kehittäminen ja tietoturva. Molemmat pyrkivät kehittämään tekoälyä parantaakseen tuottavuuttaan sekä tarjoamaan asiakkailleen mahdollisuuden hyödyntää tekoälyä päivittäisessä toiminnassaan. Tietoturvan osalta jatkuva kehitys on tarpeellista, koska myös verkkorikolliset kehittävät omia palveluitaan ja tarjontaansa etsimällä aukkoja ja ongelmia tarjotuista palveluista.

Miten Microsoft Azure ja AWS suunnittelevat vastaavansa tulevaisuuden haasteisiin ja kilpailutilanteeseen?

Kilpailutilanne tällä hetkellä on vahvasti AWS:n puolella, joka omalla prosenttiosuudellaan hallitsee markkinoita. Sen tarjonta on hieman suurempaa kuin Azuren vastaavat, mutta kehitys molemmilla kulkee samoilla linjoilla. Molempien yritysten suunnitelmissa on kehittää samanlaisia ja samankaltaisia komponentteja mitä tuoda markkinoille, varsinkin tekoäly ja tietoturva ovat keskeisimmät.

Mikä on Microsoft Azuren ja AWS:n rooli tulevaisuuden pilvipalvelumarkkinoilla, ja mitkä ovat niiden strategiset painopisteet?

Molempien rooli lähitulevaisuuden markkinoilla pysyy samankaltaisena eikä suurempia muutoksia ole näkyvissä. Alalla on monta muutakin toimijaa, jotka tarjoavat samankaltaisia palveluita, mutta molempien yritysten vahva jalansija tällä hetkellä markkinoilla tuo niille tulevaisuuden osalta vahvaa jatkumoa nykytilanteeseen.

Tutkimuskysymysten vastauksissa korostuu tietoturva ja tekoäly varsinkin tämän hetken ja tulevaisuuden osalta. Nämä kaksi tuovat haasteita, mahdollisuuksia ja innovaatioita alalle. Alussa AWS kehitti tallennustilaa tiedostoille, jonka jälkeen mukaan on tullut kaikki IT-alalla hyödynnettävät ja tarvittavat komponentit koneista skaalautuvuuteen ja tietoturvaan. Näiden tulosten perusteella voidaan olettaa, että tulevaisuudessa loppukäyttäjillä on käytössään vahvat tekoäly työkalut, joilla vahvistetaan tietoturvaa, koska tutkimusta tehdessä juuri nämä kaksi komponenttia, tietoturva ja tekoäly, korostuivat.

6 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia kahden suurimman pilvipalveluiden tarjoajan, Amazon Web Servicen ja Microsoft Azuren, nykytilaa, tuotetarjontaa, suuntauksia ja tulevaisuuden näkymiä. Päämääräisenä tutkimuksena oli selvittää mihin suuntaan pilvipalvelut ovat menossa tulevaisuudessa ja miten nämä kaksi alan isointa toimijaa valmistautuvat siihen, ja mitä kaikkea he tuovat mahdollisesti loppukäyttäjille.

Empiiriseksi tutkimusmenetelmäksi valitsin verkosta saataviin kirjallisuuslähteisiin ja tutkimuksiin pohjautuvan opinnäytetyön. Tietoa haettiin niin näiden kahden palveluntarjoajan sivuilta, kuin myös alan eri toimijoiden sivustoilta, alan ammattilaisten teksteistä, tutkimuksista, blogeista ja tieteellisistä julkaisuista. Kerätyn aineiston perusteella saatiin hyvin vastauksia kysymyksiin, mitä oli esitetty tämän projektin alussa.

Tutkimustuloksia aihepiirin lähteistä hain laajasti ja osaa jouduttiin ajansaatossa karsimaan aika-aulullisista syistä. Saadut tutkimustulokset ovat ennusteita, ja mitään ei voida pitää varmana seuraavana päivänä, kun ennustetaan tulevaisuutta. Jatkuvassa muutoksessa oleva IT-ala ja varsinkin pilvipalvelupuoli on haastava ennustettava johtuen jatkuvasta muutoksesta palveluiden, komponenttien ja yritysten osalta. Viime vuosina on julkaistu paljon hienoja tarinoita miten pienet alan yritykset ovat kasvaneet ja pystyneet tuomaan muutosta alalle, mutta samalla on julkaistu uutisia isoista irtisanomisaalloista alalla ja tiettyjen projektien alas-ajosta. Näiden molempien juurisyynä on yleensä raha, mutta myös muuttuva teknologia, joka mahdollistaa näitä muutoksia, kuten tekoälyn kehitys.

Lähteet

Abhresh, S. 22.12.2023. Future Scope of Microsoft Azure. Luettavissa: <https://www.knowledgehut.com/blog/cloud-computing/azure-future>. Luettu 13.4.2024

Abhresh, S. 22.12.2023. The Future of AWS: 5 Trends Predictions to Watch in 2024. Luettavissa: <https://www.knowledgehut.com/blog/cloud-computing/aws-future>. Luettu 24.4.2024

Amazon Web Services, 2011. How Amazon.com migrated to AWS. Luettavissa: <https://www.slideshare.net/AmazonWebServices/2011-aws-tour-australia-closing-keynote-how-amazoncom-migrated-to-aws-by-jon-jenkins>. Luettu: 30.9.2023

Amazon Web Services, 2023. AWS Cloud Products. Luettavissa: https://aws.amazon.com/products/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc&awsf.re%3AInvent=*all&awsf.Free%20Tier%20Type=*all&awsf.tech-category=*all. Luettu: 10.1.2024

Amazon Web Services, 2023. AWS shares 11 key announcement from re:Invent 2023. Luettavissa: <https://www.aboutamazon.com/news/aws/aws-reinvent-2023-announcements>. Luettu 10.1.2024

Amazon, 2023. AWS Announces Amazon Q to Reimagine the Future of Work. Luettavissa: <https://press.aboutamazon.com/2023/11/aws-announces-amazon-q-to-reimagine-the-future-of-work>. Luettu 24.4.2024

Bajaj, N. 25.1.2024. Modernizing Azure Automation: A 2023 Retrospective and Future outlook. Luettavissa: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/azure-governance-and-management/modernizing-azure-automation-a-2023-retrospective-and-future/ba-p/4039659>. Luettu 14.4.2024

BasuMallick, C. 28.4.2022. AWS vs. Azure: Understanding the Key Differences. Luettavissa: <https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/aws-vs-azure/>. Luettu 30.9.2023

Bluesoft, 2023. The Future of Cloud Computing 2024-2027. Luettavissa: <https://bluesoft.com/blog/the-future-of-cloud-computing-2024-2027/> Luettu: 27.4.2024

Bonderud, D. 15.6.2023. Going up! How to handle rising cybersecurity costs. Luettavissa: <https://securityintelligence.com/articles/going-up-how-to-handle-rising-cybersecurity-costs/>. Luettu: 25.4.2024

Hall, C. 1.12.2023. AWS re:Invent: Everything Amazons announced, from new AI tools to LLM updates and more. Luettavissa: <https://techcrunch.com/2023/12/01/heres-everything-aws-reinvent-2023-so-far/?guccounter=1>. Luettu 10.1.2024

Haranas, M. 22.12.2022. AWS Could Hit \$100 Billion Revenue Milestone In 2023. Luettavissa: <https://www.crn.com/news/cloud/aws-could-hit-100-billion-revenue-milestone-in-2023>. Luettu 24.4.2024

Haranas, M. 29.11.2023. AWS re:Invent 2023: The 10 Biggest New Product Launches. Luettavissa: <https://www.crn.com/news/cloud/aws-re-invent-2023-the-10-biggest-new-product-launches>. Luettu: 10.1.2024

Hava Pty Ltd 2024. 2024 Cloud Market Share Analysis: Decoding Industry Leaders and Trends. Luettavissa: <https://www.hava.io/blog/2024-cloud-market-share-analysis-decoding-industry-leaders-and-trends>. Luettu: 27.4.2024

Hawkes, A. 12.2.2024. What's new with Microsoft Azure for 2024. Luettavissa: <https://blog.consoleconnect.com/whats-new-with-microsoft-azure-for-2024>. Luettu 14.4.2024

Huddleston, S. 19.12.2023. Future of the Cloud: 10 Trends Shaping 2024 and beyond. Luettavissa: <https://www.pulumi.com/blog/future-cloud-infrastructure-10-trends-shaping-2024-and-beyond/>. Luettu: 13.4.2024

Jebaraj, K. 3.1.2024. Top 15 Cloud Computing Challenges. Luettavissa: <https://www.knowledgehut.com/blog/cloud-computing/cloud-computing-challenges>. Luettu 25.4.2024

Jessup Univeristy, 2023. What is the Future of Cloud Computing in 2024 and Beyond. Luettavissa: <https://jessup.edu/blog/engineering-technology/what-is-the-future-of-cloud-computing/>. Luettu: 13.4.2024

Kinsta, 2023. AWS Market Share: Revenue, Growth & Competition. Luettavissa: <https://kinsta.com/aws-market-share/>. Luettu 24.4.2024

Lionel Sujay Vailshery, 2024. Amazon Web Services: Annual revenue 2013-2023. Luettavissa: <https://www.statista.com/statistics/233725/development-of-amazon-web-services-revenue/>. Luettu 30.9.2023

Microsoft Azure. What Is Cloud Computing. Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing>. Luettu: 30.9.2023

Microsoft, 2023. Microsoft's cloud-centric architecture transformation. Luettavissa: <https://www.microsoft.com/insidetrack/blog/microsofts-cloud-centric-architecture-transformation/>. Luettu: 1.2.2024

Microsoft, 2024. The future of security with AI. Luettavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/security/blog/2023/11/15/microsoft-unveils-expansion-of-ai-for-security-and-security-for-ai-at-microsoft-ignite/>. Luettu 24.4.2024

OTAVA, 2023. The Future of Cloud Computing in 2024 and Beyond: Trends and Predictions. Luettavissa: <https://www.otava.com/blog/future-of-cloud-computing/>. Luettu 13.4.2024

ProjectPro, 2024. AWS vs Azure-Who is the big winner in the cloud war? Luettavissa: <https://www.projectpro.io/article/aws-vs-azure-who-is-the-big-winner-in-the-cloud-war/401> Luettu: 27.4.2024

Roosevelt, A. 24.8.2022. The History of Microsoft Azure. Luettavissa: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/educator-developer-blog/the-history-of-microsoft-azure/ba-p/3574204>. Luettu: 30.9.2023

Surendran, N. 12.3.2024. Microsoft named a Leader in 2024 Gartner® Magic Quadrant™ for Integration Platform as a Service. Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/blog/microsoft-named-a-leader-in-2024-gartner-magic-quadrant-for-integration-platform-as-a-service/>. Luettu 14.4.2024

Varusha, A. 28.10.2023. AWS vs Azure vs GCP: comparing the big 3. Luettavissa: <https://www.nix.com/comparing-big-3-aws-azure-gcp/>. Luettu: 30.9.2023

Vpn.com, 2023. Future of Cloud Computing: Trends & Predictions for 2024. Luettavissa: <https://www.vpn.com/solutions/cloud-computing/>. Luettu: 10.1.2024