



Pilvipalvelujen hyödyt pienille yrityksille

Akseli Huovinen

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomin tutkinto

Opinnäytetyö

2022

Tiivistelmä

Tekijä(t) Akseli Huovinen
Tutkinto Tradenomi
Raportin/Opinnäytetyön nimi Pilvipalvelujen hyödyt pienille yrityksille
Sivu- ja liitesivumäärä 27 + 21
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Haaga-Helian älykkään automaation osaamiskeskus- hankkeelle materiaalia, jota se voi tarjota kohdeyrityksille. Hankkeen kohdeyrityksinä ovat mikro-, pk- ja kasvuyritykset, joiden toimialaa ei ole ennalta määritetty. Opinnäytetyöprojektin tuottaman materiaalin tavoitteena on lisätä kohdeyritysten ymmärrystä pilvipalveluista ja ohjata yrityksen tarpeisiin soveltuvan pilvipalveluratkaisun valinnassa. Lopullisena materiaalina toimii PDF-muodossa kasattu tietopaketti, jota voidaan tarjota hankkeen kohdeyrityksille. Tietopaketti toimii pilvipalveluihin orientoivana kokonaisuutena ja ei vaadi lukijalta teknistä osaamista.</p> <p>Opinnäytetyöprojektin tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena mahdollisimman tuoreisiin lähteisiin sekä tutustumalla kolmen suurimman pilvipalveluntarjoajan palveluihin ja dokumentaatioihin. Lisäksi projektissa hyödynnettiin tekijän opinnoista sekä työelämästä saatuja kokemuksia pilvipalveluista. Opinnäytetyöprojekti aloitettiin keväällä 2022 ja valtaosa tutkimuksesta ja toteutuksesta tehtiin syksyllä 2022.</p> <p>Tutkimuksessa tarkasteltiin National Institute of Standards and Technologyn määritelmää pilvipalveluista sekä pilvipalveluiden hyödyntämisen kannalta keskeisimpiä käsitteitä. Lisäksi opinnäytetyössä tarkasteltiin vuoden 2022 pilvipalveluiden markkinaosuuksien perusteella kolmea suosituinta ja suurinta palveluntarjoajaa, niiden yhtäläisyyksiä sekä mahdollisia eroja. Varsinaisia pilvipalvelujen hyötyjä tarkastellaan kustannuksien, tietoturvan sekä kestäväen kehityksen näkökulmista.</p>
Asiasanat Pilvipalvelu, Julkinen pilvi, Tietoturva

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Käsitteitä	2
2	Mikä on pilvipalvelu	4
2.1	Pilven käyttötapaukset ja sijainti	4
2.2	Pilvipalvelumallit	8
2.3	Palveluntarjoajat	10
3	Pilvipalvelujen hyödyt	12
3.1	Automatisointi	12
3.2	Kustannukset	12
3.3	Tietoturva	13
3.4	Kestävä kehitys	14
4	Pilvi pienille yrityksille	15
4.1	Ensiaskleet pilvessä	15
4.2	Palveluntarjoajan valinta	18
4.3	Johtopäätöksiä	21
5	Tietopaketin sisältö	23
6	Pohdinta	25
	Lähteet	26
	Liitteet	28
	Liite 1. Tietopaketti	28

1 Johdanto

Projektin toimeksiantajana toimii Haaga-Helian älykkään automaation osaamiskeskus hanke. Hankkeen tavoitteena on rakentaa yrityksiä tukeva osaamis- ja koulutuskeskus, jossa asiantuntijat, teknologia ja palvelua tarvitsevat pienyritykset kohtaavat.

Älykkään automaation osaamiskeskus -hanke edistää mikro-, pk- ja kasvuyritysten talouden prosessien kehittämistä ja automaatiota. Osaamiskeskuksessa tuetaan ohjelmistorobotiikan ja muiden tekoälyteknologioiden hyödyntämistä hallinnollisten prosessien ja rutiinistöiden automatisoinnissa sekä mikroyritysten tarpeita nykyaikaisen toimintaympäristön kehittämisessä. (Haaga-Helia 2022.)

Tutkimuskysymyksenä projektissa tarkastellaan pilvipalveluiden keskeisimpiä hyötyjä. Tutkimusta toteutettiin kirjallisuuskatsauksena ja tutkimuksen aihetta rajattiin kolmeen suurimpaan pilvipalveluntarjoajaan sekä niiden palvelukokonaisuuksiin. Lähteinä hyödynnetään mahdollisimman tuoreita pilvipalveluista tehtyjä tutkimuksia, alan kirjallisuutta sekä pilvipalveluntarjoajien dokumentaatiota ja palvelutarjontaa. Lisäksi projektin toteutuksessa hyödynnetään tekijän opinnoista sekä työelämästä haalittua pilviosaamista sekä tietotaitoa. Palveluntarjoajien vertailussa hyödynnetään pilvipalveluntarjoajien kustannusarvioiden luomiseen käytettäviä laskureita, jotka ovat osana kunkin palvelutarjontaa.

Tutkimuksen pohjalta kootaan koulutusmateriaalia toimeksiantajan hyödynnettäväksi. Materiaalilla pyritään tarjoamaan yleiskatsaus pilvipalveluihin ja tarkastelemaan niiden hyötyjä eri näkökulmista, joihin lukeutuvat mm. kustannukset, tietoturva sekä kestävä kehitys. Lisäksi projektissa pyritään vertailemaan suosituimpien palveluntarjoajia sekä niiden soveltuvuutta pienille toimijoille.

Opinnäytetyön pääasiallinen tavoite on tuottaa älykkään automaation osaamiskeskus hankkeelle materiaalia, joka vastaa hankkeen tavoitteita. Konkreettiseksi lopputulokseksi projektille odotetaan tehtyyn tutkimukseen pohjautuva tietopakettia, jota hanke voi tarjota kohdeyrityksille. Hyötyjen tarkasteluun ei projektin toteutushetkellä ole olemassa kohdeyritystä, joten tarkastelu rajataan yleiselle tasolle.

Opinnäytetyön tekijän näkökulmasta projekti antaa mahdollisuuden syventää osaamista julkisten pilvipalvelujen saralla ja tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden palvelukokonaisuuksien tarkasteluun olemassa olevan teknisen osaamisen tueksi.

1.1 Käsitteitä

Listaus projektille keskeisistä käsitteistä.

Hybridipilvi	Hybridipilviratkaisussa yrityksen resurssit on jaettu julkiseen- ja yksityiseen pilviympäristöön käyttötarkoituksen ja vaatimusten perusteella.
Infrastruktuuri koodina	Infrastruktuuri koodina tarkoittaa infrastruktuurin provisiointia koodin avulla, manuaalisten prosessien sijaan (Red Hat 2022). Pilviympäristöjen tapauksessa provisiointiin hyödynnetään työkaluja, kuten Terraform ja AWS Cloudformation.
Infrastruktuuri pilvessä (IaaS)	Perinteistä IT-infrastruktuuria pilven välityksellä. IAAS pitää sisällään mm. laskentatehoa, tallennustilaa sekä virtualisoituja tietoverkkokomponentteja. Esimerkiksi pilvipalveluntarjoajat, kuten Microsoft Azure, Amazon Web Services sekä Google Cloud Platform tarjoavat IAAS palveluita asiakkailleen.
Julkinen pilvi	Palveluntarjoajan omistamia pilviresursseja, jotka ovat julkisesti tarjolla eri tahoille.
Mikroyritys	Mikroyrityksiksi luokitellaan yritykset, joiden palveluksessa on alle 10 työntekijää (Tilastokeskus s.a.).
Ohjelmisto palveluna (SaaS)	Pilven välityksellä tarjottava valmis sovellus loppukäyttäjien hyödynnettäväksi.
Palvelimetön tietojenkäsittely	Palvelimetön tietojenkäsittely eli 'Serverless' on pilvipalvelumuoto, jossa sovellusten työtaakkaa toteuttava infrastruktuuri otetaan käyttöön tarvittaessa, ilman kehittäjältä vaadittavia toimenpiteitä. Palvelumallissa pilviresurssien käyttöönotto ja skaalaaminen on täysin palveluntarjoajan vastuulla, eikä resursseja tarvitse varata ennakoon, kuten perinteisessä IAAS mallissa. (Red Hat 2022.)
Pilven automatisointi	Pilven ylläpitotoimenpiteiden automatisointia manuaalisten toimenpiteiden minimoimiseksi. Automatisointia voidaan toteuttaa pilven hallintatyökaluilla. Automatisointityökalut, kuten esimerkiksi AWS

Systems Manager tai Windows PowerShell sisältyvät pilvialustojen palvelutarjontaan.

Pilvipalvelu	Pilvipalvelulla tarkoitetaan tietoteknisten palveluiden virtualisointia ja niiden tarjoamista internetin välityksellä. Eri käyttötapaukset ja palvelumallit määrittelevät pilvipalvelun ominaisuudet sekä luonteen. Pilvipalvelun keskeisiä ominaisuuksia ovat; käytön mukaan laskutus, skaalautuvuus sekä joustavuus.
Pk-yritys	Pieniksi ja keskisuuriksi yrityksiksi määritellään yritykset, joiden palveluksessa on vähemmän kuin 250 työntekijää (Tilastokeskus s.a.).
Sovellusluna palveluna (PaaS)	Pilviresursseilla toteutettu sovelluskehitysalusta, joka sisältää tarvittavan virtuaaliraudan sekä hallintatyökalut. (Dell s.a.)
Yksityinen pilvi	Yrityksen tai kolmannen osapuolen omistama eristetty pilviympäristö tarkoitettu yrityksen omaan, tai sidosryhmien käyttöön.

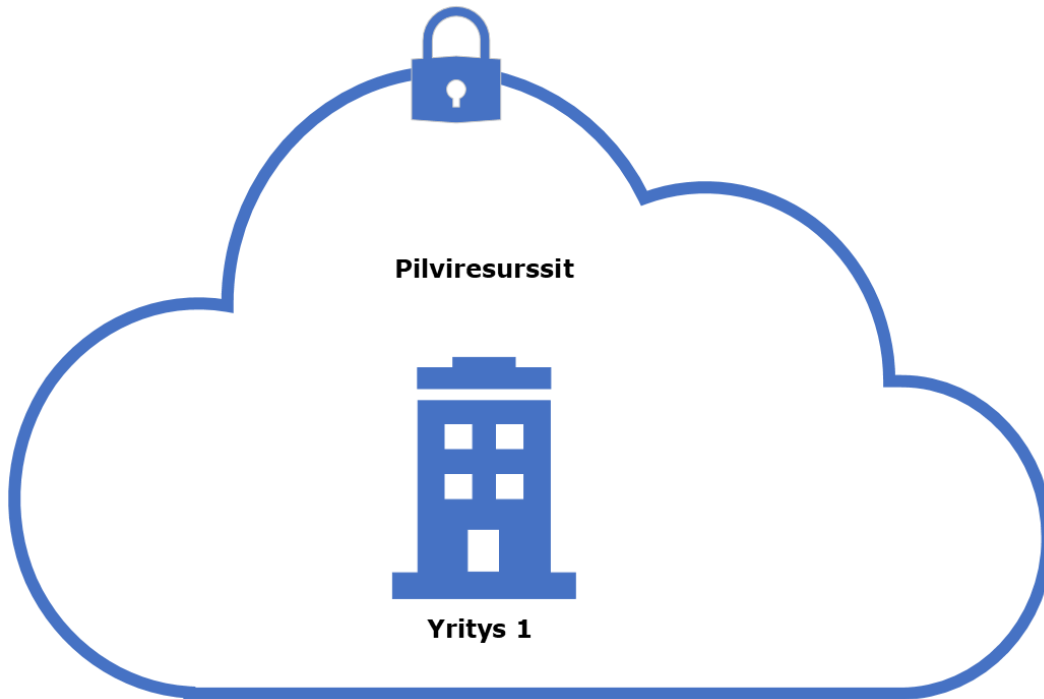
2 Mikä on pilvipalvelu

Yksinkertaistettuna pilvipalveluilla tarkoitetaan tietoteknisten palveluiden toteuttamista ja tarjoamista internetin välityksellä. Tietoteknisillä palveluilla tarkoitetaan tässä yhteydessä, mm laskenta-tehoa, tallennustilaa, ohjelmistokokonaisuuksia sekä tietoliikennettä. National Institute of Standards and Technologyn (NIST) määritelmä pilvipalveluista jakaa palvelut palvelumalleihin sekä käyttötapauksiin. Pilviressursseista puhuttaessa niiden käyttötapaukset jaetaan neljään eri vaihtoehtoon resurssien sijainnin, jakamisen ja käyttäjien perusteella. Perinteisesti pilvipalvelut jaotellaan kolmeen palvelumalliin; SaaS (ohjelmisto palveluna), PaaS (sovellusalusta palveluna) sekä IaaS (infrastruktuuri palveluna) (Mell, P. & Grance, T. 2011, 2–3). Perinteisen palvelumallijaottelun lisäksi palvelimettomat pilviratkaisut ovat yleistyneet pilvipalveluiden kehittyessä. Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan pilven käyttötapauksia sekä palvelumalleja tarkemmin.

2.1 Pilven käyttötapaukset ja sijainti

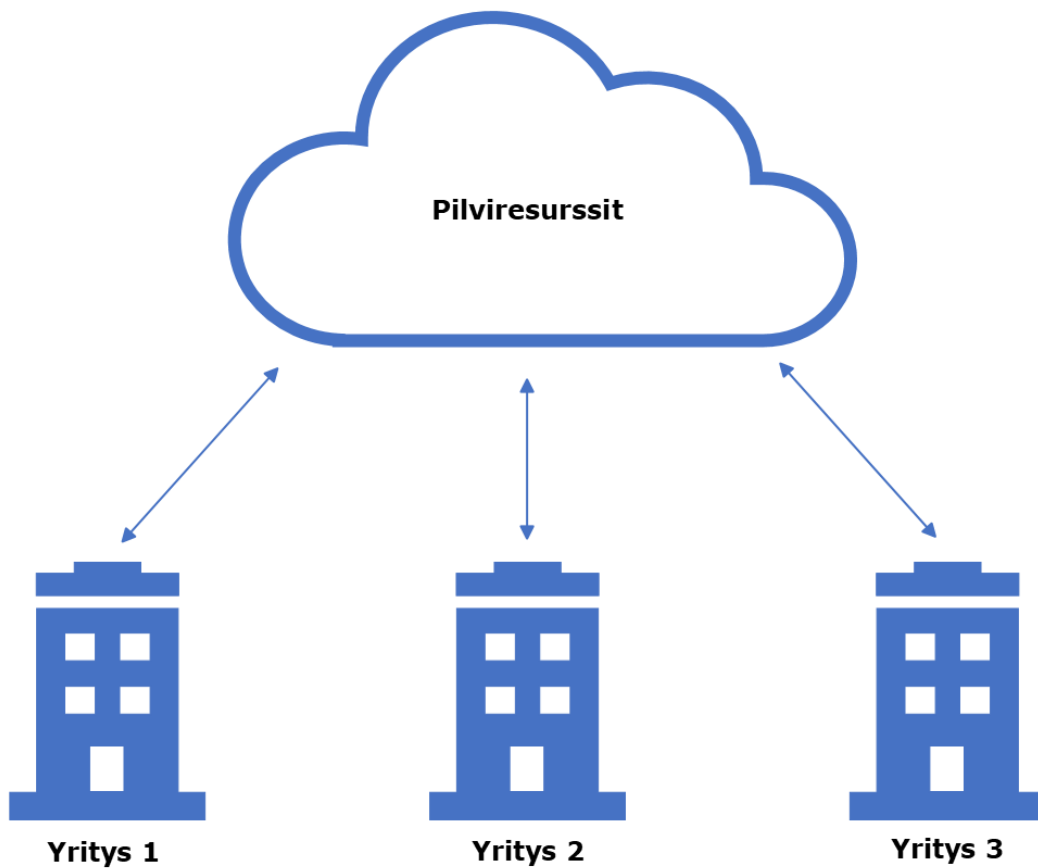
Pilvipalveluista puhuttaessa ratkaisuja luokitellaan resurssien sijainnin mukaan (Cloud deployment models). Vaihtoehdot eroavat toisistaan fyysisen sijainnin lisäksi resurssien jakamisen sekä niiden käyttäjien perusteella. Vaihtoehtoja on neljä: yksityinen pilvi, julkinen pilvi, hybridipilvi sekä yhteisön pilvi. (Mell, P. & Grance, T. 2011.)

Yksityisessä pilvessä resurssit sijaitsevat organisaation ja mahdollisesti sidosryhmien käyttöön tarkoitetussa eristetyssä pilviympäristössä (kuva 1). Eristämisellä voidaan tarkoittaa yrityksen itse ylläpitämän virtualisointiraudan sijoittamista fyysisesti eristettyyn sijaintiin. Yksityispilven ratkaisuissa yritykset useimmiten suosivat raudan sijoittamista heidän omiin datakeskuksiinsa (Patel, H & Kansara, N. 2021). Pienen yrityksen tapauksessa oma datakeskus ei todennäköisesti ole vaihtoehto, mutta yksityinen pilvi voidaan sijoittaa myös kolmannen osapuolen palvelinsaleissa. Ratkaisu tarjoaa äärimmäistä tietoturvaa sekä potentiaalisia säästöjä yrityksille, joiden resurssien käyttö on ennakoitavaa.



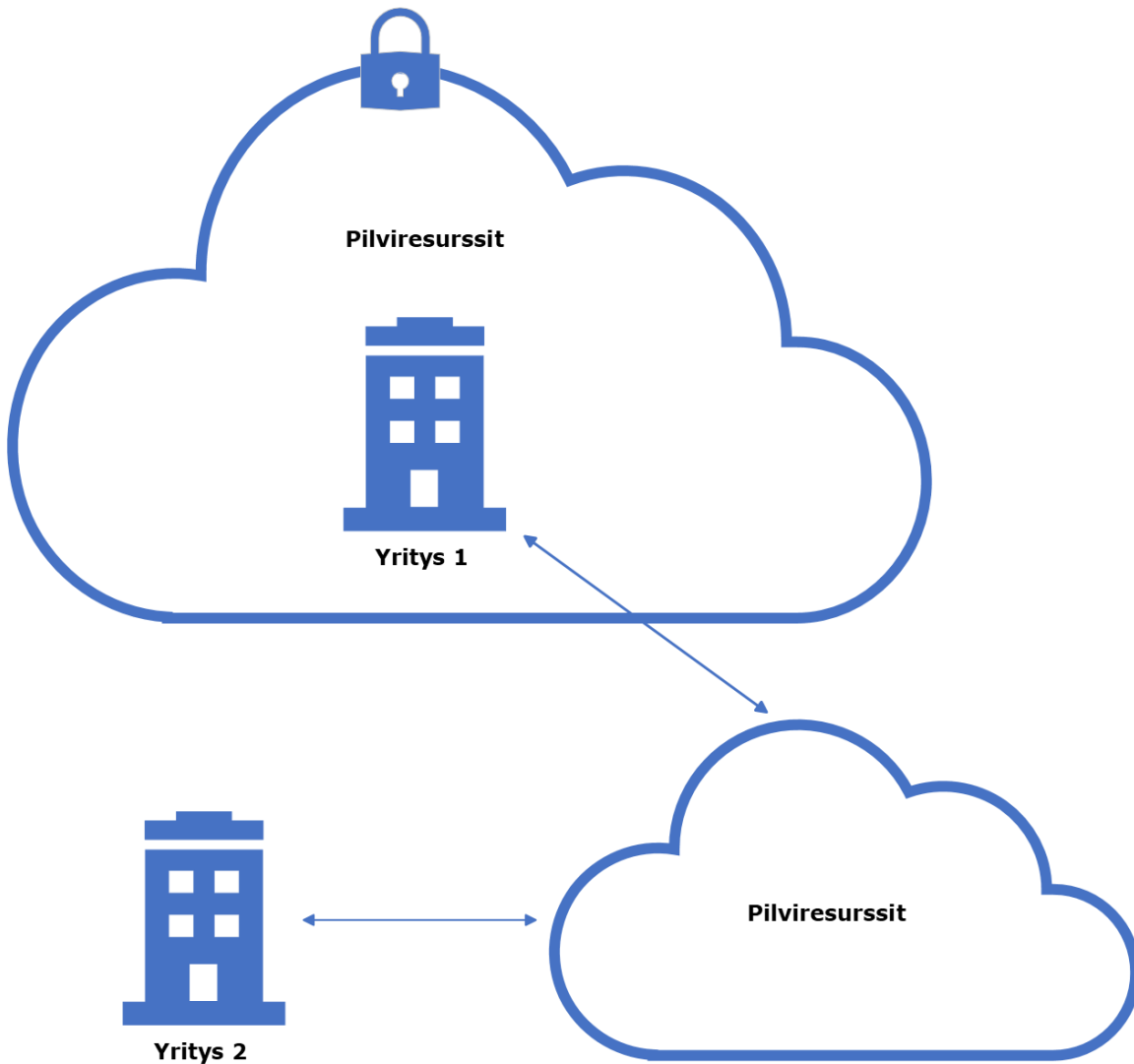
Kuva 1. Yksityinen pilvi

Julkisella pilvellä tarkoitetaan käyttötapausta, jossa yritys hyödyntää palveluntarjoajan omistamaa virtualisointirautaa, joka jaetaan muiden palvelua käyttävien tahojen kanssa (kuva 2). Virtualisointirauta sijaitsee yhdessä tai useammassa palveluntarjoajan datakeskuksista. (Mell, P. & Grance, T. 2011) Julkista pilveä hyödyntävät yritykset välttyvät pysyviltä investoinneilta infrastruktuuriin sekä sen ylläpidolta. Lisäksi julkisella pilvellä voidaan mahdollistaa palveluiden lähes loputon skaalautuvuus, kun hyödynnetään suurten pilvipalveluntarjoajien resursseja. Julkinen pilvi tuo kuitenkin mukanaan tietoturvakysymyksiä liittyen yrityksen datan säilytykseen sekä siirtoon.



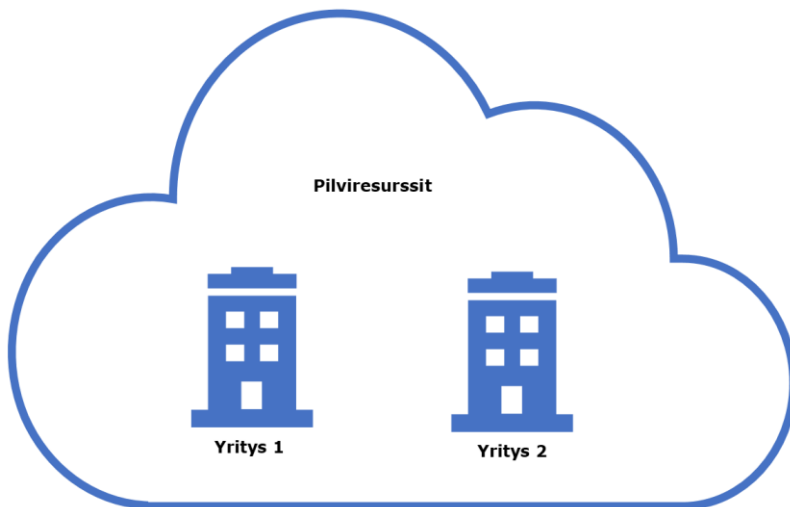
Kuva 2. Julkinen pilvi

Hybridipilviratkaisuissa yhdistetään yksityisen- ja julkisen pilven komponentteja (kuva 3). Ratkaisu räätälöidään monesti vastaamaan yrityksen liiketoiminnan tarpeita kustannusten sekä tietoturva-vaatimusten puolesta. Pitkälle räätälöidyn luonteensa vuoksi hybridipilviratkaisut ovat kustannuksiltaan ja monimutkaisuudeltaan muita käyttötapauksia vaativampia, mutta auttavat yrityksiä saavuttamaan omia tarpeitaan mahdollisimman hyvin palvelevan pilvipalvelukokonaisuuden.



Kuva 3. Hybridipilvi

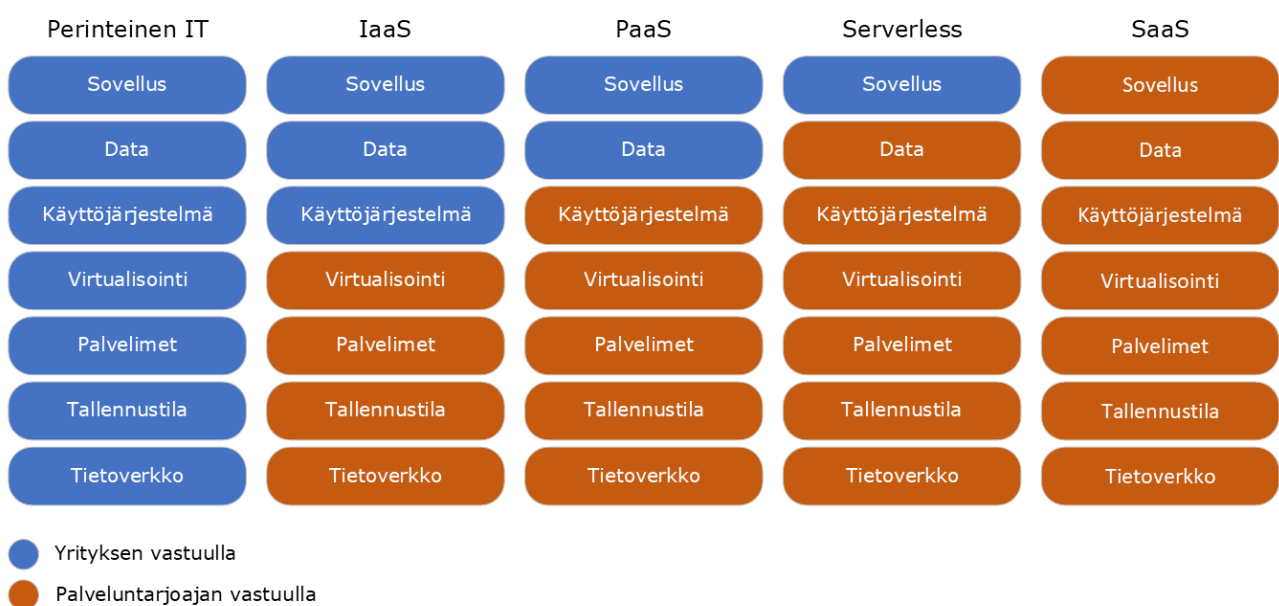
Yhteisöpilvessä kaksi tai useampaa yritystä tai tahoa jakavat yhteisiä pilviresursseja yhteistyön tai muun yhteisen tavoitteen mahdollistamiseksi (kuva 4). Tarve yhteisöpilven hyödyntämiselle voi nousta esille mm. julkisella sektorilla, jossa esimerkiksi terveydenhuollon tarvitsemaa dataa voidaan jakaa toimijoiden kesken tarvittaessa. (Mell, P. & Grance, T. 2011) Yhteisön pilven keskeisin etu on sen mahdollistama kollaboraatio. Lisäksi usean tahon jakaessa resursseja, myös kustannuksia voidaan mahdollisesti jakaa tahojen kesken. Yhteisöpilven kustannukset voivat kuitenkin nousta korkeiksi, sillä ratkaisu on mitä todennäköisimmin teknisesti edistynyt sekä vaatii runsaasti ylläpitoa.



Kuva 4. Yhteisön pilvi

2.2 Pilvipalvelumallit

Palvelumallit eroavat toisistaan tarjotun palvelun luonteen sekä palveluntarjoajan ja asiakkaan välisten velvollisuuksien ja vastuiden perusteella. Kuvassa 5 on esitetty palvelumallien tuoma asiakasyrityksen ja palveluntarjoajan vastuujako pelkistettynä. Vastuut pitävät sisällään mm. resurssien ylläpidon ja vastuut tietoturvan toteuttamisesta ympäristöjen eri komponenteissa.



Kuva 5. Pilvipalvelumallien tuomat vastuujao (mukaien Red Hat 2022)

Ohjelmisto palveluna eli SaaS tuo yritykselle ja sen loppukäyttäjille valmiin sovelluksen hyödynnettäväksi yrityksen liiketoiminnassa. Valmiin ohjelmiston hankkiminen pilven välityksellä mahdollistaa yrityksen liiketoiminnan tarpeisiin vastaavan ohjelmiston käytön, ilman omia IT resursseja. Ohjelmistokokonaisuuksia tarjotaan pilven välityksellä yritysten liiketoiminnan perustarpeisiin. Esimerkiksi Googlen Gmail sähköpostipalvelu sekä tunnettu asiakkuudenhallintajärjestelmä Salesforce pyörivät pilviresurssien avulla ja ovat esimerkkejä SaaS ratkaisuista. Ratkaisut tuodaan yritysten päätelaitteille ja käytön mukaan toteutettava laskutus tapahtuu monesti käyttäjien lisensoinnin avulla. Palveluehdot ja hinnoittelut voivat vaihdella palvelukohtaisesti, mutta SaaS mallin ansiosta asiakkaalle jäävät vastuut ovat erittäin vähäisiä järeämpiin palvelumalleihin verrattuna. (Jamsa 2022, 6)

PaaS eli sovellusalusta palveluna tuo yrityksen käyttöön valmiin kehitys- ja julkaisualustan. Sovelluskehitysalustana PaaS ratkaisut pitävät sisällään koko sovelluksen kehityskaaren vaiheineen. Vaiheita ovat rakentaminen, testaus, julkaisu, ylläpito sekä päivittäminen. Alustoja on nykypäivänä räätälöity eri käyttötarkoituksiin. Nykypäivän esimerkki PaaS palvelusta on mm. Microsoftin Power Platform, joka mahdollistaa yrityksille datan sekä järjestelmien hallinnan, automatisoinnin sekä analysoinnin liiketoiminnassaan. Vaikka Power Platform ei varsinaisesti kuulukaan Microsoft Azuren palvelukokonaisuuteen, palvelut toimivat todella pitkälle rinnakkain ja Power Platformia käytettäessä käytetään monesti Azuren resursseja.

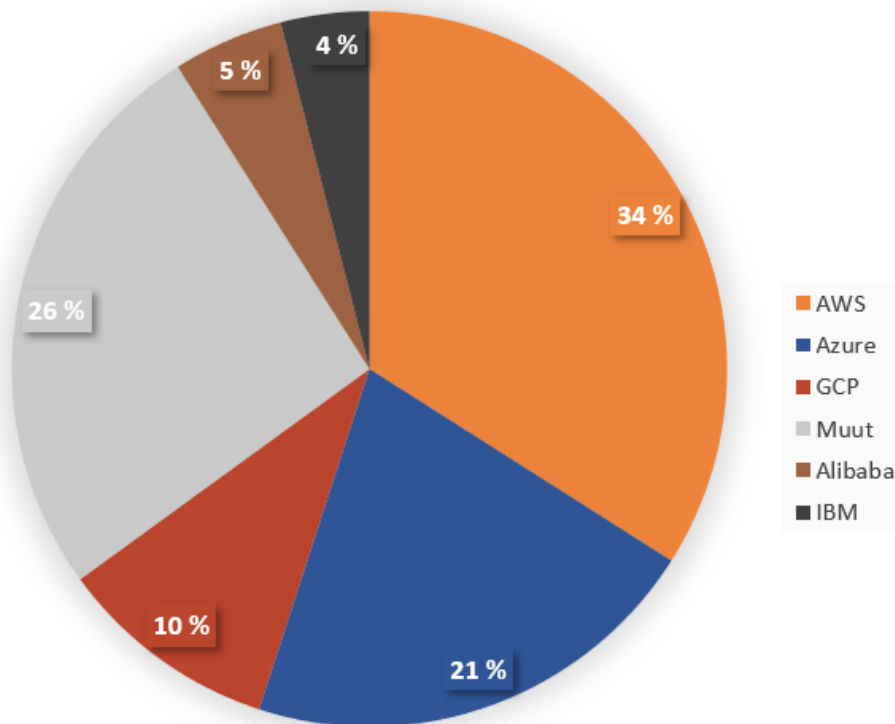
IaaS-palvelumalli tarkoittaa perinteistä IT-infrastruktuurin toteuttamista pilven välityksellä. IaaS pitää sisällään mm. laskentatehoa, tallennustilaa sekä virtualisoituja tietoverkkokomponentteja. Esimerkiksi suuret pilvipalveluntarjoajat, kuten Microsoft Azure, Amazon Web Services sekä Google Cloud Platform tarjoavat IaaS palveluita asiakkailleen (Jamsa 2022, 7). IaaS palvelumallissa yritykselle tarjotaan perinteisen palvelinkeskuksen resurssit internetin välityksellä. Vastuu resurssien konfiguroinnista, kuten esimerkiksi käyttöjärjestelmien asennukset jäävät IaaS mallissa asiakkaalle.

Serverless eli palvelimeton tietojenkäsittely tarkoittaa puhtaasti pilvipohjaista tietojenkäsittelymallia, jossa tietojenkäsittely toteutetaan vuokratuilla pilviresursseilla. Resurssien allokointi tapahtuu täysin palveluntarjoajan puolella (Lintilä 2017). Esimerkkejä Serverless -ratkaisuista ovat AWS Lambda ja Azure Functions, joissa asiakkaan koodia ja funktioita ajetaan palveluntarjoajan määrittelemillä vapaille palvelimilla. Palvelimettomat ratkaisut eivät kuitenkaan sovellu kaikkeen liiketoimintaan, sillä ratkaisut hyödyntävät monesti julkista pilvi-infrastruktuuria. Lisäksi isompien työtaakojen toteuttaminen voi johtaa todella monimutkaisiin teknisiin ratkaisuihin.

2.3 Palveluntarjoajat

Pilvipalveluita tarjoavien toimijoiden määrä on nykypäivänä suuri. Pilvipalveluntarjoajista puhuttaessa keskeisimmässä asemassa ovat Microsoft, Amazon sekä Google. Monelle pilveen siirtyvälle ja pilveä hyödyntävälle yritykselle valinta rajoittuu johonkin näistä kolmesta. Suurten palveluntarjoajien palvelukokonaisuudet mahdollistavat pilven hyödyntämisen todella monipuolisesti eri toimialoilla ja käyttötapauksissa. Palveluntarjoajakohtaisesti suurimmilla toimijoilla on satoja eri palveluvaihtoehtoja, joita voidaan hyödyntää asiakkaiden tarpeiden mukaan liiketoiminnassa. Esimerkiksi AWS ja Azure mainostavat kokonaispalveluidensa määrän ylittävän 200 yksilöllisen palvelun rajapyykin (Amazon Web Services 2022; Microsoft Azure 2022).

Synergy Research Groupin tekemä tutkimus listaa vuoden 2022 toisen neljänneksen markkinaosuudet näiden kolmen suurimman palveluntarjoajan osalta. Markkinaosuudet on havainnollistettu kuvassa 6. Toisella neljänneksellä AWS on saavuttanut n. 34 prosentin markkinaosuuden kansainvälisissä pilvipalveluissa. Azuren on toiseksi suurin toimija 21 prosentin markkinaosuudella. Googlen markkinaosuus on n. 10 prosenttia, mikä on kaksinkertainen neljänneksi suurimpaan toimijaan verrattuna. Kolmen suurimman palveluntarjoajan lisäksi on lukuisia pienempiä toimijoita, mutta erityisesti pilveen tutustuvalla taholla on suositeltavaa valikoida omiin tarpeisiin soveltuva alusta kolmen suurimman joukosta. Suuren palveluntarjoajan palveluilla saavutetaan potentiaalisesti parhaat kustannusedut ja pilven käyttöön vaadittavan tuen saatavuus on huomattavasti pieniä palveluntarjoajia edellä.



Kuva 6. Pilvipalveluntarjoajien markkinaosuudet Q2 2022 (Synergy Research Group 2022)

3 Pilvipalvelujen hyödyt

Pilvipalvelut ovat perusluonteeltaan joustavia. Joustavuuden mahdollistavat yhdessä pilvipalvelujen keskeisimmät ominaisuudet kuten skaalautuvuus, korkea saatavuus sekä käytön mukaan lasutus. Nämä piirteet korostuvat erityisesti julkisen pilven palveluita hyödynnettäessä. Sijainti sekä palvelumalli tulee valita huolella vastaamaan organisaation tarpeita, jotta edellä mainitut hyödyt voidaan maksimoida.

3.1 Automatisointi

Pilvipalvelujen kehittyessä, niiden automatisointimahdollisuudet ovat kehittyneet merkittävästi. Perinteisiä ylläpitotoimenpiteitä, kuten esimerkiksi käyttöjärjestelmäpäivityksiä voidaan toteuttaa automatisoidusti ja kokonaisia pilviympäristöjä voidaan ottaa käyttöön muutamalla komennolla. Automatisointiin tarkoitettut työkalut vaihtelevat yksinkertaisia hallintatoimenpiteitä suorittavista pääkäyttäjätyökaluista aina kokonaisten ympäristöjen konfigurointiin tarkoitettuihin työkaluihin, joissa koko pilvi-infrastruktuuria hallitaan koodilla tai asetustiedostoilla. Esimerkkejä ylläpitotasolle suunnatuista hallintatyökaluista ovat mm. AWS Systems Manager (AWS) ja Windows Powershell (Azure). Koko infrastruktuurin määrittelyyn ja hallintaan tarkoitettuja työkaluja ovat esimerkiksi Terraform, Chef sekä AWS Cloudformation.

3.2 Kustannukset

Joustavuutensa ansiosta pilvipalvelut antavat yrityksille mahdollisuuden kokonaisvaltaisempaan IT kustannuksien hallintaan. Perinteiseen infrastruktuuriin verrattuna pilven resursseja voidaan skaalata tarpeen mukaan, eikä investoinnin esimerkiksi palvelinrautaan tarvitse olla pysyvää. Lisäksi pilven eri palvelumallit sekä käyttötapaukset mahdollistavat yrityksille ratkaisujen räätälöintiä, jolloin resurssien käyttö voidaan optimoida todella pitkälle.

Investointisäästöjen lisäksi pilven hyödyntäminen mahdollistaa yritysten sisäisten IT resurssien tehostamisen ylläpitotoimien vähentyessä. Automatisointia sekä SaaS- tai palvelimettomia-ratkaisuja hyödyntämällä omien resurssien käyttö infrastruktuurin ylläpitoon voidaan pitää minimissä.

Suurten pilvipalveluntarjoajien, kuten AWS:n ja Azure palveluita hyödynnettäessä asiakkaat hyötävät myös mittakaavaeduista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että palvelujen globaalin käytön kasvaessa, palveluiden hinnat pienenevät. Pilvipalveluntarjoajien tapauksessa tämä voi näkyä

esimerkiksi virtuaalisen laskentatehon hintojen pienenemisenä.

3.3 Tietoturva

Tietoturvan kannalta pilvipalvelut avaavat mahdollisuuksia, mutta tuovat mukanaan myös omat riskinsä. Eri pilvipalvelumallit tuovat mukanaan vastuualueita myös tietoturvan suhteen, mutta viime kädessä vastuu datasta on aina asiakkaalla. Vaikka yritys ostaa SaaS ohjelmistoa, eikä vastaa sen toiminnan mahdollistavasta pilviarkkitehtuurista, on äärimmäisen tärkeää tietää mitä dataa järjestelmässä käsitellään, missä sitä säilytetään ja kenellä on pääsy yrityksen dataan. Esimerkiksi henkilötietojen käsitteleminen SaaS palvelussa vaatii asiakasyritykseltä äärimmäistä huolellisuutta ratkaisun valintavaiheessa. (Cloud Security Alliance 2017)

Pilvipalveluita hyödyntämällä voidaan helposti eliminoida fyysiseen tietoturvaan liittyviä riskejä. Palveluntarjoajien konesalit ovat lähtökohtaisesti suunniteltu erittäin turvallisiksi ja pilviresurssien monistaminen useisiin fyysisiin sijainteihin poistaa esimerkiksi luonnonkatastrofien aiheuttamia riskitekijöitä (Microsoft 2022a).

Pilvipalveluiden avulla voidaan myös varmistaa palveluiden saatavuus, ilman kohtuuttomia investointeja ylimääräiseen fyysiseen rautaan. Esimerkiksi julkisessa pilvessä pyöritettävän verkkokaupan saatavuutta voidaan parantaa konfiguroimalla pilviympäristö reagoimaan palvelun käytössä tapahtuviin muutoksiin. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että alennusmyyntien aikana verkkokauppaan kohdistettu liikenne on moninkertaista normaaliin nähden ja palvelulle täytyy provisioida isää pilviresursseja. Pilvipalvelujen yhteydessä provisioinnilla tarkoitetaan resurssien valmistelua ja käyttöönottoa siten, että se ei vaadi manuaalisia ylläpidon toimenpiteitä. Ympäristö voidaan konfiguroida skaalaamaan resursseja palvelun käytön perusteella automaattisesti tai ajoittaa lisäresurssien provisiointi johonkin tiettyyn aikaikkunaan.

Pilven automatisointi on myös erinomainen keino ympäristöjen tietoturvan hallintaan. Tekniikat, kuten infrastruktuuri koodina auttavat minimoimaan inhimillisten virheiden aiheuttamia tietoturvariskejä. Lisäksi automatisoidusti luotuja ympäristöjä on huomattavasti helpompi hallita ja monitoroida tietoturvan näkökulmasta.

Pilven hyödyntäminen yrityksen käyttäjänhallinnassa on erinomainen keino parantaa tietoturvaa. Esimerkiksi Microsoftin Azure AD mahdollistaa monivaiheisen tai jopa kokonaan salasananottoman tunnistautumisen käyttäjille (Microsoft 2022b). Näin yritykset voivat eliminoida salasanoihin liittyviä riskejä pilvipalveluita hyödyntämällä.

3.4 Kestävä kehitys

Pilvipalveluiden hyödyntämistä voidaan myös pitää positiivisena askeleena kestävän kehityksen kannalta. Suuret palveluntarjoajat, kuten projektissa tarkasteltavat Microsoft, AWS ja Google ovat toiminnassaan sitoutuneet kestäväan kehitykseen. Datakeskusten sähkönkulutus on äärimmäisen suurta, joten pelkästään uusiutuvia energianlähteitä hyödyntämällä voidaan vaikuttaa merkittävästi palvelujen ympäristöystävällisyyteen. Microsoftin toteuttamassa tutkimuksessa arvioidaan (2020, 10), että pilvipalveluihin siirtyminen voi parantaa yrityksen energiatehokkuutta jopa 22–93 prosentilla perinteisiin datakeskuksiin verrattuna. Tutkimuksessa (2020, 13–15) listataan neljä keinoa, joilla Microsoft saavuttaa energiatehokkuutta datakeskuksissaan. Ensimmäinen keino on IT toimintojen tehostaminen, kuten resurssien huolellinen provisiointi sekä palvelinresurssien jakaminen asiakkaiden välillä mahdollisuuksien mukaan.

Toisena mainitaan laitteiston optimointi, jolla tarkoitetaan komponenttien ja raudan huolellista valikointia siten, että ne palvelevat datakeskuksen toimintaa mahdollisimman energiatehokkaasti. Kolmantena toimenpiteenä listataan datakeskuksen infrastruktuurin tehostaminen, joka tarkoittaa mm. tilojen lämpötilan sekä valaistuksen säätelyä. Viimeisenä toimenpiteenä Microsoftin tutkimus mainitsee uusiutuvan energian hyödyntämisen ja mainitsee tavoitteesta siirtyä 100 prosenttisesti uusiutuviin energianlähteisiin vuoteen 2025 mennessä. (Microsoft 2020)

Kestävän kehityksen edistämiseksi suurten datakeskusten tuottamaa hukkaenergiaa ja lämpöä pyritään hyötykäyttämään. Hyvä esimerkki on Microsoftin maaliskuussa 2022 julkaisema investointi, jossa uusia datakeskuksia rakennetaan Kirkkonummelle. Uusista datakeskuksista syntyvää hukkalämpöä on tarkoitus käyttää Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen kaukolämpöön (Microsoft 17.3.2022).

Edellä mainitut säästötoimenpiteet mahdollistavat teoriassa yksityistenkin datakeskusten toiminnan tehostamisen, mutta pilvipalveluntarjoajien tapauksessa toimia on helpompi toteuttaa ja suuremmissa mittakaavassa vaikutukset ovat merkittävämmät. Yksittäisen yrityksen näkökulmasta esimerkiksi palvelinten toiminnan energiatehokkuutta lisäävien komponenttien hankinta voi olla mahdotonta.

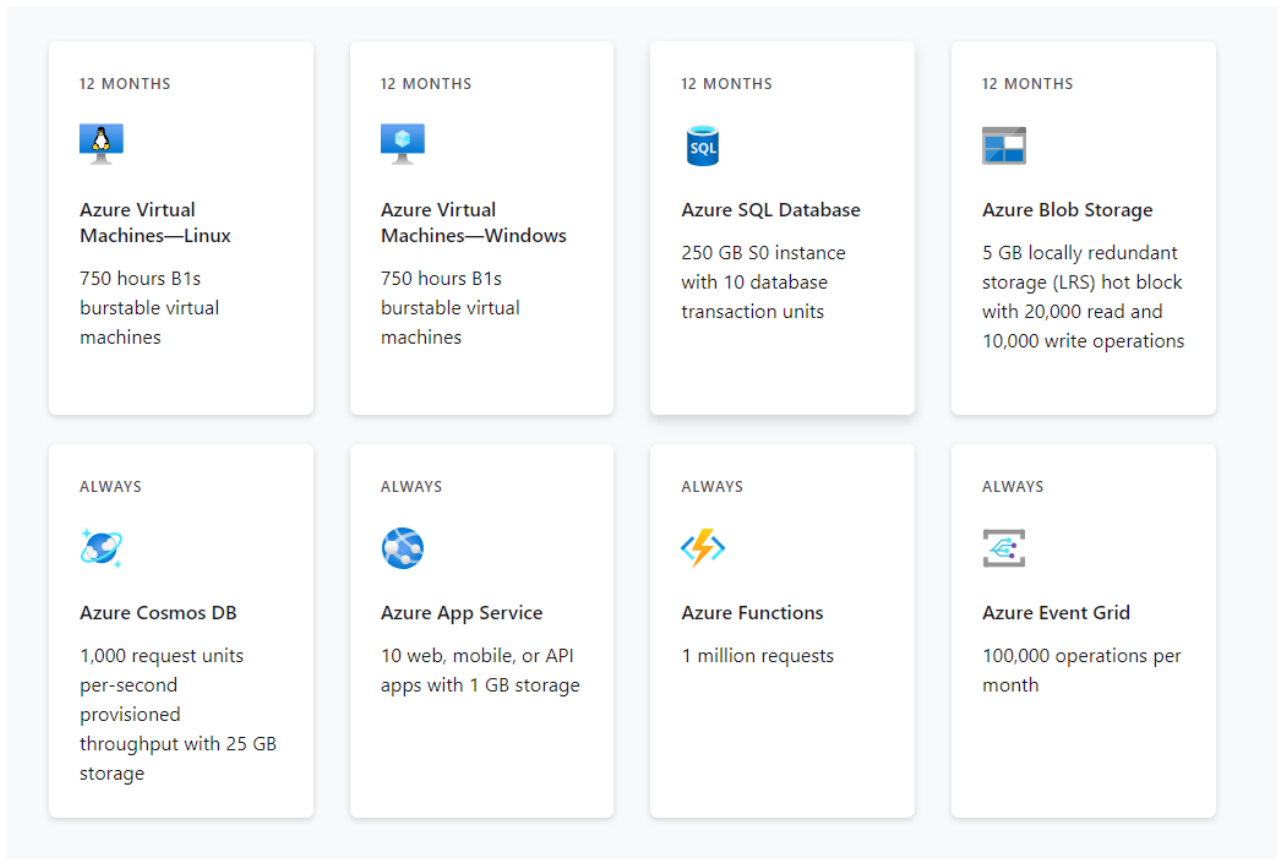
4 Pilvi pienille yrityksille

Liiketoiminnan viemisellä pilveen tai pilvimigraatiolla tarkoitetaan yrityksen digitaalisen liiketoiminnan siirtämistä perinteisistä konesali & palvelinratkaisuista pilvi-infrastruktuurin päälle. Kun vain osa yrityksen IT-palveluista siirtyy pilveen, puhutaan hybridimallista. Pienten yritysten näkökulmasta pilven hyödyntäminen rajoittuu kuitenkin monesti julkiseen pilveen tai liiketoiminnan vaa- tiessa, palveluntarjoajan tiloissa pyöritettävään yksityispilveen.

4.1 Ensiaskleet pilvessä

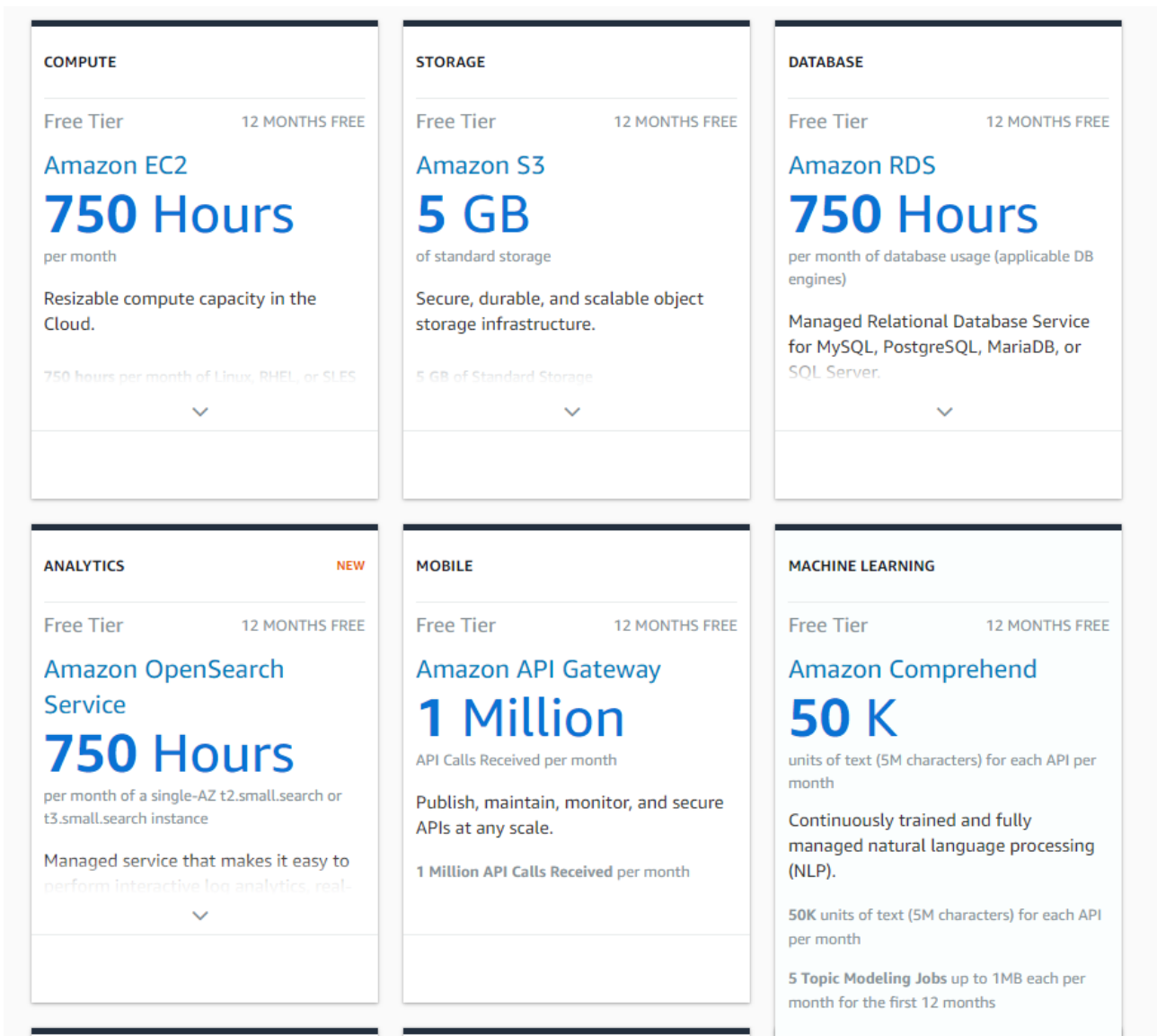
Suurimmat julkisen pilven palvelualustat AWS (Amazon), Azure (Microsoft) sekä GCP (Google), tarjoavat kokeilujaksoja, joiden avulla yritys voi kokeilla osaa pilvialustan tarjoamista resursseista ilmaiseksi. Monesti nämä ilmaistilit ovat voimassa vuoden, tai kunnes tietty saldo käytön mukaan laskutettavista resursseista tulee täyteen.

Microsoft Azuren ilmaistili mahdollistaa tiettyjen Azuren palvelujen hyödyntämisen vuoden ajan rekisteröitymisestä. Käytön mukaan laskutettavien palvelujen kokeiluun Microsoft tarjoaa 200 dollaria, joita voi hyödyntää ensimmäisten 30 päivän ajan rekisteröitymisestä. (Microsoft Azure s.a.) Kuvassa 7 on listattu Azuren palveluita, joita ilmaistilillä voi hyödyntää. Palvelujen kuvauksissa on näkyvillä palvelujen käytölle asetettuja rajoituksia.



Kuva 7. Microsoft Azuren ilmaispalveluita (Microsoft Azure s.a.)

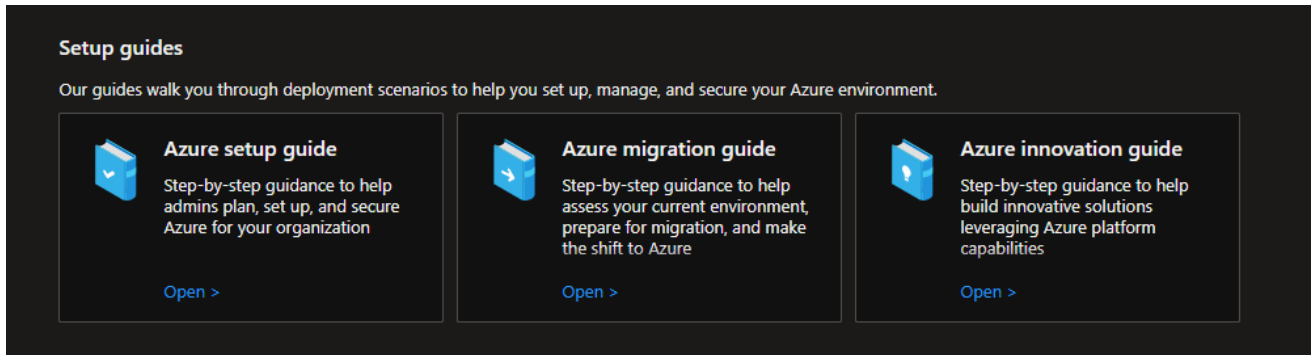
Amazon Web Services tarjoaa hyvin samankaltaisen kokeilujakson, joka on nimeltään 'AWS free tier'. Uudella AWS tilillä saa käyttöön listan palveluita vuoden ajaksi tietyillä käyttörajoituksilla Azuren tavoin. Lisäksi osa AWS:n palveluista on aina ilmaisia. Amazon tarjoaa myös ilmaiskäyttäjille erillisiä palvelukohtaisia kokeilujaksoja, joiden käyttöehdot vaihtelevat tapauskohtaisesti. (Amazon Web Services s.a.) Kuvassa 8 on listattu osa AWS:n tarjoamista palveluista, jotka ovat maksuttomia ensimmäisten 12 kuukauden aikana.



Kuva 8. Amazon Web Services ilmaispalveluita (Amazon Web Services s.a.)

Googlen pilvialustan tarjoama ilmaiskokeilujakso poikkeaa Microsoftin ja Amazonin menettelyistä siten, että uusi käyttäjä saa kaikki GCP:n palvelut käyttöönsä 90 päivän ajaksi rekisteröitymisestä. Käytön mukaan laskutettavien resurssien käyttökatto on Googlen ilmaiskokeilussa 300 dollaria. (Google Cloud Platform s.a.)

Ilmaisten kokeilujaksojen lisäksi palveluntarjoajat tarjoavat runsaasti tietoja palveluistaan dokumentaation sekä koulutusten muodossa. Esimerkiksi Microsoft Azuren käyttöportaalissa on saatavilla yksityiskohtaisia ohjeita siitä, kuinka Azuren palveluita voi alkaa hyödyntämään. Kuvassa 9 on nähtävillä osa Azuren tarjoamista ohjeista.



Kuva 9. Azuren käyttöönotto-ohjeita (Microsoft Azure 2022)

4.2 Palveluntarjoajan valinta

Kun puhutaan puhtaasti pilvipalveluntarjoajan valinnasta, kustannukset ovat varmasti ensimmäinen asia, joka tulee pienten yritysten tapauksessa tarkasteluun. Muita valintaan vaikuttavia seikkoja, joita on hyvä tarkastella ovat esimerkiksi palveluntarjoajan datakeskuksien sijainnit ja välimatkat sekä olemassa oleva IT ympäristö ja sen integrointimahdollisuudet. Mikäli yritys tarvitsee apua pilviympäristön hallintaan, IT palveluntarjoajien ja mahdollisten yhteistyökumppaneiden osaaminen ja valmiudet on myös hyvä ottaa huomioon alustaa valittaessa.

Edellisessä kappaleessa tarkasteltiin suosituimpien pilvipalveluntarjoajien ilmaiskokeilujaksoja, mutta halusin vertailla alustojen infrastruktuurin käytön hinnoitteluja konkreettisen esimerkin avulla. Vertailun tarkoitus on samalla antaa suunta antava kuvaus pilvipalveluiden kustannuksista. Kaikilla kolmella palveluntarjoajista on kustannuksien arvioimiseen tarkoitettu työkalu, joita hyödynsin vertailun toteuttamisessa.

Vertailussa tarkasteltiin laskentatehon hinnoittelua ja kustannusarvioita palveluntarjoajien välillä. Vertailuun valikoitui hyvin peruslaatua oleva virtuaalipalvelin, jossa on 2 virtualisoitua prosessoria, 8 GB muistia ja 32 GB pilvitallennustilaa. Palvelimet ovat vertailussa käytössä jatkuvasti. Vertailua varten palvelinten sijainnit valikoitiin mahdollisimman läheltä Suomea. AWS:n lähin palvelinkeskus on Tukholmassa, Microsoft Azuren vastaava Keski-Ruotsissa ja Googlen palvelinsali sijaitsee Haminaassa. Sijainnilla ei pitäisi olla vaikutusta resurssien hintaan, mutta maantieteellinen etäisyys voi vaikuttaa palveluiden nopeuteen todellisessa käyttötapaussessa. Kaikki kolme palveluntarjoajaa mahdollistavat erilaisia laskutusvaihtoehtoja virtuaalipalvelimilleen. Testissä on vertailtu käytön mukaan tapahtuvaa laskutusta ilman resurssien varaamista sekä vuoden varauksesta saadulla alennuksella. Valitettavasti Googlen kustannusarviolaskuri ei mahdollista varauksesta saadun alennuksen lisäämistä laskelmaan. Oletettavasti alennus olisi samaa luokkaa kilpailijoiden kanssa, sillä

hinnoittelu on palveluntarjoajien välillä hyvin samankaltaista. Laskureista saadut tulokset on listattu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Virtuaalipalvelimien hintavertailu

Palveluntarjoaja	Virtuaalikoneen tyyppi	Virtuaalisoidut prosessorit (vCPUs)	Muisti (GB)	Tallennustila (SSD)	Hinta käytön perusteella /kk	Hinta vuoden varauksella /kk
AWS	T4g.large	2	8	32GB	53,61€	35,12€
Azure	B2ms	2	8	32GB	63,13€	48,21€
GCP	E2	2	8	32GB	53,91€	Ei saatavilla laskurissa

Vertailusta saatujen kustannusarvioiden lisäksi virtuaaliraudan hyödyntämisestä syntyy mm. datansiirtokustannuksia. Kustannusten kokonaisvaltainen vertailu on kuitenkin äärimmäisen työlästä, sillä palveluntarjoajien käytön mukaan tapahtuva laskutus vaihtelee sekunti-, minuutti- ja tuntitasojen välillä, riippuen käytetystä palvelusta tai esimerkiksi virtuaalipalvelimen koosta tai tyypistä (Solanki, J 2021).

Infrastruktuurin hinnoittelun lisäksi hyödynsin palveluntarjoajien kustannuslaskureita Serverless-ratkaisujen hinnoittelun vertailuun. Vertailussa laskettiin palvelimettoman tietojenkäsittelyn hinnoittelu kuukausitasolla, kun ajokertoja on 4,5 miljoonaa kuukaudessa, funktioiden ajot ovat sekunnin mittaisia ja funktiolle allokoidaan 512 MB muistia per ajokerta. Lisäksi kustannusarvioissa on otettu huomioon kunkin palveluntarjoajan ilmaiseksi tarjoama laskentateho sekä funktioiden ajokerrat. Käytetyt lukemat on valikoitu puhtaasti vertailua varten ja on tärkeää huomioida, että 4,5 miljoonaa funktion ajoa on todella suuri lukema, jos puhutaan yksittäisestä käyttötapauksesta. Käytön määrä on testissä nostettu suureksi, jotta hinnoittelun erot korostuvat. Vertailun tulokset on listattu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Serverless-palvelujen hintavertailu

Palvelu	Ilmaiset funktiot kpl/kk	Ilmainen laskentateho /kk	Laskutettavat funktiot kpl/kk	Laskutettava laskentateho /kk	Kustannukset /kk
AWS Lambda	1000000	400000 GB	3500000	185000000 GB	30,76 €
Azure Functions	1000000	400000 GB	3500000	185000000 GB	29,66 €
Google Cloud Functions	2000000	400000 GB	2500000	185000000 GB	45,04 €

Taulukkoon 2 listatuista lukemista voidaan huomata, että AWS:n ja Azuren hinnoittelut muistuttavat hyvin pitkälti toisiaan. Googlen hinta eroaa kahdesta muusta pääasiassa sen vuoksi, että Google Cloud Functionsin avulla suoritettavien ajojen hyödyntämä laskentateho laskutetaan kapasiteetin (GB) sekä kellotaajuuden (GHz) perusteella. Google Functionsin hintaerittely on nähtävissä kuvassa 10.

Estimate

Cloud Functions

ONT testi ✎ ✖

Region: Belgium

Invocations: 4,500,000	EUR 1.00
RAM (GiB-seconds): 2,250,000 per month	EUR 4.62
CPU (GHz-seconds): 3,600,000 per month	EUR 33.95
Minimum number of instances: 1	EUR 5.47
EUR 45.04	

A portion of your estimate fits within the [Cloud Functions free tier](#).

Total Estimated Cost: EUR 45.04 per 1 month

Estimate Currency

EUR - Euro ▼

EMAIL

COPY SAVED URL

DOWNLOAD*

Kuva 10. Google Cloud Functions hinta-arvio

4.3 Johtopäätöksiä

Mielestäni avain pilvipalveluiden hyödyntämiseen on riittävä ymmärrys niiden toiminnasta. Kun yritys tiedostaa pilven palvelumallit sekä käyttötapaukset, on huomattavasti helpompaa lähteä hankkimaan oman yrityksen tarpeisiin vastaavaa palvelua.

Koska projektin tarkastelu pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman yleisellä tasolla, on vaikea vetää selkeitä rajauksia eri palveluntarjoajien välille. Hinnoittelut ja saatavilla olevat palvelut muistuttavat

loppujen lopuksi hyvin paljon toisiaan ja viime kädessä valinta tulee riippumaan pitkälti asiakasyrityksen tarpeista.

Jos teen kolmen pilvipalvelujätkin Azuren, AWS:n ja GCP:n eroista havaintoja ja reflektoin kokemuksiani, niin AWS erottuu joukosta edelleen suurimmalla palvelukokonaisuudellaan sekä globaalilla asemallaan.

Azure on puolestaan erinomainen vaihtoehto yrityksille, jotka hyödyntävät Microsoftin muita ratkaisuja, kuten esimerkiksi Active Directory käyttäjänhallinta. Integraatio tai liiketoiminnan kokonaisvaltainen migraatio pilveen on silloin oletusarvoisesti Azuren tapauksessa helpompi toteuttaa.

Pienemmästä kokonaispalvelujen määrästään huolimatta GCP tarjoaa asiakkailleen todella pitkälle kehitettyjä palveluita massadatan, tekoälyn sekä analytiikan saralla. Googlen palvelut ovat erittäin avoin lähdekoodi-keskeisiä, joten tuotteiden integraatio suljetumman palveluntarjoajan, kuten Azuren kanssa voi tuottaa haasteita.

Mielestäni on vaikea tarkastella pilvipalvelun tuomia hyötyjä varsinaisesti pienten yritysten näkökulmasta, sillä pilvipalveluiden perusominaisuudet kuten skaalautuvuus ja käytön mukaan laskutus mahdollistavat niiden hyödyntämisen yrityksen koosta riippumatta.

On kuitenkin selkeää, että erityisesti kokoluokaltaan pienten mikro- tai jopa pk-yritysten kokoisten toimijoiden on erittäin vaikea perustella perinteiseen IT-palvelinrautaan tai ympäristöön investointia, ellei jokin yrityksen liiketoiminnan osa vaadi esimerkiksi äärimmäistä fyysistä tietoturvaa.

Pilven arvo pienille toimijoille piileekin ehkä liiketoiminnan automatisoinnissa mahdollisimman pitkälle. Nykypäivänä pilvipalvelujen avulla voidaan luoda räätälöityjä prosesseja, joilla pienen toimijan resursseja säästetään ja voidaan ohjata muihin tehtäviin.

5 Tietopaketin sisältö

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Haaga-Helian Älykkään automaation osaamiskeskus hanke. Osaamiskeskuksen tavoitteena on tarjota mikro-, pk- ja kasvuyrityksille tukea digiloikan edistämiseen talousprosesseissaan.

Opinnäytetyön tavoitteena on tarjota hankkeelle materiaalia, jolla pystytään vastaamaan pilvipalveluista kiinnostuneiden kohdeyritysten tarpeisiin. Kohdeyrityksiä ei ole rajattu mihinkään tiettyyn toimialaan, joten oletusarvoisesti materiaalin kohderyhmällä ei ole aikaisempaa kokemusta tai osaamista pilvipalveluista. Tästä syystä opinnäytetyössä keskityttiin yleistason tarkasteluun ja pyrittiin tarjoajaan kohdeyrityksille kokonaiskuvaa pilvipalveluista.

Päätin lähteä liikkeelle pilvipalveluiden määritelmästä ja keskeisimmistä käsitteistä. Materiaalin kohdeyritykset ovat mitä todennäköisemmin aikeissa siirtää liiketoimintaansa pilveen, joten keskeiset käsitteet tulevat vastaan viimeistään hankintavaiheessa. Palveluntarjoajien esittelyn koen tarpeelliseksi, sillä mitä todennäköisemmin yritys päätyy käyttämään pilvipalveluita kolmen suurimman palveluntarjoajan tarjonnasta. Tutkimuksessa tunnistetut pilvipalvelujen hyödyt realisoituvat käytön määrän tai yrityksen koosta riippumatta. Käytettävät palvelut vaikuttavat toki siihen, mitä hyötyjä yritys voi saada irti.

Materiaalin toteutusmuodolle ei ole toiveita toimeksiantajan puolesta, joten opinnäytteessä tuotetaan PDF-tiedosto, jonka saatavuus ja jakaminen on helppo toteuttaa digitaalisesti. Materiaali on lisätty opinnäytetyöhön liitteessä 1.

Havainnollistavien kuvien merkitys lopullisen materiaalin hyödynnettävyydessä on mielestäni merkittävä, sillä kuvien avulla tietopaketin sisältö on huomattavasti helpollukuisempaa. Kuvat tukevat esimerkiksi pilven käyttötapausten ja palvelumallien esittelyä ja helpottavat käsitteiden sisäistämistä. Lopullisen materiaalin sisällysluettelo noudattaa hyvin pitkälti tietoperustan järjestystä ja materiaalissa käsitellään tutkimuksen tuloksia ja johtopäätöksiä (kuva 11).

Sisältö

Johdanto	1
Mikä on pilvipalvelu?	2
Pilven sijainti	3-6
Pilvipalvelumallit	7-10
Suurimmat pilvipalveluntarjoajat	11
Pilvipalvelujen hyödyt	12-15
Pilvi pienille yrityksille - Ilmaistilit	16
Microsoft Azuren ilmaispalvelut	17
Palveluntarjoajan valinta	18
Vertailu	19

Kuva 11. Tietopakettien sisällysluettelo

Opinnäytetyön onnistumista mittaa se, kokeeko toimeksiantaja materiaalin hyödylliseksi ja jae-taanko sitä hankkeen kohdeyrityksille. Viime kädessä hyödyllisyys ilmenee siitä, kuinka hyödylliseksi materiaaliin tutustuvat kohdeyritykset kokevat sen.

6 Pohdinta

Mielestäni opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa tehty aihepiirirajaus ei ollut edullisin mahdollinen tulosten hyödynnettävyyden kannalta. Opinnäytetyön toteutuksen sekä materiaalin hyödyllisyyden kannalta olisi ollut edullisempaa valita tarkasteluun yksi pilvipalveluntarjoaja. Lisäksi kohdeyrityksen esimerkkitapaus olisi ollut äärimmäisen hyödyllinen pilvipalveluilla saavutettavien hyötyjen tarkastelussa.

Rajaamalla aihepiiriä, opinnäytetyö olisi voinut keskittyä paremmin toimeksiantajahankkeen tavoitteiden mukaiseen liiketoimintaprosessien automatisoinnin tarkasteluun. Perinteisten pilvipalveluiden rooli tässä on kuitenkin hieman kysymysmerkki sillä esimerkiksi Microsoftin Power Platform, joka mahdollistaa räätälöityjen liiketoimintaprosessin automatisoinnin, on niin laaja kokonaisuus, että sen tarkastelu sopisi kokonaisen opinnäytetyön aiheeksi. Pilvipalvelujen näkökulmasta mm. Power Platform sivuuttaa aihetta, sillä vaikka se on ns. PaaS ratkaisu, se ei ole varsinaisesti osa Microsoft Azuren tuoteperhettä.

Opinnäytteen tuotos toimii enemmänkin pilvipalveluihin orientoivana kokonaisuutena, mikä lisää kohderyhmän ymmärrystä pilvipalveluiden toiminnasta ja hyödyistä. Lisäksi tutustuminen palveluntarjoajavaihtoehtoihin sekä valintaan vaikuttaviin tekijöihin on tärkeää yrityksille, jotka harkitsevat pilvipalveluihin siirtymistä. Lisäksi pilvipalveluiden määrittelyssä käytettävien termien ja käsitteiden tunnistaminen ja ymmärrys, on mielestäni erittäin tärkeää, sillä pilvipalveluiden hyödyistä kiinnostuneet yritykset tulevat törmäämään niihin viimeistään hankintavaiheessa.

Varsinainen palveluntarjoajien välinen vertailu on myös äärimmäisen haastavaa ilman varsinaista käyttötapausta sillä palvelukokonaisuudet muistuttavat pääsääntöisesti toisiaan, ja valintaan vaikuttavat tekijät riippuvat enemmänkin kohdeyrityksen tarpeista ja tilanteesta. Opinnäytetyön jatkoksi hankkeelle olisi mielestäni edullista tarkastella liiketoimintaprosessien automatisoinnin mahdollistavia työkaluja ainakin Amazonin ja Microsoftin palvelutarjonnasta. Työkalujen vertailu on mielestäni riittävän laaja aihepiiri erilliselle opinnäytetyölle.

Tekijän näkökulmasta opinnäytetyön hyödyt vastasivat alkuperäisiä odotuksia. Pääsin laajentamaan olemassa olevaa AWS osaamistani tutustumalla muiden palveluntarjoajien palvelukokonaisuuksiin. Erityisesti serverless palveluihin tutustuminen oli minulle äärimmäisen mielenkiintoista ja aion jatkaa niiden parissa tulevaisuudessakin.

Lähteet

Amazon Web Services s.a. AWS Free Tier. Luettavissa: <https://aws.amazon.com/free/> Luettu: 20.10.22.

Cloud Security Alliance 2017. Security Guidance For Critical Areas of Focus In Cloud Computing v4.0. Luettavissa: <https://cloudsecurityalliance.org/artifacts/security-guidance-v4/> Luettu: 2.11.2022.

Google Cloud s.a. Free tier products. Luettavissa: <https://cloud.google.com/free> Luettu: 21.10.2022.

Haaga-Helia s.a. Blogi. Älykkään automaation osaamiskeskus. Luettavissa: <https://blogit.haaga-helia.fi/alykkaan-automaation-osaamiskeskus/tietoa-hankkeesta/> Luettu: 15.9.2022.

Jamsa, K. 2022. Cloud Computing. Jones & Bartlett Learning. E-Kirja. Luettu: 4.10.2022.

Lintilä, R. 26.1.2017. Blogi. Solita. Serverless – mitä se tarkoittaa ja miksi siitä pitäisi kiinnostua? Luettavissa: <https://www.solita.fi/blogit/serverless-mita-se-tarκοittaa-ja-miksi-siita-pitaisi-kiinnostua/> Luettu: 14.10.2022

Mell, P. Grance, T. 2011. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST. Luettavissa: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final> Luettu: 1.10.2022.

Microsoft Azure s.a. Build in the cloud with an Azure free account. Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-gb/free/> Luettu: 20.10.2022.

Microsoft Azure 2022. Quickstart Center. Luettavissa: https://portal.azure.com/#view/Microsoft_Azure_Resources/QuickstartCenterBlade Luettu 21.10.2022.

Microsoft 2022b. Passwordless authentication options for Azure Active Directory. Luettavissa: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/authentication/concept-authentication-passwordless> Luettu: 19.10.2022.

Microsoft 17.3.2022. Microsoft announces intent to build a new datacenter region in Finland, accelerating sustainable digital transformation and enabling large scale carbon-free district heating. Luettavissa: <https://news.microsoft.com/europe/2022/03/17/microsoft-announces-intent-to-build-a->

[new-datacenter-region-in-finland-accelerating-sustainable-digital-transformation-and-enabling-large-scale-carbon-free-district-heating/](#) Luettu 9.11.2022.

Microsoft 2020. The carbon benefits of cloud computing. Elektroninen tietoaineisto. Luettavissa: https://download.microsoft.com/download/7/3/9/739BC4AD-A855-436E-961D-9C95EB51DAF9/Microsoft_Cloud_Carbon_Study_2018.pdf Luettu: 19.10.2022.

Microsoft 2022a. Azure facilities, premises, and physical security. Luettavissa: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/security/fundamentals/physical-security> Luettu: 8.11.2022.

Patel, H. & Kansara, N. 2021. Cloud Computing Deployment Models: A Comparative Study. Luettavissa: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3832832 Luettu: 9.10.2022.

Radu, L.-D. 2017. Green Cloud Computing: A Literature Survey. Department of Research, Faculty of Economics and Business Administration, Alexandru Ioan Cuza University. Luettavissa: https://www.researchgate.net/publication/321414288_Green_Cloud_Computing_A_Literature_Survey Luettu: 1.11.2022.

Red Hat 2022. Types of cloud computing. Luettavissa: <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-computing/public-cloud-vs-private-cloud-and-hybrid-cloud#cloud-services> Luettu: 19.11.2022.

Solanki, J. 1.2.2021. Blogi. Simform Cloud Pricing Comparison 2022: AWS vs Azure vs Google Cloud. Luettavissa: <https://www.simform.com/blog/compute-pricing-comparison-aws-azure-googlecloud/> Luettu 8.11.2022.

Synergy Research Group 2022. Amazon Leads \$200-Billion Cloud Market. Luettavissa: <https://www.srgresearch.com/articles/q2-cloud-market-grows-by-29-despite-strong-currency-headwinds-amazon-increases-its-share> Luettu: 13.10.2022.

Tilastokeskus s.a. PK-yritys. Luettavissa: https://www.stat.fi/meta/kas/pk_yritys.html Luettu: 27.9.2022.

Tilastokeskus s.a. Mikroyritys. Luettavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/mikroyritys.html> Luettu: 27.9.2022.

Liitteet

Liite 1. Tietopaketti

Pilvipalvelujen hyödyt pienille
yrityksille

Sisältö

Johdanto	1
Mikä on pilvipalvelu?	2
Pilven sijainti	3-6
Pilvipalvelumallit	7-10
Suurimmat pilvipalveluntarjoajat	11
Pilvipalvelujen hyödyt	12-15
Pilvi pienille yrityksille – Ilmaistilit	16
Microsoft Azuren ilmaispalvelut	17
Palveluntarjoajan valinta	18
Vertailu	19

Johdanto

Tietopaketti on tarkoitettu yrityksille jotka ovat kiinnostuneita pilvipalvelujen hyödyntämisestä liiketoiminnassaan.

Tietopaketissa käydään läpi pilvipalveluihin liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja hyötyjä sekä tutustutaan suosituimpiin palveluntarjoajiin.

Tietopaketin tarkoitus on kasvattaa yritysten ymmärrystä pilvipalveluista ja antaa tietoa, joka auttaa valikoimaan yrityksen tarpeisiin vastaavan palvelumallin, käyttötapauksen sekä pilvipalveluntarjoajan.

Mikä on pilvipalvelu?

Yksinkertaistettuna pilvipalveluilla tarkoitetaan tietoteknisten palveluiden toteuttamista ja tarjoamista internetin välityksellä. Tietoteknisillä palveluilla tarkoitetaan tässä yhteydessä laskentatehoa, tallennustilaa, ohjelmistokokonaisuuksia sekä tietoliikennettä. Pilvipalvelut pitävät sisällään myös mm. automaatioon, tekoälyyn, IoT:hen, massadataan ja analytiikkaan tarkoitettuja työkaluja ja palveluita.

Pilvipalveluita jaotellaan käyttötapauksiin niiden sijainnin sekä jakamisen perusteella. Käyttötapauksia on neljä: yksityinen pilvi, julkinen pilvi, hybridipilvi ja yhteisön pilvi.

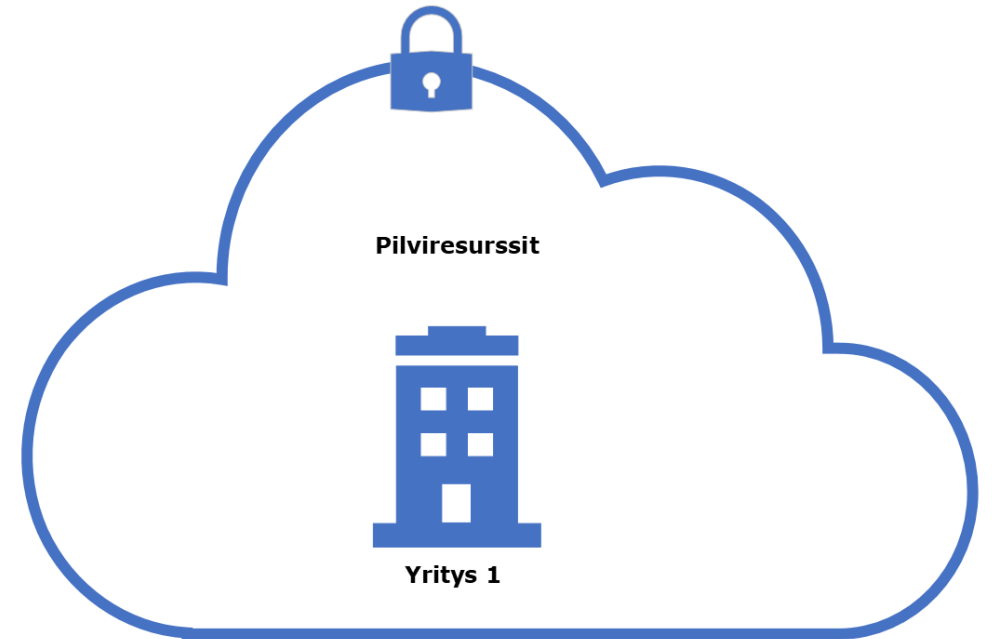
Perinteisesti pilvipalvelut jaotellaan kolmeen palvelumalliin: SaaS (ohjelmisto palveluna), PaaS (palvelualusta pilvessä) sekä IaaS (infrastrukturi pilvessä). Perinteisen palvelumallijaottelun lisäksi ns. palvelimettomat pilviratkaisut (serverless) ovat yleistyneet pilvipalveluiden kehittyessä.

Pilven sijainti – Yksityinen pilvi

Yksityinen pilvi – Yksityisessä pilvessä resurssit sijoitetaan fyysisesti eristettyyn sijaintiin. Sijainti voi olla asiakkaan oma tai kolmannen osapuolen tarjoama palvelinkeskus.

Yksityinen pilvi tarjoaa äärimmäistä tietoturvaa ja soveltuu parhaiten toimijoille, joiden pilviressurssien käyttö on tasaista ja ennakoitavaa.

Yksityisen pilven resurssien skaalaaminen on kuitenkin työlästä, mikä voi johtaa runsaisiin lisäkustannuksiin

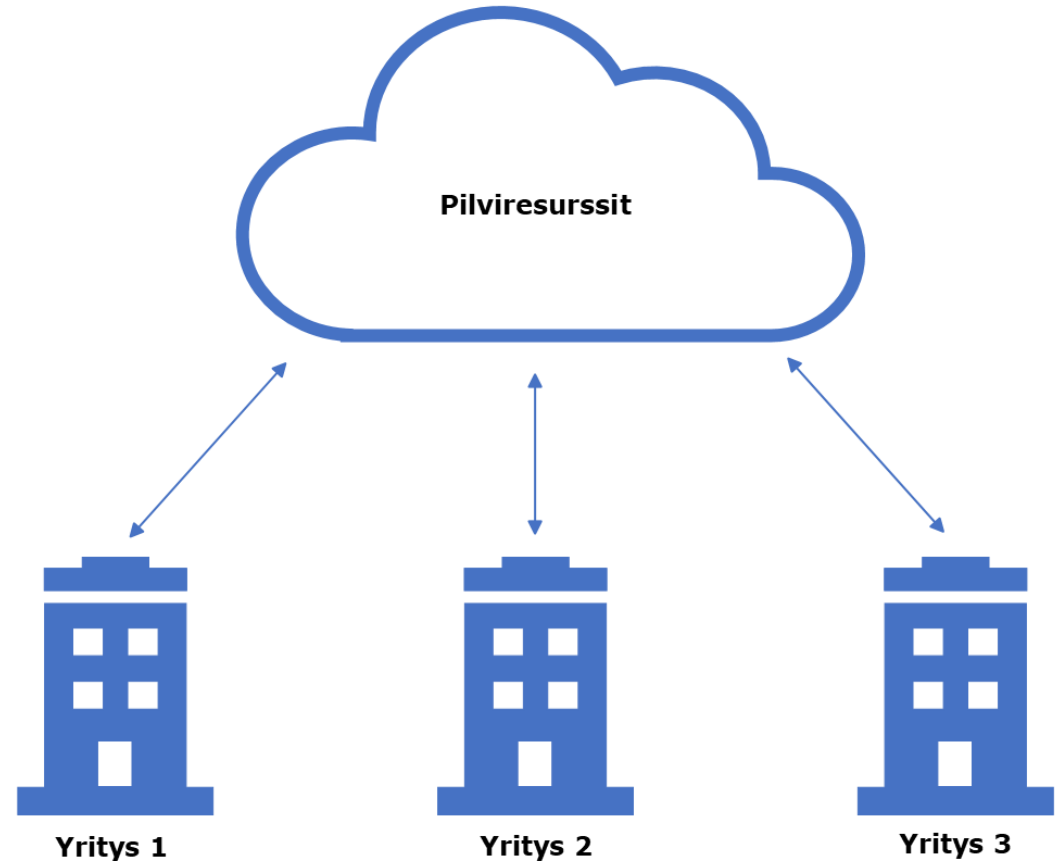


Pilven sijainti – Julkinen pilvi

Julkinen pilvi – Julkisessa pilvessä hyödynnetään palveluntarjoajien palvelinresursseja, joka jaetaan muiden asiakkaiden kanssa.

Julkinen pilvi mahdollistaa liiketoiminnalle helpon skaalautuvuuden, sillä resursseihin ei tarvitse investoida itse pitkällä aikavälillä ja ylläpito on palveluntarjoajan vastuulla.

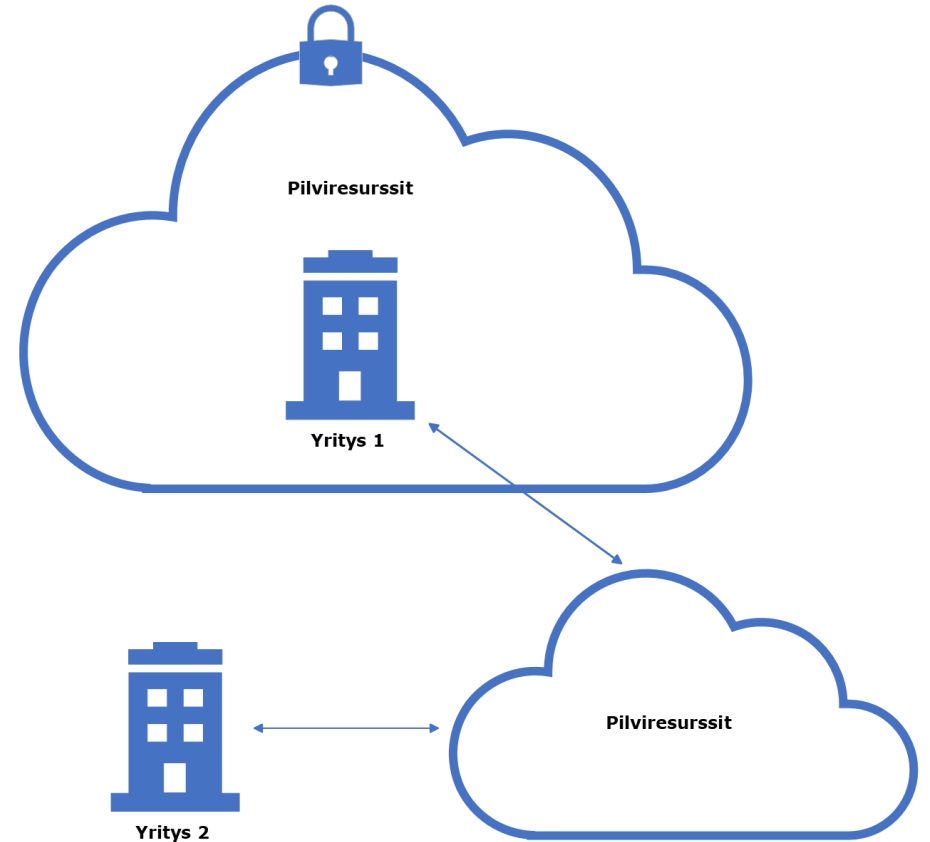
Julkisen pilven heikkouksista keskeisin on datan säilytykseen ja siirtoon liittyvät tietoturvakysymykset ja riskit.



Pilven sijainti – Hybridipilvi

Hybridipilvi – Hybridipilviratkaisuissa yhdistetään yksityisen- ja julkisen pilven komponentteja. Hybridiratkaisut mahdollistavat resurssien räätälöinnin vastaamaan yrityksen liiketoiminnan tarpeita.

Räätälöinnin sekä useiden pilvikomponenttien hyödyntäminen lisää ympäristön monimutkaisuutta ja ylläpitoon vaaditaan monesti pilvipalveluihin erikoistunut kumppani. Hybridipilven ylläpitokustannukset ovatkin potentiaalisesti suuremmat yksinkertaisempiin käyttötapauksiin verrattuna.

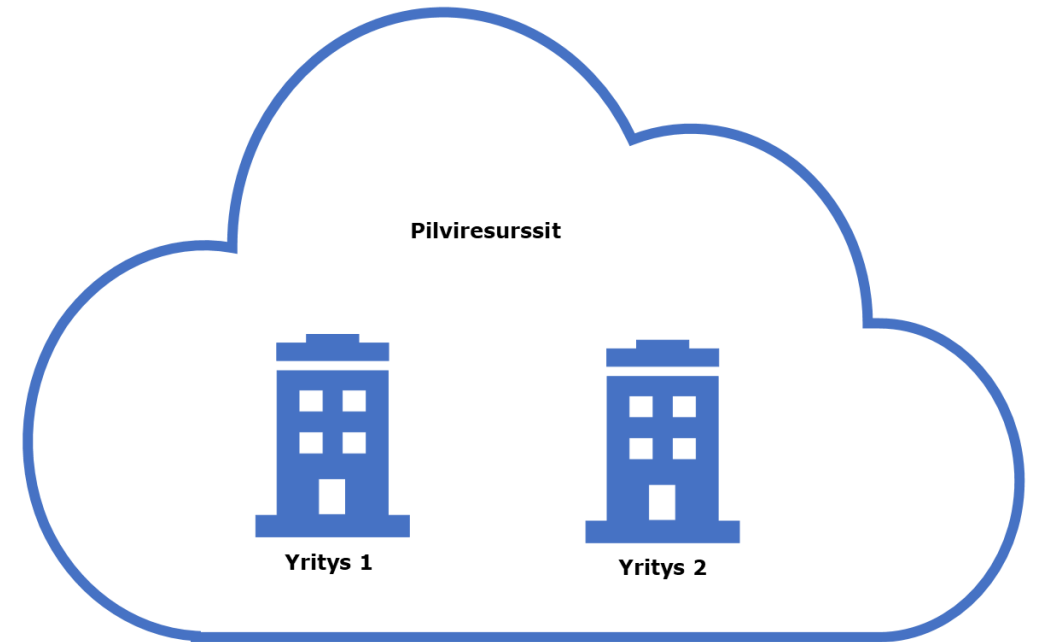


Pilven sijainti – Yhteisön pilvi

Yhteisön pilvi – Yhteisön pilveksi kutsutaan pilviressurssien käyttötapausta, jossa kaksi tai useampaa toimijaa jakavat samoja pilviressursseja.

Yhteisön pilven käytölle voi olla tarvetta esimerkiksi julkisella sektorilla, jossa eri toimijoiden täytyy pystyä jakamaan tietoa mahdollisimman saumattomasti.

Resurssien jakamien tuo mukanaan myös mahdollisia kustannussäästöjä, mikäli jaettujen resurssien määrää voidaan optimoida käytön mukaan. Toisaalta ratkaisut vaativat helposti edistynyttä teknistä toteutusta sekä runsasta ylläpitoa, mikä puolestaan nostaa pilvipalveluiden kustannuksia.



Pilvipalvelumallit - SaaS

SaaS - Eli ohjelmisto palveluna tarkoittaa palvelumallia, jossa yritykselle tarjotaan valmis ohjelmisto loppukäyttäjien hyödynnettäväksi pilven välityksellä.

Ohjelmistoja on saavilla yrityksen liiketoiminnan eri tarpeisiin. Esimerkkejä SaaS-palveluista ovat mm. sähköpostipalvelut, kuten Gmail tai Outlook. Monia liiketoiminnan kannalta keskeisiä järjestelmiä, kuten asiakkuudenhallinnan-, toiminnanohjauksen- ja työajanseurannan järjestelmiä tarjotaan SaaS-palveluina.

SaaS-palveluiden käytöstä laskutetaan monesti lisenssien muodossa ja se mahdollistaa yritykselle pilvipohjaisten ohjelmistojen hyödyntämisen mahdollisimman vähäisillä omilla IT-resursseilla.

SaaS-ratkaisujen kanssa toimiessa vaaditaan kuitenkin äärimmäistä tarkkuutta yrityksen datan suhteen, sillä datan säilytys ja siirtotavat voivat vaihdella merkittävästi palvelu ja palveluntarjoajakohtaisesti.

SaaS

Sovellus

Data

Käyttöjärjestelmä

Virtualisointi

Palvelimet

Tallennustila

Tietoverkko



Yrityksen vastuulla



Palveluntarjoajan vastuulla

Pilvipalvelumallit - PaaS

PaaS – Eli sovellusalusta palveluna tarkoittaa pilven välityksellä tarjottua alustaa sovellusten ja palveluiden kehitys- ja julkaisualustaa. PaaS-palvelumalli pitää sisällään myös liiketoiminnan automatisointiin suunnatut palvelukokonaisuudet, kuten esimerkiksi Microsoft Power Platform.

PaaS ratkaisut tarjoavat yrityksille sovellusten ja palveluiden kehityskaaren eri vaiheisiin tarvittavat resurssit. Vaiheisiin lukeutuvat rakentaminen, testaus, julkaisu, ylläpito sekä päivittäminen.

PaaS-palvelumallin edut piilevät siinä, että yritysten ei tarvitse käyttää omia resurssejaan kehityksen vaatiman infrastruktuurin ylläpitämiseen. Vastuu palveluiden alla pyörivästä infrastruktuurista on palveluntarjoajalla. Pienille toimijoille PaaS tarjoaa mahdollisuuden ohjata rajallisia resursseja liiketoiminnan kehittämisen kannalta merkittävämpiin tehtäviin.

PaaS

Sovellus

Data

Käyttöjärjestelmä

Virtualisointi

Palvelimet

Tallennustila

Tietoverkko

 Yrityksen vastuulla

 Palveluntarjoajan vastuulla

Pilvipalvelumallit - IaaS

IaaS – Eli infrastruktuuri palveluna tarkoittaa perinteisen IT-infrastruktuurin toimittamista pilven välityksellä. Tämä tarkoittaa mm. laskentatehoa, tallennustilaa ja virtualisoituja tietoverkkokomponentteja. Perinteisen palvelinkeskuksen resurssit tuodaan yritykselle internetin välityksellä.

IaaS palvelumalli mahdollistaa yritykselle kokonaisvaltaisen hallinnan pilvi-infrastruktuurista. IaaS-mallissa palveluntarjoajan vastuu rajoittuu pilviresurssien hyödyntämiin fyysisiin palvelimiin ja kaikki vastuu varsinaisten pilviresurssien hallinnasta siirtyy asiakkaalle. Suosituimpia IaaS palveluntarjoajia ovat Amazon Web Services, Microsoft Azure sekä Google Cloud Platform.

IaaS palvelut ovat huomattavasti perinteiseen fyysisen palvelinympäristöön investointia joustavampia, mutta niiden hyödyntäminen vaatii yritykseltä IT-osaamista ja resursseja, joko yhteistyökumppanin tai sisäisen IT:n muodossa.

IaaS

Sovellus

Data

Käyttöjärjestelmä


Virtualisointi

Palvelimet

Tallennustila

Tietoverkko

 Yrityksen vastuulla

 Palveluntarjoajan vastuulla

Pilvipalvelumallit - Serverless

Serverless - Eli palvelimeton tietojenkäsittely on pilvipohjainen tietojenkäsittelymalli, jossa asiakkaan koodia tai funktioita ajetaan täysin vuokratuilla pilviresursseilla. Vastuu pilviresurssien allokoinnista on täysin palveluntarjoajalla ja se toteutetaan monesti automatisoidusti.

Serverlessin vahvuuksiin lukeutuvat palvelujen skaalautuvuus ja potentiaalisesti nopeat käyttöönotot, koska palvelun alla pyörivästä infrastruktuurista ei tarvitse murehtia.

Esimerkiksi AWS Lambda, Azure functions ja Google Cloud Functions ovat Serverless-palveluita.

Palvelimettomat ratkaisut eivät kuitenkaan sovellu kaikkeen liiketoimintaan, sillä ratkaisut hyödyntävät monesti julkista pilvi-infrastuktuuria. Lisäksi isompien työtaakkojen ajaminen voi johtaa todella monimutkaisiin teknisiin toteutuksiin.

Serverless

Sovellus

Data

Käyttöjärjestelmä

Virtualisointi

Palvelimet

Tallennustila

Tietoverkko

 Yrityksen vastuulla

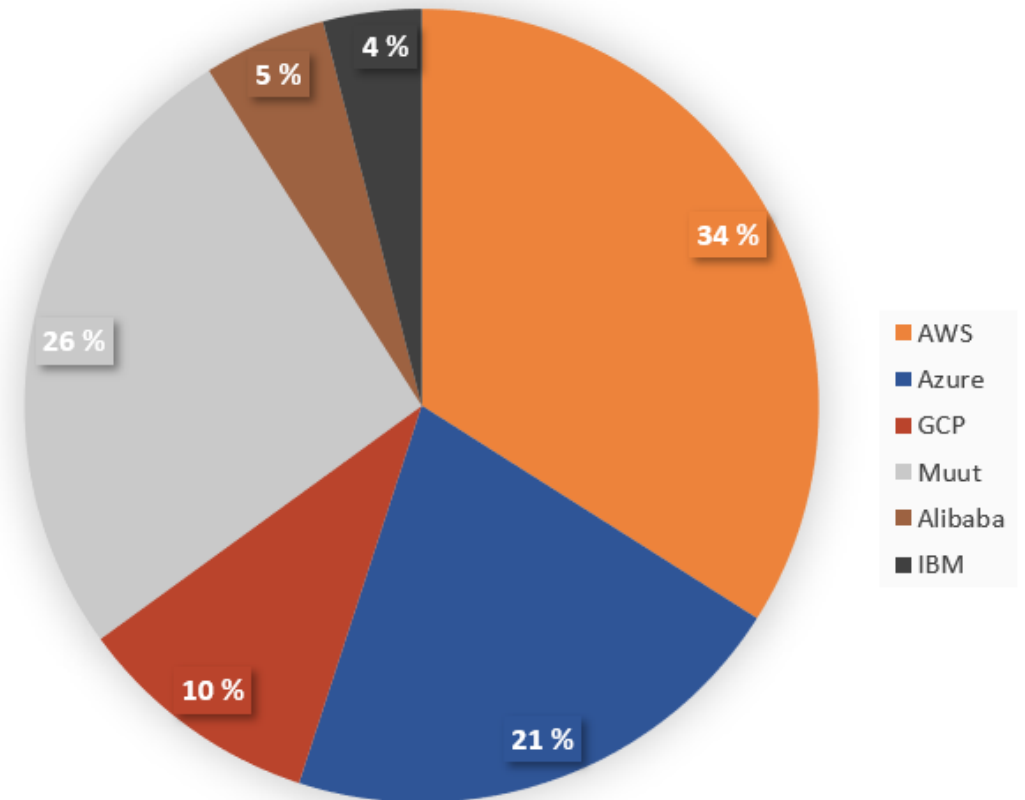
 Palveluntarjoajan vastuulla

Suurimmat pilvipalveluntarjoajat

Vuonna 2022 kolme suurinta IAAS & PAAS palveluntarjoajaa ovat Amazon Web Services, Microsoft Azure sekä Google Cloud Platform. Kansainvälisessä markkinaosuudessa AWS on suurin toimija n. 34% markkinaosuudella, Microsoft Azure toiseksi suurin n. 21% prosentoin markkinaosuudella ja GCP kolmantena n. 10% markkinaosuudella.

Palveluntarjoajakohtaisesti suurimmilla toimijoilla on satoja eri palveluvaihtoehtoja, joita voidaan hyödyntää asiakkaiden tarpeiden mukaan liiketoiminnassa.

Lisäksi suurten toimijoiden palveluihin löytyy huomattavasti enemmän osaamista potentiaalisten yhteistyökumppaneiden joukosta. Palveluiden hinnoitteluun vaikuttavat mittakaavaedut ovat myös merkittävämpiä, suurimpien palveluntarjoajien palveluita hyödynnettäessä.



Pilvipalvelujen hyödyt - Kustannukset

Yrityksen koosta riippumatta, pilvipalveluilla voidaan saavuttaa merkittäviä kustannushyötyjä. Pienille toimijoilla, pelkästään omaan IT-infrastruktuuriin investoinnin välttäminen on todella suuri etu.

Kun resurssien hyödyntäminen on vähäistä tai vaihtelevaa, pilvipalveluiden käytön mukaan tapahtuva laskutus auttaa yrityksiä optimoimaan IT-kustannuksia.

Pilven eri palvelumallit mahdollistavat yrityksen resurssien optimointia ja perinteiseen IT-ylläpitoon voidaan ohjata toisaalle, kun hyödynnetään SaaS, PaaS tai palvelimettomia pilviratkaisuja. Pilven automatisoinnin avulla käyttöönoton ja ylläpidon tehtäviä voidaan toteuttaa ilman jatkuvaa IT-resurssien tarvetta.

Potentiaalisia kustannushyötyjä tarjoavat myös pilvipalveluntarjoajien tuotteet ja niiden rinnalla toimivat palvelukokonaisuudet, joita käytetään räätälöityjen liiketoimintaprosessien luomiseen ja automatisointiin. Ratkaisuihin lukeutuvat mm. AWS Lambda ja Microsoftin Power Platform, joka toimii Azuren palveluiden rinnalla.

Suurten pilvipalveluntarjoajien palveluissa yritykset pääsevät myös nauttimaan mittakaavaeduista, joiden ansiosta palveluiden hintoja pystytään pienentämään, niiden käytön määrän kasvaessa. Mittakaavaedun näkyvät parhaiten julkisen pilven infrastruktuurin hinnoittelussa.

Pilvipalvelujen hyödyt - Tietoturva

Pilvipalvelujen hyödyntäminen tuo mukanaan useita tietoturvahyötyjä, mutta myös mahdollisia uusia riskejä. Tietoturvan näkökulmasta on äärimmäisen tärkeää tunnistaa valikoitujen palvelumallien ja pilven sijainnin tuovat vastuut sekä potentiaaliset riskit.

PaaS-, SaaS- ja palvelimettomia ratkaisuja valittaessa, on äärimmäisen tärkeää huolehtia yrityksen dataa koskevista tietoturvavaatimuksista ja perehtyä huolellisesti miten dataa käsitellään ja säilytetään eri vaihtoehtoissa. Vaikka pilvi-infrastruktuurin teknisen ja fyysisen tietoturvan vastuu on kevyemmissä palvelumalleissa palveluntarjoajalla, vastuu datasta on viime kädessä asiakkaalla.

Perinteisiä fyysisen tietoturvan riskejä on helppo eliminoida pilvipalveluiden avulla. Erityisesti suuremmat palveluntarjoajat noudattavat pilvi-infrastruktuurissaan äärimmäistä fyysistä tietoturvaa. Lisäksi palveluntarjoajat ovat monistaneet saatavilla olevat resurssinsa useisiin fyysisiin sijainteihin, joten esimerkiksi sään tai luonnonkatastrofien aiheuttamat uhat pystytään pitämään minimissä.

Pilvipalvelujen hyödyt - Tietoturva

Yrityksen palveluiden saatavuus on huomattavasti helpompi varmistaa pilvipalveluiden avulla. Esimerkiksi potentiaaliset piikit web-palveluiden käytössä voidaan hoitaa skaalaamalla palvelun tarvitsemaa infrastruktuuria. Mikä parasta, pilvi mahdollistaa palveluiden konfiguroinnin siten, että ne reagoivat muutoksiin automaattisesti. Käytännössä tämä voi tarkoittaa resurssien ajoitettua tai jopa automatisoitua skaalausta verkkokaupan alennusmyyntien aikana.

Pilvipalvelujen automatisointimahdollisuudet tuovat myös omat tietoturvahyötynsä. Käyttöönoton ja ylläpitojen automatisoinnilla voidaan eliminoida inhimillisten virheiden aiheuttamia tietoturvariskejä, kuten virheellisiä konfigurointeja. Automatisoituja ympäristöjä on myös huomattavasti helpompi monitoroida sekä hallita tietoturvankin näkökulmasta.

Suosituimmat pilvipalvelut pitävät myös sisällään edistyneitä käyttäjänhallintamahdollisuuksia. Esimerkiksi Microsoft Azure AD:n tai AWS Identity & Access management palveluiden avulla yritys voi luopua kokonaan perinteisistä salasanoista ja siirtyä esimerkiksi biometrisiin tunnistautumistapoihin. Perinteiset salasanoihin liittyvät riskit voidaankin näin pitää minimissä.

Pilvipalvelujen hyödyt - Kestävä kehitys

Pilvipalveluja hyödyntämällä ja niihin siirtymällä voidaan lisätä liiketoiminnan energiatehokkuutta. Microsoftin vuonna 2020 toteuttamassa tutkimuksessa on arvioitu, että yritykset voivat parantaa energiatehokkuuttaan jopa 22–93 prosentilla siirtymällä pilvipalveluihin perinteisistä datakeskuksista.

Vaikka yrityksen resurssien määrä ja käyttö olisi vähäistä, voidaan pilveä hyödyntämällä säästää jo infrastruktuurin hankinnan ja ylläpidon ympäristökustannuksissa.

Pilvipalveluntarjoajat ovat sitoutuneet kestävän kehityksen edistämiseen toiminnassaan. Datakeskuksien energiatehokkuutta voidaan tehostaa mm. optimoimalla IT-toimintojen ja laitteiston käyttöä, tilojen lämmitystä ja valaistusta optimoimalla sekä uusiutuviin energianlähteisiin siirtymällä.

Koska datakeskukset ovat valtavia ja tuottavat todella suuria määriä lämpöä, niiden hukkalämpöä on pyrkimys hyödyntää toisaalla. Esimerkiksi Microsoftin Kirkkonummelle rakennettavien datakeskuksien on tarkoitus tuottaa lämpöä Espoon, Kauniaisten sekä Kirkkonummen kunnille.

Pilvi pienille yrityksille - Ilmaistilit

Suuret pilvipalveluntarjoajat mahdollistavat yrityksille kokeilujaksoja, joiden avulla potentiaaliset asiakasyritykset pääsevät ottamaan ensimmäiset askeleensa pilvipalveluiden parissa ilmaiseksi.

Ilmaistilit sisältävät kokeilujakson osaan palveluntarjoajan resursseista. Lisäksi palveluntarjoajakohtaisesti käyttöön saa saldoa, jota voidaan hyödyntää käytön mukaan laskutettavien resurssien kokeiluun. Rekisteröitymiseen tarvitaan sähköpostiosoite, henkilön tai yrityksen tietoja sekä luottokortti, jotta kokeilun ulkopuolisista resursseista tai käyttösaldon ylittävästä käytöstä voidaan laskuttaa.

Kolmesta suurimmasta palveluntarjoajasta Microsoft Azuren sekä AWS:n kokeilujaksot muistuttavat hyvin pitkälti toisiaan. Molemmilla osa palveluista on ilmaisia tietyillä käyttörajoituksilla ensimmäisen vuoden ajan. Azure tarjoaa 200 dollaria ilmaissaldoa lisäpalveluiden käyttöön, kun taas AWS:n tapauksessa rajallinen määrä palveluista on aina ilmaisia.

Google Cloud Platformin kokeilujakso tarjoaa kaikki GCP:n palvelut uuden asiakkaan käyttöön 90 päivän ajaksi. Kokeilujaksoon sisältyy 300 dollaria saldoa.

Microsoft Azuren ilmaispalvelut









Azuren palveluita pääsee hyödyntämällä rekisteröitymällä osoitteessa: signup.azure.com

Azure-tilin luomiseen vaaditaan olemassa oleva Microsoft-tili.

Rekisteröitymiseen tarvittavia tietoja ovat Microsoft-tili, nimi, puhelinnumero sekä osoite. Lisäksi tilille täytyy liittää luottokortti potentiaalista laskutusta varten.

Ilmaistili pitää sisällään yli 40 ilmaispalvelua sekä ilmaisen pääsyn Azuren suosituimpiin palveluihin ensimmäisen 12 kuukauden aikana. Lista palveluista sekä niiden käyttörajoituksista on näkyvillä oheisessa kuvassa.

Microsoft tarjoaa uudelle Azure-käyttäjälle 200 dollaria saldoa, jota voi hyödyntää ensimmäisen 30 päivän aikana rekisteröitymisestä.

12 MONTHS  Azure Virtual Machines—Linux 750 hours B1s burstable virtual machines	12 MONTHS  Azure Virtual Machines—Windows 750 hours B1s burstable virtual machines	12 MONTHS  Azure SQL Database 250 GB S0 instance with 10 database transaction units	12 MONTHS  Azure Blob Storage 5 GB locally redundant storage (LRS) hot block with 20,000 read and 10,000 write operations
ALWAYS  Azure Cosmos DB 1,000 request units per-second provisioned throughput with 25 GB storage	ALWAYS  Azure App Service 10 web, mobile, or API apps with 1 GB storage	ALWAYS  Azure Functions 1 million requests	ALWAYS  Azure Event Grid 100,000 operations per month

Lähde: Microsoft Azure Portal 2022

Palveluntarjoajan valinta

Palveluntarjoajan valintaan vaikuttavia tekijöitä on lukuisia. Keskeisimmät tekijät ovat kuitenkin yrityksen omassa liiketoiminnassa, sillä suurimpien palveluntarjoajien palvelukokonaisuudet ovat hyvin samankaltaisia.

Palveluntarjoajien välisiä kustannuseroja voi tarkastella laskureilla, jotka sisältyvät niiden palvelukokonaisuuksiin.

Kolmella suurimmalla toimijalla on liiketoiminnassaan melko globaali asema, mutta datakeskuksien sijainteja on siitä huolimatta hyvä harkita valintaa tehdessä. Kun palvelut sijoitetaan maantieteellisesti mahdollisimman lähelle niiden käyttäjiä, vältetään pitkien välimatkojen aiheuttamilta viiveiltä. Resurssien sijaintia on myös tärkeää tarkastella, kun mietitään datan käsittelyä ja siihen liittyviä vaatimuksia.

Pilvipalveluntarjoajan valinnassa on tärkeää tarkastella omaa ja potentiaalisten yhteistyökumppanien IT-ympäristöjä, mikä vaikuttaa pilviresurssien integrointimahdollisuuksiin.

Mikäli yrityksellä on IT-palveluita tarjoavia yhteistyökumppaneita niiden osaaminen ja valmiudet auttaa eri pilvipalveluntarjoajien ratkaisujen kanssa, on tärkeää huomioida.

Vertailu

Kolmea suurinta pilvipalveluntarjoajaa tarkasteltaessa, vaihtoehtojen välille on hankala vetää rajausta erityisesti, jos resurssien käyttö on vähäistä. Vaihtoehtoilla on kuitenkin tiettyjä ominaispiirteitä, joilla ne voivat erottua edukseen.

AWS erottuu joukosta suurimmalla palveluiden kokonaismäärällään ja globaalilla asemallaan. Hyödyt näkyvät myös resurssien hinnoitteluissa, sillä AWS on hieman kilpailijoitaan edellä palveluiden hinnoissa. Pienien yritysten näkökulmasta kustannushyödyt eivät välttämättä ole merkittävät, käytön ollessa vähäistä.

Azuren hyödyt tulevat esille sen integrointimahdollisuuksissa muihin Microsoftin tuotteisiin. Esimerkiksi perinteiset Windows palvelinympäristöt, Windows työasemat ja muut päätelaitteet sekä Active Directory käyttäjänhallinta integroituvat Azureen huomattavasti helpommin, kuin muihin pilvialustoihin.

Google Cloud Platform on tuotteissaan erikoistunut massadatan, tekoälyn sekä analytiikan palveluihin. Googlen palveluita harkittaessa on kuitenkin tärkeä huomioida niiden avoin lähdekoodi keskeisyys, mikä voi tehdä muihin palveluihin, kuten Azureen integroinnista haastavaa.