

Opinnäytetyö (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

2019

Samuli Paajanen

**MICROSOFT AZUREN
SOVELTUVUUS
PILVIPOHJAISSA
OHJELMISTOKEHITYKSESSÄ**

Samuli Paajanen

MICROSOFT AZUREN SOVELTUVUUS PILVIPOHJAISSA OHJELMISTOKEHITYKSESSÄ

Azure on Microsoftin julkinen pilvipalvelutuotantoalusta. Microsoft tarjoaa organisaatioille tehokkaan tavan tuottaa omia IT-palveluitaan joko hybridimuodossa osana olemassa olevaa on-premises ratkaisua tai kokonaisvaltaisena pilviratkaisuna.

Organisaatioiden siirtyminen pilvipalveluiden käyttöön, vaatii pilvipalveluilta tarvittavat ominaisuudet joita paikallisilla konesaliratkaisuilla ei voida yksinomaan saavuttaa. Pilvipalveluiden kehittyminen avaa uusia mahdollisuuksia ohjelmistokehitykseen ja nykypäivän digitalisaatioon. Kehitettäviin ohjelmiin saadaan yhä enemmän toiminnallisuuksia ja toimintavarmuutta pilveistämisen myötä. Pitkään käytössä olleet paikalliset konesaliratkaisut eivät pysty yhtä ketterään ja kustannustehokkaaseen lopputulokseen kuin nykypäivän pilvipalvelut, kuten Azure.

Tämän työn tarkoituksena on tutkia Azuren dokumentaatiota ja selvittää Azuren pilvipalvelualustojen perimmäiset ominaisuudet. Azuren dokumentaatio koostuu tuhansista sivuista materiaalia eikä sen läpikäynti ole organisaatioiden sisällä kustannustehokasta. Tutkimus tehdään käymällä läpi Azuren dokumentointi ja keräämällä sieltä tärkeimmät tiedot Azuren pilvipalveluiden rakenteesta, toiminnallisuudesta sekä tietoturvasta. Tulokset kerätään siihen muotoon, että työtä voidaan hyödyntää jatkossa tehokkaaseen Azuren perehdytykseen.

ASIASANAT:

pilveistäminen, digitalisaatio, pilvipalvelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information and communication technology

2019 | 22 pages

Samuli Paajanen

MICROSOFT AZURE'S COMPATIBILITY IN CLOUD BASED SOFTWARE DEVELOPMENT

Azure is Microsoft's public cloud service. Microsoft offers organizations a efficient way to produce their IT services. Organizations intend to use Azure as an extent to their on-premises infrastructure as a hybridin solution or in another hand they switch completely to cloud services.

The cloud service must offer unique and more efficient features and solutions, for organizations to switch using them. Usually these solutions must be unavailalable or too high cost to produce on their on-premises infrastructure. The development of cloud services open new opportunities for software development. Developers get to produce new and more requiring software when using cloud services. The new cloud based software is packed with a lot more features and solutions to keep it stable throughout it's life cycle. On-premises solutions cannot keep up with todays cloudservices what comes to compatibility, stability and cost efficiency.

The purpose of this work is to study Azure's documentation and find out the basic features of Azure's cloud platforms. Azure's documentation consists of thousands of pages of material and is not cost-effective within organizations to go through the whole documentation. The research is done by going through Azure's documentation and gathering the most important information about the structure, functionality and security of Azure's cloud services. The results will be gathered in the form that the work can be utilized in the future for effective Azure orientation.

KEYWORDS:

cloudsourcing, digitalization, cloud computing

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	1
2 AZURE	2
3 PILVIPALVELUT JA ALUSTAT	5
3.1 IaaS	5
3.1.1 Yleiset käyttökohteet	6
3.1.2 Suurimmat hyödyt	7
3.2 PaaS	9
3.2.1 Yleiset käyttökohteet	11
3.2.2 Suurimmat hyödyt	13
3.3 SaaS	14
3.3.1 Yleiset käyttökohteet	15
3.3.2 Suurimmat hyödyt	16
4 TIETOTURVA	17
4.1 Operaatiot	17
4.2 Ohjelmistot	18
4.3 Tallennustila	18
4.4 Verkko	18
4.5 Ympäristö	19
4.6 Identiteetti	20
5 YHTEENVETO	21
LÄHTEET	22

KUVAT

Kuva 1. Nykypäivän pilvimalli [4].	3
Kuva 2. IaaS-rakenne [7].	6
Kuva 3. PaaS-rakenne [9].	10
Kuva 4. PaaS-roolit [10].	11
Kuva 5. Versionhallinnasta julkaisu [7].	13
Kuva 6. SaaS-rakenne [13].	15
Kuva 7. Azure ExpressRoute [15].	19

KÄYTETYT LYHENTEET

IaaS	IaaS on eräs Azuren pilvipalvelumalli, infrastruktuuri palveluna (Infrastructure as a service)
IIS	IIS on Microsoftin kehittämä ylläpito alusta .NET pohjaisille web-sovelluksille (Internet information service)
IT	Information technology
MFA	MFA on Microsoftin kehittämä autentikoinnin kaksoisvarmennus (Multifactor authentication)
On-Premises	Fyysinen paikallinen palvelinratkaisu
PaaS	PaaS on eräs Azuren pilvipalvelumalli, sovellusalusta palveluna (Platform as a service)
SaaS	SaaS on eräs Azuren pilvipalvelumalli, ohjelmisto palveluna (Software as a service)
VPN	Virtual private network
WAN	Laajaverkko
Web-sovellus	Web-sovellus on internetin kautta jaettava ohjelmisto

1 JOHDANTO

Microsoft Azure on Microsoftin kehittämä pilvipalvelualusta. Azure on Microsoftille suurin ja strategisin hanke tällä hetkellä. Yhtiö käyttää resursseja Azureen ja siihen liittyviin oheistuotteisiin runsaasti enemmän, kuin mihinkään muuhun. Tämän johdosta Azure kasvaa päivittäin ja sen kehitysnopeus on erittäin suuri.

Azureen lisätään lähes päivittäin parannuksia, korjauksia sekä uusia toimintoja. Azureen lisätään vuosittain suuria palvelukokonaisuuksia, jotka mahdollistavat uudenlaista ketteryyttä liiketoiminnassa. Microsoft panostaa kasvuun takaamalla palveluidensa skaalautuvuuden. Tällä hetkellä Microsoftilla on useampia konesaleja pilvituotteitaan varten kuin esimerkiksi sen suurimmilla kilpailijoilla Googella ja Amazonilla.

Azuren räjähdysmäinen suosio johtuu sen kokonaisvaltaisesta pilvipalvelutarjonnasta. Microsoft on kehittänyt Azuren ympärille laajamittaisen pilvipohjaisen tuoteperheen, jolla pyritään tukemaan jokapäiväistä tietotekniikan infrakstruktuurin hallintaa. Azure mahdollistaa liiketoiminnan tietotekniikan infrakstruktuurin pilveistämisen huolimatta siitä, onko se aikaisemmin edes ollut Microsoftin tuotteiden varassa. Microsoft lupaa Azuren palveluille 99,5%:n saatavuuden.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on arvioida Azuren palveluita ohjelmistokehityksen näkökulmasta. Opinnäytetyössä tarkastellaan Azuren pilvipohjaisia tuotteita sekä niiden käyttökelpoisuutta ohjelmistokehitykseen. Tehtävänä on kartoittaa ja tutkia Azuren IaaS-, PaaS- ja SaaS-palveluita sekä niiden oheistuotteita. Azuren laajuuden vuoksi edellämainituista tekniikoista keskitytään syvemmin PaaS-palveluihin niiden valtavan suosion kasvun takia.

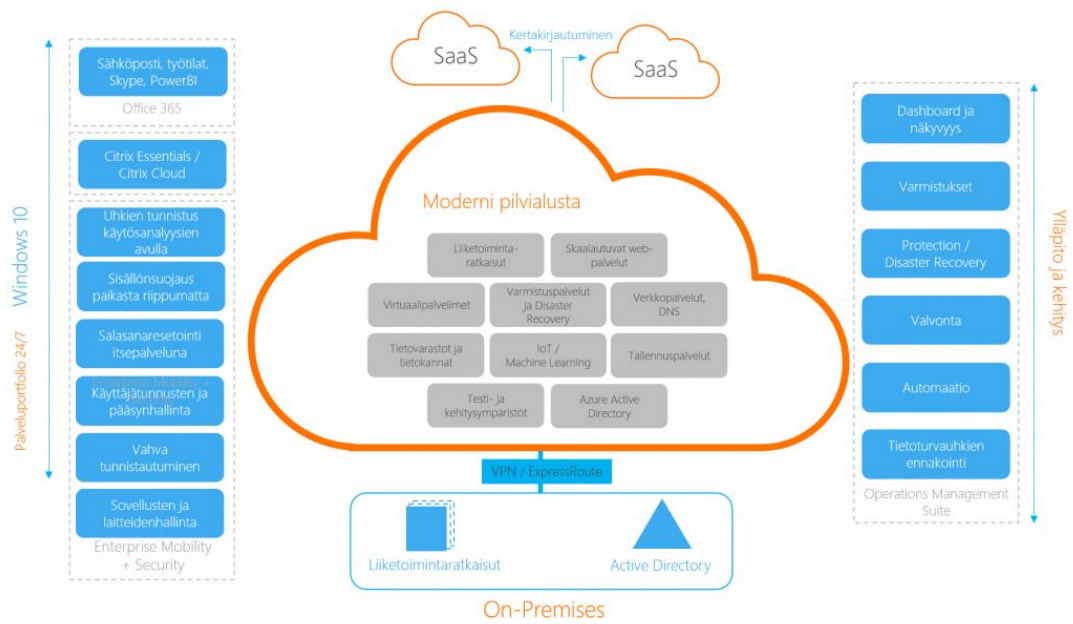
Työssä tarkastellaan kunkin Azuren pilvipohjaisen alustan ominaisuuksia. Tarkastelussa keskitytään alustan tärkeimpiin käytettävyyteen, ominaisuuksiin sekä sen rakenteeseen. Rakenteen ja ominaisuuksien lisäksi käydään läpi alustojen käyttökustannuksia. Tarkastelu alustojen välillä suoritetaan ylläpidon vaatimusten mukaisessa järjestyksessä, raskaimmasta kevyimpään. Näin ollen työssä käydään ensin IaaS-alusta ja tarkastelu päätetään ylläpidollisesti kevyimpään SaaS-alustaan.

Työssä vertaillaan Azuren palvelukokonaisuuksia keskenään hallittavuuden, kustannusten, ominaisuuksien ja ketteryyden kannalta. Vertailulla pyritään selvittämään palvelukokonaisuuksien soveltuvuutta pilvipohjaisessa ohjelmistokehityksessä.

2 AZURE

Azure on Microsoftin julkinen pilvipalvelutuotantoalusta. Microsoft tarjoaa yrityksille tehokkaan tavan tuottaa omia IT-palveluitaan kokonaisvaltaisena pilvipalveluratkaisuna tai vaihtoehtoisesti hybridi-mallina, jossa Azure ympäristö integroidaan omaan konesaliin. [1.] Useilla eri toimialoilla voidaan havaita digitalisaation disruptioita. Nykypäivän ja tulevaisuuden disruptiot ovat yhä enemmän digitaalisia. Mahdollisuus hyödyntää julkista pilveä, kuten Azurea voi edesauttaa yritystä toteuttamaan digitaalisia palveluita ja reagoimaan kasvavaan disruptioon. [2.]

Liiketoimintaratkaisuille Azure tarjoaa laajoja ja joustavia vaihtoehtoja. Erilaiset Azuren palvelut kuten Azure Machine Learning, voidaan kytkeä myynnin käyttöön. Azuren laajuus ja hyöty eivät rajoitu vain tehokkaaseen IT-ympäristöön, vaan sen laajamittaisuutta voi hyödyntää koko organisaatio. Yleisesti pilvipalveluita hyödynnetään joko olemassa olevan fyysisen konesalin korvaajana tai vaihtoehtoisesti, fyysisen konesalin jatkeena. Hybridikäytöllä pyritään valjastamaan pilvipalvelusta sellaisia ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia, mitä olemassa olevan konesalin kanssa ei voida toteuttaa. [3.] Azuren käytöllä ei tarkoiteta aina yksinomaan ohjelmistojen pilveistämistä. Moderni pilvialusta kattaa huomattavasti enemmän hyötyä ja ratkaisumahdollisuuksia organisaatioille käytettäväksi. Näistä merkittävimmät ovat erilaiset organisaation liiketoimintaa tukevat ominaisuudet. Nykypäivänä pilvipalveluiksi mielletään joko selaimen kautta toimivat sovellukset (SaaS) tai virtuaalipalvelinkapasiteetti (IaaS) (Kuva 1).



Kuva 1. Nykypäivän pilvimalli [3.]

Azure on kehittynyt vuosien aikana runsaasti ja se on nykyään paljon muutakin. Azure voidaan valjastaa perinteisen pilvimallin lisäksi lukuisiin erilaisiin toimintoihin. Esimerkiksi Azuren avulla voidaan toteuttaa vahva tunnistautuminen ja organisaation käyttäjärekisterin ylläpito. Siinä missä aikaisemmin kaiken tämän ylläpito on vaatinut lukuisia eri ohjelmistoja, voidaan ne toiminnot keskittää Azureen. Nykypäivän IT on laaja hybridiratkaisu, jossa olemassa olevan oman IT-infrakstruktuurin rinnalle otetaan pilvestä valikoidusti organisaatiolle tärkeitä ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia, joita organisaation tietohallinto ylläpitää. Tässä on käytännössä kyse IT-infrakstruktuurin laajentamisesta, pois omista tiloista. Näin tavoitellaan ratkaisua, jossa organisaation ei tarvitse tuottaa kaikkia IT-ratkaisuja enää itse. [3.]

Microsoft, kuten monet muutkin pilvipalveluiden tarjoajat, on rakentanut hinnoittelumallinsa perustumaan kapasiteetin käyttöön. Näin ollen asiakas maksaa vain käytöstään, eikä yhtään enempää tai vähempää. Tämä yleinen standardinomainen piirre esiintyy useimmilla pilvipalveluiden tarjoajilla, ja näin koko pilvipalveluiden hinnoittelumalli pysyy hyvin yhtenäisenä. [4.] Kustannusten muodostuminen ei kuitenkaan ole jokaisessa tapauksessa niin yksinkertaista, kuin voitaisiin olettaa. Hyvänä esimerkkinä lopullisen hinnan muodostumisesta, voidaan tarkastella yksinkertaisesta web-sovellusta. Web-sovellus ei välttämättä koostu vain sitä ylläpitävästä alustasta ja tietokannasta. Sovellus voi lisäksi vaatia erilaisia verkotukseen- ja

tiedontallennuskapasiteettiin liittyviä toiminallisuuksia, jotka luovat ylimääräisiä kustannuksia. Jokainen sovellus on erilainen toiminnallisuuksien myötä, joka luo tarpeita laajemmalle kirjolle toimintoja. Näiden toimintojen myötä kustannukset myös nousevat. [5.] Jokainen toiminallisuus hinnoitellaan yksilöllisesti, minkä myötä on tarpeellista laskea jokaisen yksittäisen toiminnon hinta arvioidessa kokonaiskustannuksia. [4.]

Useissa toiminnallisuuksissa on lisäksi erilaisia vaihtoehtoja mitä tulee käytettävään kapasiteettiin. Mitä suurempaa kapasiteettia käytetään, sen suuremmiksi myös kustannukset nousevat. Azuresta löytyy lisäksi useita toiminnallisuuksia, joilla on täysin oma hinnoittelumallinsa. Tällaisia ovat esimerkiksi Azuren tietokannat. Azuren tietokannat noudattavat Microsoftin omaa tietokannoille määriteltyä hinnoittelumallia. [5.] Vain yhtä oikeaa ja yleistä mallia toimivalle ympäristölle tai sovellukselle ei ole. Näin ollen kustannukset vaihtelevat huomattavasti tapauskohtaisesti. Organisaatioille on tärkeää tutustua Microsoftin hinnoittelumalleihin ja tilastoihin ennen oman ympäristön perustamista. Microsoft tarjoaa hyviä kustannuslaskureita, joilla voidaan arvioida kustannuksia tulevalle ympäristölle tai sovellukselle. [4.]

3 PILVIPALVELUT JA ALUSTAT

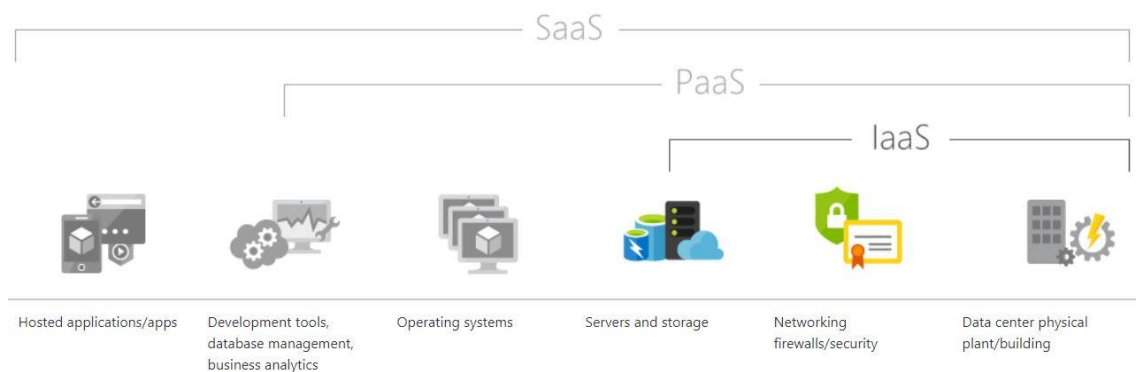
Microsoft tarjoaa Azuren sisällä useita eri pilvipalvelu vaihtoehtoja. Jokainen pilvipalvelu on räätälöity poikkeamaan toisistaan ja palvelemaan tiettyä käyttötarkoitusta parhaiten. Tällä pyritään saavuttamaan mahdollisimman laaja valikoima palveluita, josta asiakas voi valita itselleen sopivimmat vaihtoehdot omaa ympäristöään varten. [6.]

Azuren palvelutarjontaan kuuluu joukko erilaisia laajempia alustoja erilaisilla ominaisuuksilla. Alustojen lisäksi Azure kehittää jatkuvasti tukevia ohjelmia- ja ominaisuuksia liitettäväksi alustojen rinnalle. Tällä pyritään saavuttamaan tehokas ympäristö, jonka asiakas voi itse määrittää alusta loppuun. Azuren käyttäjälle tarjotaan käytännössä kaikki työkalut oman ympäristön perustamista varten. Mikäli jokin ominaisuus mitä voitiin käyttää omassa lokaalissa konesalissa puuttuu Azuresta, on hyvin todennäköistä, että Microsoft implementoi tämän ominaisuuden lähitulevaisuudessa Azureen.

3.1 IaaS

IaaS on Azuressa tarjottava pilvipalvelualusta virtuaalietokoneille. IaaS-palvelimet käyttäytyvät pohjimmiltaan identtisesti muiden virtuaalipalvelinten tavoin, jotka eivät välttämättä edes sijaitse Azuren ympäristössä. [7.] Microsoft tarjoaa kuitenkin päivittäisen virtuaalipalvelinten ylläpidon lisäksi huomattavan määrän erilaisia työkaluja ja ominaisuuksia käytettäväksi.

IaaS saadaan skaalautumaan käytön- ja tarpeen mukaisesti, ja asiakas maksaa vain käytöstään. IaaS palvelimet ovat erittäin hyvä vaihtoehto omalle lokaalille konesalille, sillä aloituskustannukset ovat marginaaliset suhteutettuna oman konesalin rakentamiseen menevissä kuluissa. Azuren palveluita hyödyntäen voidaan IaaS palvelinten kapasiteettia skaalata tarpeen tullen korkeammaksi tai matalemmaksi käytön tarpeiden mukaisesti. Näin ollen ylläpito kustannukset pysyvät kohtuullisena ja asiakas tietää tarkasti mistä kulut koostuvat. Jokainen käytössä oleva ominaisuus lisää Azuren kuukausiveloitusta maltillisesti. Kuukausiveloituksen ansiosta kulurakenne pysyy tasaisena, eikä ympäristön perustaminen aiheuta massiivisia kuluja ennakoon. [4.] IaaS on Azuren alustoista eniten työtä ja ylläpitoa vaativa vaihtoehto. Azure huolehtii palvelinten fyysisestä kapasiteetista, verkotuksesta, tietoturvasta ja levytilasta (Kuva 2).



Kuva 2. IaaS-rakenne [7.]

Asiakkaan tulee näin ollen itse huolehtia käyttöjärjestelmästä, sen päivityksistä, analytiikasta ja kaikesta käytettävästä ohjelmistosta. Käyttäjistä ja käytöstä riippuen tämä voidaan tulkita suurempana joustavuutena ympäristössä, kun taas toiset voivat kokea sen ylimääräisenä ylläpidon vaatimuksena. IaaS-alusta jättää eniten valinnanvaraa käyttäjälleen, kuin Azuren muut pilvipalvelu alustat. [7.]

3.1.1 Yleiset käyttökohteet

Ohjelmistotestaus

IaaS ympäristöjä voidaan hyödyntää tehokkaasti ohjelmistojen testausympäristöinä. IaaS ympäristö voidaan rakentaa hyvin nopeasti juuri sellaisella kapasiteetilla mitä testaus vaatii. Testauksen päätteeksi ympäristö voidaan hävittää yhtä nopeasti kuin se perustettiin. Tällaisella toimintamallilla ohjelmistojen testauksesta saadaan mahdollisimman realistisia tuloksia, kun testaus tapahtuu oikeaa ympäristöä vastaavassa ympäristössä. Testausympäristöön voidaan kytkeä lukuisia Azuren analytiikka työkaluja, jotka ovat käytössä myös yrityksen tuotantoympäristössä. Näin ollen näiden työkalujen laajempi hyödyntäminen ei synnytä ylimääräisiä kuluja. Realistisella ympäristöllä testaamisella voidaan vähentää lokaalien konesalien kanssa esiintyviä ongelmia, joissa testausympäristö poikkeaa liikaa tuotantoympäristöstä, jonka myötä ohjelmistot käyttäytyvät eri tavalla testeissä kuin tuotannossa.

Web-sovellukset

IaaS ympäristö soveltuu erinomaisesti web-sovellusten ylläpitoa varten. Azure hoitaa ympäristön verkotuksen automaattisesti, jonka myötä web-sovellusten julkaisu ja ylläpito on nopeaa. [7.] Web-sovellusten käyttö määrittää, kuinka suuri sitä ylläpitävän palvelimen kapasiteetin tulee olla. IaaS ympäristöstä ylläpidettäessä web-sovelluksia, voidaan kapasiteettia säädellä käytön mukaisesti. IaaS-alustalla web-sovellusten ylläpitoa varten Azuressa on hyvin laajat työkalut, kuten julkiset IP-osoitteet, analytiikka työkalut ja kuormanjako.

3.1.2 Suurimmat hyödyt

Kustannustehokkuus

Valitsemalla IaaS pilvipalvelun, voidaan säästää suuria summia rakentaessa palvelinympäristöä. Perustettaessa kulut pysyvät maltillisena, sillä mitään omaa palvelinlaitteistoa ei tarvitse hankkia. Palvelimet perustetaan Azuren päälle sillä kapasiteetilla, joka palvelee lähtötilannetta. Kapasiteetin kulutuksen mukaan voidaan myöhemmin koska vain nostaa palvelinkapasiteettia. Pilvipohjainen ratkaisu poikkeaa huomattavasti ratkaisusta, jossa fyysiset palvelimet hankitaan omiin tiloihin. Fyysisten palvelinten hankinta synnyttää huomattavia kuluja ennakoon ja luo erinäisiä rajoituksia ja vaatimuksia. Fyysisiä palvelimia hankittaessa tulee ottaa huomioon mahdollinen kapasiteetin tarpeen kasvu jo hyvissä ajoin ennakoon. Ennakointi luo tarpeen yhä tehokkaammalle laitteistoille ja sen myötä suuremmille kustannuksille. Kapasiteetin tarpeen kasvu on pakko ennakoida toimivan sovellusten ylläpidon vuoksi. Mikäli kapasiteetin tarpeen kasvu lähtee äkilliseen nousuun ei fyysisten palvelinten kanssa voida kasvattaa kapasiteettia yhtä nopeasti ja kustannustehokkaasti, kuin pilvipohjaisessa palvelinratkaisussa. [7.]

Testausympäristöjen rakentaminen luo fyysisten palvelinten kanssa huomattavasti suurempia kuluja, etenkin jos ympäristö halutaan ominaisuuksiltaan tuotantoympäristön kaltaiseksi. Azurea käytettäessä nämä suuret ennakokustannukset liittyen laitehankintoihin voidaan välttää, vaikka testausympäristöstä tehtäisiin tuotantoympäristön kaltainen ominaisuuksiltaan. Azureen testausympäristön perustaminen synnyttää lisäkulun Azuren kuukausiveloitukseen siksi ajaksi, kun

testausympäristöä tarvitaan. Myöhemmin kun testaus saadaan päätökseen voidaan testausympäristö hävittää hyvinkin nopeasti Azuren ohjauspaneelistä, jonka myötä kuukausilaskutus palaa entiselleen. [0.]

Ketteryys

IaaS pilvipalvelu on erittäin nopea rakentaa ja ottaa käyttöön. Microsoftin mukaan toimiva ympäristö voidaan rakentaa valmiiksi muutamassa minuutissa. Tämä luo ketteryyttä liiketoiminnan kannalta, sillä uusia ympäristöjä voidaan lisätä erittäin nopeasti, tarpeen vaatiessa. IaaS:n ketteryyttä voidaan hyödyntää myös ennakkoon tiedossa olevien suurempien käyttäjämäärien ylläpitoon. Mikäli ennakkoon tiedetään tarkka ajankohta, jolloin käyttäjämäärä on moninkertainen normaaliin verrattuna, voidaan kapasiteettia kasvattaa suuremmaksi tiedossa olevalle ajalle. Tämän jälkeen kapasiteetti voidaan palautetaan jälleen takaisin normaalille asteelle. Tällä tavoin voidaan taata toimiva sovellusten ylläpito mahdollisimman kustannustehokkaasti. [4.] Microsoft lupaa Azuren palveluille 99,5% saatavuuden. [1.] Näin ollen asiakkaan ei tarvitse itse huolehtia fyysisten laitteiden hajoamista tai muita ylläpitoon liittyviä toimenpiteitä, vaan keskittyä vain oman liiketoiminnan tuottamiseen.

Ylläpito

IaaS ylläpitoa voidaan tarkastella useasta perspektiivistä. IaaS on Azuren alustoista entinen ylläpitoa vaativa vaihtoehto. Ylläpitoa voidaan keventää erilaisilla automatisoiduilla toiminnoilla, mutta palvelinten ohjelmistosta ja käyttöjärjestelmästä pitää kuitenkin vastata itse. Käyttöjärjestelmä päivitykset tulee päivittää itse, joka myös luo ylimääräisiä toimenpiteitä, sillä suurien päivityksien jälkeen palvelimet tulee käynnistää uudelleen. Mikäli liiketoiminta perustuu palveluun, jota tarjotaan asiakkaille kellon ympäri, luo tämä uudelleenkäynnistys ylimääräistä työtä. Kaikki käyttöjärjestelmään liittyvä ja sen päällä toimiva ohjelmisto pitää hankkia itse. Microsoft tarjoaa Azuren tilauksen yhteyteen Windows-lisenssejä, mutta muut ohjelmistot tulee hankkia itse. [5.] Tämä valinnan vapaus ohjelmiston kanssa voidaan myös tulkita positiivisena ominaisuutena. Ohjelmistoja rakennettaessa palvelinympäristön joustavuus on suuri tekijä, joka tulee ottaa huomioon. Laajempi oma hallinta luo enemmän mahdollisuuksia mitä tulee ympäristöön. Ohjelmistosuunnittelussa voidaan ottaa

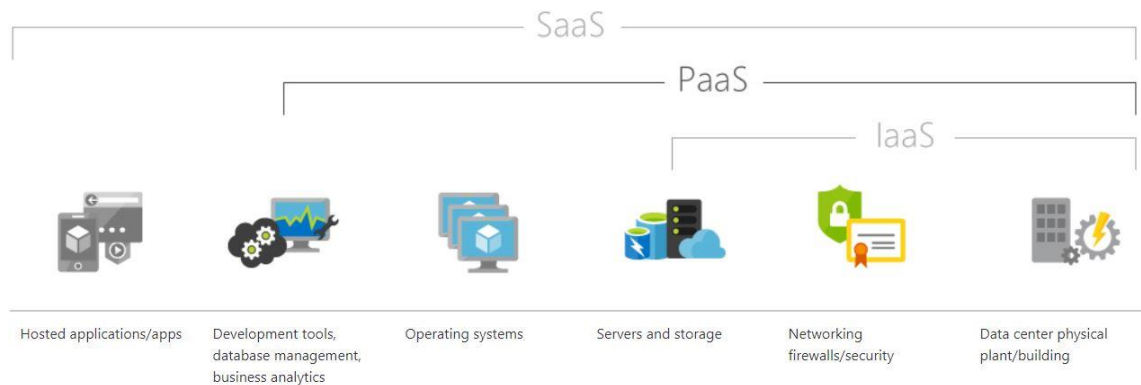
käyttöön sellaisia työkaluja, jotka vaativat IaaS:n kaltaisen ympäristön, jossa on mahdollisuus vaikuttaa kaikkeen käytettävään ohjelmistoon. Mikäli ohjelmisto rakennetaan sellaisella rakenteella, että sitä voidaan ylläpitää niin omassa konesalissa, kuin pilvipalvelussa sellaisenaan, voidaan ohjelmisto tulkita monipuolisemmaksi ja ketterämmäksi. Näin voidaan palvelua tarjota asiakkaalle myös useammalla erilaisella ratkaisulla.

3.2 PaaS

PaaS on Azuressa tarjottava täydellinen kehitys- ja tuotantoalusta ohjelmistoille. [8.] PaaS-alusta kattaa työkalut ja resurssit ylläpitää- ja kehittää ohjelmia pienistä yksinkertaisista sovelluksista suuriin globaaleihin ohjelmistoratkaisuihin. PaaS on rakennettu tarjoamaan resurssit koko ohjelmiston elinkaarelle. Näin ollen PaaS:ia hyödyntäen voidaan hoitaa ohjelmien rakennus, testaus, julkaisu, ylläpito ja päivittäminen. [9.] PaaS on rakennettu valmiin IT infrakstruktuurin päälle, joka kattaa palvelimet, levytilan, verkotuksen, käyttöjärjestelmän sekä suuren määrän erilaisia pilvipohjaisia työkaluja organisaation eri sektoreille käytettäväksi. Asiakkaalle PaaS tarjotaan kokonaisuutena valmiina pilvipalveluna, jonka päälle voidaan rakentaa ohjelmia. Näin ollen asiakkaan ei tarvitse itse huolehtia ympäristön kapasiteetista eikä sen ylläpidosta. Yksi suurimmista PaaS:n hyödyistä on ympäristön ylläpidollinen vaivattomuus. Ne organisaation resurssit mitkä kulutettaisiin ympäristön ylläpitoon, voidaan PaaS:n myötä kohdistaa muihin organisaation työtehtäviin.

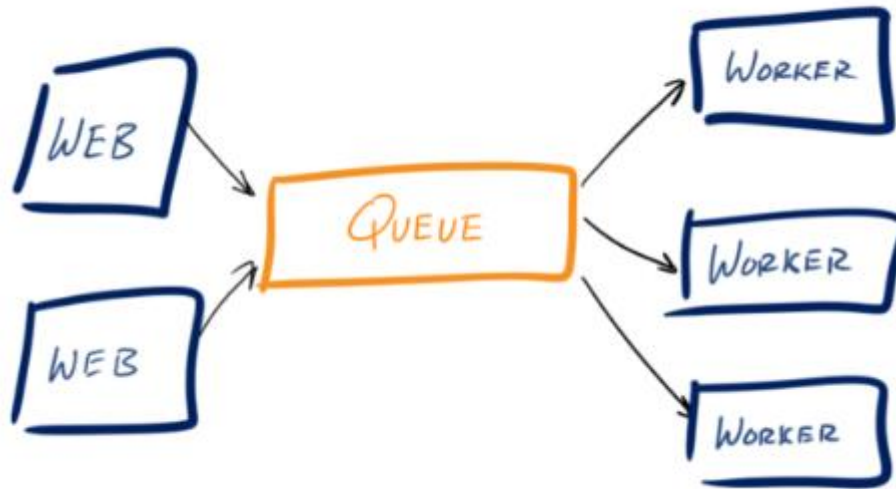
Microsoft tarjoaa oman ohjelmistokehityksen PaaS-ohjelmille. Tämä ohjelmistokehitys on kehitetty tukemaan ja käyttämään PaaS-alustaa mahdollisimman tehokkaasti [0]. Hyvänä esimerkkinä tehokkuudesta on alustan työkalut, jolla saadaan sen päällä ylläpidettävät ohjelmistot itse skaalamaan kapasiteettia tarpeen mukaisesti. IaaS- ja on-premises ratkaisuissa suuremmat kapasiteetin tarpeen skaalaukset tuli ennakoita hyvissä ajoin ennen skaalauksen tarvetta, jotta ohjelmistot pyörivät ongelmitta suuressakin käytössä. Tämä kuitenkin kehittää lisää ylläpidollista työtä, sekä kustannuksia sillä kapasiteetti tulee skaalata niin ylös, että se varmasti kestää käytön.

Hyödyntäen PaaS-alustan työkaluja, ohjelmat itse nostavat alustan kapasiteettia lineaarisesti samassa suhteessa kuin tarve kasvaa. [9.] PaaS hyödyntää vahvasti virtualisointia alustan rungossa. Poikkeuksellisesti PaaS:ia käytettäessä alusta on riippuvainen sen päällä ylläpidettävästä ohjelmistosta (Kuva 3).



Kuva 3. PaaS-rakenne [8.]

Tämä malli on täysin poikkeava perinteisestä ratkaisusta, jossa ohjelmistot ovat aina olleet riippuvaisia niitä ylläpitävästä alustasta. PaaS:n web-pilviratkaisu koostuu kahdesta pääkomponentista sekä useista pienemmistä täydentävistä komponenteista. Nämä pääkomponentit ovat web- ja worker komponentit. PaaS:n web-pilviratkaisussa, Azure hoitaa kaiken käyttöjärjestelmään liittyvän työn automaattisesti taustalla, jonka myötä ohjelmien rakentaminen jää ainoastaan organisaation hoidettavaksi. Web- ja worker-komponentit toimivat tiiviisti yhteistyössä, jolla pyritään saavuttamaan mahdollisimman vakaa alusta ylläpidettäville ohjelmistolle (Kuva 4).



Kuva 4. PaaS-roolit [9.]

Web-komponentti on virtuaalinen Azure-palvelin, joka toimii ohjelmiston taustalla. Palvelimelle on ennalta määrätty sellaiset asetukset, jonka myötä se voi toimia IIS-palvelimena. IIS palvelin lataa- ja käynnistää automaattisesti sen päällä ylläpidettävät ohjelmat, palvelimen käynnistyksen yhteydessä. Tämä automaattisesti asettaa ohjelmiston saataville- ja käytettäväksi sen loppukäyttäjille. Worker-komponentti toimii web-komponentin rinnalla ja hoitaa kaiken laskennallisen tuen mitä alustalta vaaditaan. Tällä jaottelulla pyritään pitämään alusta vakaana, ja sen käyttö nopeana. Web-komponentti kerää loppukäyttäjältä käskyjä- ja tietoja, jotka se vie eteenpäin worker-komponentille käsiteltäväksi. Web-komponentti kerää nämä tiedot ja käskyt worker-komponentille varastoon. Näin ollen web-komponentin toiminta pysyy responsiivisena ja nopeana. Käsiteltäviä saadut tiedot- ja käskyt, palauttaa worker-komponentti vastauksena erilaisia toiminallisia funktioita. [9.]

3.2.1 Yleiset käyttökohteet

PaaS on yleisimmin käytetty sellaisten organisaatioiden keskuudessa, jossa ohjelmistoa ylläpitävältä alustalta toivotaan hyötyä muillekin organisaation sektoreille kuin pelkästään IT-sektorille.

Analytiikka

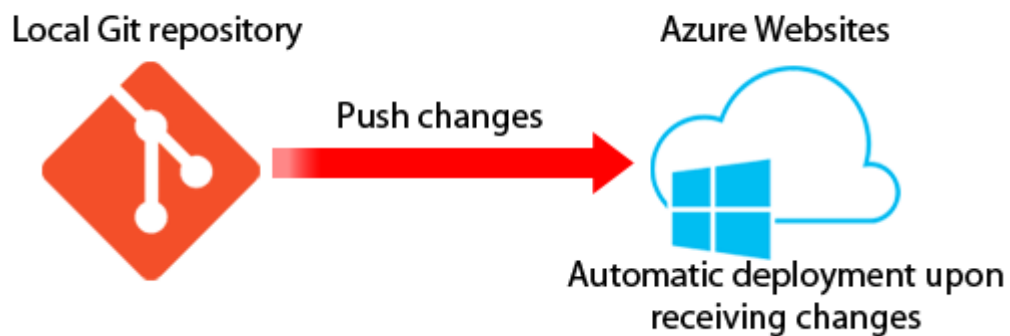
Azure tarjoaa hyvin suuren valikoiman erilaisia Paas-pohjaisia analytiikkatyökaluja. Näiden työkalujen agentteja voidaan jalkauttaa tuotettaviin ohjelmistoihin keräämään käyttäjästä hyödyllisiä tietoja organisaatiolle. Työkaluilla voidaan kerätä tietoja ohjelmien sisällä tapahtuvasta käyttäjien käyttäytymisestä, käyttäjistä itsestään ja esimerkiksi käyttöajasta. Näitä tietoja voidaan hyödyntää tehokkaasti ohjelmiston tulevassa kehityksessä. Uusia ominaisuuksia kehitettäessä saadaan kerättyä suoraan käyttäjiltä tietoa, kuinka paljon uutta ominaisuutta esimerkiksi käytetään. [9.] Tämän tiedon perusteella voidaan arvioida, kannattaako uutta lisättyä ominaisuutta parannella jollain tavalla tai vaihtoehtoisesti onko se edes tarpeellinen. Vahvalla analytiikalla voidaan kehittää liiketoiminnan- ja ohjelmistonsuunnittelua. Mitä enemmän organisaatio tietää ohjelmistojensa käytöstä ja käyttäjistä, voidaan tiedolla tukea organisaation tuotekehitystä.

PaaS lisäpalvelut

Organisaatioiden ei tarvitse rakentaa ohjelmistoaan PaaS:n päälle, mikäli se ei ole organisaatiolle sopiva alusta. Tämä valinta ei kuitenkaan sulje pois kaikkien PaaS palveluiden käyttöä. Mikäli Azuren IaaS on organisaatiolle sopivin vaihtoehto, voidaan siihen liittää käyttöön myös Paas palveluita tukemaan ympäristöä. [8] Käytettäessä muuta alustaa kuin PaaS:ia, rajoittuu saatavien PaaS palveluiden määrä huomattavasti. Tästä rajoituksesta huolimatta tarjolle jää todella hyödyllisiä palveluita tukemaan muita alustoja ja kehitysympäristöjä.

Azure tarjoaa organisaatioille valmiit versionhallinta työkalut PaaS palvelun muodossa. Versionhallinta on erittäin tärkeä työkalu organisaatioille, jotka tuottavat ohjelmistoja asiakkailleen. Versionhallinnalla pyritään pääsemään eroon mallista, jossa ohjelmistosta tehdään manuaalisesti kopioita organisaation määrittämään paikkaan. [10.] Versionhallinnaton malli pitää lisäksi sisällään ongelman, jossa ohjelman yhdenaikainen kehitys ei onnistu. Jokainen kehittäjä tekee muutoksia omassa ympäristössään, mutta kollegat eivät tiedä muutoksista. Tämän myötä kaikkien muutosten synkronointi tuottaa ylimääräistä manuaalista työtä. Versionhallinnan myötä voidaan tämä prosessi automatisoida täysin. Lisäksi kopiot jokaisesta ohjelman versiosta tallentuvat turvallisesti Azureen. Useampi kehittäjä voi samanaikaisesti työskennellä saman lähdekoodin

kanssa, sillä versionhallinta pakottaa kehittäjät kloonamaan muiden kehittäjien muutokset. Muiden kehittäjien muutosten kloonauksen yhteydessä esitetään kloonatun version mukana tulleet muutokset selkeästi. Microsoft osti erittäin suosittuun GitHub-järjestelmän ja rakensi nykyisen PaaS-palveluna tarjottavan versionhallinta työkalunsa sen toimivan ohjelmarakennetta hyödyntäen. [11.] Versionhallinta voidaan liittää suoraan Azure alustaan, josta ohjelmistoa ylläpidetään. Näin ollen kehitysympäristöstä voidaan suoraan julkaista muutoksia käytössäolevaan ohjelmistoon (Kuva 5).



Kuva 5. Versionhallinnasta julkaisu [6.]

Versionhallinnan liittämällä saadaan uusien päivitysten lisäämistä tehostettua, sekä ohjelmiston varmuutta parannettua. Mikäli päivityksessä lisättävä ominaisuus rikkoo koko käytössäolevan ohjelmiston, saadaan versionhallinnasta heti ajettua sen tilalle aikaisempi versio, jossa ominaisuutta ei vielä ollut mukana. [10.]

3.2.2 Suurimmat hyödyt

Kustannustehokkuus

Käytettäessä PaaS palveluita, voidaan päästä erittäin kustannustehokkaaseen ratkaisuun. Azuren- ja sen palveluiden hinnoittelu perustuu aina käyttöön tai käytettävään kapasiteettiin. Näin ollen PaaS-palvelut ovat erittäin kustannustehokkaita käyttää, sillä niiden kapasiteetti skaalaa automaattisesti tarpeen mukaan. Käytettävä kapasiteetti ei näin ollen ole koskaan ylimitoitettu, joka synnyttäisi ylimääräisiä kustannuksia. PaaS-alustaa käytettäessä käyttöjärjestelmät kuuluvat itse alustaan, eikä

niitä tarvitse itse hankkia. Useat käyttöjärjestelmät ja erilaisten ohjelmien lisenssit synnyttävät huomattavia lisäkustannuksia, joita ei tarvitse PaaS:ia käytettäessä huomioida. [9.]

Kehitysnopeus

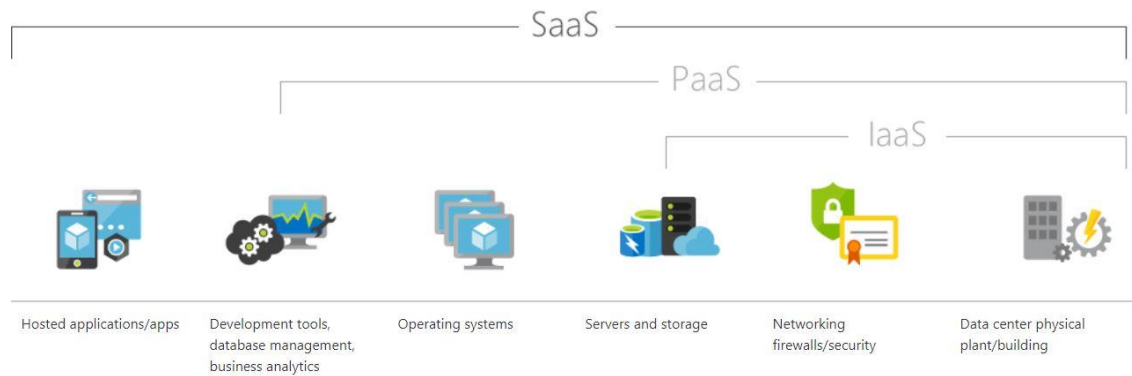
PaaS:sin oman ohjelmistokehityksen myötä sen päälle ohjelmien rakentaminen on erittäin nopeaa. PaaS tarjoaa valmiita työkaluja ja ominaisuuksia, joiden itse rakentaminen olisi mahdotonta tai vaihtoehtoisesti se veisi huomattavan määrän aikaa ja resursseja. [9.] Tämän myötä ohjelmistokehityksen elinkaarta saadaan huomattavasti lyhyemmäksi.

Siirtyminen paikallisesta konesaliratkaisusta pilveen

PaaS-alustan päällä ylläpidettävät ohjelmat suositellaan rakennettavan PaaS:n omaan ohjelmistokehitykseen. Microsoft antaa tämän suosituksen johtuen siitä, että tuodessa ohjelmia on-premises ympäristöstä voidaan törmätä ongelmiin yhteensopivuuden kanssa. Mikäli ohjelma on rakennettu riippuvaiseksi jostakin toisesta ohjelmasta, voi sen implementointi PaaS-ympäristöön aiheuttaa ylimääräistä työtä. [9.] PaaS:n monipuolisuudesta huolimatta se ei välttämättä ole sopivin alusta kaikille organisaatioille.

3.3 SaaS

SaaS on muista Azuren alustoista huomattavasti poikkeava. SaaS-pohjaisia ohjelmia tarjotaan organisaatioille sekä yksityishenkilöille valmiina ohjelmina. Asiakkaat käytännössä vuokraavat ohjelman käyttöönsä ja maksavat siitä yleisesti käytön mukaan. Yleisimpiä esimerkkejä SaaS-pohjaisista ohjelmista ovat erilaiset sähköpostit, pilvitallennustilat ja kalenterit. Erittäin tunnettu SaaS-pohjainen tuote on Microsoftin O365-ohjelmapaketti. [12.] SaaS-ohjelmistoja käytettäessä käyttäjän ei tarvitse itse huolehtia ohjelmiston kehityksestä tai sen alustan ylläpidosta (Kuva 6).



Kuva 6. SaaS-rakenne [12.]

SaaS-ohjelmat ylläpidetään ohjelman tarjoajan pilvipalvelusta ja käyttäjä pääsee ohjelmaan kiinni yleisesti erilaisten web käyttöliittymien kautta. Käyttäjän vastuulle jää hankkia laitteisto sellaisella kapasiteetilla, jotka palveluntarjoaja ilmoittaa ohjelmiston toiminnan vaatimukseksi. SaaS-ohjelmien käyttöönotto on organisaatioille erittäin kustannustehokas ratkaisu, sillä niiden käyttöönotto ei synnytä suuria kuluja ennakoon. [12.]

Microsoftin omia SaaS-palveluita on mahdollista integroida muihin Azuren palveluihin osaksi suurempaa kokonaisuutta. Hyvä esimerkki tästä on O365 palvelun laajentamisen mahdollisuus Azure Active Directory palveluun. Microsoftin tarjoama O365-paketti pitää sisällään lisenssin Azure Active Directory-palvelun käyttöön ilmaiseksi. Organisaatiot voivat näin ollen integroida heidän oman O365 Active Directory palvelun toimimaan myös Azuressa. [13.] Käyttäjien keskitetyllä hallinnalla päästään tehokkaaseen ratkaisuun resurssien puolesta, sillä käyttäjien oikeuksia voidaan hallita yhdestä paikasta.

3.3.1 Yleiset käyttökohteet

Useat organisaatiot ja yksityishenkilöt ovat voineet käyttää SaaS-pohjaisia ohjelmistoja siitä tietämättään. Suurin osa erilaisista web pohjaisista sähköpostipalveluista ovat SaaS-pohjaisia ohjelmistoja. [12.] Tällaisia ohjelmistoja ovat esimerkiksi Outlook, Hotmail ja Yahoo Mail. Käyttäjät voivat käyttää ohjelmistoa mistä vain, kunhan käyttäjällä on toimiva internet yhteys. Ohjelmisto ja käyttäjien viestit sijaitsevat palveluntarjoajan pilvipohjaisessa ympäristössä, johon päästään kiinni palveluntarjoajan web pohjaisella käyttöliittymällä. Yleisesti tällaiset SaaS-pohjaiset sähköpostipalvelut ovat

yksityishenkilöille ilmaisia. Organisaatiot voivat halutessaan vuokrata organisaationlaajuisia lisenssejä näihin ohjelmistoon. Organisaatioille tarjotaan huomattavasti laajempia versioita näistä ohjelmistoista, jonka myötä kustannukset ovat myös perusteltuja.

3.3.2 Suurimmat hyödyt

SaaS-pohjaisia ohjelmistoja on laajasti saatavilla erittäin kilpailukykyiseen hintaan. Tämän myötä näiden ohjelmistojen käyttöönotto ei synnytä suuria kustannuksia ennakoon organisaatioille. Markkinoilla on runsaasti erilaisia erittäin tärkeitä ohjelmistoja, joilla voidaan tukea organisaatioiden päivittäistä liiketoimintaa. Tällaisia ovat esimerkiksi erilaiset sähköpostipalvelut, CRM-palvelut ja SAP-palvelut. SaaS-pohjaisten palveluiden hinnoittelu perustuu yleisesti joko käyttöön, tai vaihtoehtoisesti vuokrattavien lisenssien määrään. [12.]

SaaS-pohjaisten ohjelmistojen käyttö on erittäin joustavaa, sillä siihen yleisesti vaaditaan vain toimiva internet yhteys. Näin ollen ohjelmistoja voidaan nykypäivänä käyttää lähes mistä vain ja milloin vain. Tämä luo suurta joustavuutta esimerkiksi sellaisille organisaatioille, joissa matkustetaan runsaasti.

SaaS-pohjaiset ohjelmistot vuokrataan valmiina palveluina. Näin ollen organisaatiolle ei jää yleisesti mitään mahdollisuuksia muokata palvelua. Ohjelmiston vuokrakäytössä käyttäjät ovat riippuvaisia palveluntarjoajan pilvipalvelun saatavuudesta. Mikäli palveluntarjoajalla esiintyy ongelmia ympäristössään, heijastuu ongelmat myös käyttäjille. [12.]

4 TIETOTURVA

Tietoturva on yksi keskeisimmistä tekijöistä modernissa ohjelmistokehityksessä. Ohjelmistojen- ja niitä ylläpitävien alustojen kehittyessä, myös haittaohjelmat kehittyvät suurella vauhdilla. Azure tarjoaa laajan valikoiman erilaisia tietoturvaan liittyviä toimintoja ja työkaluja. [14.] Näitä työkaluja hyödyntäen voidaan rakentaa erittäin turvallisia ohjelmistoja loppukäyttäjille.

Tietoturvan rakentaminen on osa ohjelmistokehitystä ja loppukädessä tietoturvan takaaminen on kehittäjän vastuulla. Ohjelmistot eivät kuitenkaan pysty itse huolehtimaan kokonaan tietoturvan järjestämisestä. Azuren infrastruktuuri on suunniteltu suurelle yhdenaikaiselle käytölle, jonka myötä sen palveluiden tietoturva on suunniteltu alusta loppuun huolella. Azuressa tietoturvan vastuun määrittäminen on riippuvainen käytettävästä alustasta. Mitä automatisoidumpi alusta, sen suurempi vastuu tietoturvasta kallistuu Azuren suuntaan. Azure tarjoaa käyttäjilleen valmiita työkaluja tietoturvan rakentamista varten. Nämä työkalut jaetaan kuuteen eri toiminnalliseen kategoriaan: operaatiot, ohjelmistot, tallennustila, verkko, laskenta ja ympäristö. [14.]

4.1 Operaatiot

Azure tarjoaa operaatioiden valvontaa varten koostetun näkymän ympäristöstä. Näkymään on rakennettu laaja valikoima valmiita kyselyitä, jotka tarkkailevat ympäristöä ja sen resurssien käyttöä. Valmiit kyselyt tarkkailevat jatkuvasti ympäristöä ja tekevät hälytyksiä mikäli ympäristössä havaitaan ongelmia kapasiteetin käytössä tai sen resursoinnissa. Azureen on rakennettu palvelu, joka ehdottaa korjaavia ratkaisuja mikäli se havaitsee ongelmia ympäristön resurssien käytössä. Ympäristön tarkkailun lisäksi tarkkailua on mahdollista kohdistaa ympäristön päällä ylläpidettäviin ohjelmistoihin. Hyvänä esimerkkinä tästä on mahdollisuus seurata web pohjaisia ohjelmistoja, kun niitä käytetään. Tällä tavoin voidaan tarkkailla aiheuttaako jotkin tietyt epäoptimoidut toiminnot suurempia palvelinkuormia tai muuta hitautta. Käytönseurannalla voidaan myös havaita mahdollisia tietoturvaan liittyviä aukkoja.

4.2 Ohjelmistot

Azure tarjoaa ohjelmistojen valvontaa- ja testaamista varten laajan valikoiman työkaluja. Ohjelmistojen testausta varten Azuresta löytyy valmiita skannaus-työkaluja, joilla voidaan skannata ohjelmiston tietoturvan taso. [14.] Tällaisia skannereita on esimerkiksi haavoittuvuus- ja tunkeutumisskannerit. Haavoittuvuusskannerilla voidaan skannata ohjelmisto yhdellä napin painalluksella. Skanneri käy ohjelman kokonaisuudessaan läpi ja rakentaa tuloksista selkokieliset raportit käyttäjälle. Tämän raportin lisäksi skanneri laatii ohjeet, kuinka löydetty haavoittuvuudet voidaan korjata. Azuressa on valmiita tunkeutumisskannereita, mutta mikäli käyttäjä haluaa suorittaa testauksen muilla työkaluilla, tulee hänen perehtyä ensin Azuren dokumentaatioon aiheesta. Azure tarjoaa web ohjelmistoille oman palomuurin, jossa on ennalta määrättyt asetukset. Tähän palomuriin on lisäksi kiinnitetty joukko erilaisia analytiikka työkaluja, joilla voidaan kerätä tietoa mahdollisista tunkeutumisyrityksistä. [14.]

4.3 Tallennustila

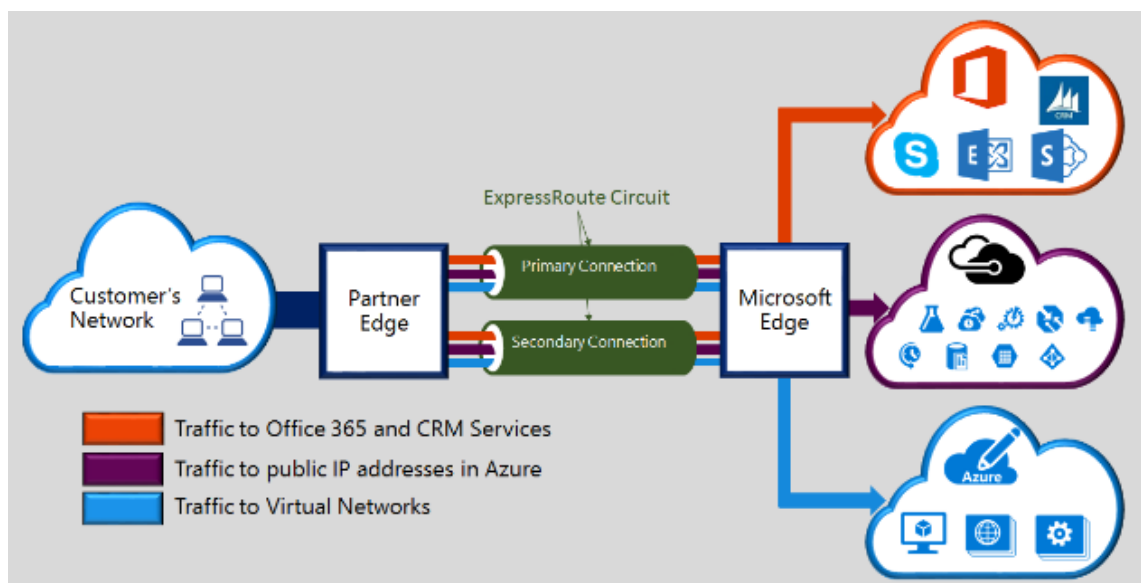
Azuren tallennustilaa käsiteltäessä on mahdollista lisätä eri käyttäjätasojen tallennustilaan. [14.] Käyttäjätasolla voidaan kontrolloida tarkemmin tallennustilan eri osien näkymistä käyttäjille. Käyttäjätasojen lisäksi voidaan luoda allekirjoituksia, joilla voidaan myöntää pääsy tiettyyn tallennustilaan halutulle määräjälle. Tämä on erittäin hyödyllinen työkalu, jonka myötä yksittäisen käyttäjän tai käyttäjäryhmän käyttöoikeuksia ei tarvitse pysyvästi muokata, tai tarvitse antaa suuremman käyttöoikeuden antavia tunnuksia. Tätä ominaisuutta voidaan tehokkaasti hyödyntää esimerkiksi määräaikaissa projekteissa. Azure tarjoaa tallennustilaan vielä joukon erilaisia analytiikka-työkaluja, joilla voidaan analysoida tallennustilan käyttöä ja optimointia. [14.] Tallennustilaa käytettäessä tietoliikenne kulkee molempiin suuntiin aina kryptatussa muodossa.

4.4 Verkko

Azuresta löytyy verkon hallintaan laaja valikoima erilaisia työkaluja. Käytettävän ympäristön verkko- ja sen aliverkot voidaan määrittää samalla tavalla kuten on-premises ympäristöissä. Verkkoihin- ja aliverkkoihin pääsyä voidaan rajoittaa ja määrittää tarpeen

mukaisesti. Tähän voidaan lisäksi kytkeä erilaisia automaattisia analytiikka työkaluja, jotka keräävät tietoa verkkoliikenteestä. Azuren verkkoja voidaan myös integroida on-premises verkkojen jatkeeksi. [14.] Tämä on erittäin hyvä ominaisuus, mikäli organisaatio ei ole siirtänyt koko IT infrastruktuuriaan Azureen. Tämä integraatio rakennetaan yleisesti käyttäen VPN-yhteyttä.

On-premises ympäristöt voidaan VPN-yhteyden lisäksi liittää Azureen ExpressRoute-palvelua käyttäen. Azure ExpressRoute on WAN-linkki, jonka kanssa voidaan liittää on-premises ympäristö Azureen. Azure ExpressRoutea käyttäen voidaan rakentaa yhteydet Microsoftin pilvipalveluihin, kuten Azure, O365 ja CRM Online (Kuva 7).



Kuva 7. Azure ExpressRoute [14.]

ExpressRoute yhteydet eivät kulje julkisen verkon kautta, jonka myötä niitä voidaan pitää, jopa VPN-yhteyksiä turvallisempina. [14.]

4.5 Ympäristö

Azuren ympäristön tietoturvaan liittyvät työkalut ja mahdollisuudet riippuvat käytettävästä alustasta. Azuren alustojen hallintamahdollisuudet poikkeavat huomattavasti toisistaan, jonka myötä tietoturvan näkökulmasta tämä luo uusia haasteita ja mahdollisuuksia. Esimerkiksi käytettäessä IaaS palveluita, jää AntiMalware-palveluiden hankinta palvelun

käyttäjälle itselleen hoidettavaksi. Muilta Azuren alustoilta löytyy ennalta määrätty Microsoft AntiMalware-palvelu, josta käyttäjän ei tarvitse itse huolehtia. [14.]

Microsoft on rakentanut Azureen automaattiseksi ympäristöjen varmuuskopioinnin. Näin ollen mikäli Azuren päältä ylläpidettävä ohjelmisto aiheuttaa ongelmia ympäristölle, on tiedon säilyminen varmistettu automaattisten varmuuskopioiden myötä. Varmuuskopioinnin lisäksi Azuren käyttäjillä on mahdollisuus luoda itse ylimääräisiä varmistuksia ympäristöönsä.

4.6 Identiteetti

Tietoturvajärjestelmät, ohjelmistot ja tieto tarvitsevat identiteettiin perustuvan saatavuuden hallinnan. Microsoft on rakentanut ohjelmistoihinsa identiteettiin perustuvan saatavuuden hallinnan, jolla pyritään takaamaan tietoturvan säilyminen organisaation sisällä. Perinteisen sisäänkirjautumisen lisäksi Microsoft on kehittänyt lukuisia työkaluja lisättäväksi perinteiseen sisäänkirjautumiseen, joilla voidaan tehostaa tietoturvaa. Tällaisia ovat erilaiset kaksinkertaiset varmennukset kuten Azure MFA. [14.] Tietoturvaan liittyvä identiteettihallinta on organisaation ensimmäinen ja tärkein tehtävä tietoturvan takaamiseksi.

5 YHTEENVETO

Azure tarjoaa organisaatioille laajan valikoiman mahdollisuuksia yksittäisistä työkaluista laajempiin kokonaisvaltaisiin alustoihin saakka. Nykypäivänä edelleen käytössä olevat vanhemmat paikalliset konesaliratkaisut ruokkivat digitaalista disruptiota ja rajoittavat ohjelmistokehityksen kehittymistä. Julkisilla pilvipalveluilla ja IT infrastruktuurin pilveistämällä voidaan ehkäistä kasvavaa digitaalista disruptiota ja tehostaa ohjelmistokehityksen kehittymistä.

Azure soveltuu erittäin hyvin moderniin ohjelmistokehitykseen, organisaation koosta ja sen ohjelmistosta huolimatta. Monipuolisilla alusta- ja hybridi-vaihtoehdoilla pystytään vastaamaan nykypäivän ohjelmistokehityksen vaatimuksiin. IT-infrastruktuurin pilveistämällä voidaan saavuttaa huomattavasti kustannustehokkaampi ja toiminnaltaan varmempi ympäristö. Mikäli organisaation paikalliset konesaliratkaisun täydellinen pilveistäminen ei ole mahdollista, voidaan siitä huolimatta Azure implementoida hybridi-käyttöön. Hybridi-käytöllä voidaan pilveistäminen hoitaa pidemmällä ajanjaksolla.

Nykypäivänä ohjelmistokehityksen suuren kehittymisen myötä, tietoturvan merkitys on korostunut valtavasti. Vanha fyysinen rikollisuus on löytänyt tiensä verkkoon, ja sen myötä kyberrikollisuus on kasvanut. Tämä asettaa ohjelmistokehityksen tietoturvalle huomattavia haasteita hoidettavaksi. Palvelun tietoturvan takaamisella pyritään saamaan ohjelmistojen käytöstä mahdollisimman turvallista loppukäyttäjille. Microsoft panostaa Azuren tietoturvaan suurilla resursseilla -ja tämä näkyy erilaisten tietoturva-ominaisuuksien ja työkalujen muodossa Azuren käyttäjille.

Azuren suosio on valtavassa kasvussa, eikä tämä ole jäänyt Microsoftilta huomiotta. Microsoft panostaa omista tuotteistaan Azuren kehitykseen tällä hetkellä eniten. Azureen lisätään uusia ominaisuuksia viikoittain, uusia konesaleja nousee kuukausittain ja olemassa olevia ominaisuuksia parannetaan jatkuvasti. Azure kasvaa päivittäin ja siitä on muodostunut organisaatioille tehokas ja tärkeä palvelu liiketoiminnan eri sektoreille.

LÄHTEET

- [1.] Microsoft. SLA for Cloud Services. 2017; Saatavilla: https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/cloud-services/v1_0/. Viitattu 3.3.2019.
- [2.] Onrego Oy. Microsoft Azure. 2019; Saatavilla: https://onrego.fi/palvelut/asiantuntijapalvelut/microsoft-azure/?gclid=CjwKCAjwstfkBRBoEiwADTmnEItvtgy5_UCKpzsOaVVWXWsqX8_BacJYfhFyzmHTrlY5Mksijlh32hoCrbMQAvD_BwE. Viitattu 23.3.2019.
- [3.] Onrego Oy. Digitalisaatio uuden liiketoiminnan mahdollistajana. 2016; Saatavilla: <https://onrego.fi/2016/12/10/digitalisaatio-uuden-liiketoiminnan-mahdollistajana/>. Viitattu 23.3.2019.
- [4.] Microsoft. Windows Virtual Machine Pricing. 2019; Saatavilla: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/windows/>. Viitattu 17.3.2019.
- [5.] SherWeb. Understanding Microsoft Azure Pricing. 2018; Saatavilla: <https://www.sherweb.com/blog/understanding-microsoft-azure-pricing/>. Viitattu 22.3.2019.
- [6.] Microsoft. What is Azure. 2019; Saatavilla: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-azure/>. Viitattu 16.3.2019.
- [7.] Microsoft. What is IaaS. 2019; Saatavilla: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-iaas/>. Viitattu 3.3.2019.
- [8.] Microsoft. What is PaaS. Saatavilla: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-paas/>. Viitattu 3.3.2019.
- [9.] SherWeb. What is Azure PaaS. 2018; Saatavilla <https://sherweb.com/blog/what-is-azure-paas/> . Viitattu 30.3.2019.
- [10.] Git. why use a version control system?. 2018; Saatavilla: <https://www.git-tower.com/learn/git/ebook/en/command-line/basics/why-use-version-control/>. Viitattu 30.3.2019.
- [11.] Microsoft. Microsoft completes GitHub acquisition. 2018; Saatavilla: <https://blogs.microsoft.com/blog/2018/10/26/microsoft-completes-github-acquisition/>. Viitattu 30.3.2019.
- [12.] Microsoft. What is SaaS. 2019; Saatavilla: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-saas/>. Viitattu 3.3.2019.
- [13.] Microsoft. Azure integration with Office 365. 2019; Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/office365/enterprise/azure-integration/>. Viitattu 31.3.2019.
- [14.] Microsoft. Introduction to Azure Security. 2017; Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/security/azure-security/>. Viitattu 31.3.2019.