

Windows-ympäristön pilvimigraatio Microsoft Azureen

Miikka Valtonen



Tekijä(t) Miikka Valtonen	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittely	
Raportin/Opinnäytetyön nimi Windows-ympäristön pilvimigraatio Microsoft Azureen	Sivu- ja liitesivumäärä 26
<p>Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, kuinka paikallinen Windows -palvelinympäristö migratoidaan Microsoft Azureen. Tarkoituksena on muodostaa ympäristö, jossa toimialuetta ylläpidetään Microsoft Azureen rakennetusta tietokoneesta.</p> <p>Työ esittelee migraatiossa käytettävät työkalut ja vaiheet. Työ pyrkii selittämään myös tarvittavat taustatiedot virtuaalitietokoneista ja virtuaaliympäristöistä, sekä Microsoft Azuresta. Samalla käydään läpi muutamia pilvialustan palvelumalleja sekä aiheeseen liittyviä käsitteitä.</p> <p>Tutkimuksen toteuttamiseksi työtä varten rakennettiin virtuaaliympäristö, johon kuuluu kaksi virtuaalista palvelinta sekä kaksi virtuaalista tietokonetta, jotka toimivat kuvitteellisina käyttäjinä. Virtuaaliympäristö muodostaa oman toimialueen omalla hallintopalvelimella. Lisäksi toimialue sisältää myös tiedostopalvelimen. Microsoft Azureen perustettiin oma resurssiryhmä, johon migratoitavat resurssit, eli virtuaalipalvelimet sijoitetaan.</p> <p>Tutkimuksen lopputuloksena on verkkoympäristö, missä kaksi virtuaalista käyttäjätietokonetta muodostavat toimialueen niin, että toimialueen hallintopalvelin sijaitsee Microsoft Azuressa pilvipalvelimena.</p>	
Asiasanat Palvelinmigraatio, Microsoft Azure, Virtualisaatio	

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Yleiskuvaus migraatioprosessista	1
1.2	Käytetyt käsitteet.....	3
2	Microsoft Azure	7
2.1	Mikä Microsoft Azure on?.....	7
3	Virtuaaliympäristö.....	9
3.1	Virtualisointi	9
3.2	Virtuaalikonevalvoja eli Hypervisor.....	10
3.3	Oracle VM VirtualBox.....	11
4	Migraatioprosessi.....	13
4.1	Ympäristö.....	13
4.2	Azureympäristö	14
4.3	Migraatio	15
4.3.1	Miksi Azure Migrate?.....	15
4.3.2	Paikallispalvelimien havaitseminen työkalulla.....	15
4.3.3	Palvelimien migraatiovalmiuden tarkistaminen	18
4.3.4	Migraation käynnistäminen, replikaatiopalvelimen luonti	19
4.3.5	Replikaation käynnistäminen.....	21
4.3.6	Verkkoympäristön siirto Azureen.....	23
4.3.7	Paikallistietokoneiden yhdistäminen Azureen migratoituun Domain Controlleriin.....	24
4.4	Vaihtoehtoja Azure Migratelle	26
5	Pohdinta.....	27
6	Lähdeluettelo	28

1 Johdanto

Tutkimuksen innoittajana toimii monet pilvipalvelualan tekijät, kuten Microsoft ja Amazon. Viime vuosien aikana pilvipalvelimista on tullut paitsi helpompi, myös joiltakin osin halvempi ratkaisu isojen organisaatioiden palvelin- sekä verkkoinfrastruktuurin hallintaan.

Tutkimuksen tarkoitus on tutkia, kuinka pieni Windows-ympäristö siirretään pilveen. Siirto kattaa tietokone- sekä käyttäjähallinnan paikallisesta Active Directorystä pilvipalvelimelle asennettuun Active Directoryyn. Tutkimusta varten luodaan pieni virtuaaliympäristö, joka toimii migratoitavana ympäristönä. Ympäristöön lisätään palvelimien lisäksi käyttäjätietokoneita, jotta ympäristöstä tulee todenmukaisempi.

Microsoft Azureen tehdään oma resurssiryhmä, johon paikallispalvelimet on tarkoitus migratoida omaan virtuaaliverkkoon. Azureen tehdään vastaavasti kaksi palvelinta. Käyttäjät migratoidaan paikallisesta Active Directorystä Azuren pilvessä sijaitsevaan Active Directoryyn.

Tutkimus pyrkii selittämään eri pilviympäristön ja virtualisoinnin konsepteja ja käsitteitä siinä määrin, kun se on tarpeellista. Tutkimuksen ei ole tarkoitus olla opas pilviympäristön käyttöön tai virtualisointiin.

Tutkimuksessa ei perehdytä virtualisoidun ympäristön tietokoneiden rakentamiseen tai kuvitteellisten käyttäjien luontiin. Tutkimuksen kohteena on ainoastaan migraatioprosessi.

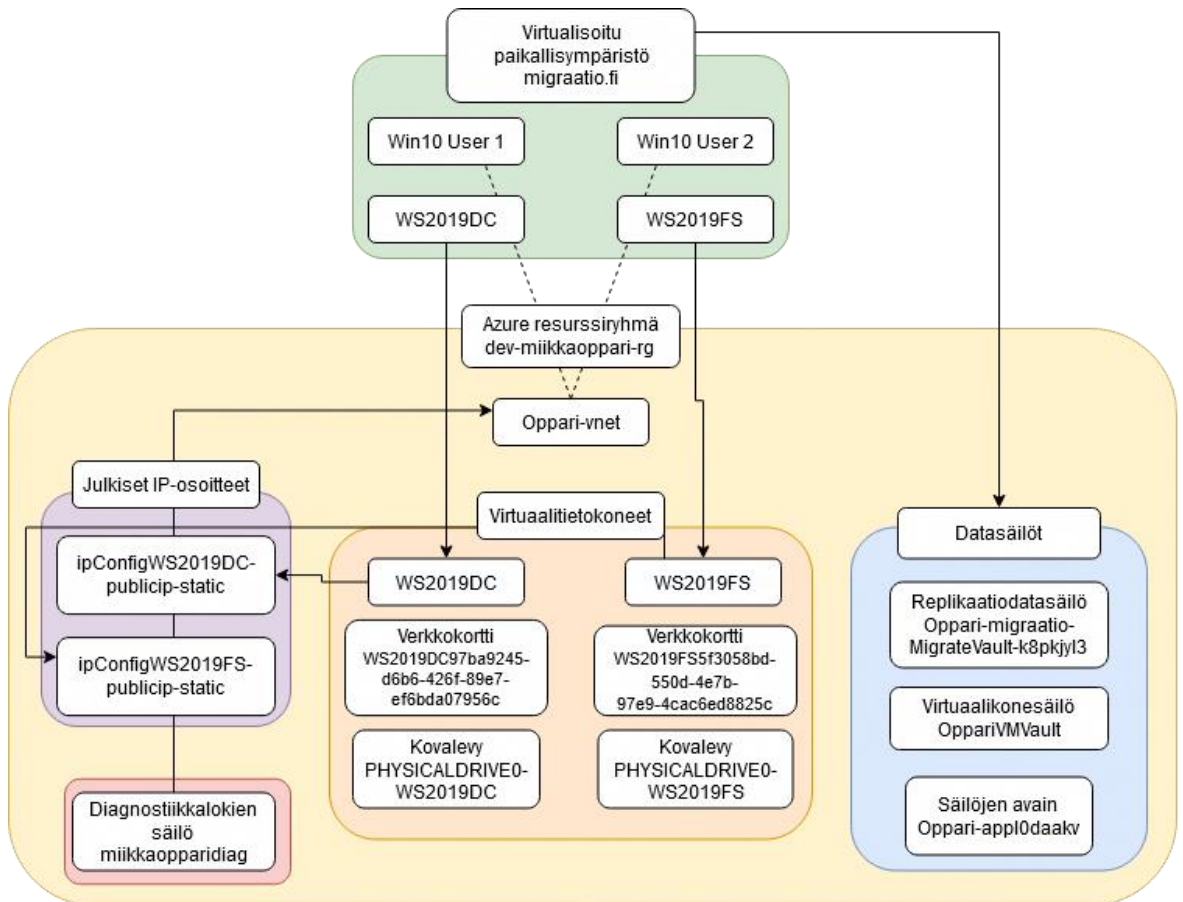
1.1 Yleiskuvaus migraatioprosessista

Kappale sisältää kuvauksen migraatioprosessista selittäen joitakin pilviympäristön konsepteja ja käsitteitä siinä määrin kun se on tarpeellista.

Tutkimus alkaa tilanteesta, jossa paikallisympäristö on rakennettu ja tarvittavat resurssit, kuten Azure -tilaus on tehty.

Azure tarjoaa migraatioita varten Azure Migrate -työkalun. Azure Migraten avulla saadaan käyttöön lisää työkaluja, joilla paikallispalvelimet replikoidaan osaksi Azuren resurssiryhmää. Migraation jälkeen muodostetaan yhteys paikallistietokoneiden ja pilvipalvelimien välille, jotta toimialue säilyy ehjänä.

Tutkimuksen lopputuloksena on verkkoympäristö, missä kaksi virtuaalista käyttäjätietokonetta muodostavat toimialueen niin, että toimialueen hallintapalvelin sijaitsee Microsoft Azuressa etäpalvelimena.



Kaavio 1. Kaaviossa näkyy projektin aikana luodut Azure resurssit, sekä se, miten ne liittyvät sekä toisiinsa, että paikalliseen ympäristöön.

Kokonaisuutena migraatioprosessi on seuraavanlainen:

1. Paikallis ympäristön migraoitavat palvelimet täytyy havaita Azuren tarjoamalla valmiilla virtuaalipalvelimella, Azure Migrate appliancella. Palvelimella on esiasennettuna tarvittavia ohjelmistoja, jotta tietojen lähetys Azure Migrateen on mahdollista. Valmis virtuaalipalvelin tuodaan VirtualBoxiin valmiina tiedostona, joka sisältää tietokoneen jolloin se on heti valmis käynnistettäväksi.
2. Havaitsemisen jälkeen paikallis palvelimien migraatiovalmius tarkistetaan. Azure Migratessa havaituille palvelimille luodaan Assessment, arviointi, jossa todetaan paikallis palvelimien migraatiovalmius. Valmiutta selvitetään mittaamalla paikallis palvelimien suorituskykyä, sekä kokoa. Lisäksi pyritään arvioimaan Azureen tehtävien virtuaalipalvelimien kustannuksia.
3. Arvioinnin jälkeen aloitetaan replikoinnin valmistelu. Replikointivaiheessa virtuaalikoneiden tiedot ja sisältö tallennetaan resurssiryhmään. Replikointi suoritetaan Azure Migraten tarjoamalla Site Recovery -työkalulla. Työkalu

tarjotaan osana prosessia sen edetessä. Replikointia varten tehdään uusi paikallinen virtuaalipalvelin, jolle Site Recovery -palvelin asennetaan.

4. Replikoinnin valmistuttua suoritetaan itse migraatio. Migraatio tapahtuu replikoitujen paikallispalvelimien pohjalta niin, että Azure luo automaattisesti aiemmin määritellyt konetyypit, mihin replikoidut palvelimet kopioidaan.
5. Kun migraatio on suoritettu, sallitaan verkkoliikenne paikallistietokoneiden ja paikallispalvelimien välille. Verkkoliikenteen määrittely muutetaan käsin virtuaalipalvelimien palomuurisääntöihin. Jotta toimialue pysyy ehjänä, täytyy paikallistietokoneiden DNS-palvelimeksi asettaa uusi Azureen rakennettu Domain Controller -palvelin.

1.2 Käytetyt käsitteet

Active Directory	Active Directory on Microsoftin tietoverkkojen hallintaan kehitetty tuote. Active Directoryyn talletetaan tietoa objekteina, objekti voi olla esimerkiksi käyttäjä, tietokone tai tulostin. Jokaiseen objektiin voi asettaa oikeuksia tai muita sääntöjä, mikä mahdollistaa toimialueen ylläpidon.
AMA-palvelin	AMA-palvelimella tarkoitetaan Azure Migrate appliance -palvelinta. Palvelinta käytetään osana
Azure	Azure on Microsoftin kehittämä pilvialusta. Azureen on mahdollista perustaa erilaisia resursseja, kuten virtuaalietokoneita, -palvelimia, tietokantoja tai verkkosovelluksia.
DHCP-palvelin	DHCP-palvelin, eli Dynamic Host Configuration Protocol palvelin, vastaa verkossa IP-osoitteiden jakamisesta. Kotiverkoissa DHCP-palvelin on yleensä reititin, suuremmissa verkoissa DHCP-palvelimen virkaa hoitaa yleensä Domain Controller.
DNS-palvelin	DNS-palvelin, eli Domain Name System palvelin, toimii ikään kuin internetin puhelinluettelona. Palvelin pitää kirjaa siitä, mikä IP-osoite vastaa mitäkin verkkomainia (google.fi, microsoft.com, ...) DNS-palvelin on yleensä internetpalveluntarjoajan tarjoama.

Domain	<p>Domainilla on kaksi merkitystä. Se tarkoittaa verkkotunnusta (google.fi,) mikä ohjaa käyttäjän IP-osoitteeseen, mistä löytyy palvelin joka ylläpitää käyttäjän hakemaa palvelua.</p> <p>Lisäksi voidaan puhua Windows palvelimien toimialueesta, eli joukosta tietokoneita yhdessä verkossa, jota hallinnoidaan Domain Controllerin ja Active Directoryn avulla.</p>
Domain Controller	<p>Domain Controller vastaa toimialueen ylläpidosta. Domain Controller on rooli, joka asetetaan jollekin verkon palvelimelle. Palvelin vastaa verkon sisällä resurssien pääsystä ja käyttäjien autentikoinnista. Resurssien hallintaan ja pääsynjakoon käytetään Active Directoryä ja sinne asetettua objektien käyttö- ja pääsyoikeuksia.</p>
Migraatio	<p>Tietotekniikassa migraatiolla tarkoitetaan jonkin toiminnon siirtämistä toiseen sijaintiin ilman, että toiminta katkeaa. Projektissa migraatiolla tarkoitetaan replikoitujen tietojen perusteella pilvipalvelimen luomista ilman, että toiminta katkeaa merkittävästi.</p>
Palvelin	<p>Projektissa palvelimella tarkoitetaan tietokonetta, joka on osa jotakin verkkoa ja suorittaa sille asetettua tehtävää, esimerkiksi ylläpitää verkon toimialuetta tai julkista verkkosivua.</p>
Paikallispalvelin	<p>Paikallispalvelin -termiä käytetään tutkimuksessa erottelemaan Azuren pilvialustalla toimivat palvelimet virtualisoiduista paikallispalvelimista. Paikallispalvelimilla tarkoitetaan virtualisoituja paikallispalvelimia. Paikallistietoko</p>
Pilvipalvelin	<p>Pilvipalvelin -termiä käytetään tutkimuksessa erottelemaan Azuren pilvialustalla toimivat palvelimet virtualisoiduista paikallispalvelimista. Pilvipalvelimella tarkoitetaan Azuren pilvialustalla olevia palvelimia. Tutkimus erottelee virtualisoidut paikallispalvelimet ja virtualisoidu paikallistietokoneet toisistaan käyttämällä termejä paikallistietokone sekä paikallispalvelin.</p>

Paikallistietokone	Paikallistietokoneella tarkoitetaan virtualisoituja tietokoneita. Tutkimus erottelee virtualisoidut paikallispalvelimet ja virtualisoidut paikallistietokoneet toisistaan käyttämällä termejä paikallistietokone sekä paikallispalvelin.
Pilviympäristö	Pilviympäristöllä tarkoitetaan Azureen tehtyä resurssiryhmää, joka sisältää useita pilviympäristön osia, kuten virtuaaliverkon, virtuaaliverkkokortit sekä virtuaalipalomuurin verkkoturvallisuusryhmän muodossa.
PowerShell	PowerShell on Microsoftin kehittämä uuden sukupolven komentotulkki.
Replikointi	Replikoinnilla tarkoitetaan paikallispalvelimien kopiointia Azure-ympäristön säilöön. Replikoimalla talletetaan paikallispalvelimien asetukset, ominaisuudet sekä kovalevyjen sisältö.
Resurssiryhmä	Resurssiryhmällä tarkoitetaan Azureen luotua objektijoukkoa. Objekteja ovat mm. virtuaalipalvelimien kovalevyt, verkkokortit tai Azure-ympäristön virtuaaliverkko. Resurssiryhmien avulla organisaatiossa voidaan eriyttää esimerkiksi tuotantoympäristö ja testiympäristö luomalla ne omiin resurssiryhmiinsä.
Skripti	Skriptillä tarkoitetaan komentosarjaa, minkä tietokone suorittaa automaattisesti. Tutkimuksessa osa Microsoftin työkaluista sisältää valmiita skriptejä, jotka suoritetaan osana työkalun suorittamista. Skriptit saattavat esimerkiksi ladata automaattisesti tarvittavia työkaluja.
Toimialue	Toimialueella tarkoitetaan organisaation tietokoneista ja palvelimista muodostuvaa verkkoa. Toimialueella on aina ylläpitävä palvelin, Domain Controller.
VirtualBox	VirtualBox on kuluttajatason virtualisointialusta. VirtualBox pyrkii emuloimaan tietokonetta ohjelmiston avulla. Ohjelmalla

voidaan luoda virtuaalisietokoneita. Tutkimuksessa paikallispalvelimet ja -tietokoneet on luotu VirtualBoxin avulla virtuaalisesti.

Virtuaalietokone

Virtuaalietokoneella tarkoitetaan virtualisointiohjelmalla luotua tietokonetta.

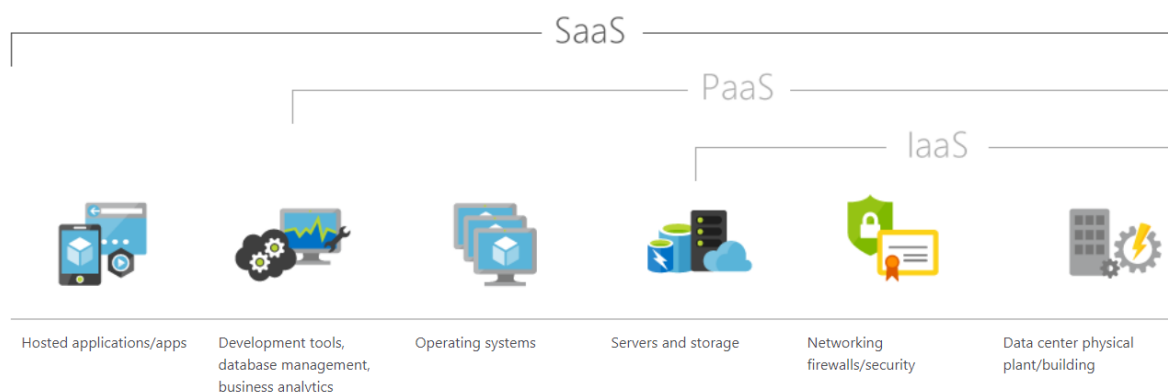
2 Microsoft Azure

Tämä kappale pyrkii kertomaan Microsoft Azuresta yleisesti. Kappale ei kerro kaikkea mitä Microsoft Azure tarjoaa, tarkoitus on antaa pinnallinen katsaus tutkimukseen liittyvistä ominaisuuksista.

2.1 Mikä Microsoft Azure on?

Microsoft Azure on Microsoftin tarjoama pilvipalvelinalusta. Azure tarjoaa asiakkailleen monenlaisia palveluita vapaasta palvelinkapasiteetista hieman rajatuimpiin sovellusympäristöihin. Palvelun tarjonta koostuu infrastruktuuriin (IaaS), palvelinalustan (PaaS) sekä ohjelmiston (SaaS) vuokraamisesta.

IaaS-palveluna vuokratessa asiakkaan täytyy valita itse haluamansa palvelimen käyttöjärjestelmä ja järjestää mahdolliset integraatiot itse. IaaS-palvelun antama vapaus tasapainottuu sillä, että asiakas on itse vastuussa kaikesta muusta paitsi laitteistosta. (Microsoft Azure 2020g) PaaS-palvelu on askeleen valmiimpi palvelu, jossa asiakkaan valittavissa on vain alustalla ajettavat sovellukset ja data, mikä palvelimen kautta liikkuu. (Microsoft Azure 2020h) SaaS-palvelun vuokratessaan asiakas saa käyttöönsä vain tarjotun ohjelmiston. Periaatteessa pääsy ohjelmistoon lähetetään asiakkaalle palvelimesta, mutta asiakas ei varsinaisesti näe palvelinta laisinkaan käyttäessään ohjelmistoa. Tällöin palveluntarjoaja on vastuussa kaikesta, kuten palvelimesta sekä käyttöjärjestelmästä. (Microsoft Azure 2020i)



Kuva 1. Microsoft Azuren palvelumallit. Lähde: Microsoft Azure 2020

Kuva 1 hahmottaa Azuren eri palvelutasoja. SaaS-mallissa palveluntarjoaja toimittaa asiakkaalle vain lopputuotteen ja on itse vastuussa kaikesta sen toimittamiseen vaadittavista resursseista. PaaS-mallissa asiakkaalle toimitetaan valmis ympäristö, mutta asiakas on itse vastuussa siitä, mitä ympäristöllä tehdään tai mihin sitä käytetään. IaaS-

mallissa asiakkaalle toimitetaan vain palvelininfrastruktuuri. Asiakas on vastuussa kaikesta muusta käyttöjärjestelmästä alkaen.

Azureen voi myös tuoda valmiita paikallisia palvelinympäristöjä migraation avulla. Tällöin on mahdollista siirtää koko verkkoympäristö pilveen ilman, että organisaation toiminta häiriintyy merkittävästi prosessin aikana. (Microsoft Azure 2020c) On myös mahdollista tehdä ns. Hybrid-ympäristö, mikäli organisaation liiketoiminnan keskeyttämättömyys on kriittistä. Tällöin organisaation paikallispalvelimet on kopioitu pilveen, mutta ne toimivat myös välityspisteenä pilven ja paikallisympäristön välillä. (Microsoft Azure 2020d)

Microsoft Azuren suosioon vaikuttaa myös erityisen laaja palvelinvalikoima. Valikoimasta löytyy vaihtoehtoja kevyisiin kotiprojekteihin sekä myös erityisen vaativiin laskennallisiin tehtäviin. (Microsoft Azure 2020f)

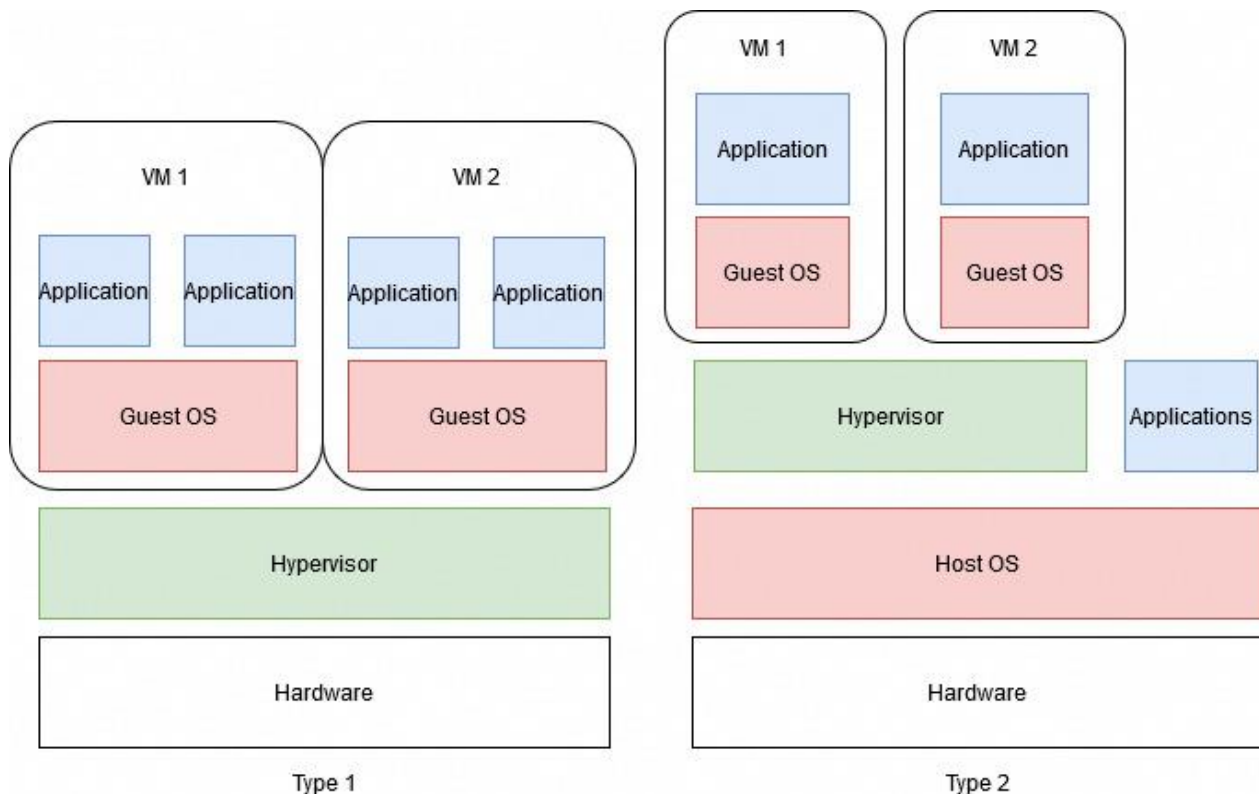
3 Virtuaaliympäristö

Tämä kappale pyrkii selittämään virtualisoinnin perusajatuksen siten, että tutkimus on lukijan ymmärrettävissä. Tarkoitus ei ole käydä läpi virtualisointia aiheena, vain tutkimukseen tarvittavat asiat käydään pintapuolisesti.

3.1 Virtualisointi

Virtualisoinnin takana on ajatus siitä, että tietokonelaitteistoa simuloidaan ohjelmiston kautta. (Dummies, 2020, Basics of Virtualization) Virtualisointi mahdollistaa usean tietokoneympäristön asentamisen yhden tietokonelaitteiston sisään. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yhdellä tietokoneella voi olla virtuaalisesti esimerkiksi 2 palvelinta ja 4 muuta tietokonetta. Yhdellä isäntätietokoneella virtualisoitujen tietokoneiden määrä on teoreettisesti loputon, mutta käytännössä isäntätietokoneen laitteisto rajoittaa virtuaalitietokoneiden määrää. (VMware, 2020, vSphere Documentation Center, Virtualization Basics)

Virtualisointi mahdollistaa myös usein eri käyttöjärjestelmien käyttämisen, Windows-tietokone pystyy virtualisoimaan Mac- tai Linux-tietokoneita. Tällöin on esimerkiksi mahdollista tarjota Windows-palvelin Linux-ympäristössä. Palvelinkäyttöä varten palvelinlaitteistolle asennetaan usein jokin virtualisointialusta, kuten Hyper-V, Oracle VM VirtualBox tai Citrix Hypervisor. Virtualisointialustat voivat tyypin mukaan olla käyttöjärjestelmän päälle asennettavia, tai varsinaisen käyttöjärjestelmän sijaan asennettava kernelin hallintapaneeli. (VMware, 2020, VMware ESXi: The Purpose-Built Bare Metal Hypervisor) Alusta toimii isäntäpalvelimella virtuaalipalvelimien hallintapaneelina.



Kaavio 2. Erityyppiset virtuaalikonevalvojat

Kaavio 2 hahmottaa virtuaalikonevalvojen eroja. Oikea puoli kuvastaa tilannetta, jossa palvelinlaitteistolle asennetaan jokin käyttöjärjestelmä, jonka sisälle asennetaan virtualisointialusta. Tällöin isäntäkoneen omat sovellukset ja virtuaalikoneiden hallinta pysyvät selkeästi erillään. Vasen puoli kuvastaa tilannetta, jossa virtualisointialusta asennetaan suoraan laitteiston päälle, jolloin sillä on suora pääsy fyysisiin laitteisiin. Usein tästä syystä vasen puoli on tehokkaampi resurssien käytön osalta.

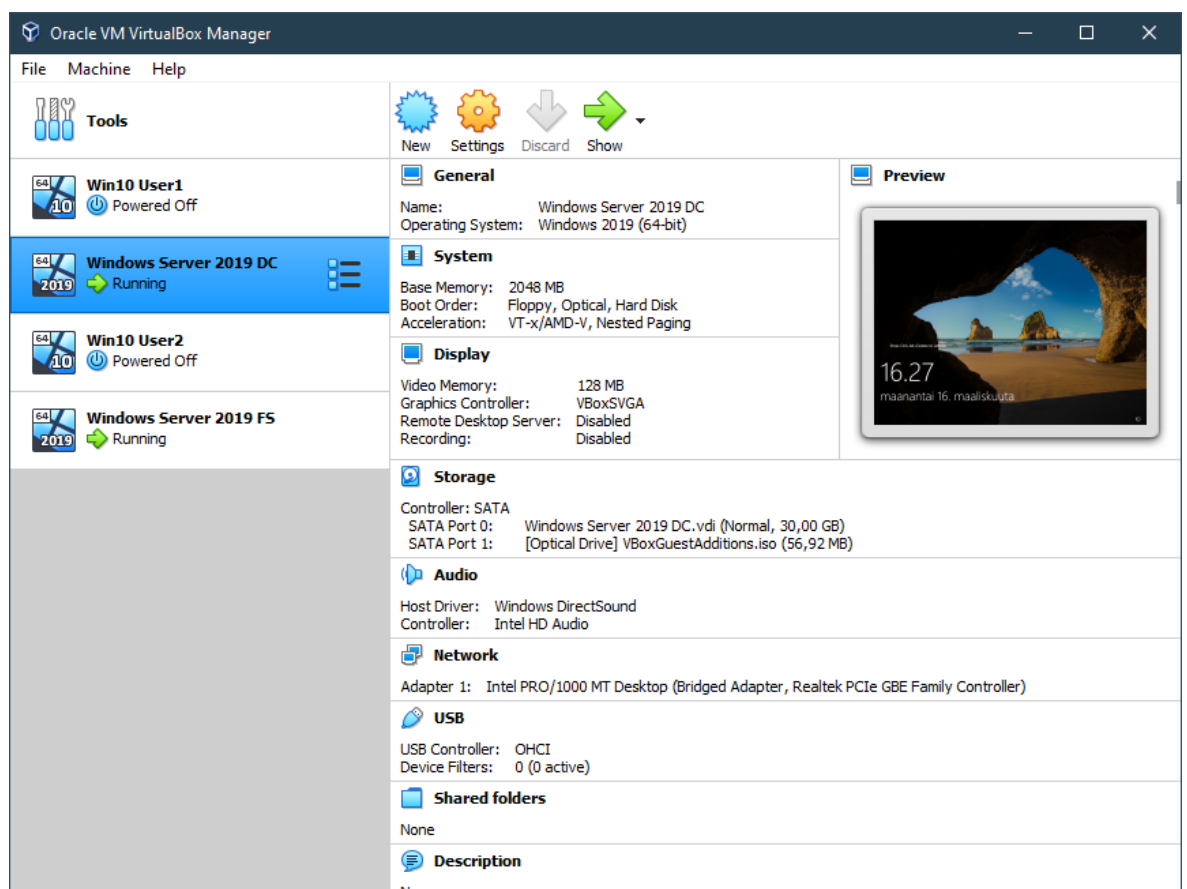
3.2 Virtuaalikonevalvoja eli Hypervisor

Virtuaalikonevalvoja on tietokoneprosessi, joka vastaa virtuaalitietokoneiden hallinnoinnista ja luomisesta. Virtuaalikonevalvoja on täten kriittisessä pisteessä useita virtuaalitietokoneita luodessa, koska se vastaa isäntätietokoneen resurssien, kuten prosessoriajan tai muistin, jakamisesta. Nykyaikaiset virtuaalikonevalvojat mahdollistavat myös fyysisen laitteiston välittämisen virtuaalikoneille, jolloin virtuaalikoneet voivat esimerkiksi käyttää isäntäkoneen USB-laitteita tai PCI/e-väyliä näytönohjaimia varten. (VMware, 2020, What is a Hypervisor?) On myös mahdollista välittää prosessori suoraan virtuaalitietokoneen käyttöön, mutta tällöin menetetään osa virtualisoinnin tuottamasta hyödyistä resurssien jakamisen osalta.

Virtuaalikonevalvojat mahdollistavat myös virtuaalikoneiden helpon siirtelyn isäntäkoneelta toiselle. Virtualisointitavan mukaan virtuaalitetokoneella ei ole varsinaista omaa prosessoria, koska virtuaalitetokone käyttää valvojan sille antamaa resurssia. Tällöin kone on mobiili, eli helposti siirrettävissä uuteen ympäristöön. (VMware, 2020, What is a Hypervisor?)

3.3 Oracle VM VirtualBox

Tutkimuksessa käytettävä virtualisointiohjelma on Oracle VM VirtualBox. VirtualBox toimii ns. kakkostyypin virtuaalikonevalvojana, mikä tarkoittaa sitä, että valvoja asentuu isäntätietokoneen käyttöjärjestelmän sisälle tavallisen ohjelman tapaan.



Kuva 2. Oracle VM VirtualBox Manager. 2020

Kuvassa 2 on VirtualBoxin käyttöliittymä. Uusi tietokone lisätään painikkeesta "New" mistä käynnistyy tehtävän tietokoneen konfiguraatioyökalu. VirtualBox tarjoaa sekä yksinkertaistetun, että edistyneemmän version konfiguraatioyökalusta. Virtuaalitetokoneen tiedoista voidaan nähdä, että koneet käyttävät virtualisointiin VT-x/AMD-V:tä. Prosessorivalmistajilla on omat tuet Hyper-V:n käyttöön, VT-x on Intelin ohjelmisto (Intel, 2020, Intel Virtualization Technology (Intel VT)), AMD-V puolestaan on

AMD:n tarjoama vastaava ohjelmisto. (AMD, 2020, AMD-V Technology for Client Virtualization) Ohjelmistot sisältyvät oletuksena lähes jokaiseen moderniin prosessoriin mallista riippumatta. Virtualisointituki pitää kuitenkin lähes poikkeuksetta ottaa itse käyttöön tietokoneen BIOS-asetuksista.

VirtualBox luo tietokoneille virtuaalisen verkkokortin, minkä kautta virtuaalikoneet voidaan liittää osaksi virtuaalista lähiverkkoa. Tällöin tietokoneet löytävät toisensa verkosta oikean verkon tapaan. (Oracle VM VirtualBox 2020, Feature Overview)

VirtualBoxiin asennetaan kaksi virtuaalista käyttäjäkoneetta Windows 10 - käyttöjärjestelmällä, sekä kaksi virtuaalista Windows Server 2019 -palvelinta. Jokaiselle tietokoneelle annetaan käytettäväksi 2 GB keskusmuistia ja 30 GB kovalevytilaa. Tietokoneet käyttävät yhteisesti isäntätietokoneen prosessoria. Käyttöjärjestelmät asennetaan tietokoneille syöttämällä asennuslevyksen levykuva .iso -muodossa virtuaaliseen levyasemaan. Tällöin tietokoneet havaitsevat .iso -tiedoston oikeana asennuslevynä.

4 Migraatioprosessi

Migraation tarkoitus on ottaa Azureen replikoidut tiedot ja luoda niiden perusteella virtuaalipalvelimet Azureen.

Ennen prosessin aloittamista verkkoympäristö sisältää kaksi käyttäjää ja kaksi palvelinta.

Migraatioprojekti		Toimialue		
Paikallispalvelimet		migraatio.fi		
Tietokone	Käyttöjärjestelmä	Rooli	IP-osoitteet	Käyttäjä
WS2019DC	Windows Server 2019	Domain Controller	192.168.10.50	Administrator
WS2019FS	Windows Server 2019	File Server	192.168.10.51	Administrator
Win10 User 1	Windows 10 Pro	Käyttäjä 1	192.168.10.60	Matti Meikäläinen
Win10 User 2	Windows 10 Pro	Käyttäjä 2	192.168.10.61	Miisa Meikäläinen

Taulukko 1. Taulukko paikallisympäristöstä. 2020

Taulukko 1 kertoo ympäristöön asennettujen tietokoneiden nimet, käyttöjärjestelmän, roolin verkossa, IP-osoitteen sekä kullekin tietokoneelle tehdyn käyttäjätunnuksen.

4.1 Ympäristö

Virtualisoitu verkkoympäristö on rakennettu siten, että kaikki tietokoneet ovat ns. sillatussa verkossa, jolloin ne näyttävät ulkopuoliselle reitittimelle oikeina erillisinä tietokoneina. Tietokoneille on reitittimen kautta asetettu staattiset IP-osoitteet. Tietokoneiden DNS- sekä DHCP-palvelimena toimii tavallinen kuluttajareititin.

Domain Controllerina toimiva tietokone, WS2019DC, toimii migraatio.fi -toimialueen ylläpitäjänä. Tietokoneelle on asennettu Active Directory, ja tehty kaksi käyttäjää toimialueelle.

Tietokone WS2019FS toimii tiedostopalvelimena. Palvelimen ainut tehtävä on olla osa verkkoa, ja tarjota verkkojakona erästä kansiota, johon kaikilla käyttäjillä on pääsy. Verkkojako tehdään automaattisesti Domain Controllerin avulla ryhmäkäytännöillä.

Lisäksi verkossa on kaksi tavallista käyttäjätietokonetta, Win10User1 ja Win10User2. Tietokoneiden käyttöjärjestelmät ovat Windows 10 Pro, mikä vaaditaan toimialueeseen liittymistä varten. Tietokoneet ovat liitettyinä migraatio.fi toimialueeseen.

4.2 Azureympäristö

Azureen on luotu ja maksettu uusi tilaus. Migraatiota varten on perustettu oma resurssiryhmä, dev-miikkaoppiari-rg. Resurssiryhmä tulee sisältämään migraation aikana tehdyt virtuaalitietokoneet. Lisäksi ryhmään kuuluu muuta pilviympäristössä tarvittavia resursseja, kuten IP-osoitteet, kovalevyt, sekä molemmille palvelimille verkkoturvallisuusryhmän. Palvelimet kytkeytyvät verkkoturvallisuusryhmään oman virtuaalisen verkkokorttinsa kautta. Verkkokorttiin voidaan ryhmän avulla asettaa rajoituksia tietoliikenteelle. Tärkeä objekti on myös itse virtuaaliverkko, mihin virtuaalikoneet tietokoneet liitetään. Virtuaaliverkko toimii samankaltaisesti kuin oikea verkko, verkossa olevat tietokoneet saavat yhtenäiset IP-osoitteet ja löytävät toisensa.

4.3 Migraatio

Tämä kappale pyrkii selittämään migraatioprosessin kulun ja kertomaan sen aikana käytetyistä työkaluista.

4.3.1 Miksi Azure Migrate?

Paikallispalvelimien migraatio toteutetaan Azure Migrate -työkalulla. Azure Migrate ei varsinaisesti ole työkalu itsessään, vaan se sisältää useita pienempiä työkaluja, ja toimii migraatioprosessin ohjaajana tarjoamalla oikeata työkalua oikeassa vaiheessa. Migratea suositellaan käytettävän, jos migratoidaan Azureen riippumatta siitä, onko ympäristö täysin virtualisoitu Hyper-V:tä hyväksikäyttäen, kokonaan fyysinen tai näiden sekoitus.

Migraatioprosessissa on hieman eroja riippuen siitä, minkälaisesta ympäristöstä on kyse. Jos migratoidaan virtuaaliympäristö, jossa on käytössä ykköstyyppin virtuaalikonevalvoja, Migrate suosittelee eri työkaluja ja menetelmiä, mutta pääpiirteittäin prosessi on aina sama: ensin ympäristöstä pitää havaita kaikki migratoitavat palvelimet ja laitteet, minkä jälkeen niille asennetaan replikaation suorittava työkalu, jonka jälkeen voidaan edetä migraatioon. (Microsoft Azure 2020e)

4.3.2 Paikallispalvelimien havaitseminen työkalulla

Migraatioprosessi aloitetaan migratoitavien palvelimien havaitsemisella. Käytettävät työkalut löytyvät Migraten. Azure Migrate löytyy Azuren tarjoamista palveluista oletuksena. Migratea käytetään koska se on Azuren suosittelema palvelu migraatioiden suorittamiseen ja integroituu suoraan muihin Azuren tarjoamiin resursseihin. Aikaisemmin tehtyä resurssiryhmää sekä virtuaaliverkkoa hyödynnetään tulevien virtuaalipalvelimien luomisessa palvelun tarjoamilla työkaluilla. (Microsoft Azure 2020a)

Migraten käytössä on huomioitava, että tutkimuksessa käytetty virtualisointialusta, Oracle VirtualBox, ei tue Hyper-V:tä täydellisesti. Ohjelmalla ei voi tehdä 1. tyyppin virtuaalikonevalvojaa, eli ei ole mahdollista luoda virtuaalikonevalvojaa virtuaalikoneen sisälle, mitä Azure Migrate suosittelee ensisijaisesti. Tästä syystä Migratelle kerrotaan, että käytössä on "Not virtualized / Other", eli fyysisiä tai muita palvelimia. Tällöin palvelu tarjoaa tilanteeseen sopivat työkalut ja projektissa voidaan edetä. (Microsoft Azure 2020b)

Azure Migrate toimii siten, että ensin kerätään tietoa paikallisympäristöstä ns. Assessment, arviointi, migratoitavasta ympäristöstä. Tavoitteena on tarkastaa paikallisympäristön migraatiovalmius. Azure Migrate tarjoaa valmiin virtuaalitetokoneen, jolla tiedonkeruu suoritetaan. Tietokone tulee liittää osaksi paikallisverkkoa. Tietojenkeruu suoritetaan tällä virtuaalitetokoneella. Virtuaalitetokone jaetaan valmiina virtuaalilevykuvana, eli .vhd-tiedostona, osana Azure Migraten paikallispalvelimien havainnointiprosessia. Tiedosto avataan VirtualBoxilla, jolloin siitä saadaan tehtyä valmis esiasennettu virtuaalitetokone.

Virtuaalitetokoneen avaamisen jälkeen uudelle virtuaalitetokoneelle ladataan Microsoftin luoma PowerShell -skripti, joka valmistelee tietokoneen Migraatiota varten. Skripti tarjotaan osana Azure Migratea. Skripti asentaa sovelluksen migraation hallintaa varten, ja erilaisia palveluita joita tarvitaan muiden paikallistietokoneiden havaitsemiseen.

Skriptiä ja sen asentamaa sovellusta ei tarvitse suorittaa muilla tietokoneilla, kuin Azure Migraten tarjoamalla esiasennetulla virtuaalikoneella.

Migraatiosovellus tekee tarvittavat tarkastukset ja pyytää käyttäjätunnukset Azureen, ja projektia koskevan resurssiryhmän nimen. Tiedot saatuaan sovellus pyrkii aloittamaan paikallispalvelimien etsimisen. Sovellukselle voi vaihtoehtoisesti antaa listan IP-osoitteita löydettäväksi, tässä projektissa sovellukselle syötetään paikallispalvelimien IP-osoitteet 192.168.10.50 sekä 192.168.10.51.

Provide Physical server details

Provide physical server details to discover physical machines

Provide physical server credentials

These credentials are used for discovery of physical servers in your environment. The credentials will be saved on the appliance in an encrypted format. [Learn more](#) about physical server discovery.

[Add credentials](#)

OS Type	Friendly Name	Action
Windows	Adminit	Edit

Provide physical server information

You can add physical servers for discovery. You can start discovery when all the added entries are successfully validated. The discovery is done remotely without the installation of any agent or script on the servers. [Learn more](#) about prerequisites for physical discovery and how it works.

[Add](#)

Newly Added Servers

[?](#) All selected (2) ▾

Servers	Friendly Name	Status	Action
192.168.10.50	Adminit	✓	Delete
192.168.10.51	Adminit	✓	Delete

[Validate](#)

Kuva 3. Azure Migrate Appliance -työkalu.

Lähde: Microsoft Azure 2020

Kuva 3 on ruutukaappaus migraatiotyökalusta. Kuvassa näkyy työkalulle annetut käyttäjätunnukset palvelimien hakuun ja annetut IP-osoitteet, mistä palvelimia etsitään. Kuvassa työkalu on havainnut palvelimet ja päästää jatkamaan eteenpäin.

Sovellus suorittaa verkon haun ja todentaa paikallispalvelimien olemassaolon. Tämän jälkeen havainnointitieto talletetaan Azureen säilöön.

Assessment tools

Azure Migrate: Server Assessment

[Discover](#) [Assess](#) [Overview](#)

	Discovered servers	2
	Groups	0
	Assessments	0
	Notifications	0

Next step: Start assessing your servers by clicking on 'Assess'

Add more assessment tools? [Click here](#).

Kuva 4. Azure Migraten havainnointityökalu. Lähde: Microsoft Azure 2020

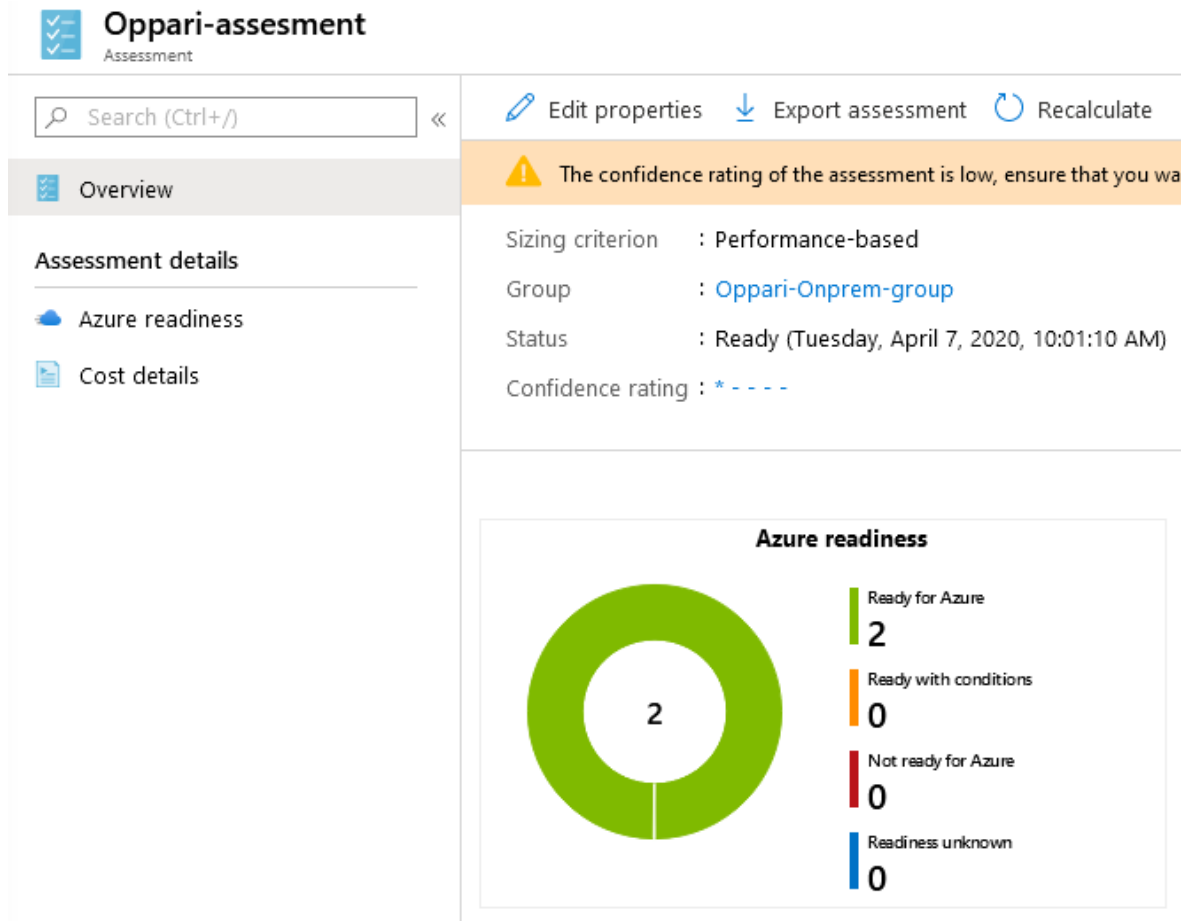
Kuvassa 4 Azure Migraten havainnoimat tietokoneet näkyvät palvelussa kohdassa Discovered servers.

4.3.3 Palvelimien migraatiovalmiuden tarkistaminen

Paikallispalvelimien valmius migraatioon tarkistetaan Azuresta, Assess servers -työkalulla. Työkalulle kerrotaan että tarkistus tehdään aiemmin havaituista palvelimista, annetaan tarkistukselle nimi, tehdään ryhmä aikaisemmin havaituille palvelimille ja aloitetaan itse tarkistus.

Tarkistus tarkistaa palvelimelta löytyvät sovellukset ja ominaisuudet migraatiota varten. Lisäksi tarkistus pyrkii arvioimaan kustannuksia pilvipalvelimien käytöstä, tässä projektissa ohjelma arvioi palvelimien maksavan n. 43 dollaria, 39 euroa. On myös hyvä huomioida tarkistuksen ehdottama maantieteellinen alue Azure-palvelimille, Pohjois-Eurooppa, koska tätä tietoa käytetään migraatiovaiheessa. Migraatiota varten Azure tarjoaa rekisteröintiavainta, jolla seuraavaksi tehtävä konfiguraatiopalvelin sidotaan osaksi tätä migraatiota. Rekisteriavain täytyy ottaa talteen myöhempää käyttöä varten.

Projektin kohdalla tarkistus toteaa paikallispalvelimet valmiiksi Azure varten ilman virheitä. Azureen jää paikallispalvelimien tarkastuksesta raportti, mihin sisältyy havaitut palvelimet ja niiden IP-osoitteet.



Kuva 5. Azure Portal Assessment työkalun näkymä. Lähde: Microsoft Azure 2020

Kuvassa 5 Assessment-työkalun näkymässä havaitut palvelimet näkyvät valmiina.

4.3.4 Migraation käynnistäminen, replikaatiopalvelimen luonti

Migraatiota varten täytyy luoda paikallinen konfiguraatiopalvelin, WS2019MC. Konfiguraatiopalvelimen tehtäväksi jää toimia migraation välikätenä. Palvelin replikoi migratoitavat palvelimet Azureen. Tätä varten palvelimelle asennetaan migraatiota varten oma ohjelmisto, Microsoft Site Recovery Unified Setup.

Ohjelmiston asennus on monivaiheinen. Sen aikana asennetaan mm. MySQL-tietokantapalvelin, jota käytetään migraation valmistelussa. Konfiguraatio-ohjelmisto tarvitsee toimiakseen myös Azure Portalin antaman rekisteröintiavaimen.

Avaimen jälkeen konfiguraatio-ohjelmisto tekee konfiguraatiopalvelimen tarkistuksen, jossa tarkistetaan, että täyttääkö konfiguraatiopalvelin sille asetetut tehosuosituksset. Tarkistus antaa varoituksen konfiguraatiopalvelimen keskusmuistin määrästä, prosessoriytimien määrästä sekä kovalevytilan kokonaismäärästä. Varoituksiin ei puututa, koska ympäristö on niin pieni että vähempi teho riittää.

Ennen lopullista asennusta ohjelmisto kysyy, että mitä verkkoa ohjelmiston tulisi käyttää, asetetaan käytettäväksi verkoksi tietokoneen lähiverkko.

Ohjelman asennuttua palvelimelta löytyy työkaluja, joilla hallitaan migraatiota. Työkaluun asetetaan käyttäjätunnus, joilla migraatiotyökalu kirjautuu palvelimiin sisään, jotta migraatio saadaan suoritettua.

Kun työkalu on asentunut ja migraatiotunnukset annettu, asennetaan migratoitaville palvelimille lopuksi Mobility service agent, mikä tarvitaan replikaatiota varten.

Asennustiedosto haetaan migraatiopalvelimelta tiedostopolusta

%ProgramData%\ASR\home\svsystems\pushinstallsvc\repository, kansio sisältää asennustiedostot eri käyttäjärjestelmille, valitaan Windowsille sopiva .exe-tiedosto.

(Microsoft Azure 2020b) Tiedosto kopioidaan migratoitaville palvelimille ja asennetaan.

Asennuksessa valitaan asennettavaksi Mobility service. Asennus kysyy konfiguraatiopalvelimen IP-osoitetta ja migraation rekisteriavainta.

Kun Mobility service on asennettu kaikille migraatioitaville palvelimille, voidaan prosessissa jatkaa.

The replication appliance (Configuration Server) is a virtual appliance that is deployed on-premises. The replication appliance coordinates and manages replication for the servers that are being migrated. Follow the steps outlined below to set up and configure the replication appliance



1. Download and install the replication appliance software.

Create a new Windows Server 2016 machine by following the [Configuration Server sizing guidelines](#).

[Download](#) the replication appliance software installer and use it to complete installation of the replication appliance software on the newly created Windows Server 2016 machine.



2. Configure the replication appliance and register it to the Azure Migrate project

Download the registration key file and use it to register the replication appliance to this project. The replication appliance installer will ask for a registration key.

[Download](#)



3. Finalize registration

Prepare for replication by finalizing registration for the replication appliance (Configuration Server). Select the replication appliance from the drop down to finalize registration for it.

Select Configuration Server *

WS2019MC

[Finalize registration](#)

Kuva 6. Azure Portalin migraatiotyökalu.

Kuvassa 6 migraatiotyökalu on havainnut onnistuneesti luodun konfiguraatiopalvelimen WS2019MC ja antaa viimeistellä konfiguraatiopalvelimen rekisteröinnin.

4.3.5 Replikaation käynnistäminen

Kun palvelimien havaitseminen on suoritettu ja konfiguraatiopalvelin valmiina toimintaan, on aika aloittaa itse replikaatio.

Home > Azure Migrate | Servers > Replicate

Replicate

Source settings Virtual machines Target settings

The first step in migrating servers is to replicate them. C
moving the servers to Azure.

Are your machines virtualized? * ⓘ

On-premises appliance * ⓘ

Process Server * ⓘ

Guest credentials * ⓘ

Replikaatiota aloittaessa Azurelle annetaan aikaisemmin tehty raportti havaituista palvelimista. Lisäksi osoitetaan käytettäväksi edellisessä vaiheessa luotu migraatiopalvelin, WS2019MC, sekä käyttäjätunnukset, joilla havaittuihin palvelimiin päästään sisälle. Käyttäjätunnukset näkyvät oheisessa kuvassa kohdassa Guest credentials - Admin. Kuvassa 7 osa annetuista määrittelyistä.

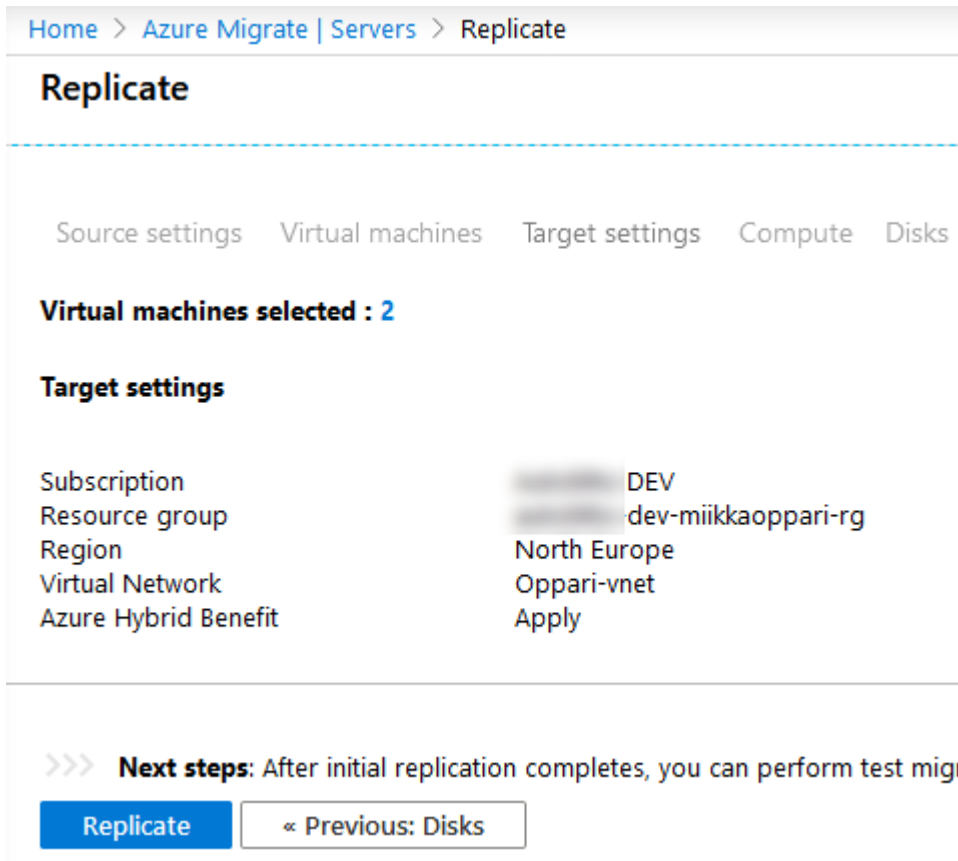
Seuraavassa vaiheessa Azurelle kerrotaan replikoitavat palvelimet, mitkä havaitaan aikaisemmin asennetun Mobility servicen avulla.

Kuva 7. Azure Migraten replikointityökalu. Lähde: Microsoft Azure 2020

Kun migratoitavat palvelimet on valittu, Azure kysyy mihin tilaukseen ja resurssiryhmään replikoitavat palvelimet tulisi Azuren päässä sijoittaa. Valitaan projektia varten tehty tilaus ja resurssiryhmä sekä virtuaaliverkko.

Azuren resurssien osalta annetaan Azuren päättää itse, minkä kokoiset virtuaalipalvelimet migratoitavia palvelimia varten valitaan, samoin kovalevyjen osalta.

Kun replikaation asetukset on tarkistettu, voidaan replikaatio aloittaa.



Kuva 8. Replikaatiotyökalun yhteenveto. Lähde: Microsoft Azure 2020

Replikoitaviksi valitut palvelimet näkyvät kuvassa 8 valittuina. Lisäksi näkyy tietoja siitä, mihin tilaukseen ja resurssiryhmään paikallispalvelimet replikoidaan.

Replikaatioprosessin alettua migraatiopalvelin alkaa synkronoimaan palvelimia Azureen. Kesto riippuu migraatiopalvelimen suorituskyvystä ja migraatioitavien palvelimien määrästä.

Enable replication	✔ Successful	Protected item	WS2019DC
Enable replication	✔ Successful	Protected item	WS2019FS
Associate replication...	✔ Successful	Replication policy	defaultWS2019
Create replication p...	✔ Successful	Replication policy	defaultWS2019
Register the Azure Si...	✔ Successful	Server	WS2019MC
Create a site	✔ Successful	Server	WS2019MC













Kuva 9. Azuren lokitietoa replikoinnista. Lähde: Microsoft Azure

Kuvassa 9 näkyy Azuren lokitietoja replikointiprosessista, replikaatiokäytännöstä sekä itse replikoinnin päälle kytkemiseen molemman palvelimen kohdalla.

4.3.6 Verkkoympäristön siirto Azureen

Replikaation valmistuttua Azure luo resurssiryhmään jokaista palvelinta kohden kovalevyresurssin, mikä sisältää replikoidut tiedot. Migraatioprosessi viimeistellään migraation osalta Azure Migrate -työkalusta painamalla nappia Migrate, ja valitsemalla migraatioitavat palvelimet aikaisemmin replikoiduista palvelimista. Azure suorittaa migraation itse, ja replikoidut tietokoneet ilmestyvät prosessin valmistuttua resurssiryhmään.

Itse palvelimien lisäksi resurssiryhmään lisätään paikallispalvelimien replikoidut ja migraatioidut kovalevyt.

<input type="checkbox"/>	 migrate446balsa14921	Storage account	North Europe
<input type="checkbox"/>	 miikkaopparidiag	Storage account	West Europe
<input type="checkbox"/>	 Oppari-appI0daakv	Key vault	West Europe
<input type="checkbox"/>	 Oppari-migraatio-MigrateVault-k8pkjyl3	Recovery Services vault	North Europe
<input type="checkbox"/>	 Oppari-vnet	Virtual network	North Europe
<input type="checkbox"/>	 OppariVMVault	Recovery Services vault	West Europe
<input type="checkbox"/>	 PHYSICALDRIVE0-WS2019DC	Disk	North Europe
<input type="checkbox"/>	 PHYSICALDRIVE0-WS2019FS	Disk	North Europe
<input type="checkbox"/>	 WS2019DC	Virtual machine	North Europe
<input type="checkbox"/>	 WS2019DC97ba9245-d6b6-426f-89e7-ef6bda07956c	Network interface	North Europe
<input type="checkbox"/>	 WS2019FS	Virtual machine	North Europe
<input type="checkbox"/>	 WS2019FS5f3058bd-550d-4e7b-97e9-4cac6ed8825c	Network interface	North Europe

Kuva 10. Kuvakaappaus resurssiryhmän lopullisesta sisällöstä. Lähde: Microsoft Azure 2020

Kuvassa 10 on resurssiryhmän lopullinen sisältö. Resurssiryhmä sisältää migraatioitujen palvelimien lisäksi niiden kovalevyt, verkkokortit, virtuaaliverkko sekä migraatioprosessissa käytettyjä resursseja, kuten replikointisäilö ja sen pääsyavain. Myös diagnostiikkalokien säilöt löytyvät ryhmästä.

4.3.7 Paikallistietokoneiden yhdistäminen Azureen migratoituun Domain Controlleriin

Migraatioprosessin viimeinen osa on yhteyden muodostaminen paikalliskäyttäjien ja Azuressa olevan Domain Controllerin välille. Yhteys voidaan muodostaa eri tavoin; VPN-yhteydellä, mikäli paikallisympäristössä on palomuuuri tai reititin, mikä tukee VPN-gatewaynä toimimista, tai julkisen internetin kautta pääsynhallintaa käyttämällä. Tässä projektissa käypää reititintä tai palomuuria ei ole käytössä, joten yhteys on tehtävä julkisen internetin yli.

Julkisen internetin kautta menevässä yhteydessä pääsynhallinnan tärkeys korostuu, jottei kuka tahansa pysty yhteyttä hyödyntämään. Pääsynhallinta toteutetaan Azuren verkkoturvallisuusryhmiä käyttämällä, ryhmään annetaan sisääntuleville yhteyksille säännöksi, että vain paikallisympäristön julkisesta IP-osoitteesta tulevat yhteydet sallitaan.

Priority	Name	Port	Protocol	Source	Destination
100	Port_8080	Any	Any	86.115. . . .	Any
65000	AllowVnetInBound	Any	Any	VirtualNetwork	VirtualNetwork
65001	AllowAzureLoadBalancerInBo...	Any	Any	AzureLoadBalancer	Any
65500	DenyAllInBound	Any	Any	Any	Any

Kuva 11. Verkkoturvallisuusryhmän sääntöjä. Lähde: Microsoft Azure 2020

Kolme alinta sääntöä on Azuren automaattisesti luomia. Säännöt sallivat virtuaaliverkon sisäisen liikenteen, Azuren tarjoaman verkon kuormantasauspalvelun sekä lähtökohtaisesti kieltää kaiken muun. Uusille säännöille tulee siis antaa korkeampi Priority -arvo, jotta sääntöä noudatetaan kiellon yli. Jos uuden säännön Priority -arvo on esimerkiksi 65501, niin kaikkien yhteyksien kiello arvolla 65500 asettuu edelle, jolloin salliminen ei tule voimaan. Sääntö Port_8080 on tehty paikallisympäristön yhteyden hyväksymiseksi.

Kuvassa 11 näkyy lopulliset verkkoliikennesäännöt, jossa mukana tehty sääntö Port_8080.

Uusi sääntö lisätään napista Add, jonka jälkeen säännölle annetaan määritelmät, minkä perusteella sisääntuleva yhteys hylätään tai hyväksytään.

The screenshot shows the configuration interface for a new security rule in the Azure portal. The rule is named "Port_8080" and is associated with the "Oppari-nsg" network security group. The configuration includes the following fields and options:

- Source:** A dropdown menu set to "IP Addresses".
- Source IP addresses/CIDR ranges:** A text input field containing "86.115".
- Source port ranges:** A text input field containing "*".
- Destination:** A dropdown menu set to "Any".
- Destination port ranges:** A text input field containing "*".
- Protocol:** A set of radio buttons with "Any" selected, and other options "TCP", "UDP", and "ICMP".
- Action:** A set of radio buttons with "Allow" selected, and another option "Deny".
- Priority:** A text input field containing "100".

At the top of the configuration area, there are icons for "Save", "Discard", "Basic", and "Delete".

Kuva 12. Säännön luontinäkömä. Lähde: Microsoft Azure 2020

Kuvassa 12 näkyy määrittelyiksi annettu sisään tuleva IP-osoite, ja että kaikki liikenne mihin tahansa porttiin sallitaan.

Lopuksi verkkoturvallisuusryhmään tehdään vielä sääntö ulospäin suuntautuvien yhteyksien osalta. Sallitaan kaikki liikenne käyttäjäkoneiden julkiseen IP-osoitteeseen. Sääntö luodaan kuten edellä, mutta tehdään ulospäin suuntautuvaan yhteyteen koskeva sääntö, Outbound security rules.

Kun verkkoyhteydet ovat kunnossa, asetetaan käyttäjätietokoneille DNS-palvelimiksi pilvipalvelimen WS2019DC IP-osoite. Tällöin käyttäjät löytävät palvelimen ja tiedostopalvelimen ja migraatio on valmis.

4.4 Vaihtoehtoja Azure Migratelle

Azureen on mahdollista migratoida tietokoneita muillakin tavoilla, kun tutkimuksessa käytetyllä. Tutkimuksessa käytettiin Azure Migratea niin, että migratoitavien palvelimien kerrottiin olevan joko fyysisiä, tai muuten kuin Hyper-V:llä virtualisoituja. On mahdollista migratoida myös seuraavasti:

- Virtuaalitietokoneista voidaan ottaa kovalevykopio, minkä voi tallettaa Azureen kovalevynä. Tämän jälkeen Azuressa uutta virtuaalitietokonetta luodessa voidaan asettaa tietokoneelle aiemmin tuotu kovalevy.
- Azure Migratea olisi voinut käyttää niin, että migratoidaan Hyper-V:n avulla, milloin virtuaalikonevalvoja olisi ollut vastuussa palvelimien replikoinnista. Azureen on myös mahdollista rakentaa virtuaalikonevalvoja.
- Azureen on myös mahdollista migratoida verkkosovelluksia sellaisenaan. Prosessi kuitenkin eroaa palvelimien migratoinnista jonkin verran.

5 Pohdinta

Tutkimuksen migraatioprosessi oli opettava kokemus, josta on varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Tutkimuksessa käytettävät työkalut, kuten Azure Migrate tai Azure Site Recovery, ovat työkaluja, joita oikeasti käytetään suurempienkin migraatioiden suorittamiseen.

Tutkimuksen aikana kohtasin useita yllätyksiä ja ongelmia niin virtuaaliympäristön rakentamisessa kuin migraatiopalvelimien pystyttämisessä. Microsoft suositteli migraatiopalvelimen asentamista Windows Server 2016 ympäristöön, mutta jostain syystä en saanut migraatio-ohjelmistoja toimimaan vuoden 2016 Windows Serverissä. Windows Server 2019 sen sijaan toimi moitteettomasti.

Itse migraatiopalvelimen lisäksi asennettava tiedonkeruupalvelin taisteli vastaan parhaansa mukaan ja oli useasti melko epäselvä. Erilaiset salasanat, avaimet ja IP-osoitteet mitä kussakin kohdassa kysytään, menevät helposti sekaisin ilman aikaisempaa kokemusta työkalujen käytöstä.

Tutkimuksen kautta tuli kuitenkin osoitettua, että on mahdollista siirtää esimerkiksi toimistoympäristön toimialueen hallinta etäpalvelimelle, kuten tässä tapauksessa Azureen. Vaarana tässä on se, että mikäli toimistoympäristön internet-yhteyteen tulee häiriöitä, niin yhteys toimialueen hallintapalvelimelle katkeaa. Päivittäistoimintoihin, kuten kirjautumisiin tai erilaisten työkalujen käyttämiseen tämä ei välttämättä vaikuta, mutta jos palvelimilla pyörii erilaisia sovelluksia tai muuta, mihin pitää päästä käsiksi, etäpalvelimesta saattaa olla haittaa. Ei välttämättä ole huono idea muodostaa ns. hybridiympäristö, jossa toimistotiloissa ylläpidetään etäpalvelinta peilaavaa kevyempää palvelinta, jotta toimialue pysyy kasassa ja osa toiminnallisuudesta säilyy, vaikka internet yhteyttä toimistosta ulospäin ei olisikaan.

6 Lähdeluettelo

AMD 2020, AMD-V Technology for Client Virtualization. Luettavissa:
<https://www.amd.com/en/technologies/virtualization> Luettu 16.3.2020

Dummies, Basics of Network Virtualization. Luettavissa:
<https://www.dummies.com/programming/networking/basics-of-network-virtualization/>
Luettu 13.2.2020

Intel 2020, Intel Virtualization Technology (Intel VT) Luettavissa: <https://www.intel.com/content/www/us/en/virtualization/virtualization-technology/intel-virtualization-technology.html> Luettu 16.3.2020

Microsoft Azure 2020a, About Azure Migrate. Luettavissa: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/migrate/migrate-services-overview> Luettu 8.5.2020

Microsoft Azure 2020b, About the Mobility service for VMware VMs and physical servers. Luettavissa: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/site-recovery/vmware-physical-mobility-service-overview#locate-installer-files> Luettu 20.4.2020

Microsoft Azure 2020c, Azure Migrate. Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/azure-migrate/> Luettu 10.2.2020

Microsoft Azure 2020d, Hybrid cloud solutions. Luettavissa:
<https://azure.microsoft.com/en-us/solutions/hybrid-cloud-app/> Luettu 10.2.2020

Microsoft Azure 2020e, Migrate Hyper-V VMs to Azure. Luettavissa:
<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/migrate/tutorial-migrate-hyper-v> Luettu 25.5.2020

Microsoft Azure 2020f, Virtual Machine series. Luettavissa:
<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/series/> Luettu 28.1.2020

Microsoft Azure 2020g, What is IaaS? Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-iaas/> Luettu 10.2.2020

Microsoft Azure 2020h, What is PaaS? Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-paas/> Luettu 10.2.2020

Microsoft Azure 2020i, What is SaaS? Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-saas/> Luettu 10.2.2020

Oracle VM VirtualBox 2020, Features Overview. Luettavissa: <https://www.virtualbox.org/manual/ch01.html#features-overview> Luettu 20.2.2020

VMware, 2020, VMware ESXi: The Purpose-Built Bare Metal Hypervisor. Luettavissa: <https://www.vmware.com/products/esxi-and-esx.html>. Luettu 20.2.2020

VMware, 2020, vSphere Documentation Center, Virtualization Basics. Luettavissa: https://pubs.vmware.com/vsphere-50/index.jsp?topic=%2Fcom.vmware.vsphere.vcenterhost.doc_50%2FGUID-ED375B12-7D08-4B7E-81EE-DCE83E51B1AF.html Luettu 13.2.2020

VMware, 2020, What is a Hypervisor? Luettavissa: <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/hypervisor> Luettu 20.2.2020