



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# SUOSITUT VIRTUAALIKONEALUSTAT JA NIIDEN EROT

Niko Jokinen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2019  
Tietojenkäsittely  
Tietoverkkopalvelut



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tietojenkäsittely  
Tietoverkkopalvelut

JOKINEN, NIKO:

Suosittut virtuaalikonealustat ja niiden erot

Opinnäytetyö 25 sivua  
Toukokuu 2019

---

Virtualisoinnista on hyötyä monessa eri käyttötarkoituksessa ja käyttöympäristössä. Yrity maailmassa pystytään säästämään rahaa ja helpottamaan palvelimien hallintaa virtualisoinnin kautta. Muissa tapauksissa virtualisointi mahdollistaa useiden käyttöjärjestelmien helpon yhtäaikaisen käytön. Virtualisoinnin mahdollistavat virtuaalikonealustat, joista muutama suosittuun tässä opinnäytetyössä tutustuttiin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua kolmeen suosittuun virtuaalikonealustaan kotikäyttäjän näkökulmasta. Tavoitteena oli myös selvittää alustojen mahdollisia eroja ja niiden merkitystä käyttäjän kannalta. Opinnäytetyössä keskityttiin virtuaalikoneen käyttöönottoon virtuaalikonealustoilla sekä eri virtuaalikonealustojen käytön helppouteen.

Opinnäytetyön tarkoitus on toimia aloitusoppaana virtuaalikoneiden maailmaan.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Business Information Systems  
Network Services

JOKINEN, NIKO:  
Popular Virtual Machine Platforms and their Differences

Bachelor's thesis 25 pages  
May 2019

---

Virtualization is useful in many situations and use cases. For organizations virtualization helps to save money and makes it easier to manage their servers. For others, virtualization allows for easy simultaneous use of multiple operating systems. Virtualization works through virtual machine platforms. This thesis focuses on a few popular virtual machine platforms.

The objective of this thesis was to explore three popular virtual machine platforms from a personal user's perspective. The objective was to also find their potential differences and whether those matter to the user. The thesis focuses on the installation process of virtual machines on virtual machine platforms, and how easy the platforms are to use.

The thesis is intended to work as starting guide to virtual machines.

---

Key words: virtualization, hypervisor, hyper-v, vmware, virtualbox

## SISÄLLYS

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | JOHDANTO.....  | 6  |
| 2 | TESTAAMISEEN KÄYTETYT LAITTEET.....                  | 7  |
| 3 | VIRTUALISOINTI.....                                  | 8  |
|   | 3.1 Erityyppiset virtualisointiratkaisut.....        | 8  |
|   | 3.2 x86-virtualisointi.....                          | 8  |
|   | 3.3 Mihin virtualisointia tarvitaan?.....            | 9  |
| 4 | VIRTUAALIKONEALUSTOJEN ESITTELY JA OMINAISUUDET..... | 10 |
|   | 4.1 VirtualBoxin esittely.....                       | 10 |
|   | 4.2 VirtualBoxin ominaisuudet.....                   | 10 |
|   | 4.3 VMWare Workstationin esittely.....               | 10 |
|   | 4.4 VMWare Workstationin ominaisuudet.....           | 11 |
|   | 4.5 Hyper-V:n esittely.....                          | 11 |
|   | 4.6 Hyper-V:n ominaisuudet.....                      | 12 |
| 5 | VIRTUAALIKONEEN ASENNUS.....                         | 13 |
|   | 5.1 VirtualBoxin asennus.....                        | 13 |
|   | 5.2 VMWare Workstationin asennus.....                | 16 |
|   | 5.3 Hyper-V:n asennus.....                           | 18 |
| 6 | KÄYTTÖKOKEMUKSET ASENNUKSEN JÄLKEEN.....             | 20 |
| 7 | WINDOWS 10 VIRTUAALIKONE ASENNUS JA KÄYTTÖ.....      | 22 |
| 8 | POHDINTA.....  | 24 |
|   | LÄHTEET.....   | 25 |

**LYHENTEET JA TERMIT**

|      |  |
|------|--|
| VDI  | Virtual Disk Image (virtuaalinen levykuva)                               |
| VHD  | Virtual Hard Disk (virtuaalinen kovalevy)                                |
| VMDK | Virtual Machine Disk (virtuaalinen tietokoneen levy)                     |
| RAM  | Random Access Memory (keskusmuisti)                                      |
| KVM  | Kernel-Based Virtual Machine (kerneliin perustuva virtuaalikon-<br>kone) |
| BIOS | Basic Input-Output System (perusohjelma tiedon käsittelyyn)              |
| IaaS | Infrastructure as a service (infrastruktuuri palveluna)                  |

## 1 JOHDANTO

Erilaisia virtuaalikonealustoja on olemassa useita ja kaikilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Voi olla vaikea tietää mikä alusta sopii omaan käyttötarkoitukseen. Tämän opinnäytetyön on tarkoitus avata kolmen suosituksen virtuaalikonealustan toimintaa ja eroja ja sitä kautta auttaa valinnassa. Opinnäytetyön tarkoitus on toimia aloitusoppaana virtuaalikoneiden maailmaan.

Opinnäytetyöllä ei ollut toimeksiantajaa vaan aihe syntyi omasta kiinnostuksesta virtuaalikonealustoihin. Työssä tutustutaan Microsoftin, VMWaren ja Oraclen yksityiskäytössä ilmaisiin virtuaalikonealustoihin. Työssä käydään läpi virtuaalikoneen asennus alustoille ja virtuaalikoneen käyttökokemuksia. Virtuaalikonealustoiden kokeiluun käytetään pääosin Ubuntu-käyttöjärjestelmää, mutta Windows 10 -käyttöjärjestelmää kokeiltiin myös ja se on eroteltu omaksi kappaleeksi.

Opinnäytetyössä käsitellään alkuun yleisemmin virtualisointia ja mihin sitä tarvitaan ja tämän jälkeen siirrytään itse virtuaalikonealustoihin. Opinnäytetyössä keskitytään kotikäyttäjän näkökulmaan.

## 2 TESTAAMISEEN KÄYTETYT LAITTEET

Opinnäytetyössä virtuaalikonealustat olivat asennettuina kahdelle eri fyysiselle tietokoneelle, joista kumpikaan ei edusta ihan viimeisintä ja uusinta tekniikkaa. Toiselle tietokoneelle asennettiin Hyper-V Windows Server 2012 R2 -ympäristöön ja toiselle asennettiin kaksi muuta testattua virtuaalikonealustaa Windows 10 Home -käyttöjärjestelmään. Kahden tietokoneen käyttö johtuu Windows 10 Home -version puuttuvasta Hyper-V tuesta.

TAULUKKO 1. Käytetyt tietokoneet

|        | Proessori            | RAM (gb) | Tallennustila                     | Käyttöjärjestelmä      |
|--------|----------------------|----------|-----------------------------------|------------------------|
| Kone 1 | Intel Core i5-4670k  | 8gb DDR3 | Samsung 850 Evo + Samsung HD103SJ | Windows 10 Home        |
| Kone 2 | AMD Phenom II X4 B55 | 4gb DDR3 | Crucial BX500                     | Windows Server 2012 R2 |

### 3 VIRTUALISOINTI

#### 3.1 Erityyppiset virtualisointiratkaisut

Virtuaalikonealustaa voi myös kutsua Hypervisoriksi (Techopedia n.d). Hypervisor on ohjelma, laite tai laiteohjelmisto, joka luo ja pyörittää virtuaalikoneita. Näitä hypervisoreita on kahta eri tyyppiä, jotka on nimetty ykkös- ja kakkostyyppin hypervisoreiksi. Hypervisor nimitys tulee siitä, että aikoinaan kun se kehitettiin, käyttöjärjestelmiä kutsuttiin supervisoriksi ja tämä kehitetty ohjelma pystyi korvaamaan sen (Portnoy 2016).

Tyyppin 1 hypervisor toimii suoraan käytettävän tietokoneen laitteistolla, josta se pystyy hallitsemaan useampia käyttöjärjestelmiä ja jakamaan resursseja. Tyyppin 2 hypervisor sen sijaan toimii käyttöjärjestelmässä normaalin ohjelman tapaan, näin virtuaalisesti asennettavat käyttöjärjestelmät toimivat isäntäkäyttöjärjestelmässä prosesseina. Suurin osa virtuaalikonealustoista on kakkostyyppin hypervisoreita kuten Virtualbox, Parallels ja VMWare Workstation. Ensimmäiseen tyyppiin tunnetuimpana kuuluu Hyper-V.

Vaikka nämä ratkaisut voi jakaa pitkälti kahteen tyyppiin, niin aina jako ei ole täysin selvä. Esimerkiksi Linuxissa käytettävän KVM:n voidaan luokitella kuuluvan kumpaan tahansa tyyppiin. KVM tulee sanoista ”Kernel-based virtual machine” ja se on Linuxiin rakennettu tuki virtualisoinnille.

#### 3.2 x86-virtualisointi

2000-luvun puolessavälissä Intel ja AMD kehittivät molemmat oman tekniikkansa, joilla helpotetaan virtuaalialustojen suorituskykyongelmia sekä mahdollistetaan 64-bittisten käyttöjärjestelmien virtualisointia. Intel VT-x ja AMD-V ovat tietokoneen suorittimen virtualisointitekniikoita (Vähimaa 2017). Ne mahdollistavat esimerkiksi sen, että virtuaalikoneella pyörivä ohjelma saa prosessorista kaiken tehon irti aivan kuin se olisi asennettu suoraan isäntäkäyttöjärjestelmälle. Intelin tapauksessa ominaisuuden voi kytkeä päälle tai pois biosista, joten ennen virtuaalikoneen luomista kannattaa tarkistaa, että VT-x on päällä.

### 3.3 Mihin virtualisointia tarvitaan?

Suurin syy virtualisointiin on eri käyttöjärjestelmien samanaikainen helppo käyttö. Koska virtualisointia hyödyntämällä voidaan hallita helposti järjestelmän hyödyntämää virtuaalista laitteistoa, pystytään asentamaan myös vanhempia käyttöjärjestelmiä, vaikka ne eivät isäntätietokoneen laitteistolla muuten toimisi (VirtualBox n.d).

Virtuaalikone toimii myös erittäin hyvänä testiympäristönä esimerkiksi ohjelmistokehittäjälle. Puhdas testiympäristö on nopeasti pystytettävissä ja Snapshotin avulla myös palautettavissa samaan tilaan testauksen jälkeen. Samalla pidetään isäntäkoneen käyttöjärjestelmä puhtaampana (Vähimaa 2017.) Snapshot on virtuaalikonealustan ominaisuus, joka luo varmuuskopion virtuaalikoneen sen hetkisestä tilasta.

Palvelimien virtualisointi on myös rahallisesti järkevä ratkaisu. Virtualisoinnin avulla käytössä olevien laitteiden kaikki resurssit pystytään hyödyntämään tehokkaammin. Lisäksi virtuaalikoneita voi mielivaltaisesti siirrellä laitteistolta toiselle esimerkiksi laitteiston rikkussa, koska virtuaalikone ei ole riippuvainen fyysisestä laitteistosta (VirtualBox n.d).

## 4 VIRTUAALIKONEALUSTOJEN ESITTELY JA OMINAISUUDET

### 4.1 VirtualBoxin esittely

VirtualBox on Oraclen ilmainen ja avoimen lähdekoodin virtuaalikonealusta. Se on alun perin julkaistu vuoden 2007 alussa, Innotek GmbH:n kehittämänä. VirtualBox toimii monella eri käyttöjärjestelmällä kuten Linux, MacOS sekä Windows. VirtualBox on tyypin 2 hypervisor eli se toimii minkä tahansa ohjelman tavoin käyttöjärjestelmässä.

### 4.2 VirtualBoxin ominaisuudet

VirtualBox tukee kolmea eri virtuaalilevyn tyyppiä, joiden kautta se sopii yhteen niin VMWaressa kuin Microsoftin Hyper-V:ssä tehtyihin virtuaalikoneisiin. Nämä kolme levytyyppiä ovat VDI, VMDK ja VHD. VDI on VirtualBoxin oma levytyyppi, VMDK on VMWaren käyttämä virtuaalilevytyyppi ja VHD on Microsoftin käyttämä levytyyppi. VMDK:n erikoisuus on se, että yhden virtuaalilevyn tiedot voi olla useassa ".vmdk" -päätteisessä tiedostossa, toisin kuin VDI:ssä ja VHD:ssä. Niitä käyttäen kaikki levyn tiedot ovat yhdessä tiedostossa.

VirtualBox tukee lukuisia eri ominaisuuksia, kuten PXE Network Bootia, useita eri laitteistotyyppisiä kuten IDE-, SATA- ja SCSI-levyjä, äänikortteja ja verkkokortteja. VirtualBox poikkeaa edukseen muista virtualisointiratkaisuista, sillä sitä voi käyttää myös ilman raudan virtualisointia eli Intelin VT-x tai AMD:n AMD-V tekniikoita. Tällaisissa tapauksissa voidaan käyttää vain 32-bittisiä käyttöjärjestelmiä.

### 4.3 VMWare Workstationin esittely

VMWare julkaisi Workstation virtualisointiratkaisun alun perin vuonna 1999. Workstationista on olemassa niin ilmainen kuin maksullinenkin versio. Workstation toimii sekä Windows-käyttöjärjestelmillä että Linuxilla. Macille VMWare on kehittänyt oman Fusion-ohjelmistonsa. Tässä työssä käytetään sekä Workstationin täyttä versiota ilmaisen kokeilujakson ansiosta, että ilmaista Workstation Player -versiota. Ilmainen versio Workstationista on ominaisuuksiltaan paljon rajatumpi.

#### 4.4 VMWare Workstationin ominaisuudet

Workstationin maksullisessa versiossa on tuki suurelle määrälle ominaisuuksia, kuten snapshotit ja jaetut virtuaalikoneet. VMWare painottaa verkkosivuillaan ominaisuuksista muutamia suurempiin ympäristöihin suunnattuja ominaisuuksia, kuten tukea yhtiön vSphere -virtualisointiohjelmistopakettile.

vSpheren lisäksi painotetaan, että Workstationilla on mahdollista luoda erittäin tehokkaita virtuaalikoneita, joissa on iso määrä prosessoriytimiä sekä keskusmuistia. Workstation tukee myös DirectX 10.1 ja OpenGL 3.3 -ohjelmistorajapintoja grafiikalle. Näistä on hyötyä esimerkiksi erinäisten mallinnusohjelmien käyttäjille. Kyseiset versiot ovat jo vanhoja ja sen vuoksi voivat rajoittaa toiminnallisuutta joissain käyttötarkoituksissa. Suurimmalle osalle virtuaalikoneiden käyttäjistä nämä riittävät.

VMWare yrittää erottua esimerkiksi VirtualBoxista isoihin palvelinympäristöihin sopivilla ominaisuuksilla, kuten vSphere-integraatiolla. VMWaren maksullinen versio onkin tarkoitettu VirtualBoxia enemmän isoihin palvelinympäristöihin. Kotikäyttöä varten on olemassa ilmainen rajoittuneempi Workstation Player.

Kotikäytössä Workstationin tärkein ominaisuus on nimeltään Easy Install. Sen avulla virtuaalikoneen käyttöjärjestelmän asennus tapahtuu automaattisesti vain käyttäjätunnus, salasana ja mahdollinen lisenssikoodi määrittämällä. Ominaisuus toimii tällä hetkellä osalla Linux- ja Windows-käyttöjärjestelmistä.

#### 4.5 Hyper-V:n esittely

Hyper-V on Microsoftin oma virtualisointiratkaisu, joka tunnettiin myös aiemmin nimellä Windows Server Virtualization. Se on tyypiltään natiivi ykköstyypin hypervisor. Se siis toimii suoraan käytetyn tietokoneen laitteistolla eikä käyttöjärjestelmässä kuten mikä tahansa normaali ohjelma. Hyper-V on ilmainen tuetuissa käyttöjärjestelmissä ei-kaupallisessa käytössä. Hyper-V:tä voi käyttää Windows Server -käyttöjärjestelmien lisäksi myös Windows 10 -käyttöjärjestelmän Enterprise, Pro ja Education -versioissa. Windows 10 Home ja Mobile eivät ominaisuutta tue. Lisäksi Hyper-V:n käyttöön vaaditaan prosessorilta virtualisointituki.

## 4.6 Hyper-V:n ominaisuudet

Hyper-V eroaa ominaisuuksiltaan paikoittain esimerkiksi VirtualBoxista. Hyper-V tukee esimerkiksi virtuaalista TPM-sirua. TPM tulee sanoista ”Trusted Platform Module” ja on tietokoneessa omalla piirillään sijaitseva erillinen turvallisuuspiiri, jonka tarkoitus on suojata tietokonetta hyödyntämällä RSA suojausavaimia.

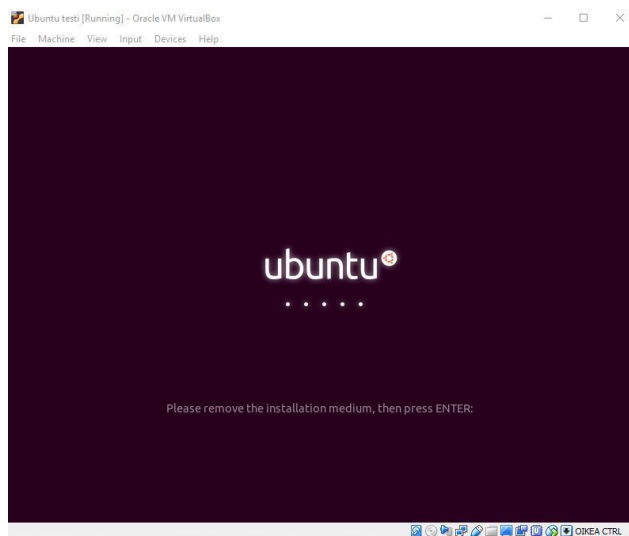
Hyper-V:llä pyöriviä virtuaalikoneita on myös mahdollista ohjata Powershell komennoilla isäntä tietokoneelta. Lisäksi Hyper-V:llä on mahdollista käyttää virtuaalikonetta virtuaalikoneen sisällä. Hyper-V on tarkoitettu Windows-tietokoneiden virtualisointiin. Hyper-V:ssä voi käyttää muitakin käyttöjärjestelmiä, mutta niiden saaminen toimimaan sulavasti voi olla työläämpää, kuin kilpailijoilla (Vähimaa 2018).

## 5 VIRTUAALIKONEEN ASENNUS

### 5.1 VirtualBoxin asennus

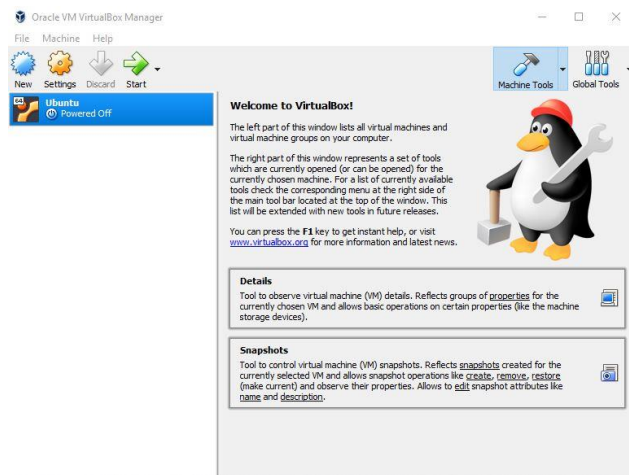
Virtuaalikoneen luonti VirtualBoxissa on hyvin yksinkertainen prosessi. VirtualBox kysyy virtuaalikoneen nimen ja sille annettavat järjestelmäresurssit ja lisäksi luodaan virtuaalinen kovalevy. Tämän jälkeen virtuaalikone on luotu, mutta asennuksessa VirtualBox ei missään vaiheessa kysy mistä käyttöjärjestelmä virtuaalikoneelle asennetaan. Tämä tapahtuu virtuaalikonetta ensimmäistä kertaa käynnistettäessä.

Tästä järjestelystä seuraa Ubuntuä asennettaessa se, että asennuksessa uudelleenkäynnistyksen jälkeen Ubuntu pyytää poistamaan asennusmedian (kuva 1). Virtuaalikoneen tapauksessa tämä ei olekaan yhtä yksinkertaista kuin fyysisillä laitteilla. Helpoin tapa ohittaa ongelma on käynnistää virtuaalikone manuaalisesti uudelleen tuossa vaiheessa. Tämän jälkeen virtuaalikoneen pitäisi käynnistyä normaalisti.



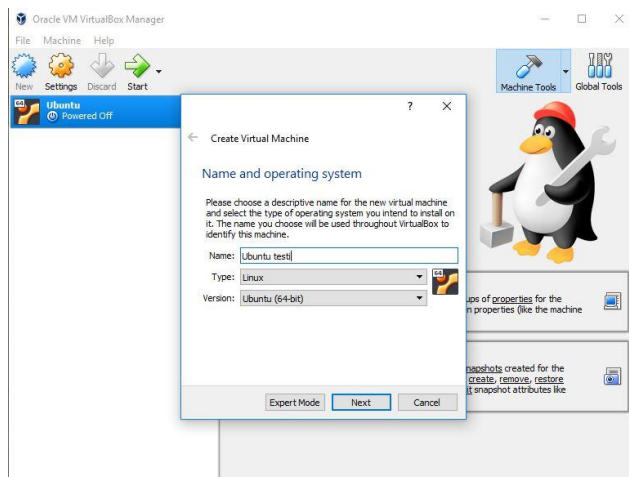
KUVA 1. Ubuntu pyytää poistamaan levyn

Seuraavana on kuvina VirtualBoxiin virtuaalikoneen asennus. Virtuaalikoneen luonti alkaa painamalla ”New”-kuvaketta (kuva 2).



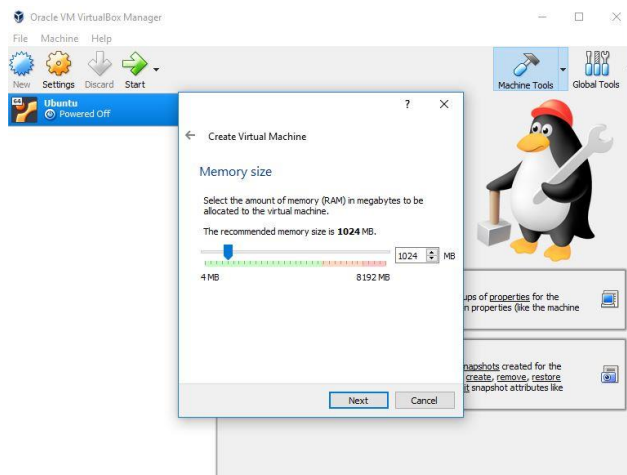
KUVA 2. VirtualBoxin aloitusnäköm

Ensimmäisenä asennus pyytää antamaan virtuaalikoneelle nimen (kuva 3). VirtualBox osaa tunnistaa nimestä käytetyn käyttöjärjestelmän, jos annettu nimi sisältää käyttöjärjestelmän nimen.



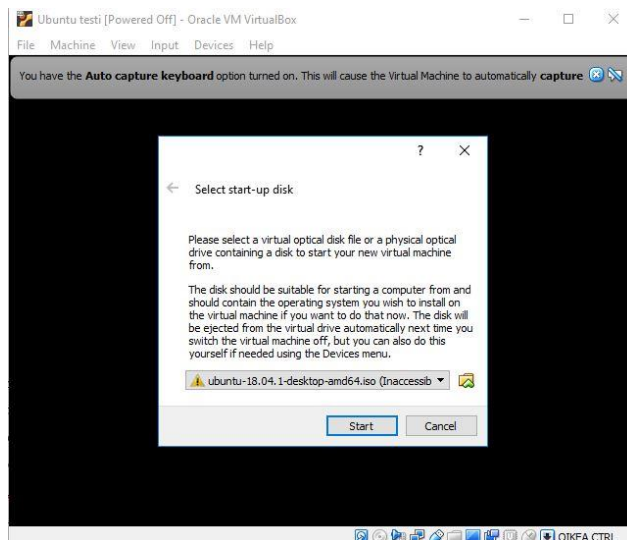
KUVA 3. Virtuaalikoneen nimeäminen

Nimeämisen jälkeen valitaan virtuaalikoneelle annettavat resurssit, eli keskusmuisti (kuva 4) ja levytila. Näitä voi muokata jälkikäteen.



KUVA 4. Keskusmuistin määrittäminen virtuaalikoneelle

Resurssien määrittämisen jälkeen virtuaalikone on valmis käynnistettäväksi. Ensimmäisellä kerralla käynnistettäessä valitaan levykuva, josta virtuaalikoneelle asennetaan käyttöjärjestelmä (kuva 5).



KUVA 5. Levykuvan valinta

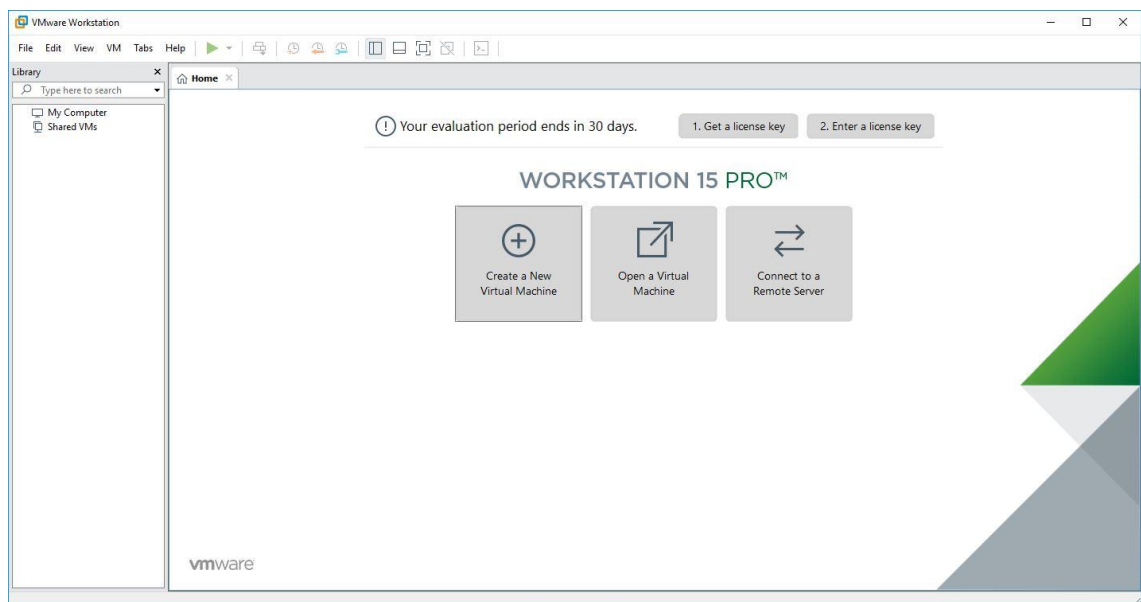
Levykuvan valittua käyttöjärjestelmän asennus käynnistyy.

## 5.2 VMWare Workstationin asennus

VMWare Workstationissa on kaksi tapaa virtuaalikoneen luontiin. Näistä toinen on perinteinen asennus, jossa määritellään itse halutut resurssit virtuaalikoneen käyttöön. Toinen tapa on helppo asennus, joka määrittää virtuaalikoneelle sopivat resurssit itsenäisesti perustuen käytettyyn levykuvaan.

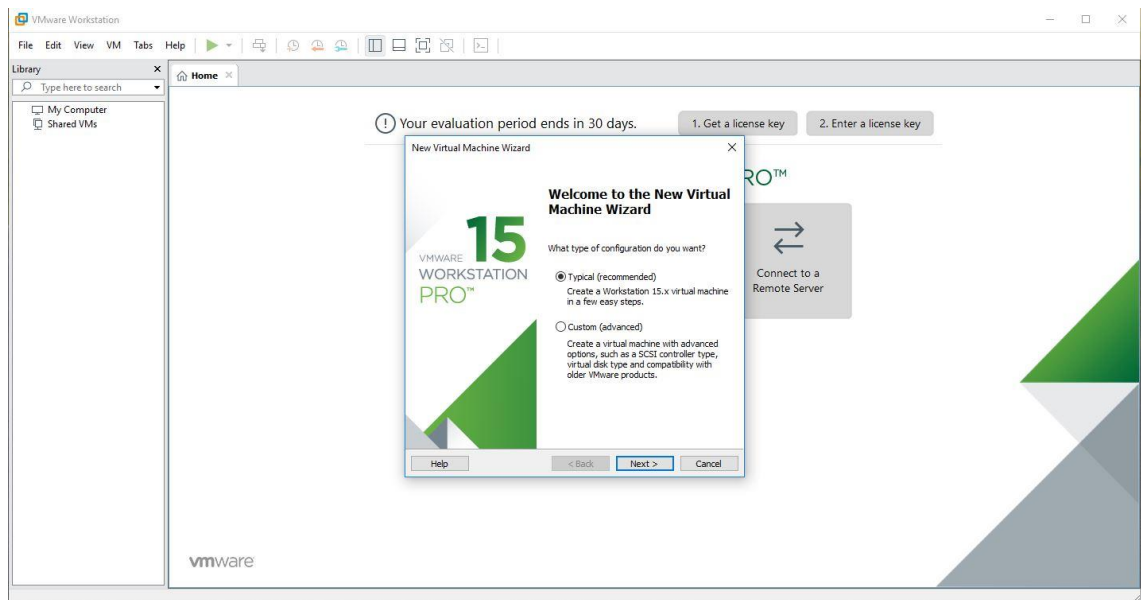
Workstationin etu kilpailijoihin nähden on asennukseen kuuluva ominaisuus, jossa Workstation pystyy suorittamaan käyttöjärjestelmän asennuksen alusta loppuun virtuaalikoneelle ilman käyttäjää. Ominaisuus on käytössä myös, vaikka käyttäisi perinteisempää asennustapaa. Ominaisuus toimii kaikilla Windows- ja Linux-käyttöjärjestelmillä. Käytännössä tämä helpottaa ja nopeuttaa virtuaalikoneen asennusta käyttäjän näkökulmasta. Workstationille kerrotaan vain virtuaalikoneeseen haluttava käyttäjätunnus ja salasana ja Windowsin tapauksessa myös lisenssiavain virtuaalikoneen aktivointiin.

Alla on kuvina VMWare Workstation asennus. Kuvat ovat maksullisesta Pro-versiosta. Ilmaisen Workstation Playerin käyttöliittymä eroaa kuvissa näkyvästä. Asennus käynnistyy painamalla kohdasta ”Create a New Virtual Machine” (kuva 6).



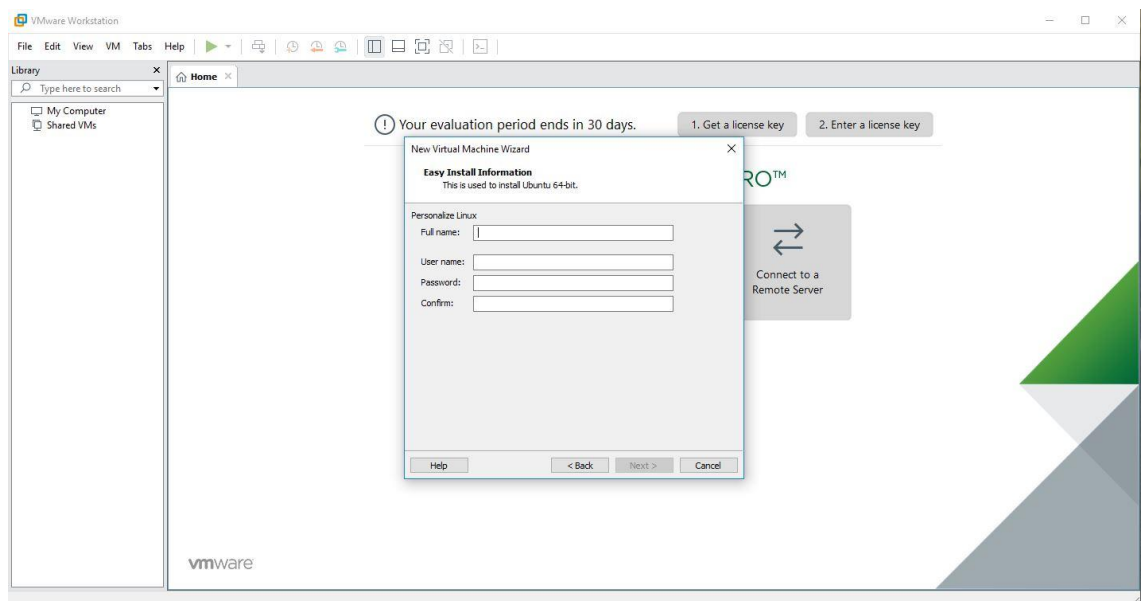
KUVA 6. VMWare Workstationin aloitusnäky

Asennuksen alkuun valitaan asennustapa (kuva 7). Asennustavan valinta vaikuttaa siihen, mitkä asetukset käyttäjän on valittava. Asennustavan valinnan jälkeen valitaan levykuva, josta käyttöjärjestelmä asennetaan virtuaalikoneelle.



KUVA 7. Asennustavan valinta

Jos asennettava käyttöjärjestelmä tukee VMWaren Easy Install -ominaisuutta, määritetään seuraavaksi käyttöjärjestelmään tulevat käyttäjätunnus ja salasana (kuva 8).



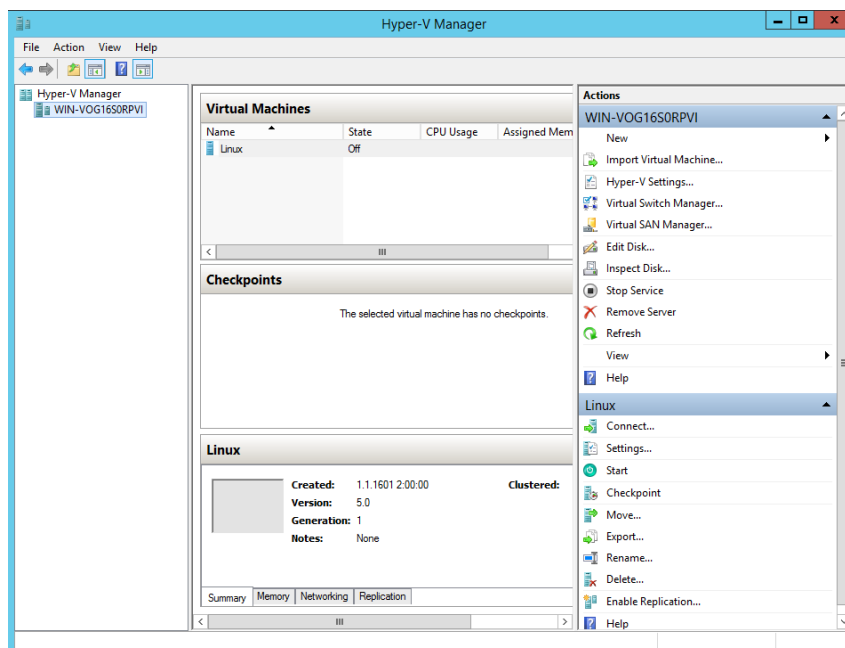
KUVA 8. Käyttäjätunnuksen ja salasanan määrittäminen

Tämän jälkeen asetetaan virtuaalikoneelle nimi ja luodaan virtuaalinen kovalevy. Sitten virtuaalikoneen määrittäminen on valmis ja se voidaan käynnistää. Käynnistyksessä käyttöjärjestelmän asennus alkaa Easy Install -ominaisuuden vuoksi välittömästi. Asennusprosessi on nopea ja pian virtuaalikone on käyttövalmis. Asennusprosessi on tietyillä käyttöjärjestelmillä ollen erilainen, jos niistä ei löydy tukea Easy Install -ominaisuudelle.

### 5.3 Hyper-V:n asennus

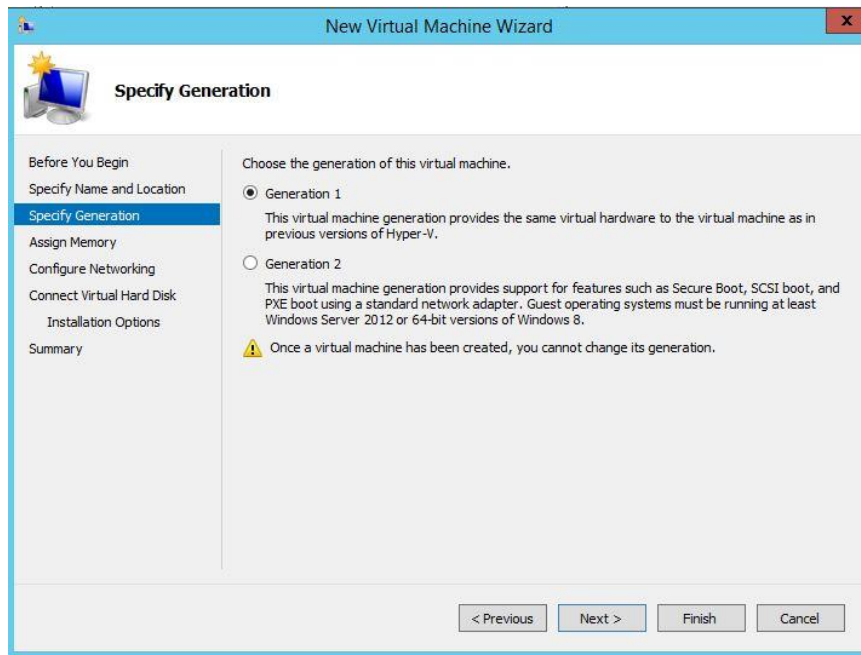
Hyper-V:n asennus on samankaltainen VirtualBoxin kanssa. Käyttöliittymä on selkeä. Hyper-V:stä näkee, että se on alun perin tarkoitettu palvelinympäristöihin. Virtuaalikoneen luontiin ei ole VMWaren tapaan mitään asennusta helpottavaa ominaisuutta vaan kaikki asetukset on tehtävä itse. Onneksi asennusikkuna selostaa jokaisen asetuksen tarkoituksen.

Hyper-V:n käyttöliittymän aloitusnäky on yksinkertainen. Käyttöliittymä on jaettu kolmeen eri palstaan (kuva 9). Oikealla on listattuna käytössä olevat toiminnot, keskellä näkyy luodut virtuaalikoneet ja niiden tilat ja vasemmalla käytössä olevat fyysiset tietokoneet. Tarvittavat toiminnot löytyvät nopeasti, vaikka ainakin virtuaalikoneen luomiseen käytetyn napin soisi olevan keskeisemmällä paikalla. Koska käyttöliittymä on tehty palvelinympäristöä ajatellen, ei tätä voi pitää suurena ongelmana.



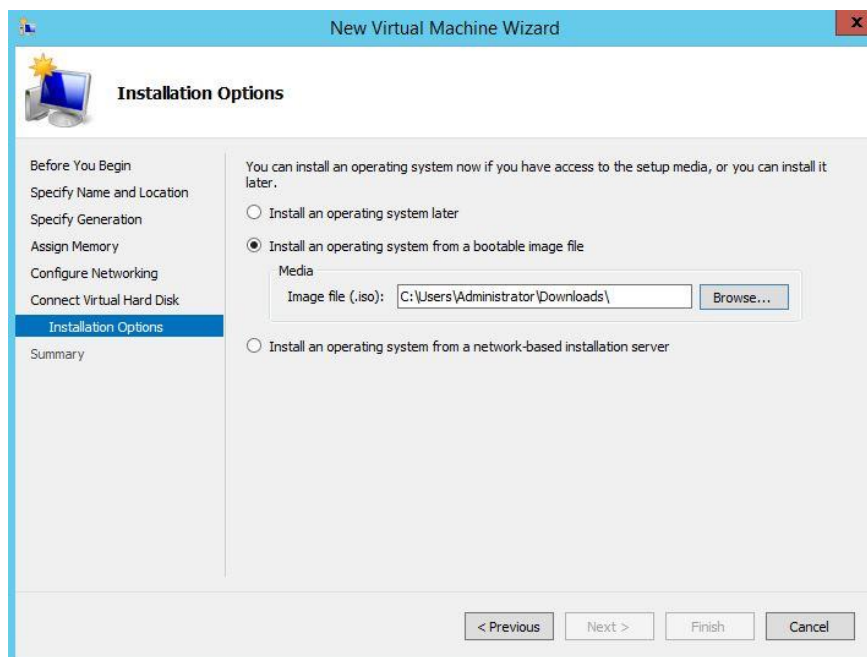
KUVA 9. Hyper-V:n aloitusnäky

Virtuaalikoneen luonti alkaa valitsemalla oikean puolimmaisilta palstalta ”New”-napilla uusi virtuaalikone. Ensimmäiseksi virtuaalikoneelle annetaan nimi. Nimen jälkeen valitaan virtuaalikoneen sukupolvi (kuva 10). Tällä on vaikutusta muutama ominaisuuteen, kuten Secure Boot -tukeen.



KUVA 10. Virtuaalikoneen sukupolven valinta

Sukupolven valinnan jälkeen määritellään virtuaalikoneelle käyttöön tulevat resurssit, eli keskusmuistin määrä, virtuaalikoivalevy ja käytettävä verkkokortti. Näiden jälkeen valitaan mistä virtuaalikoneelle asennetaan käyttöjärjestelmä (kuva 11). Käyttöjärjestelmän asennus onnistuu levykuvan lisäksi verkosta. Asennustavan valinnan jälkeen virtuaalikoneen luonti on valmis.



KUVA 11. Käyttöjärjestelmän asennustavan valinta

## 6 KÄYTTÖKOKEMUKSET ASENNUKSEN JÄLKEEN

Ennen työn aloitusta oletuksena oli, että virtuaalikonealustoissa ei olisi merkittäviä eroja. Oletus oli, että mahdolliset erot syntyisivät erityisemmistä ominaisuuksista, kuten VMWaren vSphere-integraatio tai Microsoftin tuki Powershell-komennoille. Tämä oletus piti myös paljolti paikkansa. Alustojen erot syntyvät edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi käyttöliittymästä. Kaikkien alustojen käyttöliittymät ovat toimivia, mutta myös erilaisia niin, että jokainen käyttäjä löytäne oman suosikkinsa joukosta. Eroja alustoille tulee myös hinnoittelusta, jos ajatuksena on käyttää alustaa kaupallisessa tarkoituksessa. Tällöin kaikista alustoista pitää maksaa lisenssimaksua, joka määräytyy monen eri asian summana. Lisenssimaksuun vaikuttavat esimerkiksi fyysisten palvelinten, virtuaalikoneiden ja suorittimien määrät.

VMWare Workstationin molempien versioiden käyttöliittymät ovat erittäin selkeitä ja helppoja käyttää. VMWaren automaattiasennus tekee virtuaalikoneen asennuksesta erittäin helppoa ja vaivatonta. Kyseinen ominaisuus määrittä ainakin Ubuntu tapauksessa myös sopivat laitteistoresurssit virtuaalikoneelle, joten käyttäjän ei tarvitse asennuksessa paljon tehdä.

VMWare Workstation Playerissä on kuitenkin rajoitteensa. Se ei esimerkiksi tue useampaa snapshotia, vaan virtuaalikoneen voi vain pysäyttää ja jatkaa samasta pisteestä. Se ei myöskään tue virtuaalikoneen kloonausta, etäyhteyttä vSphere tai vCloud Air -palveluihin eikä monia muitakaan ominaisuuksia (VMWare Workstation Player FAQ.) vSphere on VMWaren nimi heidän palvelinvirtualisointi ohjelmistopakettille ja vCloud Air on heidän IaaS palvelu (VMWare Essential Guide). IaaS tarkoittaa infrastruktuuria palveluna, eli infrastruktuurin tarjoaja tarjoaa asiakkaalle alustan, johon voi pystyttää palvelimia tarpeen mukaan (Eronen 2016).

Workstation Player ei myöskään mahdollista kuin yhden virtuaalikoneen käytön kerralla. Näistä syistä johtuen Workstationin ilmaisversio on testatuista alustoista selvästi rajoitunein, mutta jos rajoitteet ymmärtää ja ne eivät haittaa niin kyseinen versio on yksinkertaisempi käyttää Virtualboxiin tai Hyper-V:hen nähden. Maksullinen versio Workstationista ratkaisee nämä rajoitteet ja tarjoaakin sitä kautta erittäin toimivan ja monipuolisen ratkaisun. Ilmaisversio riittää puutteistaan huolimatta useimmille kotikäyttäjille.

VirtualBox onkin ollut eräänlainen ilmaisten virtuaalikonealustojen standardi jo pidemmän aikaa. VirtualBoxissa on suuri määrä ominaisuuksia ja kattavat tuki käyttöjärjestelmille. VirtualBoxin käyttöliittymä on suhteellisen selkeä eikä sen puolesta häviä Workstation versioille. Missä VirtualBox häviää Workstationille, on virtuaalikoneen asennusprosessi. VirtualBox ei tarjoa minkäänlaista helppoa asennusta, kuten VMWare, vaan käyttäjän on itse tehtävä kaikki.

Suurin ongelma VirtualBoxin kanssa tulee käyttöjärjestelmän asennuksessa. VirtualBoxiin luodulla virtuaalikoneella vaikutti olevan taipumus käyttöjärjestelmän asennuksessa juuttua paikoilleen. Ongelma ratkesi uudelleenkäynnistyksellä. Hyper-V:ssä samaa hidastelua ja pysähtymistä tapahtui myös, hieman harvemmin tosin.

Hyper-V on käytössä toimiva. Se on lähtökohtaisesti suunniteltu Windows-käyttöjärjestelmien virtualisointiin ja toimii näin Windows-ympäristössä hienosti. Jos tarkoitus on käyttää Windows-käyttöjärjestelmiä, Hyper-V on varma valinta.

Virtuaalikoneen käyttö jokaisella testatulla alustalla on toimivaa, kunhan virtuaalikoneelle on annettu tarpeeksi resursseja. VirtualBox vaikutti niin asennusvaiheessa, kuin itse virtuaalikoneen käytössä kaiken herkimmältä resursseille. Jos VirtualBoxiin ja VMWare Playeriin asentaa molempiin Ubuntun alustan tarjoamilla oletusasetuksilla, on suorituskyvyssä iso ero. Esimerkkinä Mozilla Firefoxin avaus VirtualBoxissa kesti keskimäärin tuplasti pidempään. VirtualBoxissa Firefoxin avaukseen kului keskimäärin 6 sekuntia oletusasetuksilla, VMWaressa sama toiminto tapahtui 3 sekunnissa. Hyper-V:ssä Firefoxin avaus oletusasetuksilla tapahtui yhtä nopeasti VMWaren kanssa. Jokaisen alustan oletusasetukset olivat lähes samanlaiset. Kun virtuaalikoneille antoi enemmän resursseja käyttöön, havaitut erot pienenevät.

## 7 WINDOWS 10 VIRTUAALIKONE ASENNUS JA KÄYTTÖ

Windows 10 virtuaalikoneen asennus onnistuu jokaiselle käytetylle virtuaalikonealustalle sujuvasti. Asennusprosessi toimii muuten työssä käytettyä Ubuntu luotettavammin. Siinä missä Ubuntu erityisesti VirtualBoxissa oli ongelmia asennuksen jumiutumisten kanssa, ei Windowsin kanssa samaa tapahtunut. Windows 10:llä kaikki kokeillut virtuaalikonealustat ovat virtuaalikoneen asennuksen suhteen yhtä toimivia eikä eroja syntynyt. Jos asennuksen tekee virtuaalikonealustan ehdottamalla oletusasetuksilla niin VMWare Workstation saa hieman etumatkaa, koska se antaa virtuaalikoneelle oletuksena 2 prosessoriydintä yhden sijaan käyttöön. Näin käyttöjärjestelmän asennus tapahtuu hieman nopeammin. VMWare Workstationilla Windowsia asennettaessa, kun luodaan levyosiot, niin Windows luo automaattisesti syystä tai toisesta neljä eri osiota. Hyper-V:llä ja VirtualBoxilla Windows luo normaalimmat kaksi osiota. Käytännössä tällä ei pitäisi olla vaikutusta.

Asennuksen jälkeen VirtualBox sekä VMWare Workstation tarjoavat mahdollisuuden asentaa omat ohjelmistolisänsä Windowsiin. Näiden tarkoitus on parantaa käyttökokemusta sekä helpottaa isäntätietokoneen ja virtuaalikoneen kommunikointia. Vastaavat ohjelmistopakettit ovat tarjolla myös muille käyttöjärjestelmille, kuten Ubuntuille. VirtualBoxissa tämän ohjelmistopakettin nimi on ”Guest Additions” ja ne voidaan asentaa valitsemalla virtuaalikoneen ikkunan yläpalkista Devices-valikosta ”Insert guest additions CD image”. Tämä kiinnittää virtuaalikoneelle levykuvan, josta ohjelmiston voi asentaa. VirtualBoxin ohjelmistopaketti sisältää esimerkiksi jaetut kansiot isäntäkoneen ja virtuaalikoneen välille sekä paremman videotuen (VirtualBox n.d). Ilman kyseistä ohjelmistopakettia esimerkiksi virtuaalikoneen resoluution skaalaus ikkunan koon muutoksen seurauksena ei toimi, mutta ohjelmistopakettin kanssa se on melko huomaamatonta.

VMWarella vastaava ohjelmistopaketti on nimeltään VMWare Tools. Sen saa asennettua virtuaalikoneen ikkunan ylävalikosta ”Manage”-osiosta. Asennus toimii samalla tavalla kuin VirtualBoxilla. Hyper-V:ssä samankaltaiset toiminnot on nimikkeellä Hyper-V Integration Services. Integration Services on automaattisesti aina päällä, mutta sitä voi hallita esimerkiksi virtuaalikoneen asetuksista Hyper-V managerista. Integration Services tarjoaa vastaavia ominaisuuksia, mutta esimerkiksi resoluution automaattinen skaalaus ikkunan kokoa muuttamalla ei ole tuettuna. Nämä ohjelmistot ovat erittäin suositeltavia

asennettavaksi kaikkiin virtuaalikoneisiin, sillä ne parantavat yleistä käyttökokemusta selkeästi.

Siinä missä Ubuntu'n kanssa VMWare oli virtuaalikoneen käytön kanssa selvästi sulavin kokemus, Windowsilla VMWare ja Hyper-V ovat yhtä hyviä. VirtualBoxilla ajoittaisia hidasteluita samoilla laiteresursseilla tapahtuu useammin. Tosin myös Windowsin tapauksessa erot pienenevät mitä enemmän resursseja virtuaalikoneille antaa. Kaksi gigaa keskusmuistia ja kaksi prosessoriydintä vaikuttivat myös Windowsilla riittävän kohtalaisen sulavaan kokemukseen virtuaalikonealustasta riippumatta.

## 8 POHDINTA

Virtuaalikonealustojen erot osoittautuivat opinnäytetyössä pieniksi. Kaikki testatut virtuaalikonealustat ovat toimivia ratkaisuja ja parhaan valitseminen on myös omista mieltymyksistä kiinni. Virtuaalikonealustoissa on myös ominaisuuksia ja toiminnallisuutta niin paljon, että tämän opinnäytetyön puitteissa tutustuin vain niistä pieneen osaan. Tästä saa joka tapauksessa alun itselle sopivan virtuaalikonealustan etsintään. Hyvänä puolena alustoissa on ilmaisuus, jolloin kokeilu onnistuu helposti.

Haasteena opinnäytetyön teossa oli löytää käytetyistä virtuaalikonealustoista merkittäviä ja tärkeitä eroja. Koska opinnäytetyön puitteissa jokaisen alustan ominaisuuksiin oli mahdoton mennä syvälle, ei eroja myöskään löytynyt paljon.

Tarkoitus opinnäytetyössä oli tehdä aloitusopas virtualisoinnista kiinnostuneille ja siinä onnistuin mielestäni hyvin. Opinnäytetyön avulla pääsee alkuun virtuaalikoneen asennuksessa ja käytössä. Jatkossa aiheesta voisi jatkaa syvemmälle käytettyjen virtuaalikoneiden ominaisuuksiin.

## LÄHTEET

Portnoy, M. 2016. Virtualization Essentials. John Wiley & Sons, Incorporated.

Vähimaa, A. 2017. Tietokone tietokoneessa. Mikrobitti 2/2017, 56-61.

Vähimaa, A. 2018. Monta maailmaa yhdelle koneelle. Mikrobitti 1/2018, 72-75.

Virtualbox. N.d. Virtualbox online manual. Luettu 16.3.2019. <https://www.virtualbox.org/manual/ch01.html>

VMWare. N.d. VMWare Workstation Player FAQs. Luettu 23.3.2019. <https://www.vmware.com/products/player/faqs.html>

Techopedia. N.d. Hypervisor. Luettu 20.4.2019. <https://www.techopedia.com/definition/4790/hypervisor>

TechTarget. N.d. VMWare Essential Guide. Luettu 25.4.2019. <https://searchservervirtualization.techtarget.com/guides>

Eronen, H. 2016. IaaS, PaaS, SaaS? Mikä pilvipalvelu sopii yrityksellesi. Luettu 25.4.2019. <https://blog.planeetta.net/iaas-paas-saas>