



# Virtual Machine Manager

## Harjoitus opiskelijoille

Anssi Vilkkö

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2021

Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Insinööri (AMK), tieto- ja viestintäteknikka

**Vilkko, Anssi**

**Virtual Machine Manager. Harjoitus opiskelijoille.**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2021, 52 sivua.

Tietojenkäsittely ja tietoliikenne. Insinööri (AMK), tieto- ja viestintätekniikka. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

## **Tiivistelmä**

Hyper-V on Microsoftin kehittämä virtualisointialusta, jonka avulla voidaan virtualisoida tietokoneympäristöjä ja ajaa useita järjestelmiä samalla isäntäkoneella. Failover Cluster on Microsoftin palvelintyökalu, jolla virtualisoitu tietokoneympäristö palveluineen voidaan hajauttaa useammalle isäntäkoneelle korkean saataavuuden takaamiseksi. System Center Virtual Machine Manager on klusterin hallintaan käytettävä ohjelma.

Toimeksiantona oli pystyttää Failover Cluster ympäristö, ja lisätä siihen Virtual Machine Manager ohjelma omalla palvelimellaan. Tavoitteena oli selvittää ohjelman asennukseen liittyvät vaatimukset, asentaminen, ohjelman käyttöönotto, keskeiset toiminnot ja mahdollisuudet käyttää ohjelmaa verkkotekniikan opiskelijoille suunnatun virtualisointi -kurssin laboraatioissa.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimus- ja kehitystyönä. Tutkimus toteutettiin pystyttämällä ympäristö toimeksiantajan verkkoon. Ympäristö toteutettiin kokonaan virtualisoituna.

Tutkimuksen tuloksena saatiin toimeksiantajalle tietoa ohjelman asennuksesta ja käytöstä. Ohjelma saatiin asennettua, ja sillä pystyttiin hallitsemaan pystytettyä klusteria. Tuloksena saatiin myös opinnäytetyön liitteenä julkaistu laboraatio, jossa opiskelija asentaa ja käyttöönottaa ohjelman, sekä hallitsee sillä aiemmin luomaansa klusteria suorittaen erilaisia ylläpidollisia tehtäviä.

## **Avainsanat (asiasanat)**

Hyper-V, palvelin, verkkotekniikka, virtualisointi

## **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

**Vilkko, Anssi**

**Virtual Machine Manager. Exercise for students.**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2021, 52 pages.

Bachelor of Engineering, Information and Communication Technology. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

Hyper-V is a virtualization platform by Microsoft that allows virtualization of computer environments and running multiple systems on a single host. Failover Cluster is a server tool by Microsoft that allows spreading the virtualized environment over multiple hosts to ensure high availability. System Center Virtual Machine Manager is a software for Failover Cluster management.

Assignment was to create a Failover Cluster environment and add independent server with Virtual Machine Manager to it. Goal was to solve software's requirements, installation, deployment, essential features, and possible use of software as part of virtualization course for data networking students.

Thesis was executed as a research and development project. Research was carried out by implementing the virtualized environment to commissioner's network.

Outcome of the research was information for the commissioner about installing and using the software. Software was installed and used to manage existing cluster. Another result was a training exercise for the students where they install and deploy the software and manage their previously created clusters by implementing various management tasks.

### **Keywords/tags (subjects)**

Hyper-V, network technology, server, virtualization

### **Miscellaneous (Confidential information)**

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>4</b>
1.1	JYVSECTEC	4
1.2	Toimeksianto ja tavoitteet	4
1.3	VLE-ympäristö	4
<b>2</b>	<b>Teoreettista pohjaa</b>	<b>5</b>
2.1	Hyper-V	5
2.2	Windows Server Failover Cluster (WSFC)	6
2.3	Microsoft SQL Server (MSSQL) 2019	7
2.4	System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) 2019	8
<b>3</b>	<b>Toteutus</b>	<b>8</b>
3.1	Testiympäristö	8
3.2	VMM Asennusvaatimukset	9
3.2.1	Palvelin	9
3.2.2	Microsoft SQL Server	9
3.2.3	Deployment Tools	9
3.2.4	Windows Preinstallation Environment Features	10
3.2.5	SQL Command Line Utils	10
3.3	Asennus	10
3.3.1	Deployment Tools ja Preinstallation Environment Features	10
3.3.2	Microsoft SQL Server 2019 Evaluation	11
3.3.3	Virtual Machine Manager 2019 evaluation	14
<b>4</b>	<b>VMM käyttö laboraatiossa</b>	<b>18</b>
4.1	Klusterin lisääminen	18
4.2	Virtuaaliverkon lisääminen hosteille	20
4.3	Mallipohjan luominen virtuaalikoneille	24
4.3.1	Hardware Profile	25
4.3.2	Guest OS Profile	26
4.3.3	Virtual Machine Template	26
<b>5</b>	<b>Tulokset ja johtopäätökset</b>	<b>27</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>29</b>
	<b>Liitteet</b>	<b>30</b>
	Liite 1. Laboraatio-ohje VMM	30

**Kuviot**

Kuvio 1: Hyper-V hypervisor palvelimen roolina. ....	6
Kuvio 2: Migraatio vikatilanteessa. ....	7
Kuvio 3: SQL Server tuoteversion valinta. ....	12
Kuvio 4: Varoitus palomuurin asetuksista. ....	13
Kuvio 5: SQL Palvelimen pääkäyttäjän lisääminen. ....	14
Kuvio 6: Virheilmoitus puuttuvista lisäosista. ....	15
Kuvio 7: Varoitus puuttuvasta lisäosasta. ....	16
Kuvio 8: VMM tietokannan määrytykset. ....	17
Kuvio 9: Hostien lisääminen klusteriin. ....	19
Kuvio 10: VMM klusterinäkymä. ....	20
Kuvio 11: Network Site. ....	21
Kuvio 12: Uplinkin lisääminen kytkimelle. ....	22
Kuvio 13: Uplinkin lisääminen hostin verkkoadapteriin. ....	23
Kuvio 14: Verkon kuvaus. ....	24
Kuvio 15: Virtuaalikoneen liittäminen klusteriin. ....	25
Kuvio 16: Tuoteavaimen lisääminen. ....	26
Kuvio 17: Käyttöjärjestelmäprofiilin lisääminen mallipohjaan. ....	27

## TERMIT JA LYHENTEET

**AD** Active Directory (aktiivihakemisto). Microsoftin hakemistopalvelu, jolla voidaan keskitetysti hallita oikeuksia ja resursseja. Aktiivihakemiston päätehtävä on tarjota toimialuepalvelut (domain).

**Domain** Windows Domain (toimialue). Ryhmä toisiinsa liitettyjä koneita, joita hallitaan keskitetysti toimialueen ohjauskoneelta (domain controller). Toimialueelle kirjaudutaan aktiivihakemistoon (AD) määritetyillä tunnuksilla.

**Host** Virtual machine host (isäntä). Fyysinen tai virtualisoitu tietokone, jolla hypervisoria ajetaan. Toimii virtuaalikoneiden "alustana".

**Hypervisor** Ohjelma/emulaattori jolla luodaan virtuaalikoneita. Jakaa resurssit (muistit, prosessointi) isäntäkoneelta virtuaalikoneille.

**Nested Virtualization** Tekniikka, jossa virtuaalikoneita ajetaan hypervisorilla jota ajetaan virtualisoidulla isännällä, "sisäkkäinen virtualisointi".

**SCVMM, VMM** System Center Virtual Machine Manager (lyhemmin Virtual Machine manager). Ohjelma, jolla hallitaan Hyper-V:tä ja Failover Clusteria. Osa Microsoftin System Center ohjelmistopakettia.

**VLE** Virtual Learning Environment (virtuaalinen oppimisympäristö). Tässä yhteydessä JAMKin sisäinen opiskelijoiden harjoituskäyttöön tarkoitettu verkon osa.

**VM** Virtual Machine (virtuaalikone). Virtualisoitu tietokone, jossa mallinnetun raudan (hardware) päällä voidaan ajaa käyttöjärjestelmää ja ohjelmistoja.

**WSFC** Windows Server Failover Cluster. Ohjelma, jolla virtuaalikoneiden ajaminen jaetaan useammalle isännälle vikasietoisuuden ja saatavuuden takaamiseksi.

# 1 Johdanto

## 1.1 JYVSECTEC

Jyväskylä Security Technology (myöhemmin ”JYVSECTEC”) on suomalainen kyberturvallisuuden tutkimus-, kehittämis- ja harjoittelukeskus. JYVSECTEC toimii osana Jyväskylän Ammattikorkeakoulu JAMKin IT-instituuttia. (Overview n.d.)

## 1.2 Toimeksianto ja tavoitteet

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi JYVSECTEC, ja toimeksiantajan edustajana Juha Jokinen. Toimeksiantona oli pystyttää Hyper-V:n päälle Windows Server Failover Cluster ympäristö Juha Jokisen laatiman laboraatio-ohjeen mukaisesti, ja lisätä siihen System Center Virtual Machine Manager omalla palvelimellaan. Tavoitteena oli tutkia miten Virtual Machine Manager asennetaan, miten sillä otetaan klusteri hallintaan ja mitä kaikkea sillä voidaan tehdä. Tavoitteena oli myös selvittää millaisia VMM laboraatioita voisi toteuttaa opetuskäyttöön. Työ toteutettiin toimeksiantajan VLE-ympäristössä.

## 1.3 VLE-ympäristö

VLE ympäristö on osa JAMKin LabraNet-verkkoa ja tarkoitettu JAMKin opiskelijoille. VLE toimii yksityisessä pilvessä ja sen toiminnasta vastaa LabraNetin ylläpito. Palvelu sisältää valmiiksi rakennettuja ympäristöjä joihin opiskelijat pääsevät LabraNetin työasemilla, VPN-yhteydellä tai sisäverkon portal.vle.fi -palvelun kautta omilla tunnuksillaan. (Virtual Learning Environment (VLE). 2021.)

Opiskelijoilla on mahdollisuus luoda omia virtuaalikoneitaan ympäristöön testatakseen ja tutkiakseen erilaisia ohjelmistoja ja järjestelmiä. VLE koneilla on mahdollisuus suoraan Internet-yhteyteen. Opiskelijoiden tulee noudattaa Suomen lakeja ja säännöksiä sekä JAMKin eettisiä ohjeita ympäristöä käyttäessään. (Virtual Learning Environment (VLE). 2021.)

## 2 Teoreettista pohjaa

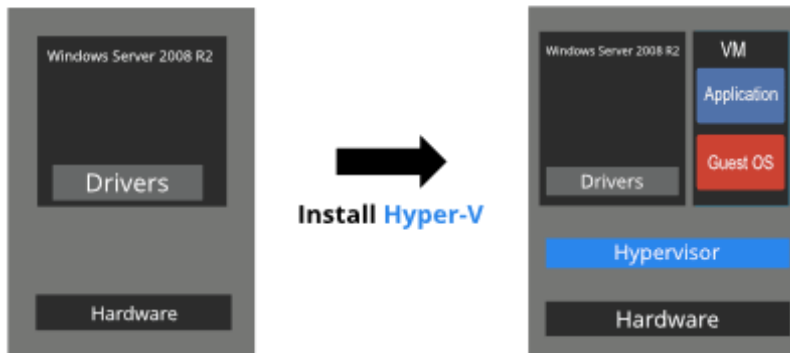
### 2.1 Hyper-V

Hyper-V on Microsoft Windows hypervisorin perustuva virtualisointiohjelmisto, jolla voidaan ajaa virtuaalikoneita. Virtuaalikone on virtualisoitu tietokone, jolla voidaan ajaa käyttöjärjestelmää ja suorittaa ohjelmia. Jokainen virtuaalikone ajetaan eristetyssä tilassa mahdollistaen useiden koneiden yhtäaikaista ajon samalla laitteistolla. Hypervisorin tehtävänä yleisesti on hoitaa yhteydet virtuaalikoneiden ja laitteiston välillä. Hypervisorin käyttö virtuaalikoneiden ja laitteiston välissä mahdollistaa eristetyt tilat virtuaalikoneille. (Hyper-V Technology Overview. 2016.)

Hyper-V on saatavilla Windows ja Windows Server käyttöjärjestelmille. Hyper-V:n käyttö palvelimen roolina vaatii 64-bittisen Windows Server käyttöjärjestelmän. Hyper-V palvelinrooli muodostuu useasta ohjelmasta, jotka muodostavat virtualisointialustan. Roolin mukana asennetaan mm. Windows hypervisor, Virtual Machine Management Service ja virtual infrastructure driver. (Hyper-V Technology Overview. 2016.)

Hyper-V on tyypin 1 hypervisor. Tyypin 1 hypervisor toimii laitteiston ja käyttöjärjestelmän välissä ja käyttää laitteistokiihdytettyä virtualisointia. Käytettävän prosessorin tulee tukea Intel-VT tai AMD-V tekniikkaa. Kun Hyper-V rooli asennetaan palvelimelle (Kuvio 1. Posey, B. 2018.) hypervisor asentuu laitteiston ja käyttöjärjestelmän väliin. (Posey, B. 2018.)



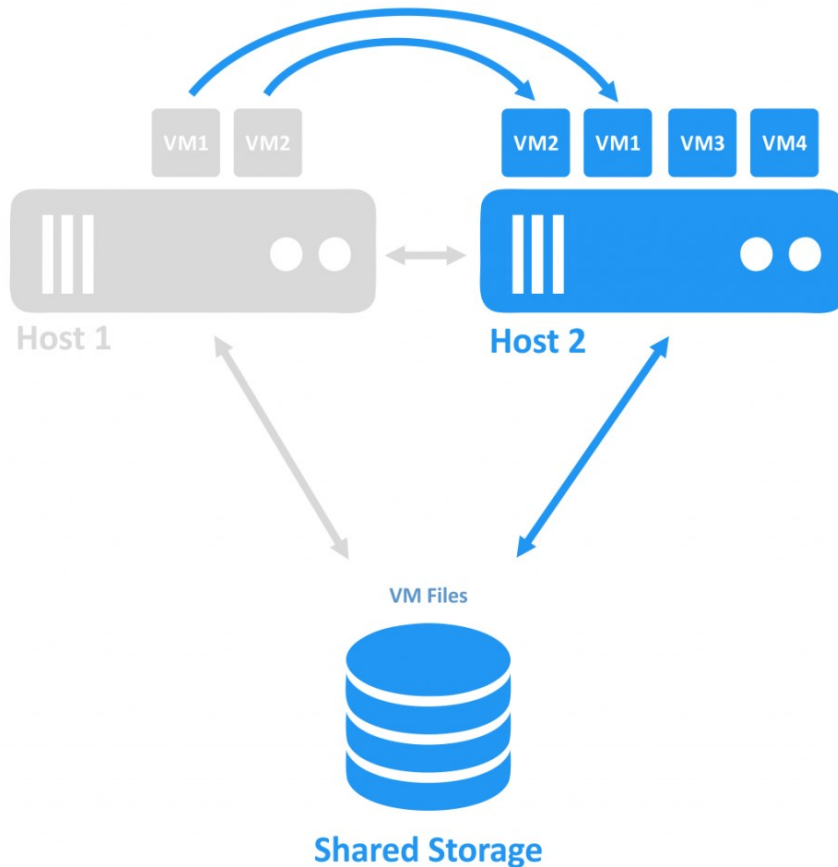


Kuvio 1: Hyper-V hypervisor palvelimen roolina.

## 2.2 Windows Server Failover Cluster (WSFC)

Failover Cluster on yksittäisistä koneista muodostuva kokonaisuus, jonka tarkoitus on taata roolien ja palveluiden saatavuus ja skaalautuvuus. Klusterin palvelimet (nodet) on verkotettu toisiinsa. Klusterin tarkoitus yksittäisen noden vikaantuessa on siirtää sen roolit ja palvelut jollekin toiselle klusterin nodelle. Klusteri myös monitoroi roolien toimintaa ja käynnistää ne uudestaan tai siirtää ne toiselle nodelle. Klusteri tarjoaa Cluster Share Volume (CSV) jaon, jota nodet käyttävät klusterin tietojen jakamiseen keskenään. (Failover Clustering in Windows Server and Azure Stack HCI. 2021.)

Failover Clusterin tarkoitus on suojata virtuaalikoneita laitteistovioilta ja taata niiden korkea saatavuus verkossa. Virtuaalikoneet sijoitetaan klusterin jakoon (CSV) johon jokaisella nodella on luku/kirjoitusoikeudet. Jokaisella nodella, joka toimii virtuaalikoneiden isäntänä (host) on oltava yhtenäinen laitteisto. Noden vikaantuessa (Kuvio 2. Bose, M. 2018.) sen ajamat virtuaalikoneet siirtyvät muille nodeille toiminnan jatkuessa lähes katkoitta (migraatio). Katkottoman toiminnan takaamiseksi klusterissa tulisi olla erilliset verkot hallinointiin, CSV jakoihin ja virtuaalikoneiden migraatioihin. (Bose, M. 2018.)



Kuvio 2: Migraatio vikatilanteessa.

### 2.3 Microsoft SQL Server (MSSQL) 2019

Microsoft SQL Server on yksi markkinoiden johtavista relaatiotietokantojen hallintaohjelmistoista. Microsoft SQL Server pohjautuu standardisoituun SQL-ohjelmointikieleen. SQL rakentuu rivipohjaisista taulukoista, joissa yhteenkuuluvat tietueet linkittyvät toisiinsa poistaen tarpeen datan tallentamiseen useaan eri sijaintiin. (Hughes, A. 2019.)

Tiedon varastoinnista, käsittelystä ja turvallisuudesta vastaa SQL Serverin ytimessä toimiva Database Engine, johon sisältyy kyselyt ja komennot hoitava Relational Engine ja tietokannat ja tietueet varastoiva Storage Engine. Database Enginen alla toimii SQL Server Operating System, joka vastaa alemmat tason toiminnoista (muistinhallinta, I/O hallinta). SQL Server sisältää myös erilaisia tiedon hallintaan, analysointiin ja raportointiin liittyviä työkaluja. (Hughes, A. 2019.)

## 2.4 System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) 2019

Virtual Machine Manager (VMM) on System Center ohjelmistopakettiin kuuluva datakeskusten keskitettyyn hallintaan tarkoitettu sovellus. Hallittavia datakeskuksen osia voivat olla esimerkiksi virtuaalikoneiden alustana toimivat virtualisointipalvelimet (host), verkkolaitteet ja tallennusresurssit. VMM:llä voidaan hallita Hyper-V:n lisäksi VMware hosteja ja klustereita. VMM:llä voidaan luoda ja hallita useita toisistaan eristettyjä virtuaalisia verkkoja ja yhdyskäytäviä. VMM kirjasto sisältää resurssit virtuaalikoneiden ja palveluiden jakamiseen virtualisointipalvelimille. Resursseja ovat esimerkiksi virtuaaliset kiintolevyt ja levykuvat, tai virtuaalikoneiden yhtenäiseen luomiseen käytetyt profiilit. (What is Virtual Machine Manager? 2017.)

## 3 Toteutus

### 3.1 Testiympäristö

Työ toteutettiin kokonaan virtualisoituna VLE-ympäristössä nested virtualization-tekniikalla. Käytössä oli kolme VMware:lla virtualisoitua Windows Server 2019 Datacenter -palvelinta, jotka liitettiin virtualisoinnin laboraatioihin tarkoitettuun virtlab.zz domainiin. Kahdelle palvelimelle asennettiin Juha Jokisen laboraatio-ohjeen mukainen Failover Cluster, jonka toiminta testattiin virtuaalisilla kuormakoneilla. Palvelimiin lisättiin VMM:n kautta luotaville virtuaaliverkoille tarkoitettu ylimääräinen verkkoadapteri.

Varsinaisena tehtävänä asennettiin Virtual Machine Manager 2019 kolmannelle palvelimelle. Työssä käytettiin virtualisoitua Windows Server 2019 Datacenter palvelinta. Asennukset ja muutostyöt palvelimille tehtiin virtlab.zz domain admin tunnuksilla. Ylläpitotarpeen vähentämiseksi tavoitteena oli saada ympäristö toimimaan ilman ylimääräisiä muutoksia domainiin, joten palvelutiiminä käytettiin paikallisia systeemitilejä (system account) tarpeen vaatiessa.

## 3.2 VMM Asennusvaatimukset

### 3.2.1 Palvelin

VMM 2019 tukee Windows Server käyttöjärjestelmää versiosta 2012 R2 alkaen. VMM voi käyttää virtualisoitua palvelinta. Palvelin voi olla osa klusteria, mutta samalla palvelimella ei tule ajaa Hyper-V:tä. Palvelimen laitteistovaatimus on vähintään 8 ytiminen Pentium 4 2,8Ghz tai vastaava suoritin 8 Gigatavun keskusmuistilla. Jos palvelin on virtuaalikone dynaamisella muistilla, tulee dynaamisen muistin alaraja olla 2 Gigatavua. Kiintolevyn koon määrä tulevan VMM libraryn koko, aloituskoko on oltava vähintään 50 Gigatavua. (System requirements for System Center Virtual Machine Manager. 2021.)

Palvelimen tulee kuulua AD toimialueeseen, eikä palvelimen nimi ei saa ylittää 15 merkkiä. Palvelimen nimeä ei voi muuttaa VMM asennuksen jälkeen. VMM palvelutilille tulee määrittää domain tunnus, jos palvelulle halutaan korkea saatavuus (high availability). Domain tunnuksen on kuuluttava paikalliseen Järjestelmänvalvojat-ryhmään. Palvelutilin tunnusta ei voi muuttaa asennuksen jälkeen. (Plan VMM installation. 2021.)

### 3.2.2 Microsoft SQL Server

VMM 2019 tarvitsee samassa domainissa toimivan SQL palvelimen. VMM:n tukemia ovat SQL Server 2016 ja uudemmat versiot. SQL versio voidaan päivittää tarpeen vaatiessa VMM asennuksen jälkeen. SQL palvelun tulee käyttää tiliä, jolla on pääsy Active Directory Domain Services -palveluun (AD DS). Tilinä voidaan käyttää paikallista systeemitiliä (system account). VMM asennus luo tarvittavan tietokannan palveluun. VMM:n asennusvaiheessa voi määrittää käytettäväksi myös olemassa olevan tietokannan, jos tietokannan omistajan oikeudet on myönnetty VMM systeemitilille. (Plan VMM installation. 2021.)

### 3.2.3 Deployment Tools

Deployment Tools on osa Windows Assessment and Deployment Kit (Win ADK) -pakettia. Deployment Tools sisältää Windowsin muokkaamiseen ja jakeluun tarvittavia työkaluja, kuten Sysprep:in ja WinPE:n. Ladattavissa Microsoftin sivuilta ilmaiseksi. (Download and install the Windows ADK. 2018.)

### 3.2.4 Windows Preinstallation Environment Features

Aiemmin osa Windows ADK:ta. Windows 10 versiosta 1809 alkaen erillisenä täydennyspakettina julkaistava lisäosa. Asennetaan ADK:n asennuksen jälkeen. (Download and install the Windows ADK. 2018.)

### 3.2.5 SQL Command Line Utils

SQL Command Line Utils vaaditaan, jos VMM:n palveluita halutaan jakaa SQL data-tier sovelluksia. (DAC). DAC on kokonaisuus, joka sisältää SQL objektit liittyen käyttäjän tietokantaan. DACPAC on itsenäiseksi yksiköksi pakattu jakeluvalmis tietokanta. (Data-tier Applications. 2016.)

Pakettia ei ole pakko asentaa, jos tarkoituksena ei ole jaa SQL aplikaatioita VMM:n avulla. Asennusvaiheessa paketin puuttumisesta seuraa varoitus, jonka voi ohittaa. Jos paketti asennetaan, vaati se myös odbc-ajurin asentamisen palvelimelle.

## 3.3 Asennus

Asennukset tehtiin VLE-ympäristöön virtualisoituun Windows 2019 Datacenter palvelimeen. Palvelin päivitettiin ja nostettiin virtlab.zz toimialueeseen. Palvelimelle asennettiin SQL Server 2019, Deployment Tools, Windows Preinstallation Environment Features ja Virtual Machine Manager 2019. Palvelimelle asennettiin testausmielessä myös SQL Command Line Utils, vaikka sen asennusta ei vaadittu laboraatioon laadittujen tehtävien toteuttamiseksi. SQL ja VMM asennuksiin käytettiin julkisesti saatavilla olevia kokeiluversioneja (evaluation).

Asennukset suunniteltiin mahdollisimman perusmuotoisiksi, ja niissä pitäydettiin mahdollisuuksien mukaan oletusasetuksissa. Asennuksista laaditussa laboraatio-ohjeessa (Liite 1. Laboraatio-ohje VMM.) korostettiin niitä valintoja, jotka ovat oleellisia asennuksen lopputuleman kannalta.

### 3.3.1 Deployment Tools ja Preinstallation Environment Features

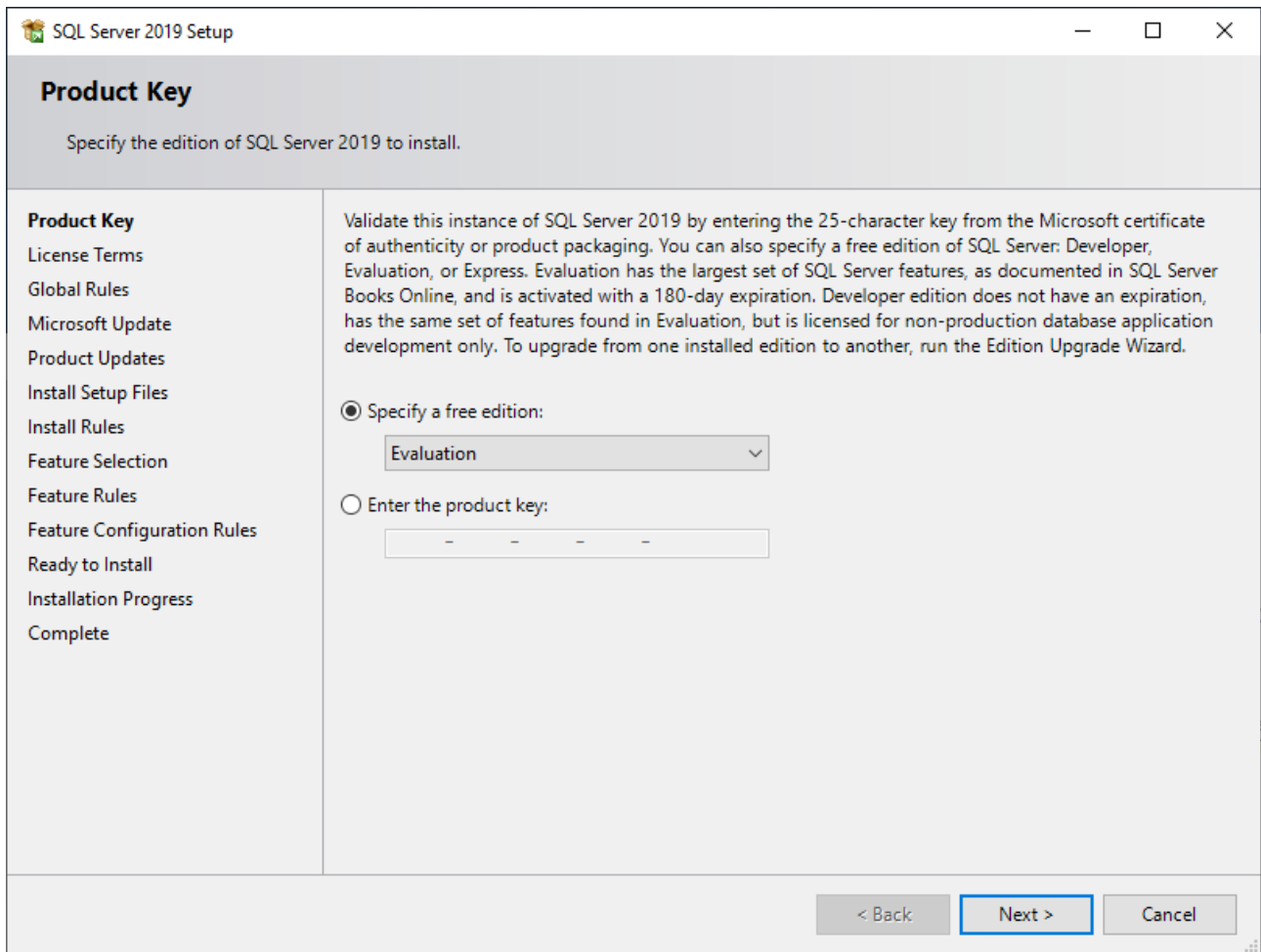
Vaaditut lisäpaketit (adksetup.exe ja adkwinsesetup.exe) ladattiin Microsoftin palvelimelta osoitteesta <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/get-started/adk-install> . Paketit olivat julkisessa jaossa, eikä niiden saamiseksi tarvinnut kirjautua palvelun käyttäjäksi. ADK-paketti

asennettiin ensin, ja siitä valittiin asennettavaksi Deployment Tools. Muutoin asennus tehtiin oletusasetuksilla. ADK-paketin asentumisen jälkeen asennettiin PE-lisäosa oletusasetuksilla.

### **3.3.2 Microsoft SQL Server 2019 Evaluation**

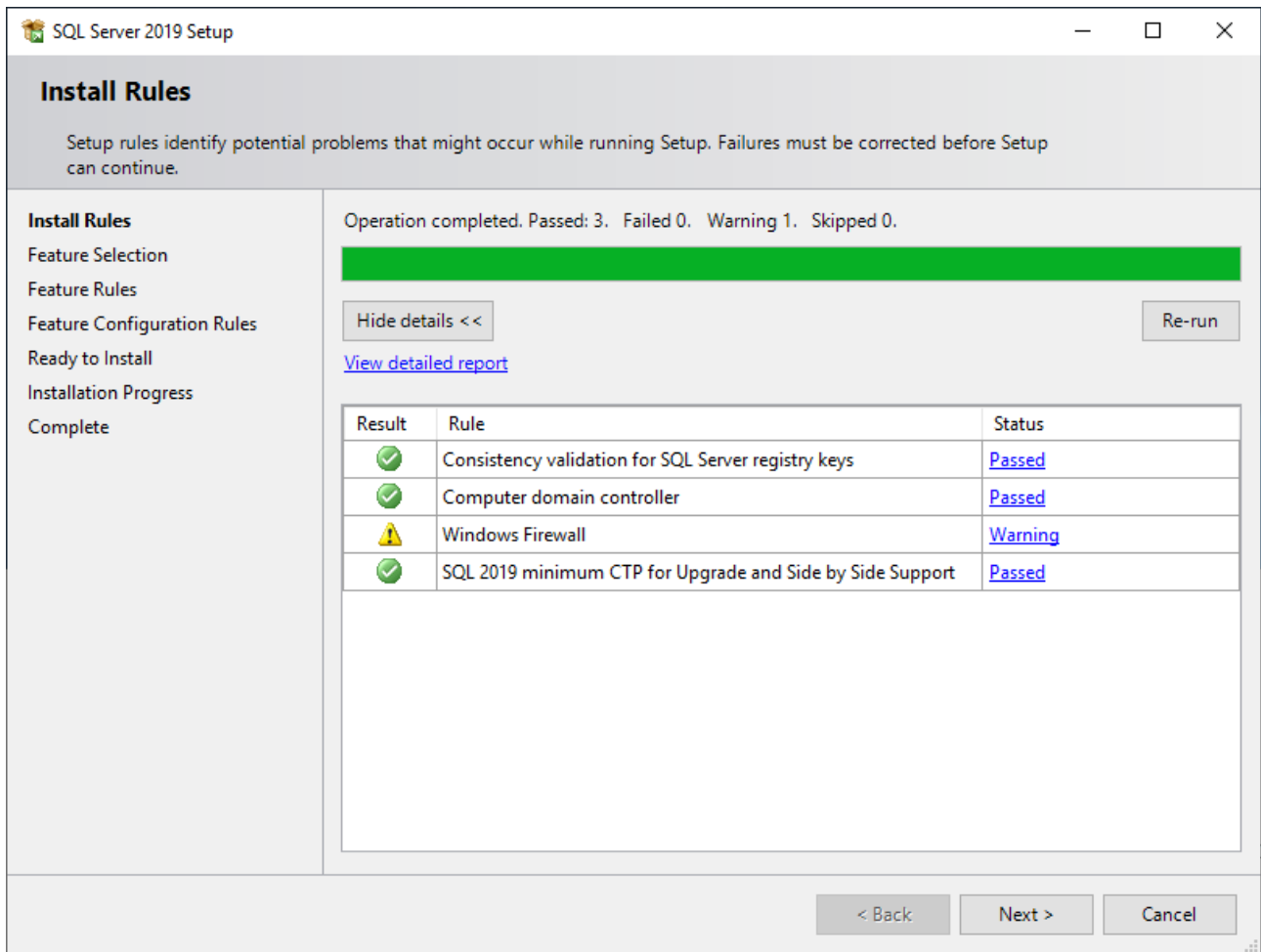
Asennus pidettiin tarkoituksella suoraviivaisena, ja oletusasetuksia käytettiin mahdollisuuksien mukaan. SQL Server asennuksessa asennettiin ainoastaan tietokantapalvelu ilman varsinaisia tietokantoja. Varsinainen tietokanta luotiin myöhemmin Virtual Machine Managerin asennuksen yhteydessä.

SQL Server 2019 asennettiin toimeksiantajan toimittamasta asennuspaketista. Asennuksen ensimmäisessä vaiheessa asennuspaketti purki asennustiedostot palvelimen C:\-asemalle omaan kansioonsa, josta käynnistettiin varsinainen asennus. Asennusvalikosta valittiin uuden SQL palveliminen asennus (New SQL Stand-alone installation). 180 päivän kokeiluversio saatiin käyttöön jättämällä tuoteavain antamatta (Kuvio 3.) kysyttäessä.



Kuvio 3: SQL Server tuoteversion valinta.

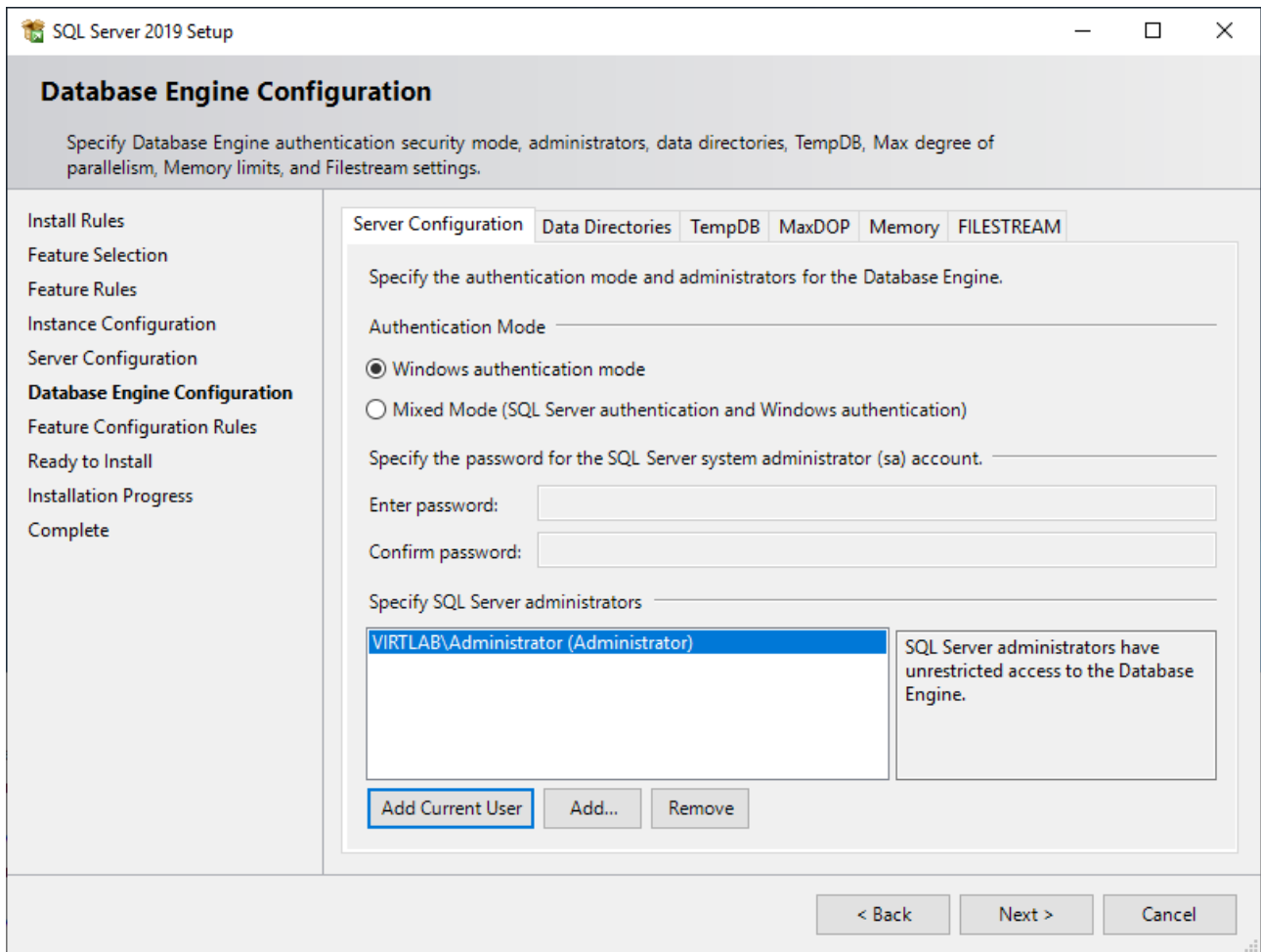
Asennus jatkui lisenssiehtojen hyväksymisellä, jonka jälkeen valittiin käyttöön Microsoft Update päivityspalvelu. Päivitysten käyttöönoton valinnan jälkeen asennusohjelma jatkoi asennuksen valmistelua ja laitteiston tarkastamista. Tarkastuksen jälkeen asennusohjelma antoi ilmoituksen mahdollisista asennusta haittaavista tai sen estävistä virheistä. SQL palvelun ei ollut tarkoitus näkyä verkkoon, joten varoitus Windows palomuurin asetuksista (Kuvio 4.) voitiin ohittaa.



Kuvio 4: Varoitus palomuurin asetuksista.

Seuraavassa vaiheessa vaalittiin asennettavat osat (Database Engine Services) ja ohjelmiston asennuspolku. Asennuspolku pidettiin oletuksena. Seuraavassa vaiheessa valittiin palvelininstanssin nimi, joka pidettiin oletusarvoisena (MSSQLSERVER). Palvelimen asetuksissa määritettiin käynnistysasetukset palvelulle ja sen lisäosille, valinnat pidettiin oletusarvoissa. Database Engine määrittämissä lisättiin asennukseen käytetty domain admin tunnus SQL palvelimen pääkäyttäjäksi (Kuvio 5.) ylimääräisten järjestelmävalvoja tunnusten luomisen välttämiseksi.





Kuvio 5: SQL Palvelimen pääkäyttäjän lisääminen.

Pääkäyttäjän lisäämisen jälkeen asennusohjelma antoi yhteenvedon palvelimen asetuksista ja asennus vietiin loppuun.

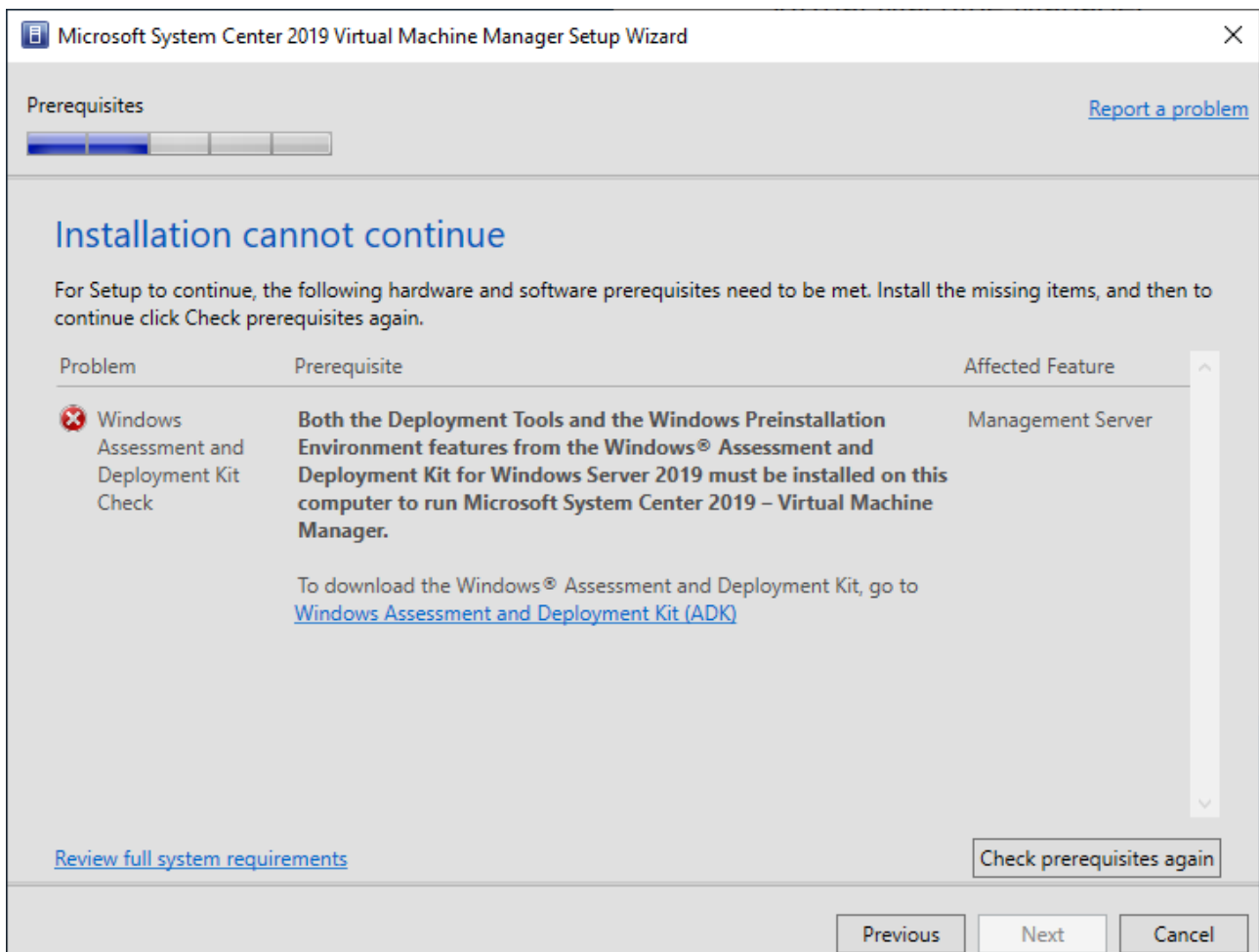
### 3.3.3 Virtual Machine Manager 2019 evaluation

Virtual Machine Managerin asennus pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena. Asennus suoritettiin soveltuvien oletusasetuksilla. Asennusta testattiin myös jättämällä vaadittuja lisäosia pois mahdollisten virheilmoitusten esiin tuomiseksi.

Virtual Machine Manager 2019 asennettiin toimeksiantajan toimittamasta asennusmediasta. Asennus aloitettiin purkamalla varsinainen asennuspaketti asennusmedialta palvelimen kiintolevyille, josta varsinainen asennus aloitettiin. Asennettavaksi valittiin VMM Management Server ja

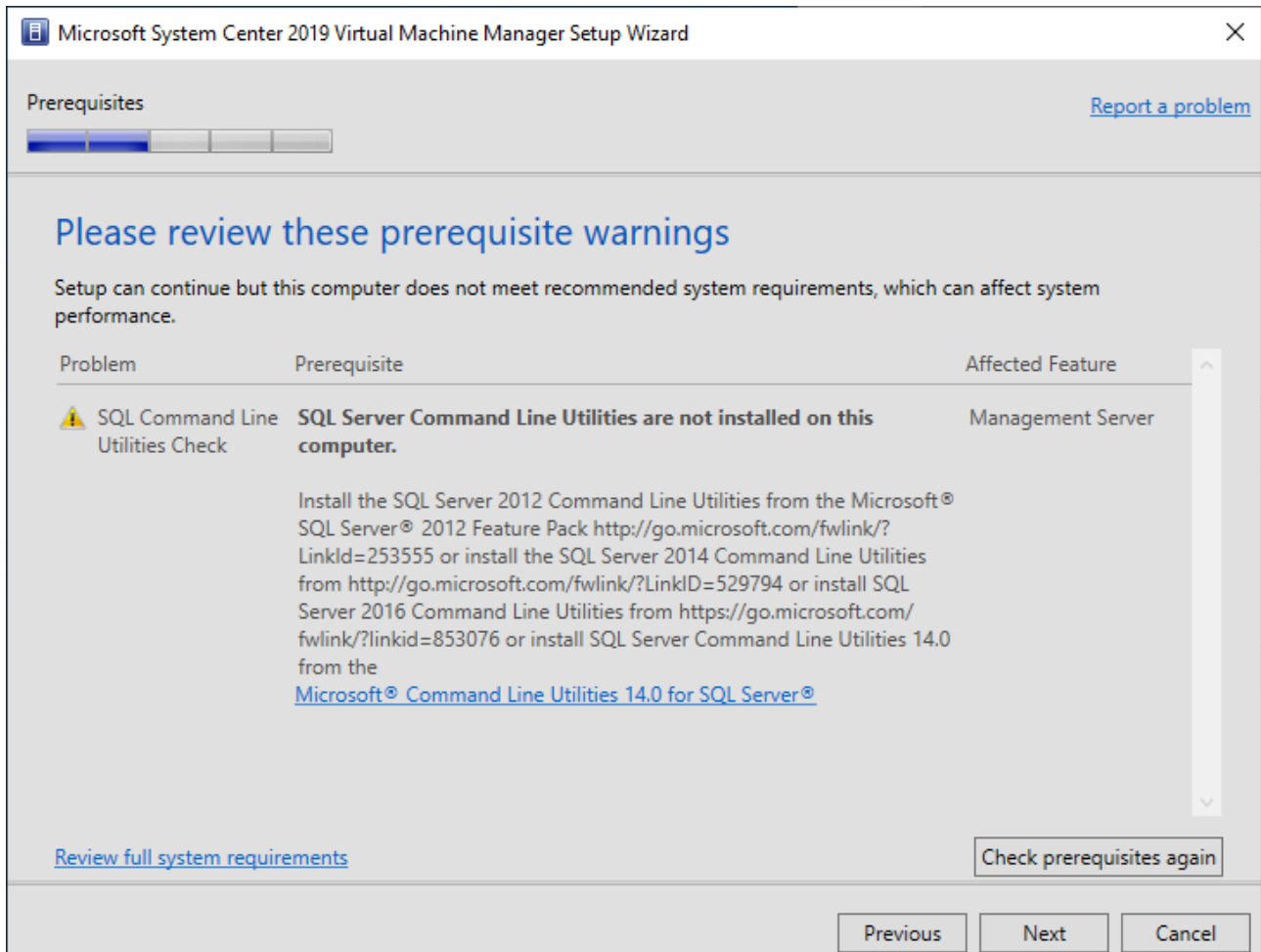
VMM console (automaattinen valinta). Tuotteen rekisteröintitietoja ei annettu, jolloin asennusohjelma valitsi automaattisesti 180 päivän kokeiluversion. Lisenssiehtojen hyväksymisen jälkeen asennusohjelma antoi Microsoftin keräämistä diagnostiikasta ja käyttötiedoista. Tietojenkeruuta ei voinut ohittaa asennuksen aikana, mutta sen myöhempään pois kytkemiseen annettiin ohjeistus. Seuraavaksi valittiin käyttöön Microsoft Update päivitysten käyttö. Asennuksen yksinkertaistamiseksi asennussijainniksi valittiin asennusohjelman tarjoama oletussijainti.

Asennussijainnin määrittämisen jälkeen asennusohjelma kävi läpi ohjelmiston asennusvaatimukset ja antoi virheilmoituksen (Kuvio 6.), jos vaadittuja lisäosia ei ollut asennettu. Virheilmoitusta ei voinut ohittaa korjaamatta ilmoitettuja puutteita.



Kuvio 6: Virheilmoitus puuttuvista lisäosista.

Asennusvaatimusten täyttymisen jälkeen seurasi varoitus puuttuvasta SQL Command Line Utils lisäosasta (Kuvio 7.). Lisäosan asennusta ei ollut pakollista, joten kohdan pystyi ohittamaan ilman toimenpiteitä.



Kuvio 7: Varoitus puuttuvasta lisäosasta.

Lisäosien tarkastuksen jälkeen asennus jatkui Virtual Machine Managerin pohjalla toimivan tietokannan määrittämisellä (Kuvio 8.). Tietokannan asetuksiin määritettiin (SQL) palvelimen nimi ja aiemmin asennettu palvelininstanssi (MSSQLSERVER). Portti ja käyttäjätunnus jätettiin asettamatta, koska palvelu oli asennettu samaan palvelimeen ja asennukseen käytetty domain admin tunnus oli määritetty tietokantapalvelimen pääkäyttäjäksi. Asennusohjelma asetettiin luomaan oletusnimellä uusi tietokanta VMM:n käyttöön.

The screenshot shows the 'Database configuration' step of the Microsoft System Center 2019 Virtual Machine Manager Setup Wizard. The window title is 'Microsoft System Center 2019 Virtual Machine Manager Setup Wizard'. The 'Configuration' progress bar is partially filled. A 'Report a problem' link is visible in the top right. The main heading is 'Database configuration'. Below it, the instruction reads: 'Provide information about the database that you would like to use for your VMM management server.' The form contains the following fields and options:

- Server name:** Text box containing 'VL-L4624-SCVMM' and a 'Browse' button.
- Port:** Empty text box.
- Use the following credentials**
  - User name:** Empty text box. Below it, the format 'Format: Domain\UserName' is displayed.
  - Password:** Empty text box.
- Instance name:** Dropdown menu showing 'MSSQLSERVER'.
- Select an existing database or create a new database.**
  - New database:** Text box containing 'VirtualManagerDB'.
  - Existing database:** Empty dropdown menu.

At the bottom right, there are three buttons: 'Previous', 'Next' (highlighted with a dashed border), and 'Cancel'.

Kuvio 8: VMM tietokannan määrittely.

Tietokannan määrittelyn jälkeen määritettiin VMM:n käyttämä palvelutili. Asennuksen yksinkertaistamiseksi ja ylimääräisten Aktiivihakemiston konfigurointien välttämiseksi tilin tyypiksi valittiin paikallinen systeemitili (local system account).

Seuraavaksi määritettiin VMM palvelimen porttien asetukset. Portit pidettiin oletuksina mahdollisten palomuuriongelmien välttämiseksi. Lopuksi määritettiin VMM kirjaston verkkojaon asetukset. Asennusohjelman annettiin luoda paikalliselle kiintolevyllä verkkojako oletusasetuksin. Ennen loppullista asennusta asennusohjelma antoi yhteenvedon sisältäen kaikki aiemmin tehdyt valinnat. Asennus vietiin loppuun onnistuneesti, josta asennusohjelma antoi vielä ilmoituksen asennuksen valmistuttua.

## 4 VMM käyttö laboraatioissa

Luvussa käsitellään VMM laboraatioon (Liite 1.) tarkoitettuja toimintoja, joita testattiin testiympäristössä. Laboraatioon sisällytettiin virtuaalikoneiden luominen profiileista, niiden verkottaminen ja lisääminen klusteriin Virtual Machine Managerilla. Laboraation tarkoituksena on antaa opiskelijalle kuva klusterin ja siinä ajettavien virtuaalikoneiden keskitetystä hallinnasta siihen tarkoitetuilla toiminnoilla.

### 4.1 Klusterin lisääminen

Ensimmäisenä Virtual Machine Managerin käyttöönoton jälkeen lisättiin siihen hallittavaksi tarkoitettu Failover Cluster (myöh. klusteri). Klusterin lisääminen aloitettiin luomalla fabric näkymässä uusi ryhmä klusterin hosteille. Klusteri lisättiin ”Add Hyper-V Hosts and Clusters” -toiminnolla. Lisättävien resurssien sijainniksi valittiin Windows palvelimet luotetulla toimialueella. Tunnistautumiseen käytettiin domain admin tiliä riittävien käyttöoikeuksien varmistamiseksi. Hostit etsittiin toimialueelta konenimien perusteella (kuvio 9.).

Add Resource Wizard

## Discovery Scope

Resource Location

Credentials

Discovery Scope

Target Resources

Host Settings

Summary

### Specify the search scope for virtual machine host candidates

Search for computers by whole or partial names, FQDNs, and IP addresses. Alternatively, you may generate an Active Directory query to discover the desired computers.

Specify Windows Server computers by names

Specify an Active Directory query to search for Windows Server computers

Enter the computer names of the hosts or host candidates that you want VMM to manage. Each computer name must be on a separate line.

Computer names:

VL-L4624-HV-A  
VL-L4624-HV-B

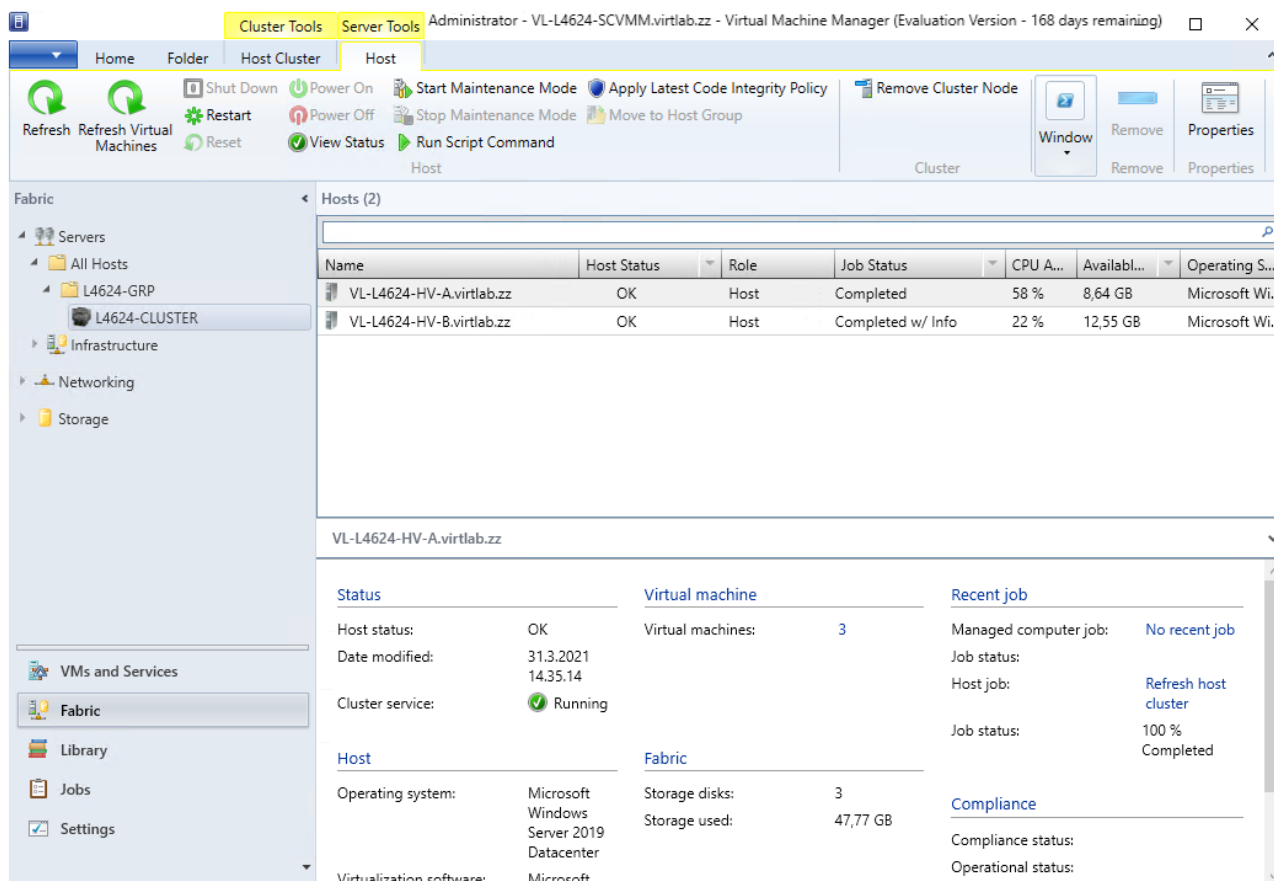
Skip AD verification

Examples: server1  
server1.contoso.com  
10.0.1.1  
2a01:110:1e:3:f8ffcf44:23

Previous Next Cancel

Kuvio 9: Hostien lisääminen klusteriin.

Hostien löytymisen jälkeen valittiin koko klusteri lisättäväksi alussa luotuun ryhmään, ja päätettiin toiminto hyväksymällä yhteenvedossa esitetyt asetukset. Yhteyden muodostuttua tarkistettiin klusterin toiminta (Kuvio 10.).

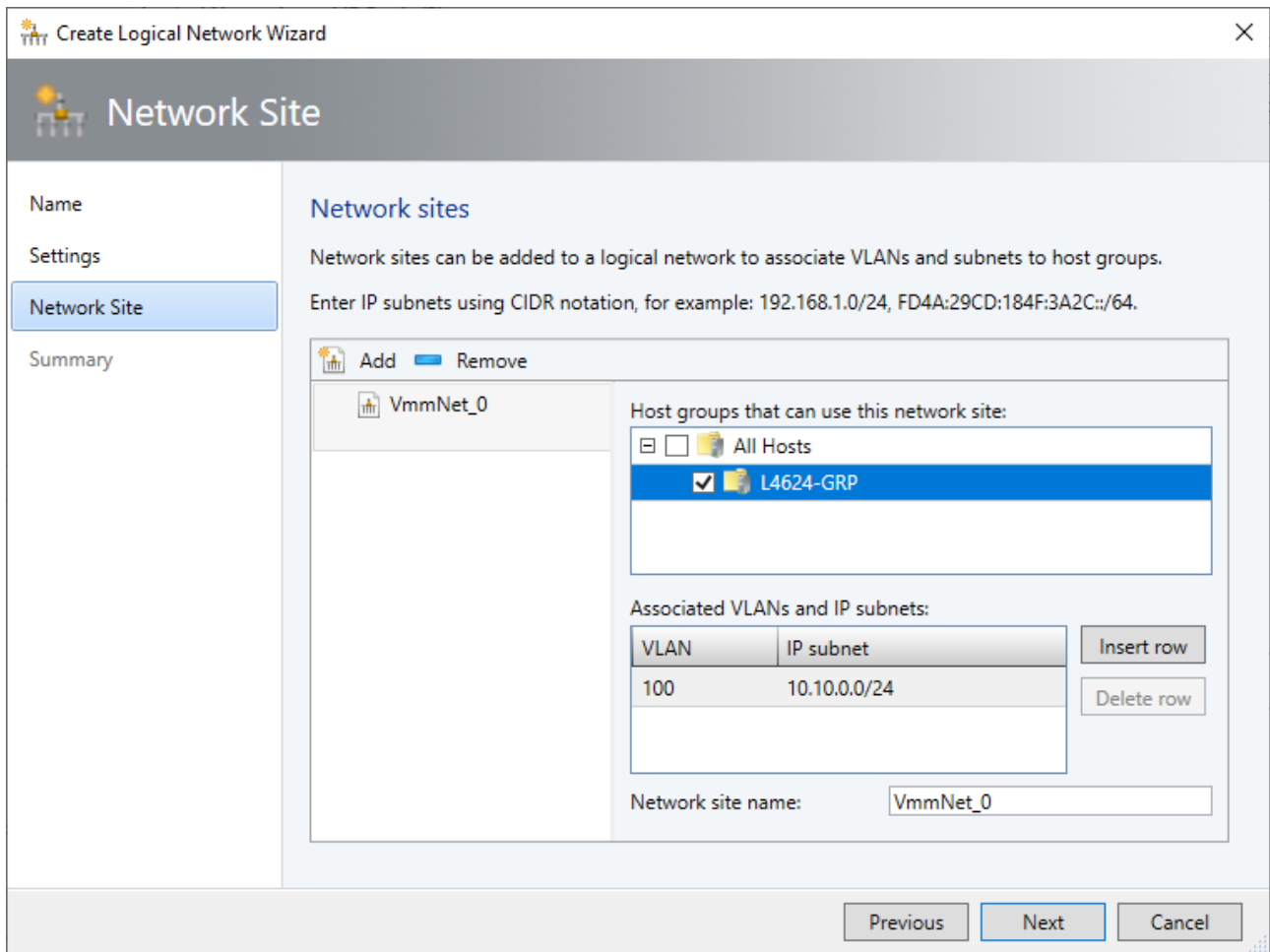


Kuvio 10: VMM klusterinäkömä.

## 4.2 Virtuaaliverkon lisääminen hosteille

Virtual Machine Manager kuvaa verkot loogisina ja virtuaalisina verkkoina. Looginen verkko sisältää VLAN/aliverkkoparin sisältävän Network Siten, jonka vastaavaan virtuaaliverkkoon virtuaalikooneet liitetään. Hostin virtuaalikytkimet kuvataan VMM:ssä loogisina kytkiminä. Loogiseen kytkimeen lisätään Network Sittelle Uplink, joka liitetään hostin verkkoadapteriin.

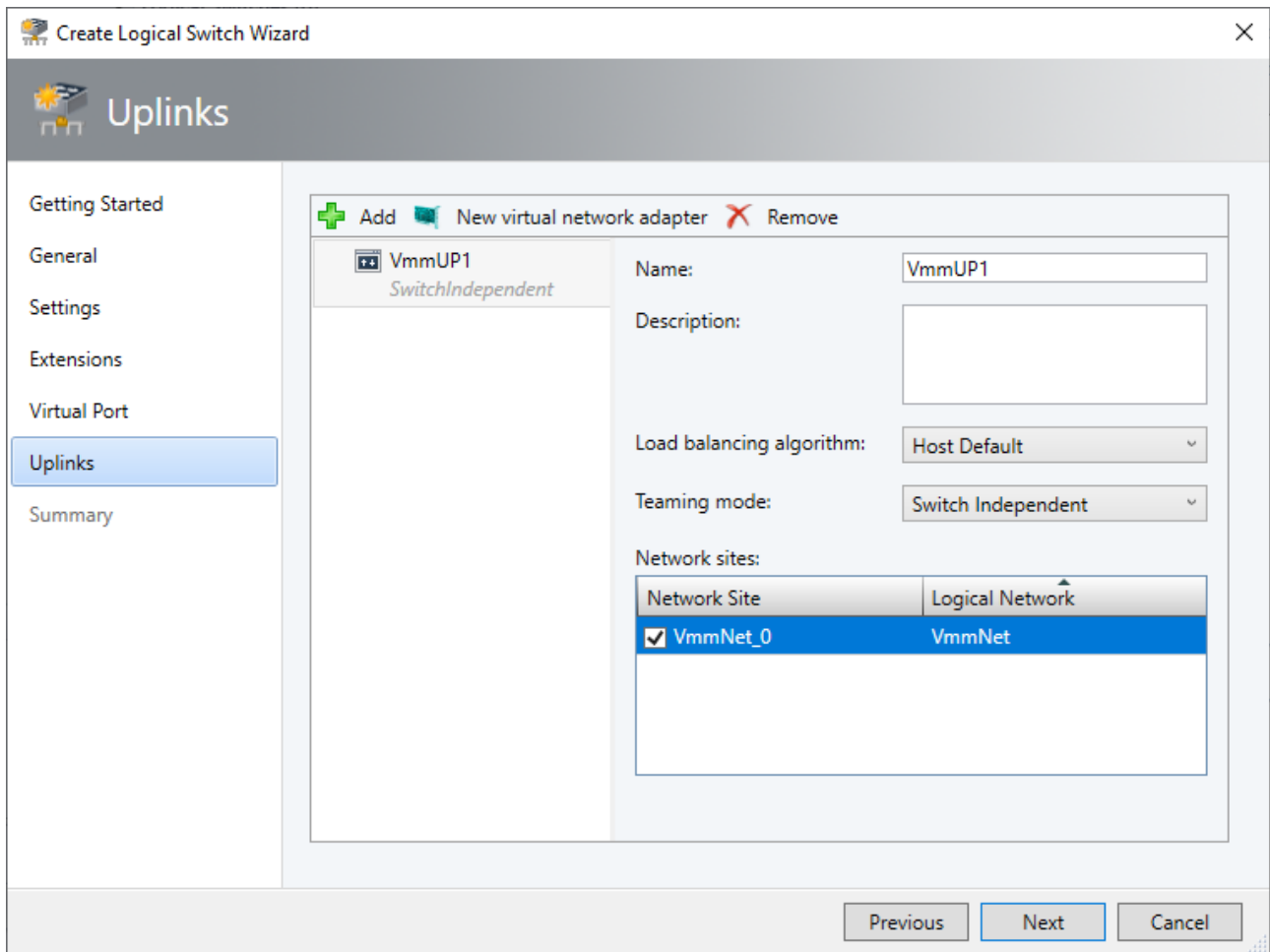
Virtual Machine Managerilla luotavien virtuaalikoneiden verkotus toteutettiin lisäämällä hosteille uusi verkkokortti, jota käytettiin linkkinä ulkoverkkoon. Verkon luominen aloitettiin lisäämällä VMM:n fabric näkymässä uusi looginen verkko "Create Logical Network" -toiminnolla. Verkolle annettiin nimeksi VmmNet. Verkkotyyppiä valittiin yksi liitetty verkko (One connected network) joka voi sisältää useita toisiinsa reititettyjä verkkoja (Network Site), ja valittiin samalla vastaavaan virtuaaliverkon lisääminen. Verkkoon lisättiin Network Site VmmNet\_0 10.10.0.0/24 aliverkolla ja VLAN 100 tagilla (Kuvio 11.).



Kuvio 11: Network Site.

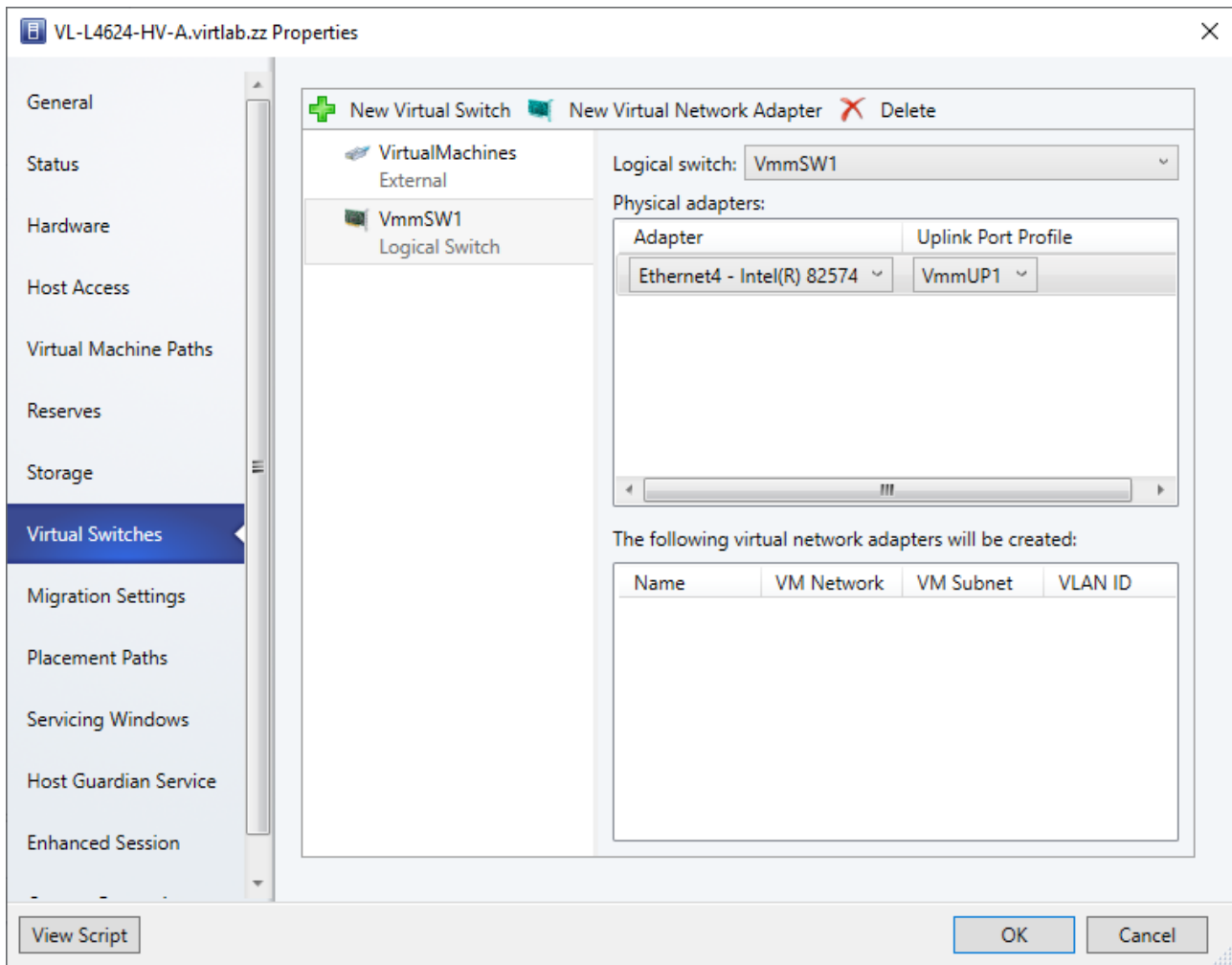
Loogisen verkon luomisen jälkeen luotiin sille looginen kytkin "Create Logical Switch" -toiminnolla. Kytkimelle annettiin nimeksi VmmSW1, asetuksiin ja lisäosiin ei tehty muutoksia. Kytkimeen lisättiin uplink VmmNet\_0 sille nimellä VmmUP1 (Kuvio 12.).





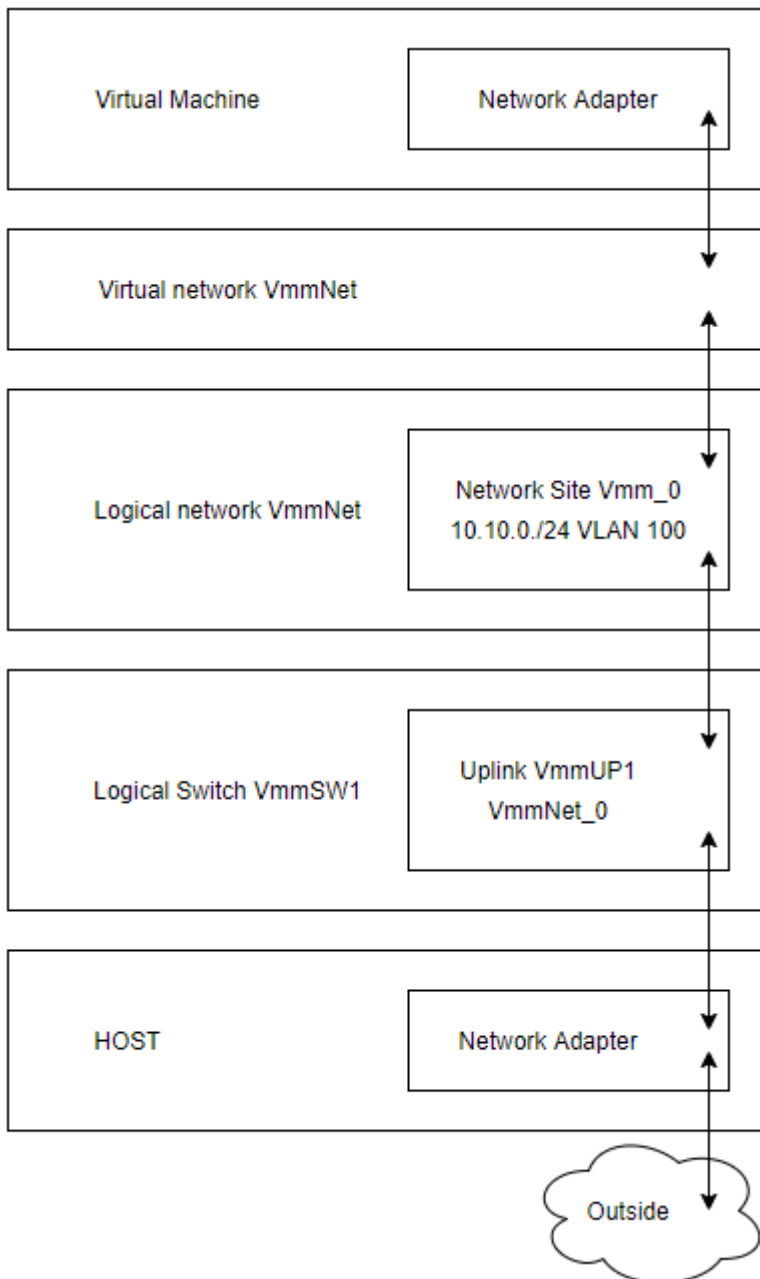
Kuvio 12: Uplinkin lisääminen kytkimelle.

Loogisen kytkimen lisäämisen jälkeen se lisättiin uutena virtuaalikytkimenä molemmille hosteille ominaisuudet (properties) ikkunassa. Uplink VmmUP1 kiinnitettiin hosteille tarkoitusta varten lisättyyn verkkoadapteriin (Kuvio 13.).



Kuvio 13: Uplinkin lisääminen hostin verkkoadapteriin.

Verkon toiminta testattiin luomalla uusi virtuaalikone, jonka verkkoadapteriin liitettiin virtuaali-verkko VmmNet. Verkosta saatiin koneelle automaattisesti IP-osoite, ja yhteys ulkoverkkoon (Internet) saatiin muodostettua (Kuvio. 14.).



Kuvio 14: Verkon kuvaus.

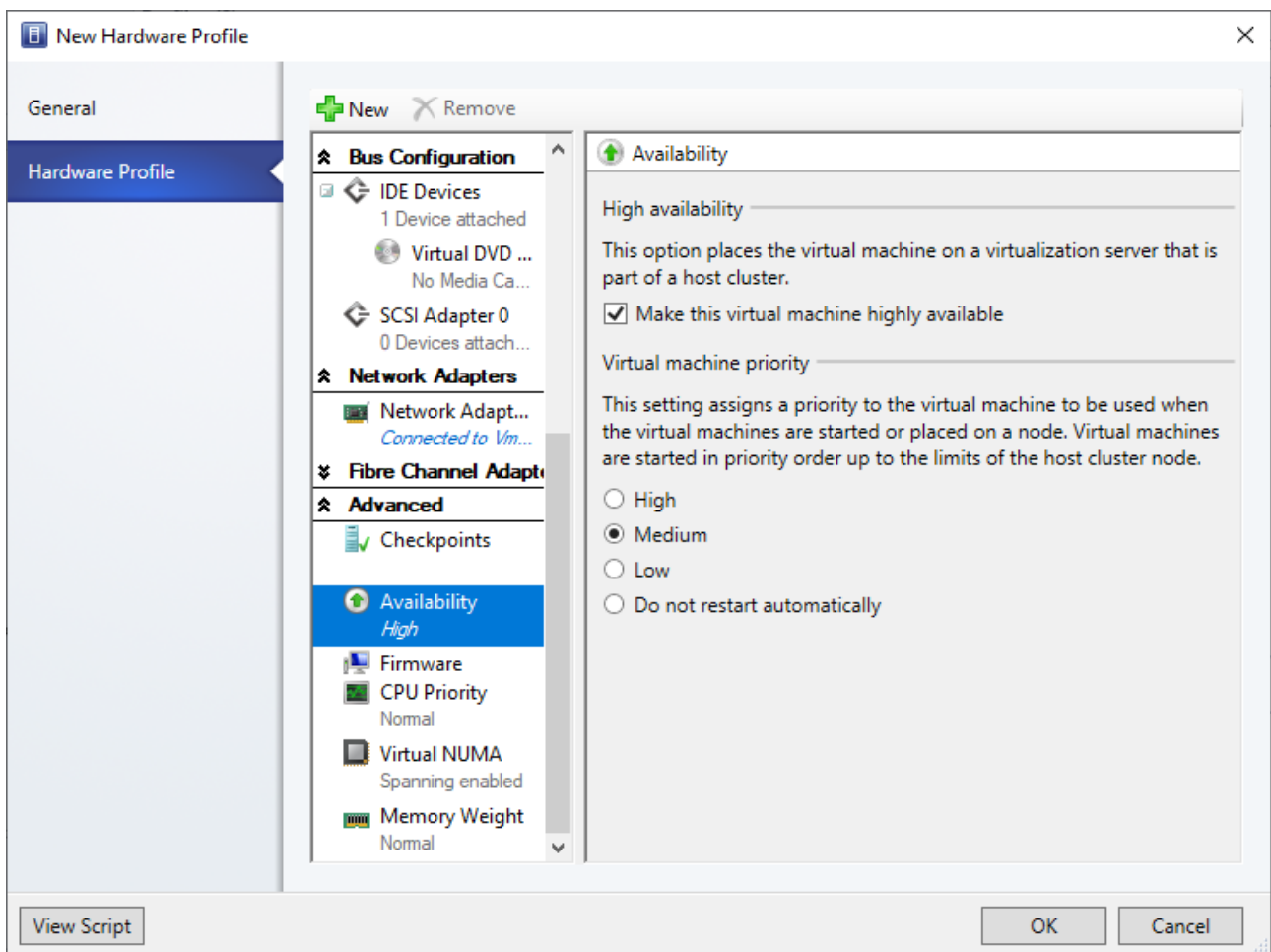
### 4.3 Mallipohjan luominen virtuaalikoneille

VMM kirjastoon lisättiin mallipohjat laitteistoprofiileille (hardware), käyttöjärjestelmäprofiileille (Guest OS) ja Virtuaalikoneille. Virtuaalikoneen mallipohjaan käytettiin virtuaalilevyä (VHD), jolle esiasennettiin generalisoitu Windows 2012 R2 Server käyttöjärjestelmä. Sisäkkäisen virtualisoinnin

ja VLE-ympäristön rautatason yhteensopivuusongelmista johtuen virtuaalikoneet luotiin 1. generaation asetuksilla. Laboraation toteutuksen kannalta virtuaalikoneen generaatiolla ei ollut merkittävää vaikutusta.

### 4.3.1 Hardware Profile

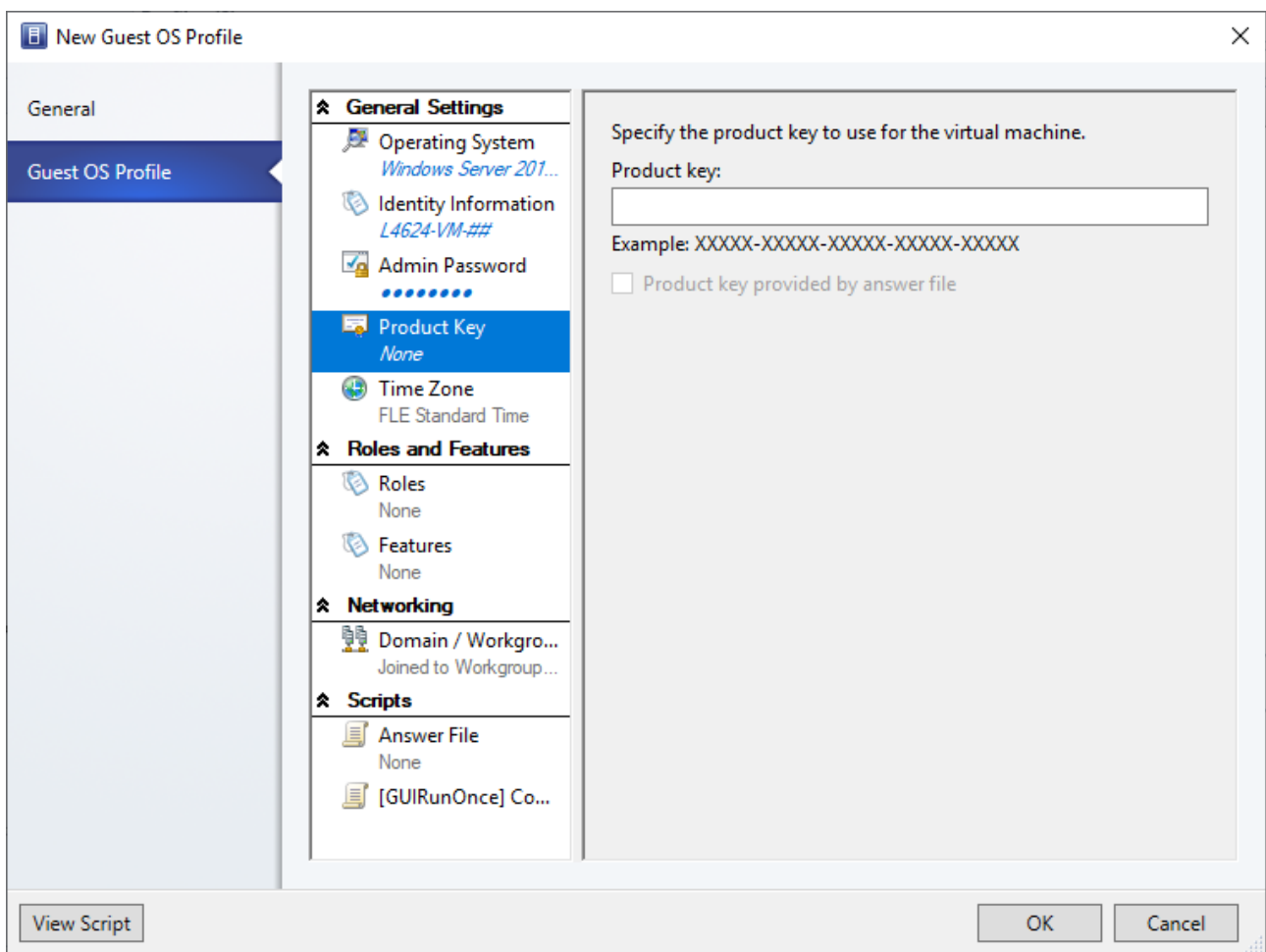
Laitteistoprofiili lisättiin VMM:n kirjastoon "Create Hardware Profile" -toiminnolla. Laitteistoon lisättiin keskusmuistia ja verkkoadapteri liitettiin aiemmin luotuun VmmNet verkkoon. Virtuaalikone määritettiin High Availability tilaan sen lisäämiseksi klusteriin (Kuvio 15.). Ilman High Availability merkintää luodut koneet asentuiivat paikallisesti valittuun isäntäkoneeseen, eivätkä olleet klusterin hallinnassa.



Kuvio 15: Virtuaalikoneen liittäminen klusteriin.

### 4.3.2 Guest OS Profile

Käyttöjärjestelmäprofiili lisättiin VMM:n kirjastoon "Create Guest OS Profile" -toiminnolla. Profiili määritettiin Windows yhteensopivaksi ja käyttöjärjestelmäksi Windows 2012 R2 Server. Tietokoneen nimeen loppuun määritettiin ## -merkkintä koneiden numeroinnin automatisoinniksi. Paikalliselle järjestelmänvalvojaltille määritettiin salasana, ja Windowsin tuoteavain lisättiin koneen aktivoimiseksi automaattisesti asennuksen jälkeen (Kuvio 16.).

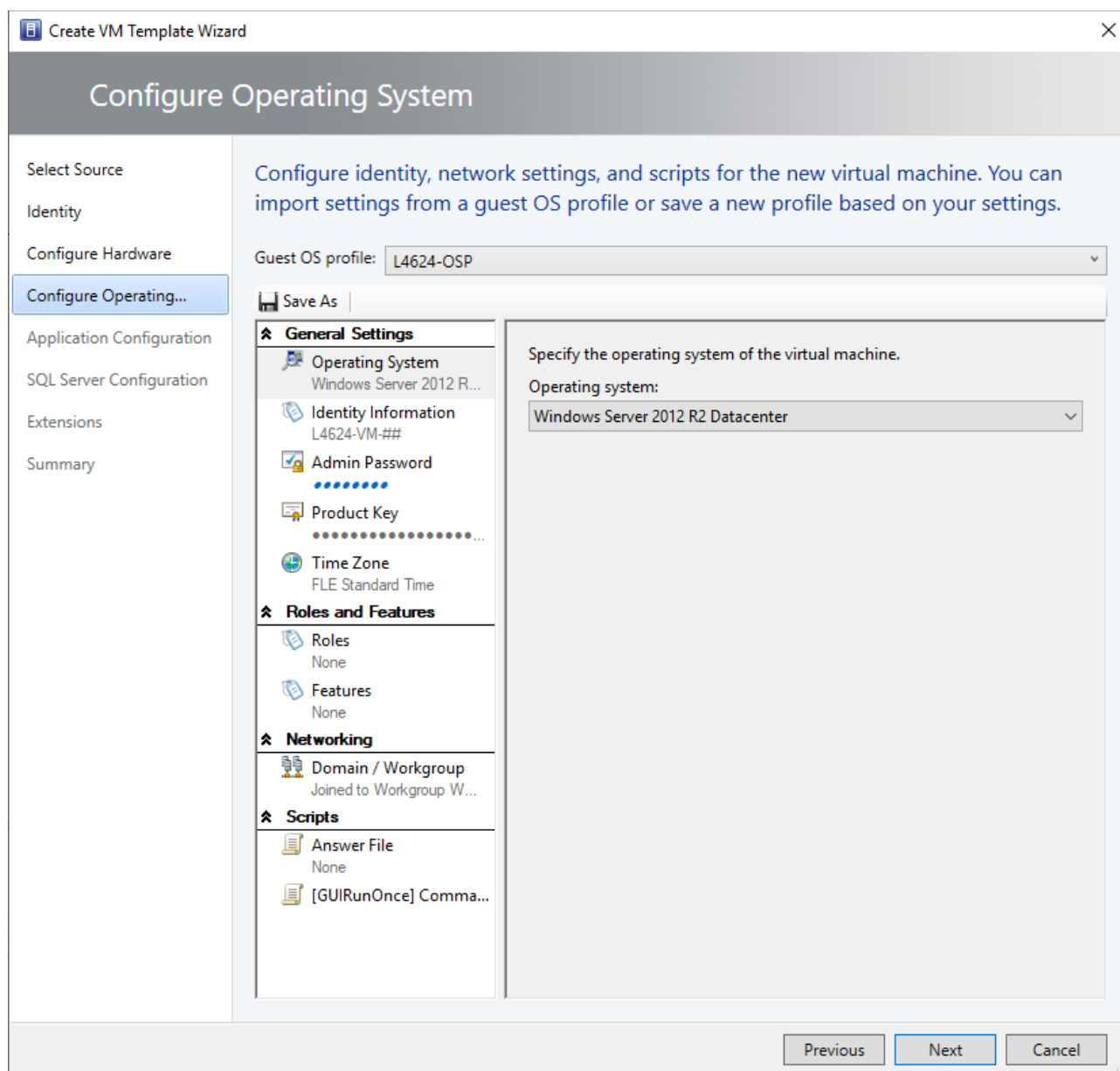


Kuvio 16: Tuoteavaimen lisääminen.

### 4.3.3 Virtual Machine Template

Virtual Machine mallipohja lisättiin VMM kirjastoon "Create VM Template" -toiminnolla. Mallipohjan lähteenä käytettiin kirjastoon lisättyä virtuaalikiintolevyä, johon oli esiasennettu generalisoitu Windows 2012 R2 Server käyttöjärjestelmä. Mallipohjan laitteisto- ja käyttöjärjestelmäprofiileiksi

lisättiin aiemmin tallennetut profiilit (Kuvio 17.). Mallipohjan toiminta testattiin lisäämällä hosteille uusia virtuaalikoneita.



Kuvio 17: Käyttöjärjestelmäprofiilin lisääminen mallipohjaan.

## 5 Tulokset ja johtopäätökset

Tavoitteena oli Virtual Machine Managerin asennuksen ja käyttöönoton jälkeen tutkia sen toimintaa ja soveltuvuutta Hyper-V:n ja virtualisoinnin opetuksessa. Aihe oli laaja, ja sitä joutui tavoitteiden saavuttamiseksi rajaamaan työn edistyessä. Ohjelmistojen asennuksissa onnistuttiin hyvin, ja

virtuaalinen testiympäristö saatiin toimimaan kokonaisuutena. VMM tarjoaa kuitenkin niin suuren määrän erilaisia toimintoja, että niiden käsittely yksittäisessä työssä on mahdotonta. Toimeksiantajan toiveiden mukaan valikoitujen perustoimintojen, kuten loogisten/virtuaalisten verkkojen lisäämisessä ja mallipohjista tuotettujen virtuaalikoneiden jakelussa klusteriin onnistuttiin.

Haasteena työssä oli erilaisten kokonaisuuksien hahmottaminen. Virtualisointi käsittää paljon abstrakteja, joilla kuvataan jotain tiettyä asiaa tai ominaisuutta. Erityisen haasteellista oli hahmottaa Virtual Machine Managerin tapa esittää verkko. Lopulta kuitenkin verkko alkoi hahmottumaan, ja siitä saatiin laadittua graafinen vastine (Luku 4.2, Kuvio 14.).

Työn lopputuloksena oli opetuskäyttöön soveltuva VMM laboraatio (Liite 1.) toimeksiantajalle. Laboraatiossa opiskelija asentaa Virtual Machine Managerin omalle palvelimelleen ja hallitsee sillä aiemmin luomaansa klusteria. Opiskelija luo VMM palvelimelle virtuaalisen verkon, liittää sen klusterin isäntäkoneille ja jakaa verkkoon liitettyjä virtuaalikoneita klusteriin. Laboraation tuloksena opiskelijalle tulisi muodostua kuva virtuaalikoneiden keskitetystä hallinnasta ja verkotuksesta. Varsinaisen laboraation lisäksi toimeksiantajalle tuotettiin laboraatiossa käsiteltyjen ohjelmistojen yksityiskohtaiset ohjeistukset ja laboraatiossa mallipohjien luomiseen käytettävä käyttöjärjestelmän sisältävä virtuaalinen kiintolevy.

Jatkossa laboraatiota voisi kehittää esimerkiksi sisällyttämällä siihen useampia verkkoja ja niitä käyttävien koneiden mallipohjat. Klusteriin voisi lisätä domain controllerin ja syöttää sinne automaattisesti domainiin liittyviä virtuaalikoneita.

## Lähteet

Bose, M. 2018. VM Failover Guide. Artikkelinä [nakivo.com](https://www.nakivo.com/blog/vm-failover-guide/) verkkosivuilla 23.7.2018. Viitattu 18.5.2021. <https://www.nakivo.com/blog/vm-failover-guide/>

Data-tier Applications. 2016. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/data-tier-applications/data-tier-applications?view=sql-server-ver15) verkkosivuilla 12.8.2016. Viitattu 18.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/data-tier-applications/data-tier-applications?view=sql-server-ver15>

Download and install the Windows ADK. 2018. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/get-started/adk-install) verkkosivuilla 10.9.2018. Viitattu 17.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/get-started/adk-install>

Failover Clustering in Windows Server and Azure Stack HCI. 2021. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/failover-clustering/failover-clustering-overview) verkkosivuilla 30.4.2021. Viitattu 18.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/failover-clustering/failover-clustering-overview>

Hughes, A. 2019. Microsoft SQL Server. Artikkelinä [searchdatamanagement.techtarget.com](https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/SQL-Server) verkkosivuilla, päivitetty kesäkuussa 2019. Viitattu 18.5.2021. <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/SQL-Server>

Hyper-V Technology Overview. 2016. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/hyper-v-technology-overview) verkkosivuilla 29.11.2016. Viitattu 17.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/hyper-v-technology-overview>

Overview. N.d. Esittely JYVSECTEC verkkosivuilla. Viitattu 6.5.2021. <https://jyvsectec.fi/about/overview/>

Plan VMM installation. 2021. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/plan-install?view=sc-vmm-2019) verkkosivuilla 15.1.2021. Viitattu 18.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/plan-install?view=sc-vmm-2019>

Posey, B. 2018. Top 11 Microsoft Hyper-V Terminologies you need to know. Artikkelinä [vembu.com](https://www.vembu.com/blog/top-11-microsoft-hyper-v-terminologies-you-need-to-know/) verkkosivuilla 2.5.2018. Viitattu 18.5.2021. <https://www.vembu.com/blog/top-11-microsoft-hyper-v-terminologies-you-need-to-know/>

System requirements for System Center Virtual Machine Manager. 4.8.2020. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/system-requirements?view=sc-vmm-2019) verkkosivuilla. Viitattu 17.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/system-requirements?view=sc-vmm-2019>

Virtual Learning Environment (VLE). 2021. Esittely JAMK verkkosivuilla (JAMK Intranet). Viitattu 16.5.2021. <https://index.vle.fi/>

What is Virtual Machine Manager? 2017. Artikkelinä [docs.microsoft.com](https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/overview?view=sc-vmm-2019) verkkosivuilla 7.11.2017. Viitattu 18.5.2021. <https://docs.microsoft.com/en-us/system-center/vmm/overview?view=sc-vmm-2019>



## Liitteet

### Liite 1. Laboraatio-ohje VMM

# Laboraatio-ohje - VMM

1	JOHDANTO .....	31
2	YMPÄRISTÖ .....	31
3	LAB1. Serverin alkuasetukset .....	32
4	LAB2. MSSQL asennus.....	32
5	LAB3. VMM vaatimusten täyttäminen .....	34
6	LAB4. VMM asennus .....	35
7	LAB5. Klusteriin yhdistäminen.....	37
8	LAB6. Verkkojen lisääminen.....	40
9	LAB7. VM profiilien luominen .....	44
10	LAB8. VM mallipohjan luominen .....	47
11	LAB9. Virtuaalikoneiden jakelu klusteriin (deployment) .....	49

## 6 JOHDANTO

VMM (Virtual Machine Manager) on Microsoftin datakeskusten konfigurointiin, hallintaan ja siirtämiseen käytettävä yhtenäistetty käyttöliittymäsovellus. Ohjeessa asennetaan VMM omalle palvelimelleen ja liitetään se aiemmassa labrassa toteutettuun klusteriin.

## 7 YMPÄRISTÖ

VMM asennetaan hallittavan klusterin kanssa samaan domainiin liitettävälle erilliselle Windows 2019 palvelimelle. Palvelimelle kirjaudutaan tunnuksella

**Administrator / \*\*\*\*\***

Domainiin nostaminen jälkeen kaikki asennukset tehdään domain-tilillä

**Administrator@virtlab.zz / \*\*\*\*\***

Palvelut asetetaan käyttämään joko domain-tiliä tai paikallista system-tiliä (system account). **Toimialueelle ei tehdä muutoksia.** VMM:llä jaettavien virtuaalikoneiden pohjana käytetään Windows 2012R2 Datacenter palvelinta.

Tarvittavat imaget ja tiedostot löytyvät Optiman linkistä.

## 8 LAB1. Serverin alkuasetukset

Kirjautukaa palvelimelle ja suorittakaa seuraavat toimenpiteet:

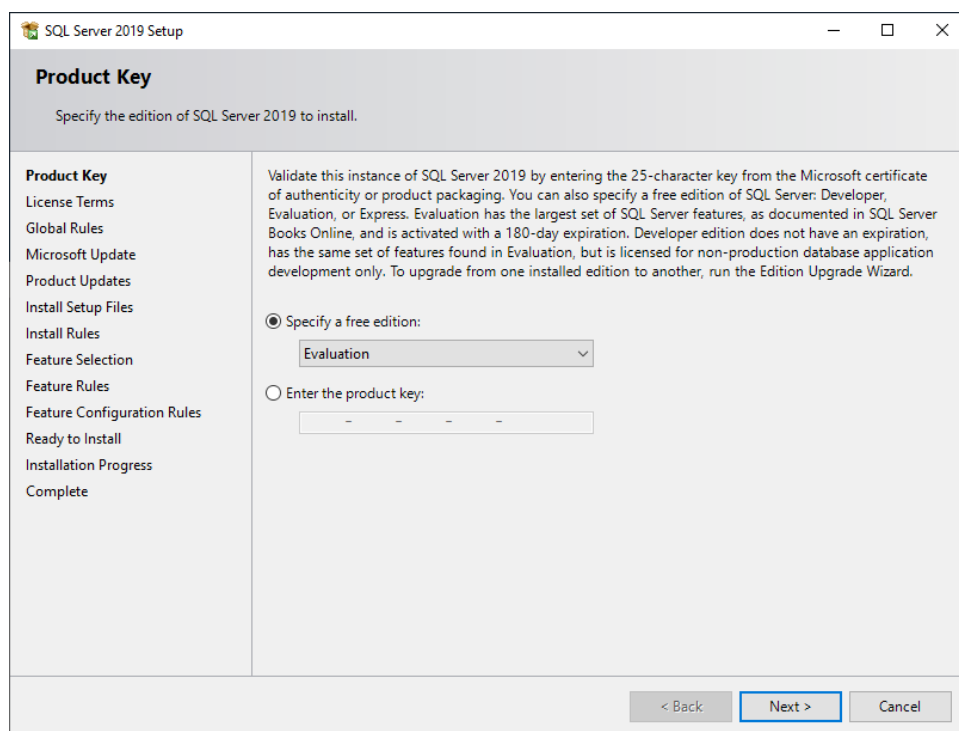
- Asettakaa lisenssiavain ja aktivoikaa Windows
- Asettakaa palvelimen nimeksi **VL-opiskelijatunnus-SCVMM**
- Nostakaa palvelin domainiin virtlab.zz

Jatkossa kirjautukaa tunnuksella **Administrator@virtlab.zz**

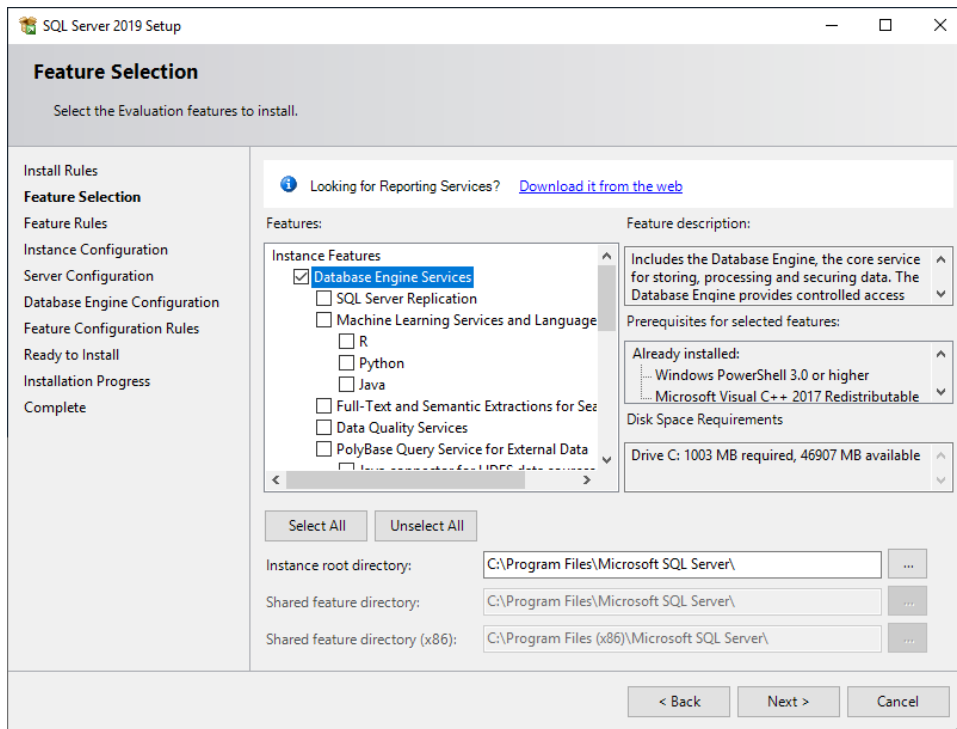
## 9 LAB2. MSSQL asennus

Asentakaa MS SQL 2019 palvelin evaluation versiona. Asentakaa palvelin (Database Engine Services) perusasetuksilla (Default Instance), käyttäkää Windows authentication modea ja lisääkää nykyinen käyttäjä SQL Server Administratoriksi.

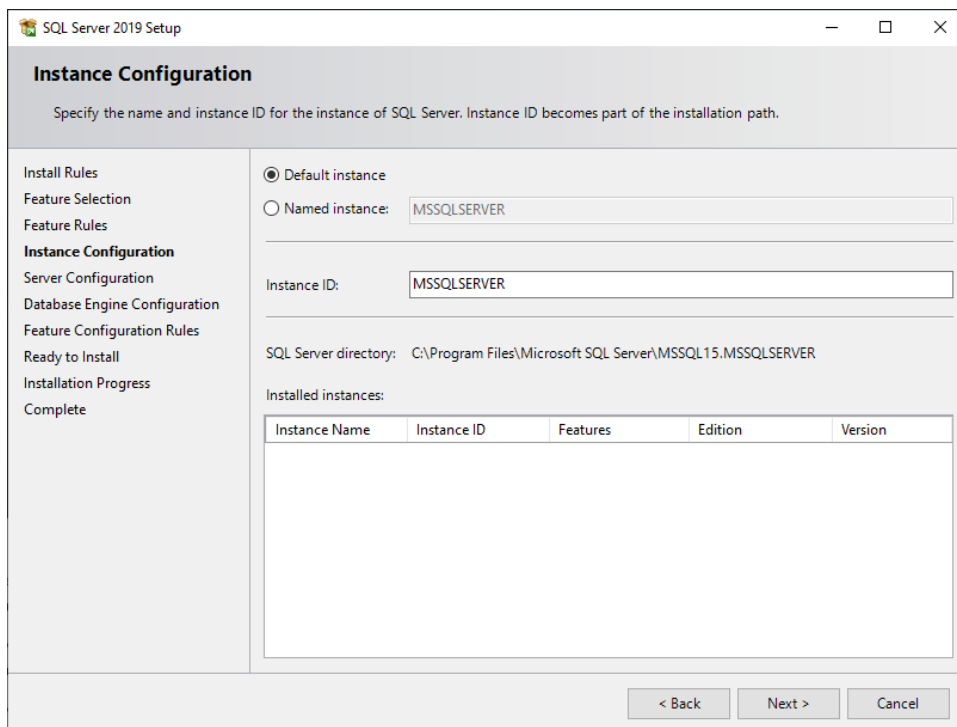
Asennuspaketti purkaa asennustiedostot C:\ -asemalle, varsinainen asennus käynnistyy tiedostolla setup.exe. Käyttäkää asennukseen vaihtoehtoa ”New SQL Server standalone installation or add features to an existing installation”



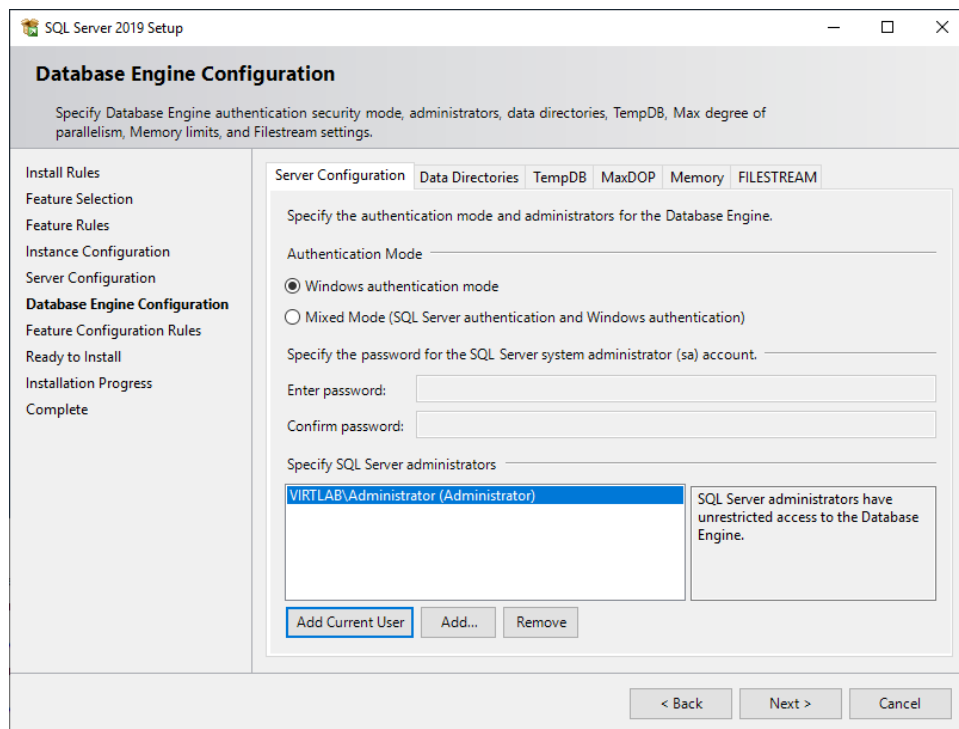
Käyttäkää Evaluation versiota.



Asentakaa Database Engine Services.



Asentakaa Default instance.



Lisätkää nykyinen käyttäjä SQL administratoriksi. HUOM! domain-tili.

## 10 LAB3. VMM vaatimusten täyttäminen

VMM asennukseen vaaditaan seuraavat lisäosat: Deployment Tools (löytyy paketista Windows Assessment and Deployment Kit) ja Windows Preinstallation Features.

SQL Command Line Utils (vaatii ODBC ajurin) tarvitaan jos halutaan jakaa SQL data-tier aplikaatioita käyttäviä palveluja. Tähän labraan niitä ei tarvita, virheen voi ohittaa asennusvaiheessa.

Asentakaa palvelimelle seuraavat paketit:

Deployment Tools (adksetup.exe):

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/get-started/adk-install>

Windows Preinstallation Environment Features (adkwinsesetup.exe):

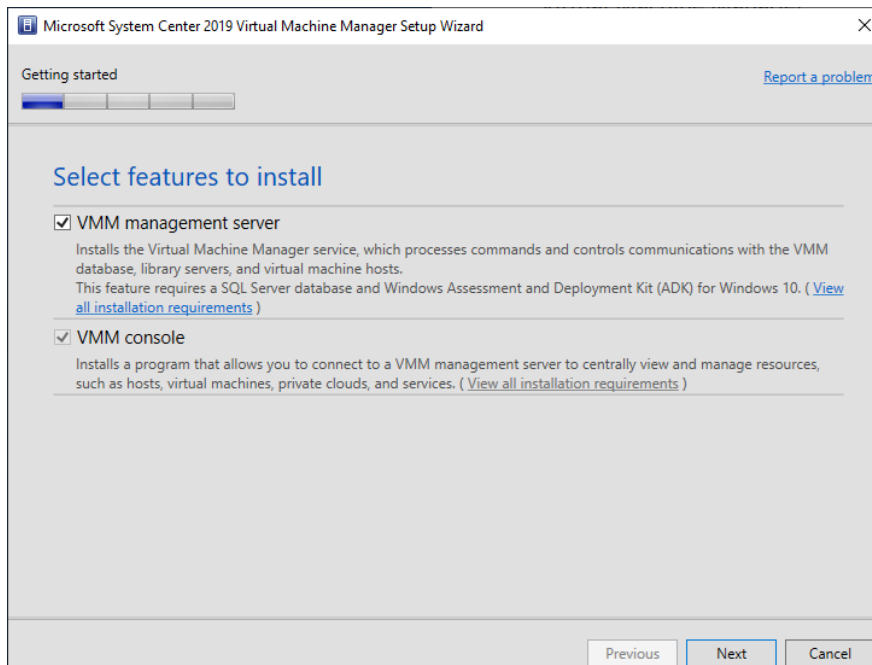
<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/get-started/adk-install>

Käynnistäkää palvelin uudelleen.

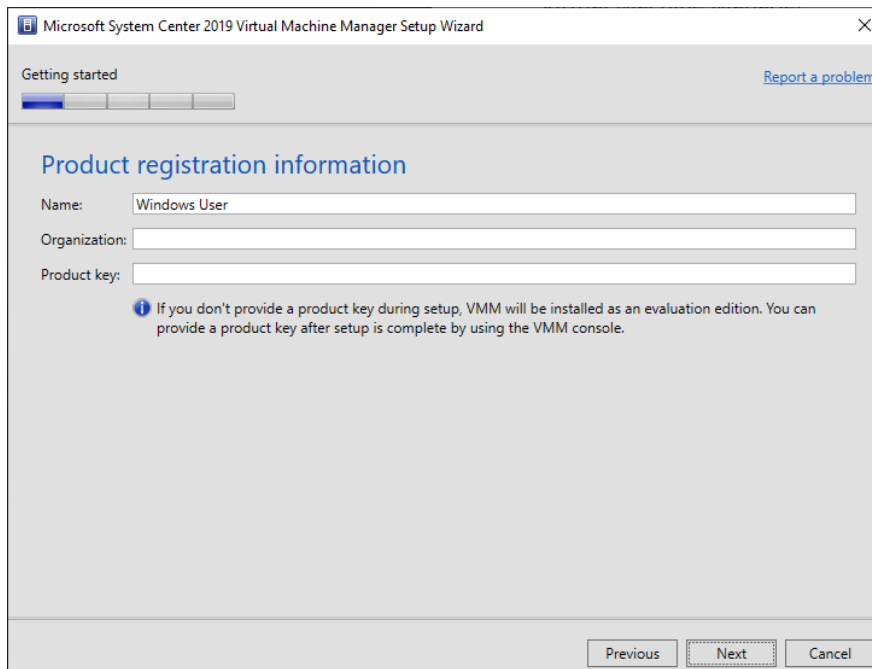
## 11 LAB4. VMM asennus

VMM asennustiedostot löytyvät mu\_system\_center\_virtual\_machine\_manager\_2019\_x64\_dvd\_06c18108.iso levykuvalta. Liittäkää levykuva (mount) ja ajakaa SCVMM\_2019.exe joka purkaa asennustiedostot C:\ -asemalle.

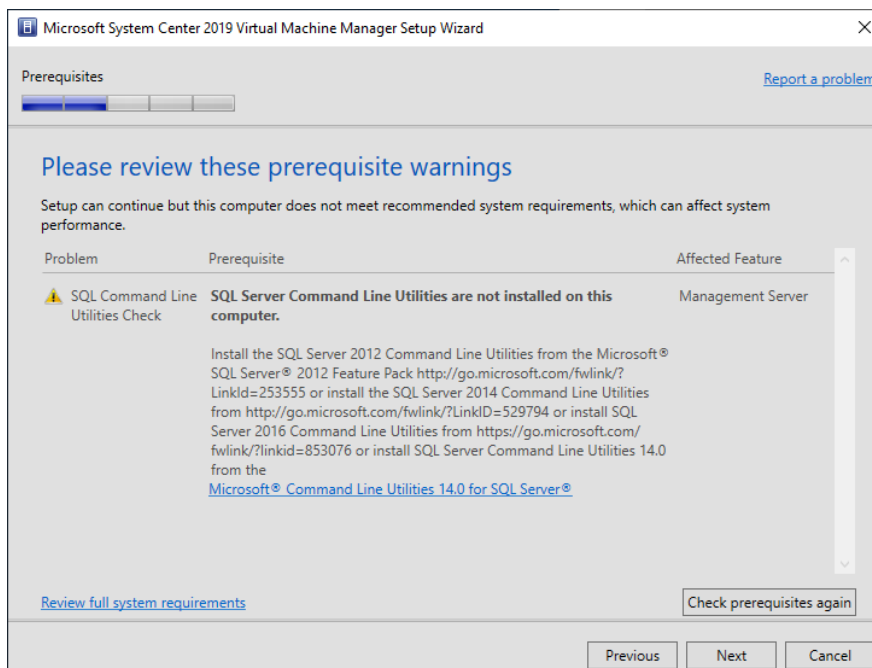
Poistakaa levykuva virtuaaliasemasta (eject) ja käynnistäkää asennus tiedostolla setup.exe. Asentakaa evaluation versio ja yhdistäkää se SQL palveluun. **Määrittäkää Service accountiksi paikallinen system-tili, älkää lisätkö avaimia Active Directoryyn.** Luokaa uusi kirjasto (Library configuration) oletusasetuksilla.



Asentakaa VMM Management Server



Evaluation versio asentuu jättämällä käyttäjätiedot oletuksille.



SQL Server Command Line Utils pakettia ei ole asennettu, ohittakaa virhe.

Microsoft System Center 2019 Virtual Machine Manager Setup Wizard

Configuration [Report a problem](#)

### Database configuration

Provide information about the database that you would like to use for your VMM management server.

Server name:

Port:

Use the following credentials

User name:

Format: Domain\UserName

Password:

Instance name:

Select an existing database or create a new database.

New database:

Existing database:

Valitkaa aiemmin luotu SQL instanssi vetovalikosta.

Microsoft System Center 2019 Virtual Machine Manager Setup Wizard

Configuration [Report a problem](#)

### Configure service account and distributed key management

#### Virtual Machine Manager Service Account

Select the account to be used by the VMM service. Highly available VMM installations require the use of a domain account.  
[Which type of account should I use?](#)

Local System account

Domain account

User name and domain:  Password:  

Group Managed Service Account

User name and domain:

#### Distributed Key Management

Select whether to store encryption keys in Active Directory instead of on the local machine. Highly available VMM installations require the keys be stored in Active Directory.

Store my keys in Active Directory

Provide the location in Active Directory. For example, CN=DKM,DC=contoso,DC=com.

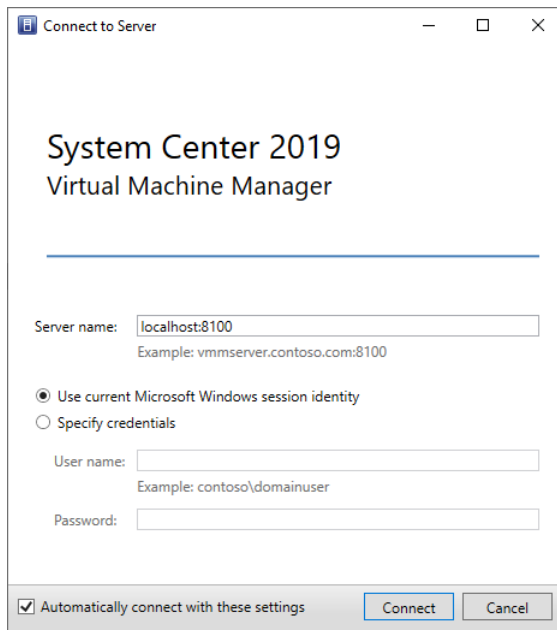
[How do I configure distributed key management?](#)

Käyttäkää paikallista system-tiliä, ei muutoksia AD:hen.

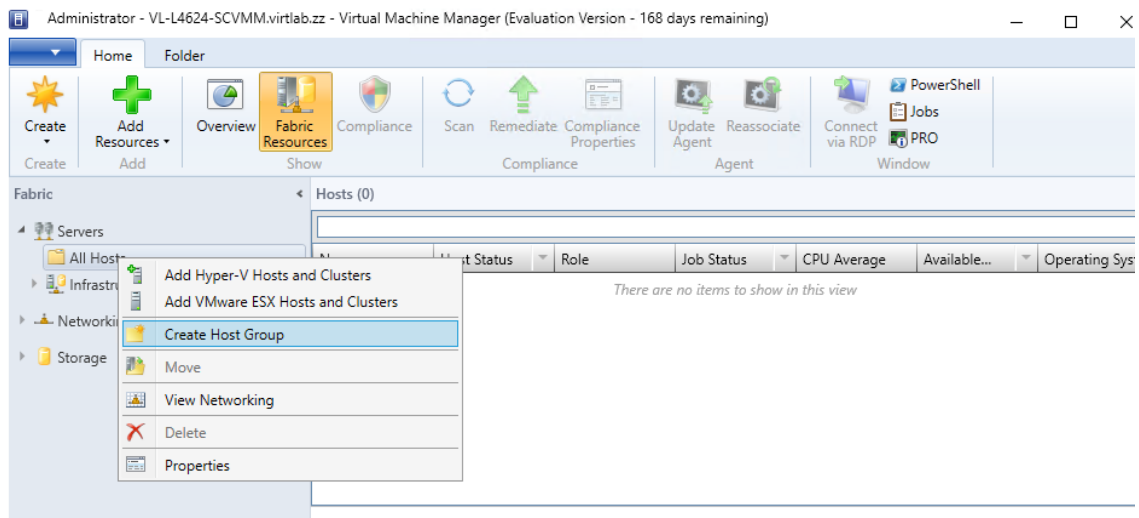
## 12 LAB5. Klusteriin yhdistäminen

VMM löytyy localhostilta portista 8100. Ensimmäisellä käynnistyksellä voi rastia vaihtoehdon automaattiselle yhdistämiselle näillä asetuksilla.

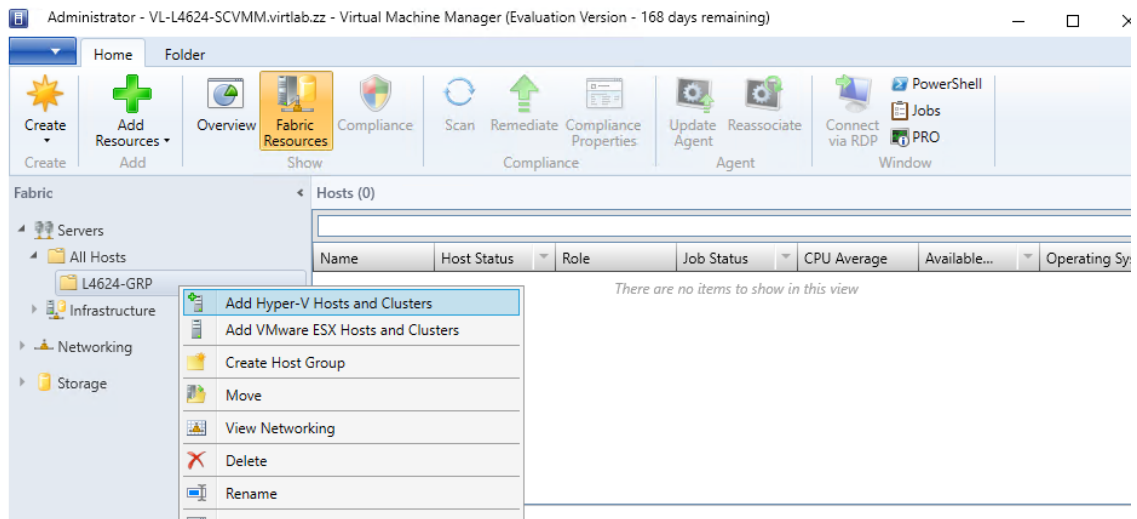




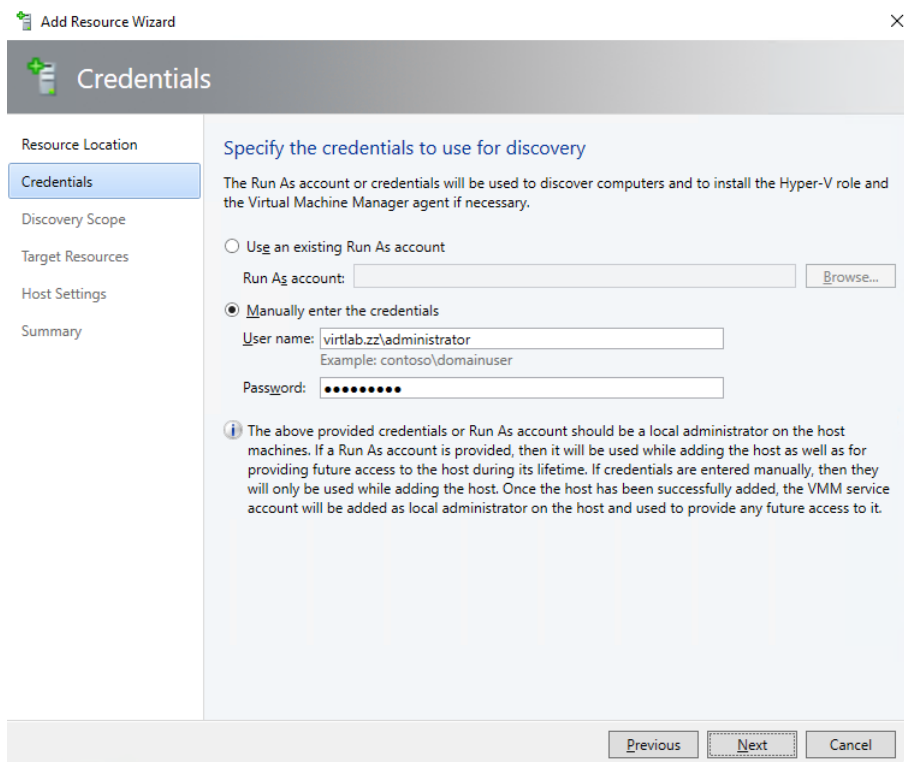
Luokaa klusterille/hosteille oma ryhmä (Fabric - Servers - All Hosts - Create Host Group). Etsikää hostit domainista (Trusted Active Directory domain) ja lisääkää hostit/klusteri luotuun ryhmään.



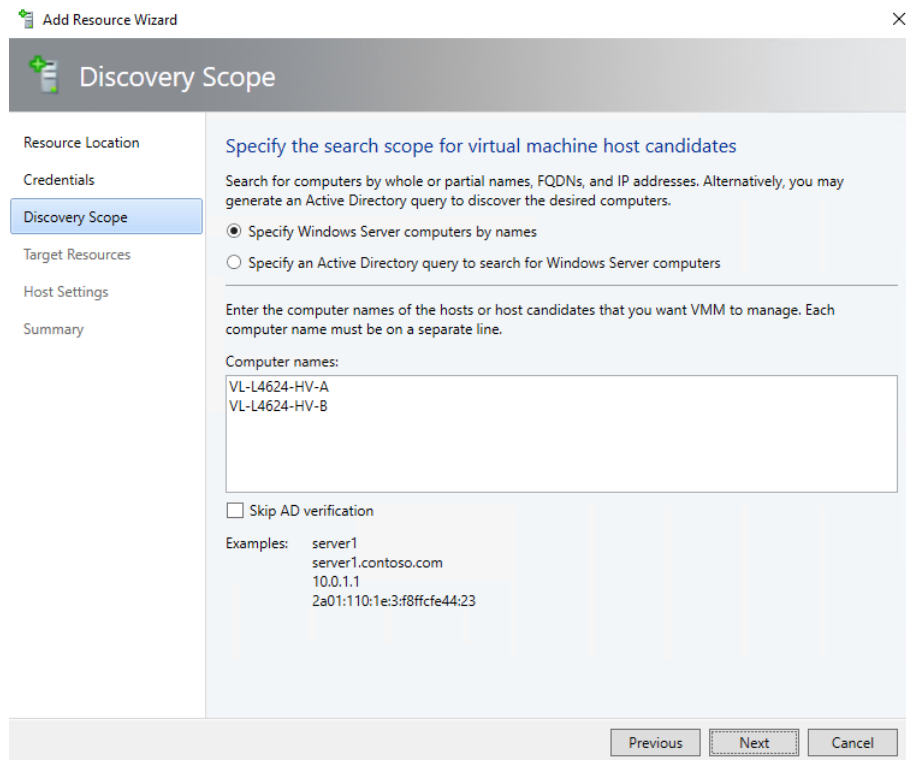
Luokaa hosteille oma ryhmä.



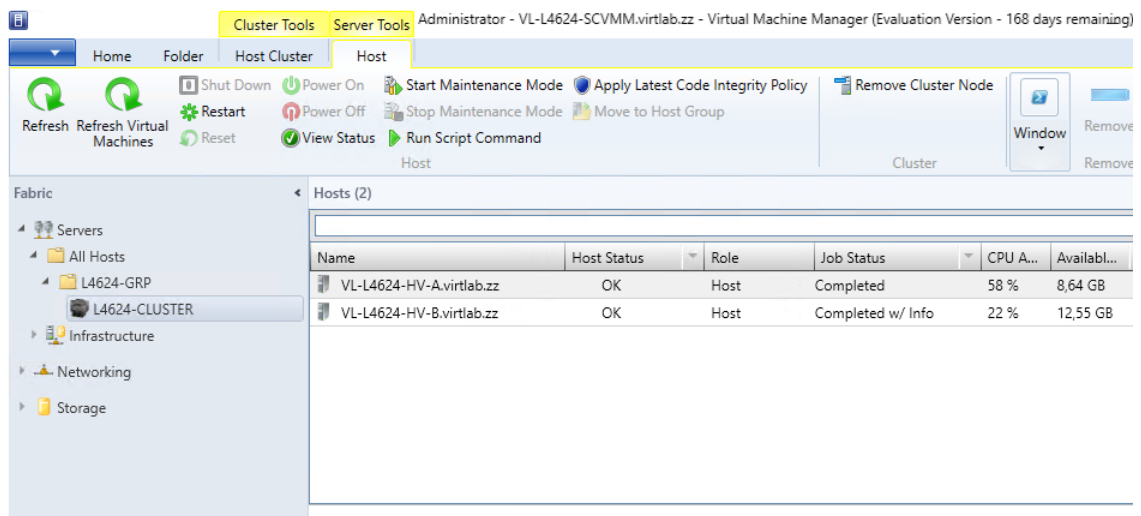
Lisätäkää hostit/klusteri ryhmään.



Käyttäkää hakuun domain-tiliä. HUOM! tunnuksen muotoilu.



Lisätäkää hostien nimet hakukenttään.

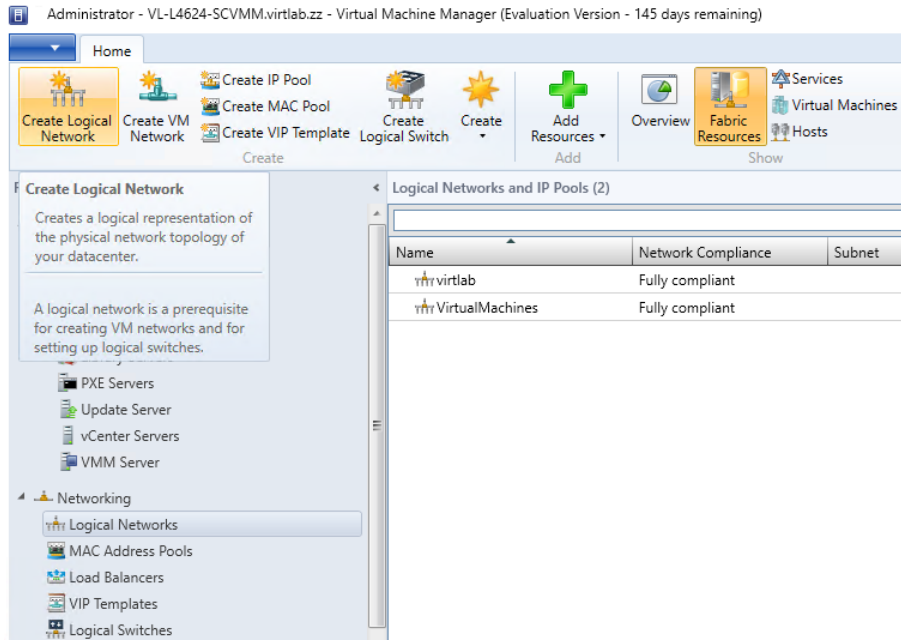


Klusteri/hostit VMM Fabric näkyssä.

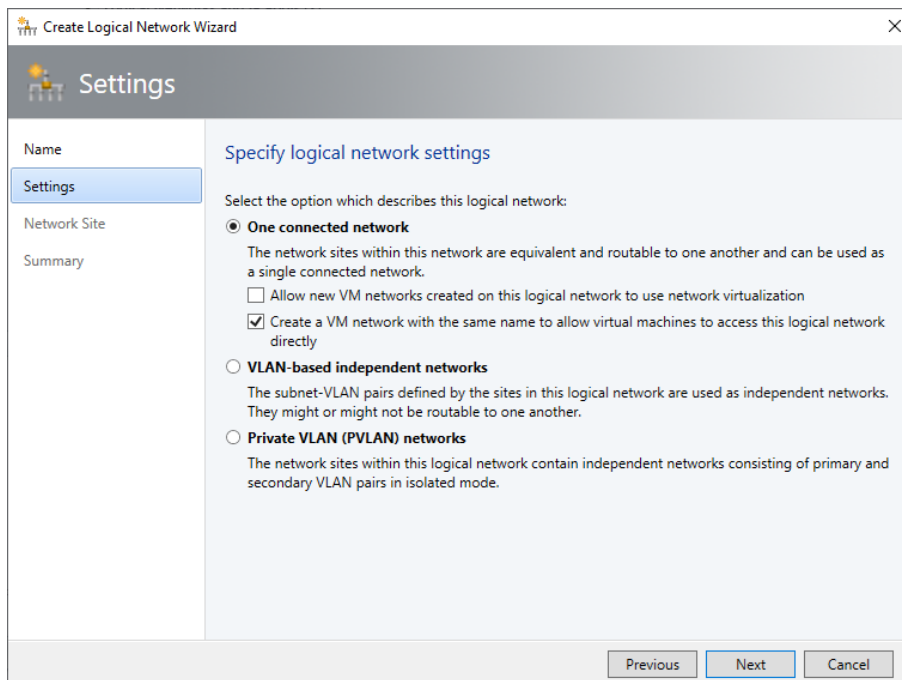
## 13 LAB6. Verkkojen lisääminen

Lisätäkää looginen ja samalla sitä vastaava virtuaalinen verkko (Fabric - Networking - Logical Networks - Create Logical Network). Antakaa verkolle nimeksi **VmmNet** ja lisätäkää siihen Network Site **10.10.0.0/24 VLAN 100**.

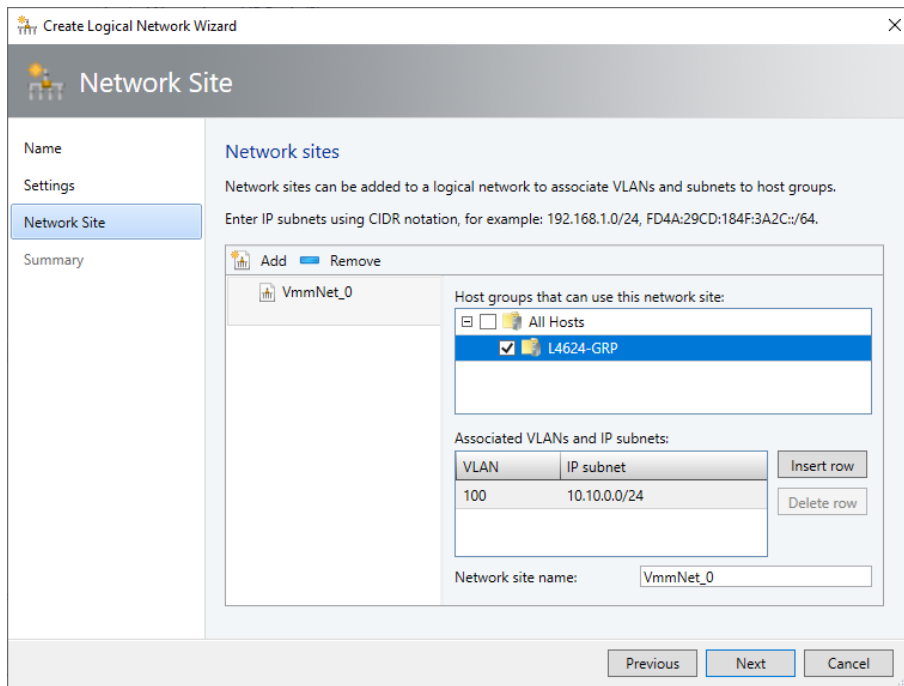
Loogisen verkon lisäämisen jälkeen lisätää vielä looginen kytkin (Fabric - Networking - Logical Switches - Create Logical Switch). Antakaa kytkimelle nimeksi **VmmSW1**. Lisätää kytkimeen Uplink nimellä **VmmUP1** ja liittää siihen edellä luotu Network Site.



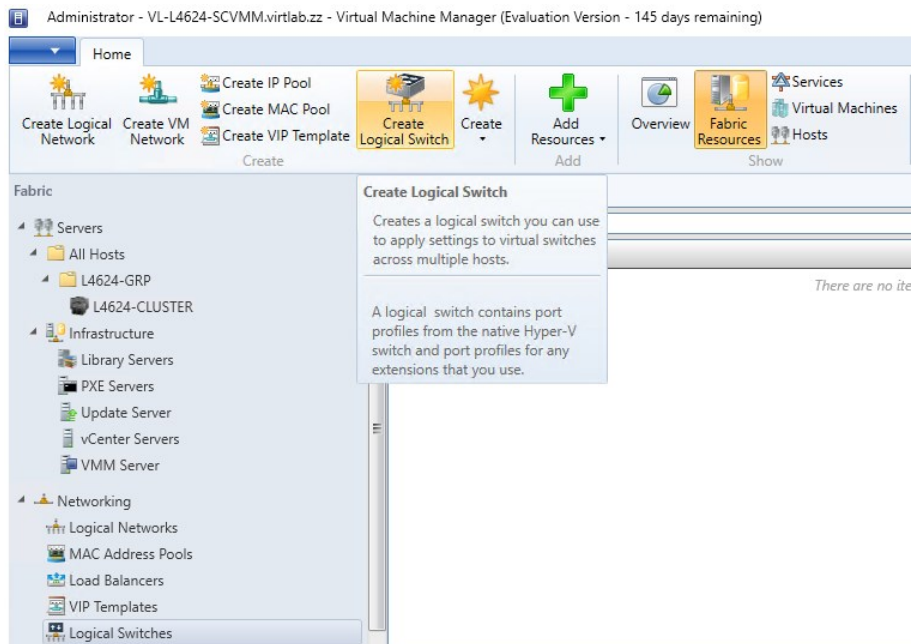
Lisätää uusi looginen verkko.



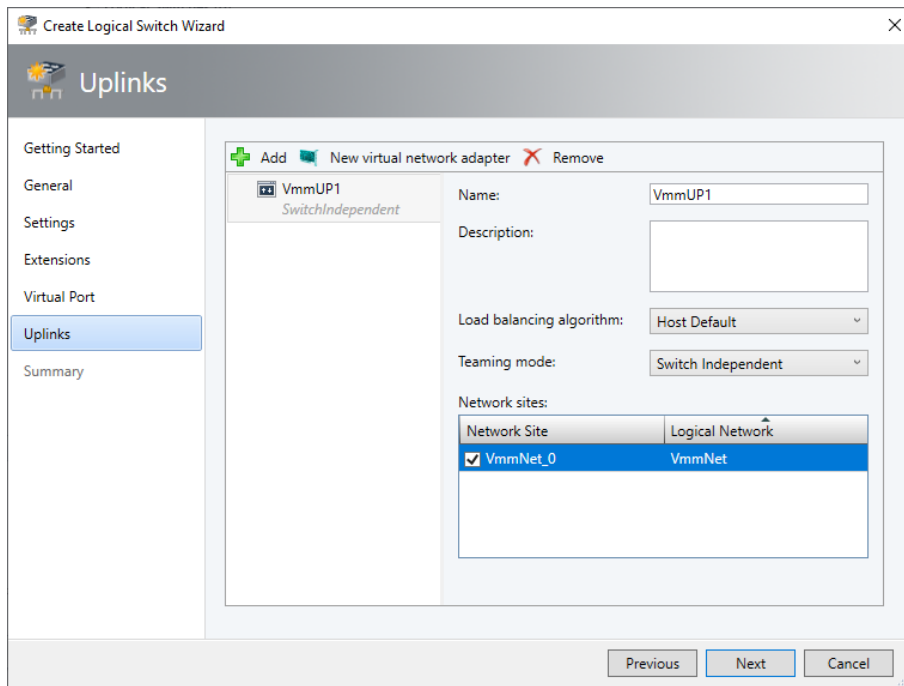
Luokaa samalla saman niminen virtuaaliverkko.



Lisätää Network Site **10.10.0.0/24 VLAN 100** oletusnimellä.

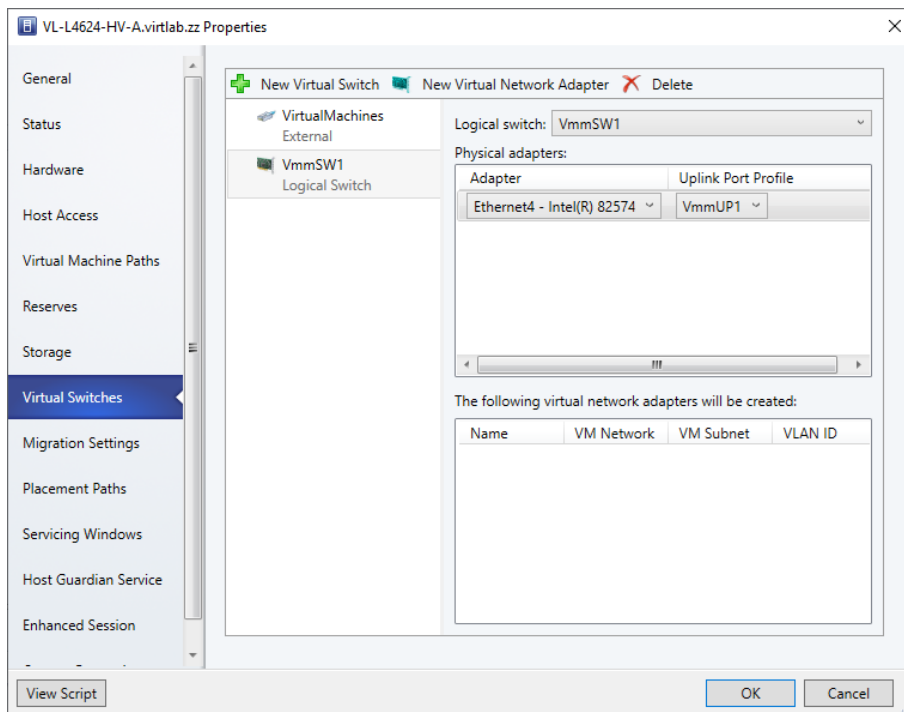


Lisätää uusi looginen kytkin.



Lisätäkää uusi Uplink **VmmUP1** ja liittäkää siihen Network Site **VmmNet\_0**.

Lisätäkää hosteille (Fabric - Servers - All Hosts - Ryhmä - Klusteri - Host - Host Properties - Virtual Switches) edellä luotu virtuaalikytkin ja liittäkää sen Uplink hostin vapaaseen verkkokorttiin.



Lisätäkää kytkin molemmille hosteille.

## 14 LAB7. VM profiilien luominen

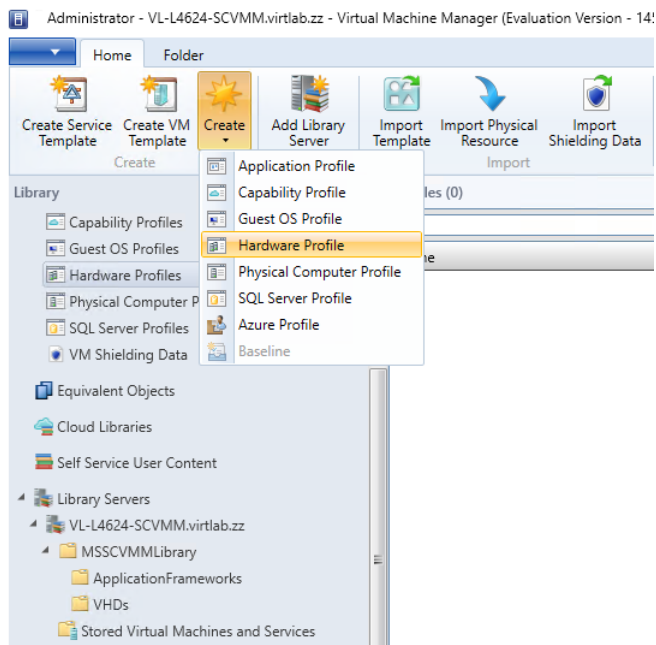
### Hardware Profile

Lisätkää uusi laitteistoprofiili (Library - Profiles - Hardware Profiles - Create Hardware Profile) jota käytätte virtuaalikoneen mallipohjan luomisessa:

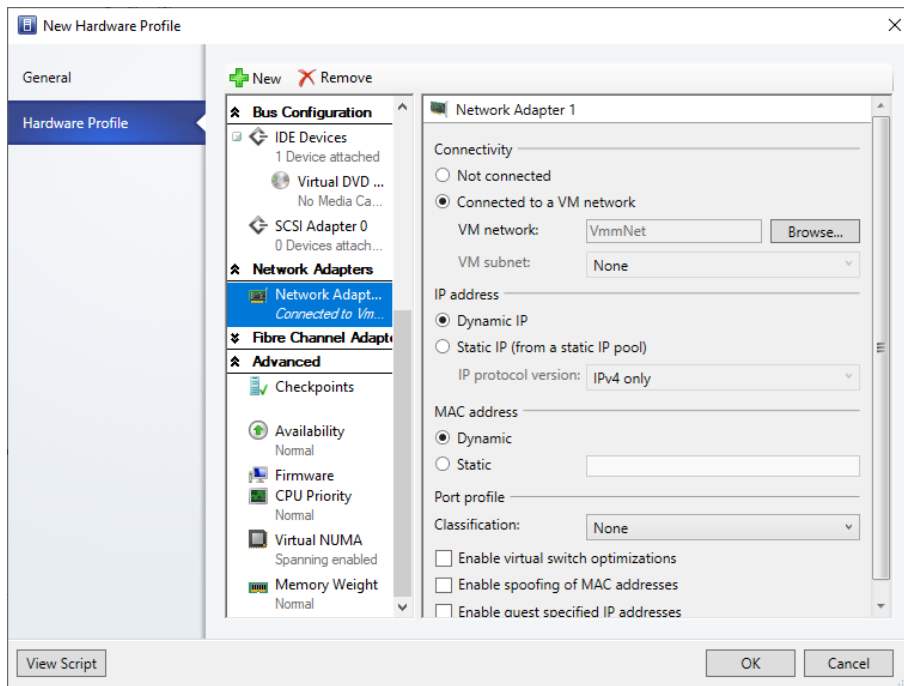
- Name: **opiskelijatunnus-HWP**
- Generation: Generation 1

Määrittäkää seuraavat asetukset Hardware Profiiliin:

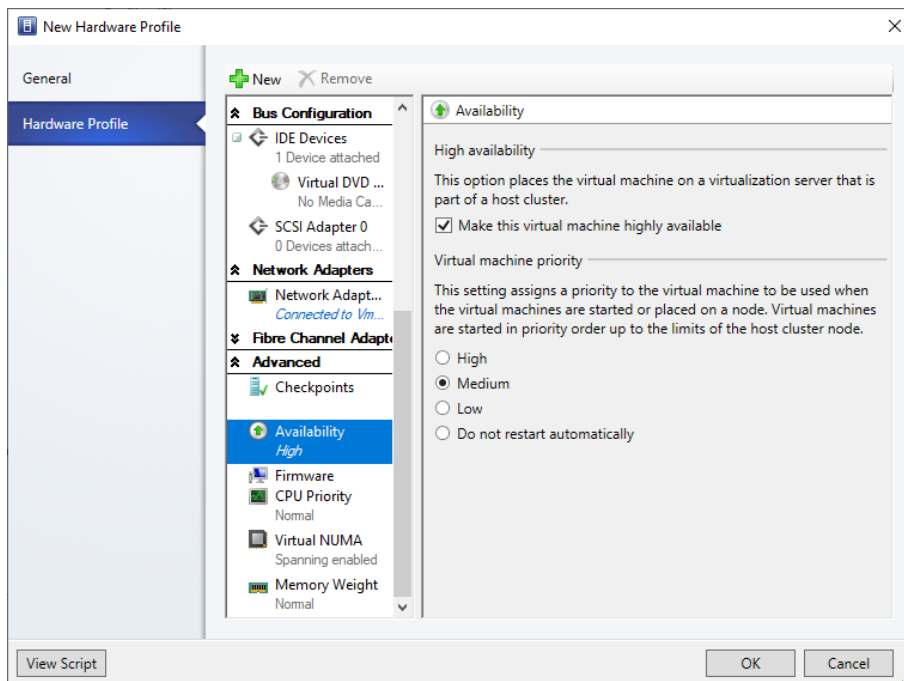
- Memory: Static 2048M
- Network Adapter: Connect to **VmmNet**
- Availability: Make this virtual machine highly available



Luokaa uusi profiili.



Liittäkää verkkoadapteri edellä luomaanne virtuaaliverkkoon.



Lisätkää ”High Availability” -merkintä.

## Guest OS Profile

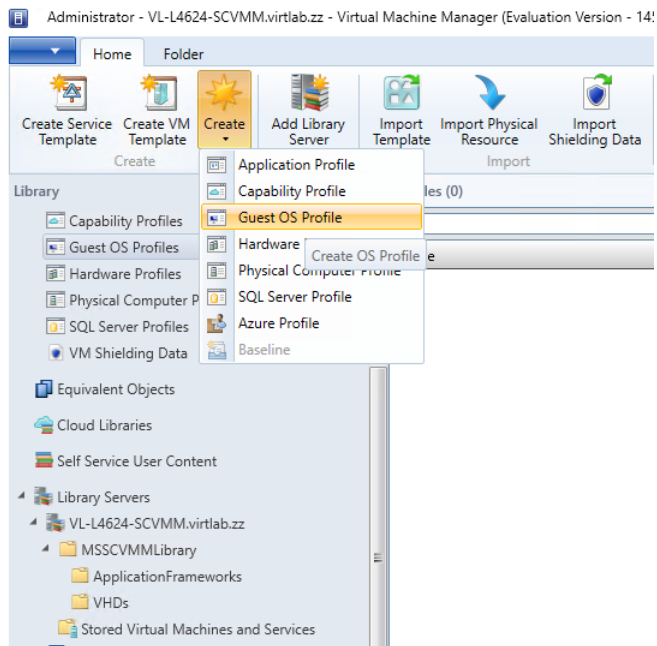
Lisätkää uusi Operating System profiili (Library - Profiles - Guest OS Profiles - Create Guest OS Profile) virtuaalikoneille asennettavalla käyttöjärjestelmälle:

- Name: **opiskelijatunnus-OSP**
- Compatibility: Windows

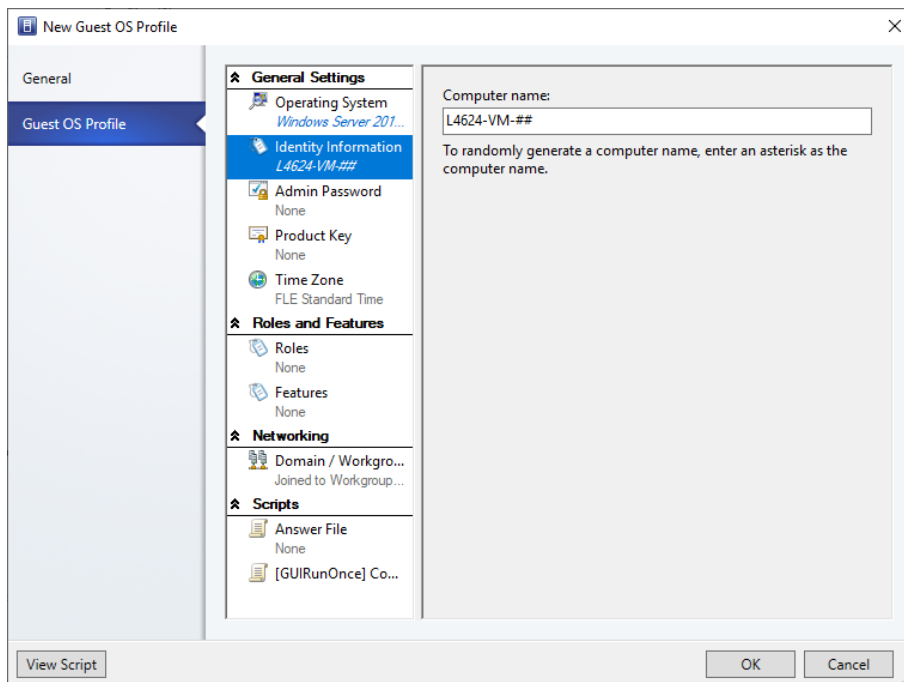


Määrittäkää seuraavat asetukset OS Profiiliin:

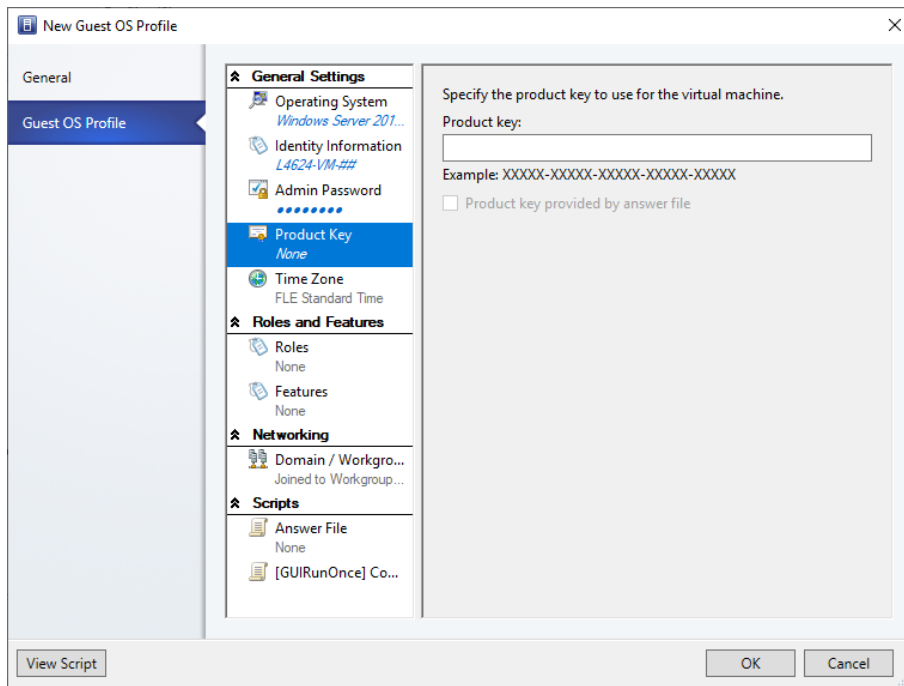
- Operating System: Windows Server 2012 R2 Datacenter
- Computer Name: **opiskelijatunnus-VM-##**
- Admin Password: **\*\*\*\*\***
- Product Key: (Optiman linkki)



Lisätäkää uusi Guest OS profiili.



Lisätäkää Computer Name. ## -merkinnällä saadaan juokseva numerointi.

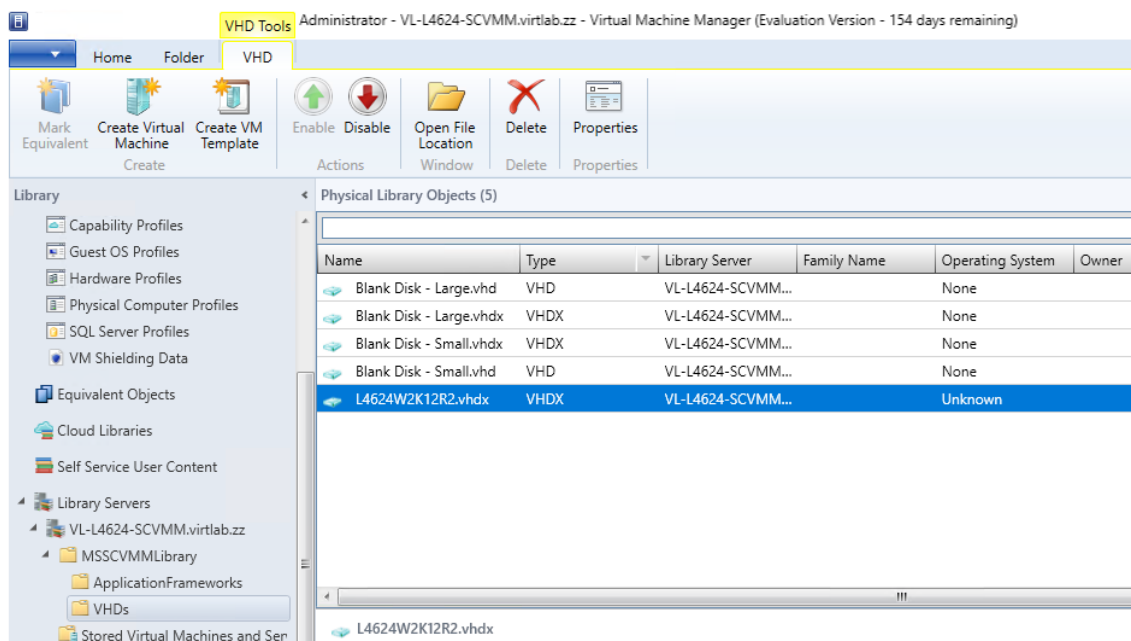


Lisätää käyttöjärjestelmän tuoteavain.

## 15 LAB8. VM mallipohjan luominen

### Kiintolevy

Mallipohjaan käytetään esiasennettua ja sysprepattua kiintolevyä (Optiman linkki). Kopioikaa kiintolevy VMM kirjastoon (Library - Library Servers - Palvelin - MSSCVMMLibrary - VHDs - Explore).



Lisätkää kiintolevy kirjastoon.

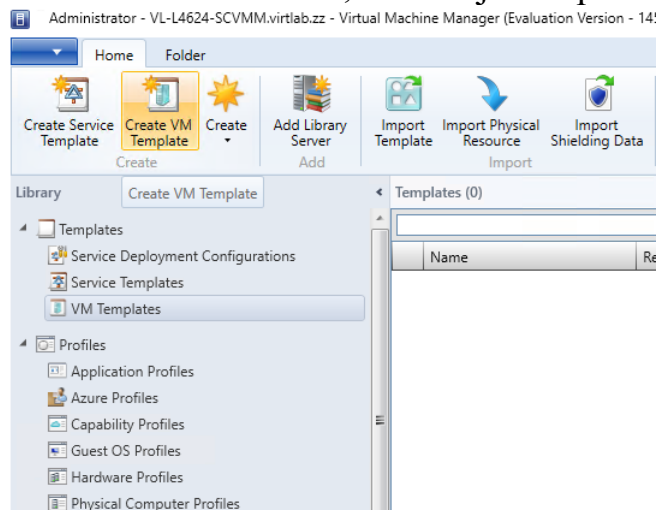
## VM Template

Luokaa esiasennetusta kiintolevystä uusi virtuaalikoneen mallipohja (Library - Templates - VM Templates - Create VM Template) ja liittäkää siihen aiemmin luodut profiilit.

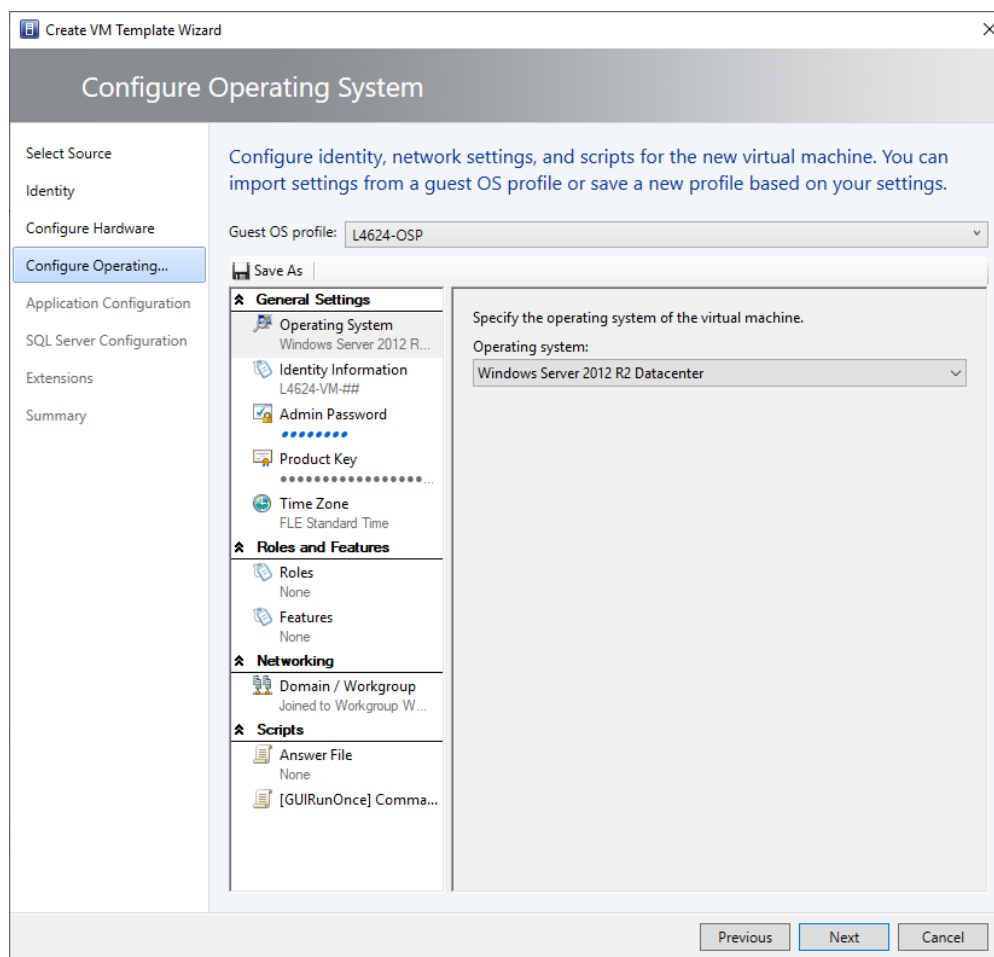
Määrittäkää seuraavat asetukset VM templateen:

- Source: kirjastoon kopioitu kiintolevy
- VM Template name: **opiskelijatunnus-VMT**
- Generation: Generation 1
- Hardware Profile: aiemmin luotu profiili
- Guest OS Profile: aiemmin luotu profiili

Tässä vaiheessa ei tehdä enää muutoksia Hardware tai Guest OS kohdissa. Jos asetuksissa on virheitä, niin korjatkaa profiilit!



Lisätkää uusi VM Template.



Liittäkää templateen aiemmin luodut Hardware Profile ja Guest OS Profile.

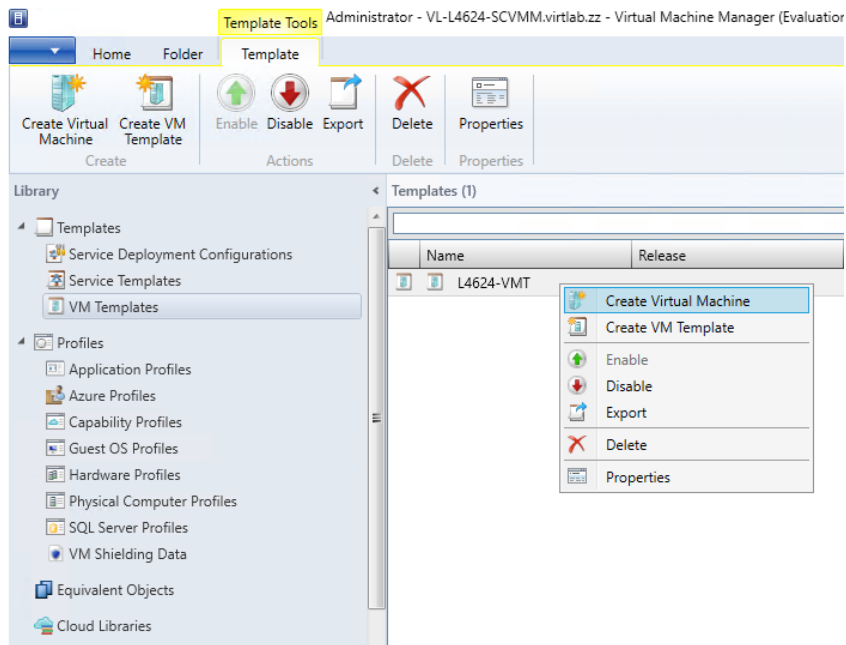
## 16 LAB9. Virtuaalikoneiden jakelu klusteriin (deployment)

Luokaa mallipohjasta virtuaalikone klusteriin. Sijoittakaa VM vähemmän kuormittuneelle hostille.

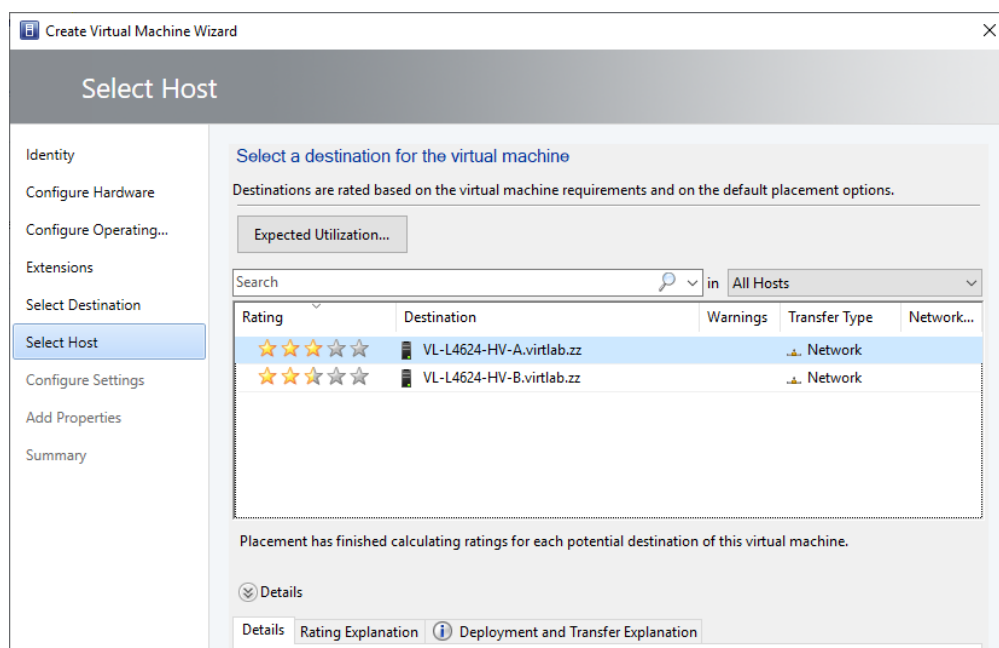
Virtuaalikonetta luodessa valitaan AINOASTAAN seuraavat kohdat:

- Host jolle vm lisätään (Server A tai B)
- Start the virtual machine after deploying it (Summary)

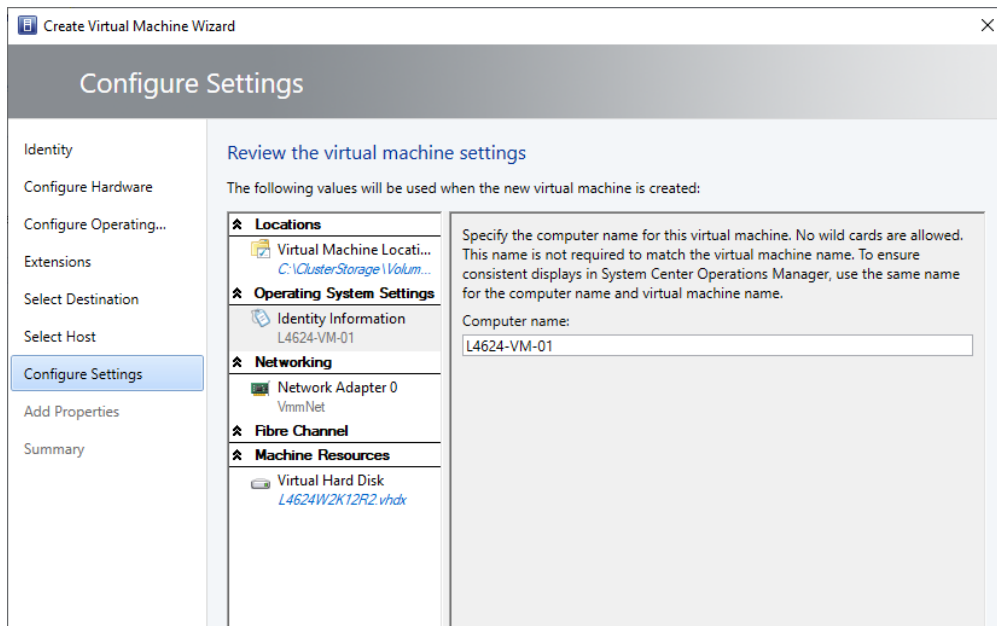
Tarkistakaa, että asetukset tulevat templaattiin liitetettyjen profiilien mukaisesti. Jos asetukset eivät tule automaattisesti oikein, korjatkaa profiilit ja/tai template. Virtuaalikoneen tulee saada automaattisesti juokseva numerointi nimen loppuosaan. Testatkaa lisäämällä useita koneita klusteriin. Lisätkää molemmille hosteille vähintään yksi kone. Ottakaa VMM:stä yhteys koneisiin (connect via console) ja tarkistakaa verkon toimivuus. Jos verkkoasetukset ovat oikein pitäisi koneilta päästä nettiin.



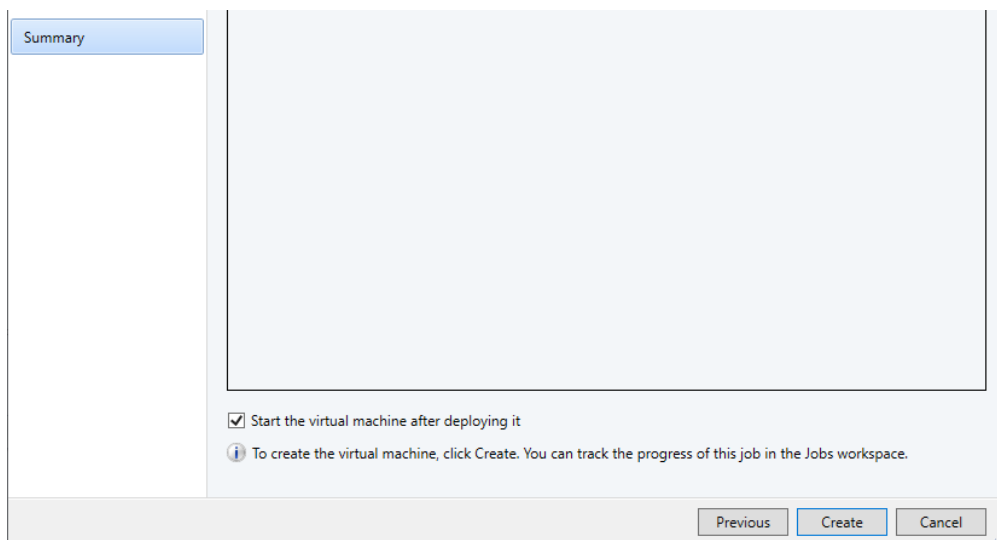
Luokkaa virtuaalikone templatesta.



Valitkaa host.



Tarkistakaa nimen juokseva numerointi.



Lisätkää rasti virtuaalikoneen automaattiseen käynnistämiseen.

The screenshot shows the Azure portal interface for VMs and Services. The left-hand navigation pane includes sections for Tenants, Clouds, Azure Subscriptions, VM Networks, Storage, All Hosts, L4624-GRP, L4624-CLUSTER, VL-L4624-HV-A, and VL-L4624-HV-B. The main area displays a table of VMs with columns for Name, Status, Virtual M..., and Host. A context menu is open over the VM L4624-VM-01, which is currently in a 'Running' state on host VL-L4624-HV-A. The menu includes options such as Create, Shut Down, Power On, Power Off, Pause, Resume, Reset, Save State, Discard Saved State, Migrate Storage, Migrate Virtual Machine, Store in Library, Configure as a Host, Create Checkpoint, Manage Checkpoints, Refresh, Repair, Install Virtual Guest Services, Manage Protection, Connect or View (with sub-options for Console, RDP, and Networking), Delete, and Properties. The owner of the VM is listed as VIRTLAB\Administrator.

Name	Status	Virtual M...	Host
L4624-VM-01	Running		VL-L4624-HV-A

Ottakaa yhteys luotuun virtuaalikoneeseen ja tarkistakaa yhteydet.