

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Tietotekniikan koulutusohjelma

Esa Tanskanen  
Janne Venäläinen

WINDOWS SERVER 2012:N TUOMAT UUDISTUKSET

Opinnäytetyö  
Helmikuu 2013



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Helmikuu 2013**  
**Tietotekniikan koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
0509131784

**Tekijät**

Esa Tanskanen ja Janne Venäläinen

**Nimeke**

Windows Server 2012:n tuomat uudistukset

**Toimeksiantaja**

Karelia-ammattikorkeakoulu

**Tiivistelmä**

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Windows Server 2012 -käyttöjärjestelmän uusia ominaisuuksia ja myös verrata sitä aikaisempaan Windows Server 2008 R2 -käyttöjärjestelmään. Opinnäytetyössä esiteltiin tärkeimmät uudistukset ja uudet ominaisuudet.

Opinnäytetyö on jaoteltu kolmeen eri osaan. Ensimmäinen osa on teoriaa uusista ja uudistetusta ominaisuuksista, joita käydään läpi osittain myös käytännön esimerkkien avulla. Toinen ja kolmas osa ovat tutkimustöitä. Ensimmäinen tutkimustyö on Janne Venäläisen tekemä IPAM (IP Address Management) ja toinen tutkimustyö on Esa Tanskasen tekemä Hyper-V Replica.

Ensimmäinen tutkimustyö käsittelee IPAMia, jolla pystytään etsimään, seuraamaan, hallinnoimaan sekä tarkkailemaan IP -osoitealueita yrityksen verkossa. Tutkimustyössä perehdytään myös siihen, että miten DHCP- ja DNS-palvelimia pystytään hallinnoimaan IPAMin avulla.

Hyper-V Replica tutkimustyössä rakennettiin replikointi ratkaisu virtuaalisia palvelimia varten. Tutkimustyössä käytiin läpi järjestelmän ominaisuuksia, sekä miten se oli toteutettu. Tutkimustyössä rakennettiin Hyper-V Replica -ympäristö, jossa oli kaksi palvelinta, joille oli asennettu Hyper-V -roolit. Toinen palvelimista toimi Replica-palvelimena ja toinen palvelimesta toimi replikoitavana esimerkkiympäristönä.

**Kieli**  
suomi

Sivuja 28  
Liitteet 16  
Liitesivumäärä 79

**Asiasanat**

Windows Server 2012, IPAM, Hyper-V Replica



**THESIS**  
**February 2013**  
**Degree Programme in**  
**Information Technology**  
Karjalankatu 3  
FI 80200 JOENSUU  
FINLAND  
358-509131784

**Authors**

Esa Tanskanen, Janne Venäläinen

**Title**

Windows Server 2012 and Its New Features

**Commissioned by**

Karelia University of Applied Sciences

**Abstract**

The purpose of this thesis was to study the new Windows Server 2012 operating system and also to compare it to the older Windows Server 2008 R2 operating system. In this thesis we present the most important improvements and new features. Getting to know Windows Server 2012 operating system is important because it will become more common in the near future.

The thesis is divided into three sections. The first section includes information about the new features in Windows Server 2012. The second and the third sections are two different researches. The first research is about the IPAM (IP Address Management) which is written by Janne Venäläinen. With the IP Address Management you can discover, monitor and manage IP addresses and IP address ranges in networks. The second research is about Hyper-V Replica which is written by Esa Tanskanen. With Hyper-V Replica you can replicate virtual servers from one location to another. The whole configuration of the Hyper-V Replica and IPAM environments are documented with step-by-step guides.

**Language**  
Finnish

Pages 28  
Appendices 16  
Pages of Appendices 79

**Keywords**

Windows Server 2012, IPAM, Hyper-V Replica

## Sisältö

Termit ja lyhenteet .....	5
1 Johdanto.....	6
2 Käyttöliittymä.....	7
3 Käynnistysvalikko .....	7
4 Server Manager .....	8
5 Storage Spaces.....	8
5.1 Multitenancy .....	8
5.2 Resilient storage .....	9
5.3 Storage Spaces - käytännön esimerkki.....	9
5.3.1 Simple Spaces volyyymi .....	10
5.3.2 Mirror Spaces volyyymi.....	10
5.3.3 Parity Spaces volyyymi.....	10
6 SMB 3.0.....	10
7 Lisenssit.....	12
8 IPAM järjestelmän käyttöönotto .....	15
8.1 IPAM-palvelimen asennus .....	15
8.2 IPAM-osoitteiden luominen.....	16
8.3 IP-osoitteen etsiminen ja varaaminen .....	17
8.4 Loogisten ryhmien luonti .....	19
9 Hyper-V Replica ympäristön luominen.....	20
9.1 Hyper-V:n asennus palvelimille.....	21
9.2 Hyper-V Replica palvelimen konfigurointi .....	21
9.3 Virtuaalisen palvelimen replikointi.....	22
9.4 Sertifikaatin teko ja käyttöönotto .....	22
9.5 Replikoidun virtuaalisen palvelimen asetukset.....	24
9.6 Replikoitavan palvelimen Failover ja Planned Failover .....	25
10 Pohdinta.....	26
Lähteet .....	27

## Liitteet

Liite 1	Server Manager -ikkuna
Liite 2	Welcome-paneeli
Liite 3	Server Manager, palvelinten hallintavalikko
Liite 4	Storage Spaces poolinluonti
Liite 5	Storage Spaces simple -volyymien luonti
Liite 6	Storage Spaces mirror -volyymien luonti
Liite 7	Storage Spaces parity -volyymien luonti
Liite 8	SMB-jaon lisääminen
Liite 9	Hyper-V:n asennus
Liite 10	Hyper-V Replican asetukset Replica-palvelimella
Liite 11	Replikoinnin käyttöönotto
Liite 12	IPAMin asennus
Liite 13	IPAMin osoitteiden luominen
Liite 14	IPAMin osoitteiden etsiminen ja varaaminen
Liite 15	IPAMin osoitteen vanhentuminen
Liite 16	IPAMin loogisten ryhmien luominen

## Termit ja lyhenteet

ACL	Access Control List, pääsyylista, joka hallitsee tiedon liikkumista.
AD	Active Directory, Windows-toimialueen käyttäjätietokanta ja hakemistopalvelu.
DNS	Domain Name System, järjestelmä, joka muuttaa IP-osoitteet verkkonimiksi.
FQDN	Fully Qualified Domain Name, palvelimen nimi toimialueessa.
Hyper-V	Windowsin käyttämä virtualisointialusta
IPAM	IP Address Management, verkkoympäristön IP-osoitteiden hallintaohjelma.
SAS	Serial Attached SCSI, sarjaankytketty SCSI liitäntä kiintolevyjen liittämiseen palvelimille.
SATA	Sarjamuotoinen liitin laitteiden liittämiseen tietokoneisiin/palvelimiin.

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia keskeisiä uudistuksia, mitä Windows Server 2012 -käyttöjärjestelmä toi verrattuna aikaisempaan Windows Server 2008 R2 -käyttöjärjestelmään. Teoriaosuudessa vertailimme saatavilla olevien versioiden (Foundation, Essentials, Standard, Datacenter) eroja ja niiden lisensointia. Perehdyimme myös uudistuneeseen Server Manageriin, joka on muuttunut aikaisemmasta Windows Shell näkymästä. Tilalle on tullut Windows 8 tyylinen käyttöliittymä. Seuraavaksi tutustuimme Storage Spaces ominaisuuteen, joka mahdollistaa joustavan tiedon varastointitarkaisun virtuaalisille tai fyysisille tallennusmedioille. Lisäksi tutustuimme uusimpaan Server Message Block (SMB) 3.0 tiedostojenjakoprotokollan versioon, johon on tullut paljon uudistuksia verrattuna aikaisempaan versioon.

Teoriaosuus on kirjoitettu Janne Venäläisen ja Esa Tanskanen yhteistyönä. Tutkimustyöt on tehty itsenäisesti. IP Address Management -tutkimustyön teki Janne Venäläinen ja Hyper-V Replica ympäristö -tutkimustyön teki Esa Tanskanen.

Ensimmäisessä tutkimustyössä perehdyttiin IPAM:iin, joka on yksi uusista Windows Server 2012:n ominaisuuksista. Sillä pystytään etsimään, seuraamaan, hallinnoimaan sekä tarkkailemaan IP-osoitealueita yrityksen verkossa. IPAM:lla pystytään myös seuraamaan ja hallinnoimaan verkon DHCP- ja DNS-palvelimien palveluita. Tutkimustyössä oli tarkoituksena antaa rakennetussa verkossa osoitteita verkon eri laitteille IPAMin avulla.

Toinen tutkimustyö toteutettiin rakentamalla verkko, jossa oli kaksi fyysistä palvelinta. Palvelimille oli otettu käyttöön Hyper-V roolit ja toiselle palvelimesta oli asennettu virtuaalinen palvelin, jota sitten tutkimustyössä replikoitiin Hyper-V Replica käyttäen. Toteutimme testiympäristöt Karelia-ammattikorkeakoulun tietoliikennelaboratoriossa.

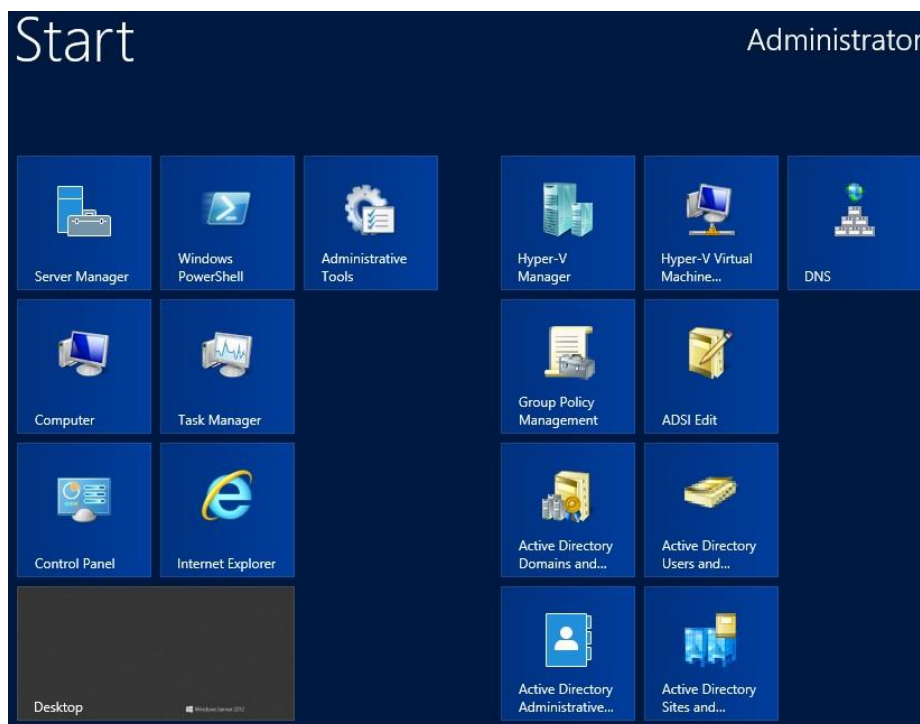
Työ on tarpeellinen, koska käyttämämme tekniikat tulevat yleistymään alallamme ja on tärkeää osata käyttää niitä.

## 2 Käyttöliittymä

Windows Server 2012 käyttöjärjestelmään on tullut erittäin paljon uudistuksia verrattuna aiempiin versioihin. Käyttöjärjestelmän voi asentaa joko graafisella käyttöliittymällä tai core-asennuksella, jossa aukeaa pelkästään komentorivi. Uudistuksena core-asennukseen on tullut se, että graafisen käyttöliittymän voi asentaa myös jälkeinpäin. Jotta graafisen käyttöliittymän saa asennettua, tarvitaan Windows Server 2012 asennusmedia. Graafisen käyttöliittymän saa myös pois päältä, jos haluaa käyttää vain komentorivikomentoja. Tällöin käyttöjärjestelmästä tulee kevyempi käyttää. [1.]

## 3 Käynnistysvalikko

Käyttöjärjestelmän käynnistysvalikko (Windows Shell) on uudistettu täysin. Kehitysvaiheessa valikosta käytettiin nimeä Metro UI, mutta nimi vaihdettiin laillisista syistä [9]. Uusi käynnistysvalikko avautuu oletuksena koko näytölle (kuva 1). Valikko on muokattavissa itselle sopivaksi.



Kuva 1. Windows Server 2012:n käynnistysvalikko.

## 4 Server Manager

Server Manager on uudistettu täysin verrattuna aikaisempiin Windows Server käyttöjärjestelmiin. Uudistuneen käyttöliittymän huomaa heti käynnistettäessä. Aikaisemmasta Windows Shell näkymästä on luovuttu osittain ja tilalle on tullut Windows 8 tyylinen käyttöliittymä (liite 1). Dashboard välilehti aukeaa Server Manager:n käynnistettäessä. Tästä välilehdestä näkee roolit ja palvelinryhmät. Welcome -paneelista on helppo hallinnoida sekä lisätä uusia rooleja ja ominaisuuksia. Paneelista voidaan tehdä uusia palvelinryhmiä ja lisätä toisia palvelimia hallittavaksi [4.] (liite 2).

## 5 Storage Spaces

Storage Spaces ominaisuus mahdollistaa kustannustehokkaan, skaalautuvan ja joustavan tiedon varastointiratkaisun virtuaalisille tai fyysisille tallennusmedioille. Storage Spaces ominaisuudella voidaan tehdä fyysisistä kiintolevyistä storage pooleja. Näihin pooleihin voidaan käyttää erilaisia kiintolevytyyppejä; USB, SATA tai SAS väyliin sopivia. Pooleihin voidaan käyttää myös perinteisten kiintolevyjen lisäksi SSD (Solid-State Drive) asemia. Poolien kokoa voidaan kasvattaa dynaamisesti, yksinkertaisesti vain lisäämällä pooliin levyjä. [13.]

### 5.1 Multitenancy

Storage poolien käyttöoikeuksia voidaan kontrolloida pääsilystojen avulla (ACL, Access Control List). Tällä ominaisuudella voidaan määrittää se pooli, jota tietty ryhmä pääsee käyttämään. Ominaisuus on käytännöllinen esimerkiksi, jos halutaan antaa vain yhdelle työryhmälle oikeudet tiettyihin tiedostoihin. Storage Spaces ominaisuus käyttää Windowsille ominaista turvallisuusmallia. Storage Spaces voidaan integroida täysin toimialueen käyttäjätietokannan toimialuepalveluihin (Active Directory Domain Services). [13.]



## 5.2 Resilient storage

Storage Spaces tukee peilausta ja kahdennusta (mirroring and parity). Käytössä on poolikohtainen tuki kiintolevyille, jotka on varattu korvaamaan vioittuneet kiintolevyt (hot spare). Erilaiset virheenkorjausmenetelmät (background scrubbing ja intelligent error correction) parantavat palveluiden toimintaa ilman käyttökatkoja. Virran katketessa tai klusterin kaatuessa, tiedostojen eheys säilyy niin, että se on nopea palauttaa, eikä tiedostoja katoa. [13.]

## 5.3 Storage Spaces - käytännön esimerkki

Storage Spaces tila tehdään käyttämällä ”Unallocated” tilassa olevia kiintolevyjä. Ensin on luotava Storage Spaces pooli, johon voidaan sitten lisätä erilaisia volyymejä. Volyymeille voidaan valita erilaisia varastointitiloja (simple spaces, mirror spaces ja parity spaces). Storage Spaces roolissa käytettävien levyjen täytyy olla ”Unallocated” tilassa, jotta ne voidaan ottaa käyttöön. Tämän jälkeen tarkastettiin Files and Storage - Disks lehdeltä, että levyt olivat ”Online” tilassa ja valmiina käyttöön. Käytössämme olivat levyt Disk 1: SAS-levy ja Disk 2 ulkoinen USB-kiintolevy. Levyt näkyvät liitteessä 4 kuvassa 5.

Tämän jälkeen voitiin lisätä uusi levypooli. Levyt, jotka ovat ”Unallocated” tilassa, näkyvät tässä välilehdessä ”Primordial” tilassa, josta Storage Spaces pool pystyttiin tekemään. Seuraavaksi valitsimme ”New Storage Pool”, josta aukesi uuden poolin asennusvelho. Teimme ”Storage Spaces pooli” -poolin. Poolin nimeämisen jälkeen valittiin käytettävät fyysiset levyt. Käyttötarkoitus on oletusvalintana Automatic. Jos halutaan kuitenkin valita Hot Spare levyjä, joita käytetään viallisten levyjen vaihtolevyinä, ”Allocation” valintaan otetaan luonnollisesti Hot Spare. [7.]

Kuvasarjassa 5-10 (liite 4) siis teimme Storage Spaces -poolin, jossa oli käytössä kaksi fyysistä kiintolevyä (SAS ja USB), joiden yhteinen kapasiteetti oli 1,04 TB. Tämän jälkeen pystytään tekemään volyymejä käytössä olevasta poolista.

### 5.3.1 Simple Spaces volyyymi

Ensimmäisenä teimme ”simple spaces” volyymin, joka soveltuu parhaiten väliaikaisten tiedostojen säilyttämiseen, esimerkiksi videon renderöintiin tarkoitettut tiedostot tai muut isot vastaavat tiedostot [14]. Liitteessä 5 selitetään kuvasarjan avulla, miten ”simple spaces” volyyymi otetaan käyttöön.

### 5.3.2 Mirror Spaces volyyymi

Seuraavaksi teimme ”mirror spaces” volyymin, joka soveltuu parhaiten tärkeiden tiedostojen tallentamiseen. ”Mirror spaces” kannattaa tehdä, jos käytössä on kaksi tai useampi kiintolevy, jolle volyyymi tehdään. Tiedot eivät silloin häviä, vaikka yksi kiintolevy hajoaisi [14.]. Liitteessä 6 selitetään kuvasarjan avulla, miten ”mirror spaces” volyyymi otetaan käyttöön.

### 5.3.3 Parity Spaces volyyymi

”Parity spaces” volyyymi soveltuu parhaiten tiedostojen säilyttämiseen ja media streamaukseen. Tämän tekemiseen tarvitaan vähintään kolme kiintolevyä, joka mahdollistaa sen, että jos yksi kiintolevy hajoaa, niin kaikki tiedostot on hajautettu vielä kahdelle toiminnassa olevalle kiintolevylle [14]. Liitteessä 7 selitetään kuvasarjan avulla miten ”parity spaces” volyyymi otetaan käyttöön.

## 6 SMB 3.0

Server Message Block on verkon tiedostojenjakoprotokolla, jonka avulla voidaan lukea ja kirjoittaa tiedostoihin sekä tehdä pyyntöjä palvelin ohjelmiin tietoverkossa. SMB protokollaa voidaan käyttää TCP/IP:n päällä tai muissa verkkoprotokollissa. SMB protokollan avulla sovellus tai sovelluksen käyttäjä pääsee käsiksi tiedostoihin tai muihin resursseihin etäpalvelimessa. [10.]

Windows Server 2012 käyttöjärjestelmässä on uusi versio SMB 3.0 (Server Message Block) protokollasta. Siihen on tullut erittäin paljon uusia ominaisuuksia. Näistä käymme läpi viisi mielestämme tärkeintä uudistusta. Nämä olivat tärkeimmät, koska niiden avulla voidaan saada tiedostopalvelimet nopeammiksi, tehokkaammiksi, vikasietoisemmiksi ja turvallisemmiksi.

SMB Transparent Failover ominaisuuden avulla voidaan tehdä laitteisto- tai sovellushuoltotehtäviä klusteroiduille tiedostopalvelimille ajamatta niitä ensin alas tai huoltotilaan. Lisäksi laitteisto- tai sovellusvian sattuessa klusterissa SMB:n käyttäjät ottavat yhteyden toiseen klusterissa olevaan laitteeseen (transparently reconnect) keskeyttämättä käytössä olevia palveluita. [10.]

SMB Direct tukee verkkokortteja, jotka käyttävät RDMA (Remote direct memory access) -protokollaa ja voivat käyttää nopeaa verkkoa pienellä latenssilla ja pienellä prosessorirasituksella [10]. RDMA:ta käyttäviä verkkoadapttereita ovat esimerkiksi InfiniBand, iWarp ja RoCE [11]. Tämän avulla voidaan saada verkkolevyt toimimaan kuin ne olisivat paikallisena tiedostojärjestelmänä sovelluksille. Esimerkiksi Hyper-V:lle ja SQL Server 2012 -palvelimille [11].

SMB Multichannelin avulla tiedostopalvelin voi samanaikaisesti lähettää enemmän dataa käyttäen useita verkkokortteja. Tämä mahdollistaa sen, että käyttäjät voivat jatkaa työtehtäviään, vaikka yksi yhteys katkeaisi. Toimiakseen ominaisuus vaatii ainakin kaksi tietokonetta, joihin on asennettu Windows Server 2012 tai Windows 8 sekä yhden näistä kolmesta ominaisuudesta:

- verkkokortti, joka tukee RSS (Receive Side Scaling) ominaisuutta.
- verkkokortti, johon on konfiguroitu NIC Teaming.
- vähintään kaksi verkkokorttia
- verkkokortti, joka tukee RDMA (Remote Direct Memory Access) ominaisuutta.

SMB Multichannel on asennettu oletuksena Windows Server 2012 käyttöjärjestelmään, eikä rooleja tai muita ominaisuuksia tarvitse erikseen asentaa. [15.]

SMB Encryption on uusi ominaisuus, jonka avulla voidaan suojata siirrettäviä tiedostoja ilman, että tarvitsee käyttää IPsecia tai muita suojausmenetelmiä. Menetelmä on helppo ottaa käyttöön ja sitä on yksinkertainen ylläpitää ja muokata. [11.] Uuden suojatun SMB-jaon luominen näkyy kuvasarjassa liitteessä 8.

SMB Directory leasing ominaisuus parantaa sovellusten vasteaikaa sivutoimistoissa, sekä vähentää käyttäjän ja palvelimen välistä edestakaista liikennöintiä, koska metadata haetaan pitkäkestoisemmasta välimuistista. Välimuistin yhtenäisyys on säilytettävä, koska käyttäjälle ilmoitetaan palvelimella tapahtuvista hakemiston tiedostojen muutoksista. [10.]

## 7 Lisenssit

Windows Server 2012:lla on pystytään rakentamaan yksityisiä pilvipalveluita ja se tarjoaa skaalautuvan, dynaamisen ja ”multitenanssin” (ohjelman yksittäinen instanssi, joka pyörii palvelimelta, jolta sitä jaetaan useille eri käyttäjille ”tenant”) infrastruktuurin, jonka avulla pystytään helpommin jakamaan tietoa yrityksen sisällä. [5.]

Windows Server 2012:n lisenssivalikoimaa on yksinkertaistettu verrattuna aikaisempiin versioihin. Valittavana on neljä eri lisenssiä:

- Datacenter, joka soveltuu parhaiten isoille yrityksille, on suunniteltu juuri suuria pilvipalveluympäristöjä varten. Lisenssissä on käytössä kaikki ominaisuudet ja rajoittamaton määrä virtuaalisia instansseja. Tämä on lisensseistä kallein ja monipuolisin. [5.]
- Standard, joka soveltuu pienille ja keskisuurille yrityksille, joko virtuaaliseen tai tavalliseen palvelinympäristöön. Käytössä on kaikki ominaisuudet, mutta virtuaalisten instanssien määrä on rajattu kahteen. [5.]
- Essentials, joka soveltuu pienille yrityksille. Kyseisestä lisenssistä on karsittu pois useita ominaisuuksia, mm. Hyper-V (virtuaalisointialusta) ja WSUS

(Windows Server Update Services). Käyttäjien maksimimäärä on rajoitettu 25 käyttäjään. Se pystytään asentamaan fyysiselle palvelimelle, jossa on korkeintaan kaksi prosessoria. [5.] Windows Server 2012 Essentials on uusin versio aikaisemmasta Windows Small Business Server Essentials versiosta [3]. Toiminnaltaan Essentialsiin ei ole tullut mitään muutoksia verrattuna aikaisempaan versioon.

- Foundation on tarkoitettu pienille yrityksille. Kyseisestä lisenssistä on karsittu eniten ominaisuuksia pois. Käyttäjien määrä on rajoitettu 15 käyttäjään. Windows Server 2012 Foundation on Windows Server 2008 R2 Foundationin uudempi versio. Tähän versioon ei ole tullut mitään muutoksia verrattuna aikaisempaan. [5.]

Jokainen yllä olevista lisensseistä kattaa kaksi fyysistä prosessoria per yksittäinen palvelin. Lisenssien minimimäärä määräytyy sen mukaan, miten monta prosessoria palvelin sisältää. Jos palvelimella on vaikka neljä fyysistä prosessoria niin tarvitaan kaksi lisenssiä. [5.]

Jos yrityksessä on entuudestaan vanhemman lisenssin Windows Server käyttöjärjestelmiä, Microsoft mahdollistaa ohjelmiston päivittämisen uudempaan versioon, jos yritys on ottanut lisenssien lisäksi Software Assurance ylläpitoedun. Se tarjoaa laajan valikoiman erilaisia etuja, joista yksi on uusimpien Microsoft ohjelmien päivitysmahdollisuus.

Current license	Conversion ratio	New license(s)
Datacenter	2:1 <sup>1</sup>	Datacenter
Enterprise	1:2	Standard
Standard	1:1	Standard
SBS Essentials	1:1	Essentials
Web Server	2:1 <sup>2,4</sup>	Standard
Windows HPC Server Suite	1:1 <sup>2,3</sup>	Standard

<sup>1</sup>Windows Server 2012 Datacenter covers up to two processors per license, whereas Windows Server 2008 R2 Datacenter only covers one processor per license.

<sup>2</sup>The grant provides you with an additional Windows Server 2012 Standard edition that you can use while maintaining rights to run your current Windows Server HPC edition, Microsoft HPC Pack Enterprise or Web Server licenses.

<sup>3</sup>Windows Server HPC edition and Microsoft HPC Pack Enterprise will receive a 2:1<sup>4</sup> ratio of Windows Server 2012 Standard.

<sup>4</sup>For these grants you will round up to the nearest whole number to determine the appropriate entitlement.

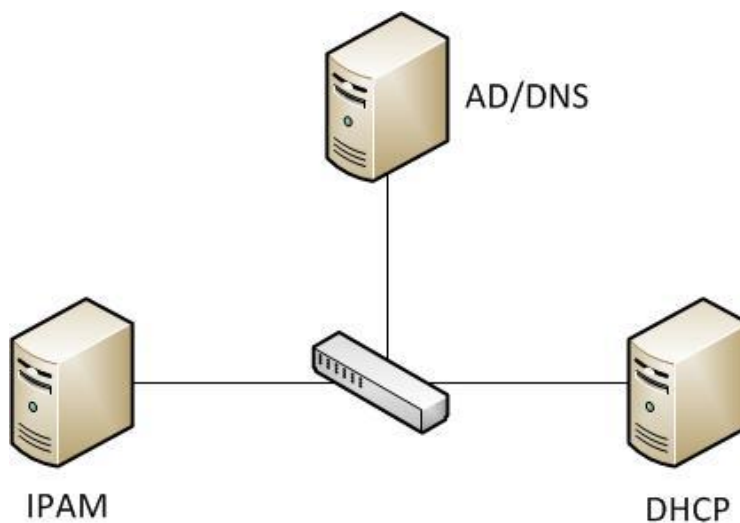
#### Kuva 32. Lisenssien päivittäminen. [5.]

Kuvan 32 mukaisesti Windows Server 2012 käyttöjärjestelmä on mahdollista myös päivittää vanhemmista käyttöjärjestelmän versioista. Esimerkiksi jos asiakkaalla on kaksi Windows Server 2008 R2 Datacenter lisenssiä, niin ne voidaan päivittää yhdeksi Windows Server 2012 Datacenter lisenssiksi. Yhden Windows Server 2008 R2 Enterprise lisenssin voi taas päivittää kahdeksi Windows Server 2012 Standard lisenssiksi. Windows Server 2008 R2 Standard lisenssin voidaan päivittää suoraan Windows Server 2012 Standard lisenssiksi. Kaksi Windows Server 2008 R2 Web lisenssiä voidaan päivittää Windows Server 2012 Standard lisenssiksi. Lisäksi vielä Windows HPC Server suite voidaan päivittää Windows Server 2012 Standard lisenssiksi.

## 8 IPAM järjestelmän käyttöönotto

IPAM eli IP Address Management on yksi uusista Windows Server 2012:n ominaisuuksista, jolla pystytään etsimään, seuraamaan, hallinnoimaan sekä tarkkailemaan IP-osoitealueita yrityksen verkossa. IPAM tulee asentaa omalle palvelimelle, jonka jälkeen sillä pystyttiin kartoittamaan koko verkon IP osoitteet/osoitealueet. IPAM:lla pystytään myös seuraamaan ja hallinnoimaan verkon DHCP- ja DNS-palvelimien palveluita. Tutkimustyössä oli tarkoituksena antaa rakennetussa verkossa osoitteita verkon eri laitteille IPAMin avulla. [18.]

Tutkimustyössä rakennettiin verkko, jossa oli kolme palvelinta: AD/DNS, DHCP sekä IPAM. Tämän jälkeen tarkoituksena oli selvittää, miten IPAM palvelimella pystytään tuomaan, viemään, luomaan ja poistamaan verkon IP-osoitteita. Lisäksi selvitettiin, miten pystytään varaamaan vapaana olevat osoitteet uusille laitteille, jotka halutaan liittää verkkoon. Alla olevassa kuvassa, kuva 74, näkyy tutkimustyön verkkokuva. [18.]



Kuva 74. IPAM verkkokuva.

### 8.1 IPAM-palvelimen asennus

Windows Server 2012 asennuksen jälkeen, IPAM ominaisuus saadaan asennettua Server Manager:n ”Add Roles and Features” kohdasta. Asennusvelho aukeaa, jossa

”Select features” kohdasta valitaan IP Address Management (IPAM) Server. Tämän jälkeen asennusvelho ehdottaa vaadittavia ominaisuuksia, jotta IPAM voidaan asentaa. Kun asennus on päättynyt, ”Installation progress” sivulle tulee näkyviin teksti ”Installation succeeded on IPAM.testdomain.org”. [18.]

Seuraavaksi valitaan Server Manager:sta ”Provision the IPAM server”, jolloin Provision IPAM asennusvelho aukeaa. GPO name predix kohtaan kirjoitettiin IPAM-palvelimen nimi ”IPAM”. Tämän jälkeen valitaan IPAMin käyttämät toimialueet. Työssä valittiin alavetovalikosta testdomain.org. Seuraavaksi suoritetaan ”start server discovery”, joka etsii verkossa olevat DHCP- ja DNS/AD-palvelimet. Tämän jälkeen klikataan IPAM OVERVIEW välilehdestä ”select or add servers to manage and verify IPAM access”, jossa näkyvät IPAMin löytämät palvelimet. Seuraavaksi kirjoitettiin Windows PowerShell:iin seuraava komento:

**Invoke-IPamGpoProvisioning -Domain testdomain.org -GpoPrefixName IPAM -DelegatedGpoUser administrator -IpamServerFqdn IPAM.testdomain.org**

Tällä komennolla annettiin IPAM-palvelimelle oikeudet hallinnoida DHCP- ja AD/DNS-palvelimia. Tämän jälkeen Group Policy Managementista nähdään, että group policyt oli tehty. [18.]

Seuraavaksi Server Inventory paneelista valitaan DHCP-palvelin, klikataan hiiren oikealla ja valitaan Edit Server. Manageability status kohtaan valitaan Managed ja painetaan OK. Sama tehdään myös DNS-palvelimelle. Lopuksi kirjoitetaan Windows PowerShell:iin **gpupdate /force** komento DHCP- ja DNS-palvelimilla. Tämän ansiosta IPAM-palvelimella DHCP- ja DNS-palvelimien status on vaihtunut Unblocked:ksi. (ks. liite 12). [18.]

## 8.2 IPAM-osoitteiden luominen

Seuraavaksi käydään läpi, kuinka IPAMin avulla luodaan osoitteita, osoitelohkoja ja -alueita sekä kuinka osoitteita voidaan tuoda ja poistaa. Ensimmäiseksi lisättiin uusi lohko IPAM paneelista valitsemalla IPv4, josta valittiin Add IP Address Block. Avautuvasta ikkunasta täytettiin tässä esimerkissä Network ID kohtaan 192.168.230.0,



sekä Prefix Length kohtaan laitetaan 24, koska käyttämässäni verkossa käytettiin prefixiä 24. Tämän lisäksi lisätiin vielä kaksi muuta IP-osoite lohkoa: 192.168.0.0/24 ja 192.168.1.0/24. Tämän avulla havainnollistettiin useamman eri osoitealueen konfigurointia. [18.]

Seuraavaksi lisättiin IP-osoitealueet. Lisääminen tapahtui samalla tavalla kuin lohkojen lisääminen, mutta hiiren oikeaa näpäyttäessä valittiin Add IP Address Range. Osoitealueiksi lisättiin alueet 192.168.0.0/25, 192.168.0.128/25, 192.168.1.0/25, 192.168.1.128/25. Alueet tehtiin sitä varten, että niitä käytetään tutkimustyössä myöhemmin ”fyysisten” alueiden rajaamiseen. [18.]

IP-osoite lisättiin tehdyille alueille samasta kohdasta kuin lohkon ja osoitealueen lisäys, mutta valitaan vain Add IP Address. Lisätään 192.168.0.0/25 verkon osoite 192.168.0.1. [18.] (ks. liite 13).

### **8.3 IP-osoitteen etsiminen ja varaaminen**

Vapana olevia IP-osoitteita pystytiin etsimään menemällä IP Address Ranges kohtaan, ja sieltä klikkaamalla hiiren oikealla 192.168.230.0/24 verkkoa. Tästä valittiin ”Find and Allocate Available IP Address”. Aukeaa ikkuna, joka etsi hetken aikaa vapaata osoitetta. Koska dhcp scopen aloitusosoite on 192.168.230.105, seuraava vapaana oleva osoite on 192.168.230.106. Seuraavaksi ikkunasta valitaan ”Basic Configuration”, jossa valittiin laitteen tyyppi (Device Type), jolle osoitetta oltiin antamassa. Tässä esimerkissä laitoin laitteen tyyppiä ”VOIP gateway”. ”DHCP Reservation” kohdassa valittiin ”Reservation server name” kohtaan alavetovalikosta esimerkkiryitys.testdomain.org. ”Reservation scope name” kohtaan ilmestyi automaattisesti ipam\_scope1. Varauksen nimeksi laitettiin ”voip-gw”. [18.]

Tämän jälkeen ”DNS Record” kohdassa laitettiin laitteen nimeksi voip-gw. ”Forward lookup zone” kohtaan lisättiin alavetovalikosta testdomain.org ja ”Forward lookup primary server” kohtaan valittiin Windows2012local.testdomain.org. Tämän jälkeen IP Address Inventory paneelistä valittiin alhaalta IPv4, josta löytyy nuolta klikkaamalla

VOIP Gateway. Tämän alta löytyy määritelty osoite halutulle laitteelle; 192.168.230.106. [18.]

Seuraavaksi luotiin löydetylle osoitteelle DNS Host Record sekä DHCP Reservation, joka löytyy kun osoitetta klikkaa hiiren oikealla. Hetken odottelun jälkeen DHCP-palvelimelle tulee näkyviin Reservations alavetovalikkoon (192.168.230.106) voip-gw, myös DNS-palvelimelle on ilmestynyt host record voip-gw. (ks. liite 14). [18.]

Nyt on siis käyty läpi, kuinka IP-osoitteita pystytään etsimään ja varaamaan. Seuraavaksi simuloidaan, mitä tapahtuu kun varatun osoitteen varausaika menee umpeen. Osoitteesta 192.168.230.106 mennään ”Edit IP Address”, jossa ”Basic Configurations” kohdassa laitetaan toimeksiantopäiväksi (Assignment date) tekopäivä ja vanhentumispäiväksi (Expiry date) kuukausi tekopäivästä eteenpäin. Päivämääräasetuksilla voidaan siis luoda vanhenemisilmoituksia IPAM tietokannassa. Kun varatun IP-osoitteen päivämäärä ylittyy, se ei poistu DHCP-palvelimen varauksista, mutta IPAM palvelin ilmoittaa suositelluista toimenpiteistä kun vanhentumisaika on lähellä. [18.]

Kohdasta ”TASKS” valitaan ”IP Address Expiry Log Settings”, josta voidaan muuttaa päivämäärän vanhentumisajankohdan tarkistusta. Oletuksena vanhentumishälytys annetaan 10 päivää ennen vanhentumista, mutta tämä muutetaan 31 päiväksi, jotta saadaan hälytys jo nyt aikaiseksi. Lisäksi valitaan ”Log all expiry status messages periodically”, jolloin vanhenemisajankohta ”kirjataan” ylös säännöllisesti. Tämän jälkeen IPAM ikkunan päivittämisen jälkeen IP-osoitteen eteen ilmestyy ”Expiry Status” kohdan alle ”Expiry Due”, joka on siis varoitus siitä, että osoitevaraus vanhentuu pian. Seuraavaksi vaihdetaan äsken laitettut päivämäärät kuukausi tästä päivästä taaksepäin, jolloin Expiry Status muuttuu ”Expired”. [18.]

Jos siis käy niin, että varattu osoite on mennyt vanhaksi, eikä sitä enää tarvita niin osoitteelta voidaan poistaa ”DHCP Reservation” sekä ”DNS Record”. Poistamisvaihtoehdot löytyvät, kun hiiren oikealla klikataan osoitteen päältä. Tämän jälkeen mennään IP Address Ranges kohtaan ja ”maalataan” kaikki osoitealueet. Hiiren oikealla valitaan ”Reclaim IP Addresses”. Täältä valitaan verkko 192.168.230.0/24, jolloin alas ilmestyy ”Select IP addresses to be reclaimed:” kohtaan vanhentunut osoite.

Klikkaamalla ruksin laatikosta ja valitsemalla alhaalta ”Reclaim” IP-osoite poistuu myös IPAMin tietokannasta [18.] (liite 15).

#### 8.4 Loogisten ryhmien luonti

”IP Address Inventory” on sisäänrakennettu ryhmä, jossa IP-osoitteet on järjestelty laitteen tyyppin mukaan. Lisäksi IPAM mahdollistaa tekemään mieleisiäsi loogisia ryhmiä, jotka voidaan jaotella vaikka yrityksen eri osiin (esim. pääkonttori, ensimmäinen kerros, toinen kerros jne.). Nimetyille ryhmille voidaan määrätä halutut IP-osoitealueet joita se käyttää. [18.]

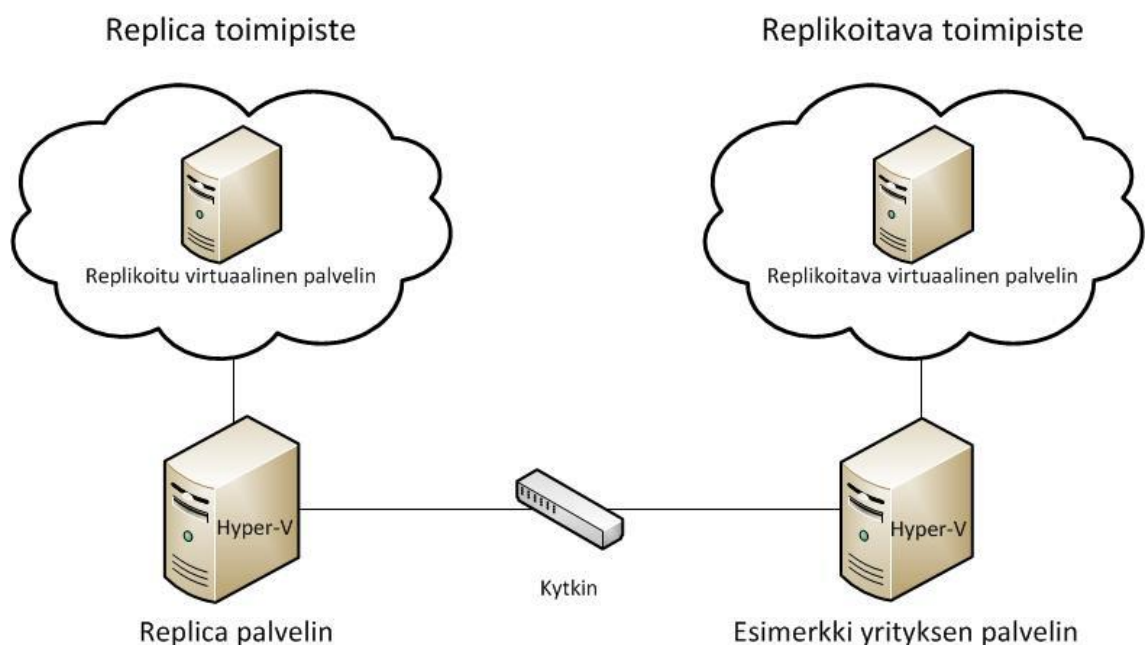
Server Manager valikkonäkymästä valitaan ”Manage”, jonka alasvetovalikosta klikataan ”IPAM settings”. Avautuvasta ikkunasta valittiin ”Configure custom fields”. Tämän jälkeen lisättiin ”Add custom fields” kohtaan halutut alueet. Tässä työssä nimesin alueet ”Rakennus” ja ”Kerrokset”. ”Rakennus” kohdan alle ”Custom Field Values” kohtaan, lisäsin ”Rakennus” alueeseen liittyvät kohteet, jotka olivat ”Pääkonttori”, ”Sivukonttori”, ”Myynti” ja ”Hallinto”. ”Kerrokset” alueeseen lisäsin seuraavat ”Ensimmäinen” ja ”Toinen”. [18.]

Seuraavaksi valittiin ”IP Address Ranges”, josta hiiren oikealla klikataan osoitealuetta 192.168.0.0/25. ”Edit IP Address Range” kohdasta mentiin ”Custom, Configuration” ja valittiin ”Custom field to configure”, johon valittiin alueeksi ”Rakennus”. Alueeseen liittyväksi alueeksi lisättiin ”Pääkonttori”. Lisättiin alueeksi myös ”Kerrokset”, johon liittyväksi alueeksi laitettiin ”Ensimmäinen”. Samalla tavalla tehtiin myös kolmelle muulle osoitealueelle. Lisäämisen jälkeen ”Server Manager” valikosta klikataan hiiren oikealla IPv4 kuvaketta ja valittiin ”Provide name of the address range groups”, johon kirjoitin ”Rakennus/Kerrokset”. Lopuksi alueet tulivat näkyviin IPv4 sivuvetovalikkoon. Aluetta klikatessa, IPAM näyttää mihin osoitealueeseen nimetty alue kuuluu. [18.] (liite 16).

## 9 Hyper-V Replica ympäristön luominen

Hyper-V Replica on Windows Server 2012:n uusi ominaisuus, joka mahdollistaa virtuaalisten palvelinten replikoinnin. Hyper-V Replican avulla voidaan replikoida toisessa toimipisteessä olevia virtuaalisia palvelimia toiseen Hyper-V Replica ympäristöön. Replikoinnissa käytetään yleensä ottaen WAN-yhteyttä, mutta se luonnollisesti toimii myös lähiverkossa. Yhteysprotokollana käytetään HTTP- ja HTTPS-protokollia. Yhteys voidaan suojata ja salata käyttämällä sertifikaatin vaativaa autentikointia. Palvelinympäristöjen ei tarvitse olla yleensä ottaen identtiset laitteiden osalta. Hyper-V Replica palvelimen ja replikoitavien palvelimien ei tarvitse olla aktiivihakemistossa tai muutenkaan samassa toimialueessa, elleivät ne ole osana klustereita. [16].

Tutkimustyössä rakennettiin Hyper-V Replica ympäristö, jossa oli kaksi palvelinta, joille oli asennettu Hyper-V roolit. Toinen palvelimista toimii Replica palvelimena ja toinen palvelimesta toimii replikoitavana esimerkkiympäristönä. Verkko oli rakennettu kuvan 38 mukaisesti.



Kuva 38. Replica tutkimustyön ympäristö.

Tutkimustyössä käytettiin lähiverkkoa (LAN), koska ympäristö oli käytännöllisempi rakentaa laboratorio-olosuhteissa, kuin yleensä replikointitilanteissa käytettävä WAN-yhteys.

## 9.1 Hyper-V:n asennus palvelimille

Hyper-V Replica asennetaan osana Hyper-V roolia. Hyper-V voidaan asentaa Server Managerista (liite 9), DISM-komentoriviohjelmalla tai PowerShell:llä.

Asennus DISM-komentoriviohjelmalla:

CMD-komentorivillä: **dism /online /enable-feature /featurename: Microsoft-Hyper-V**

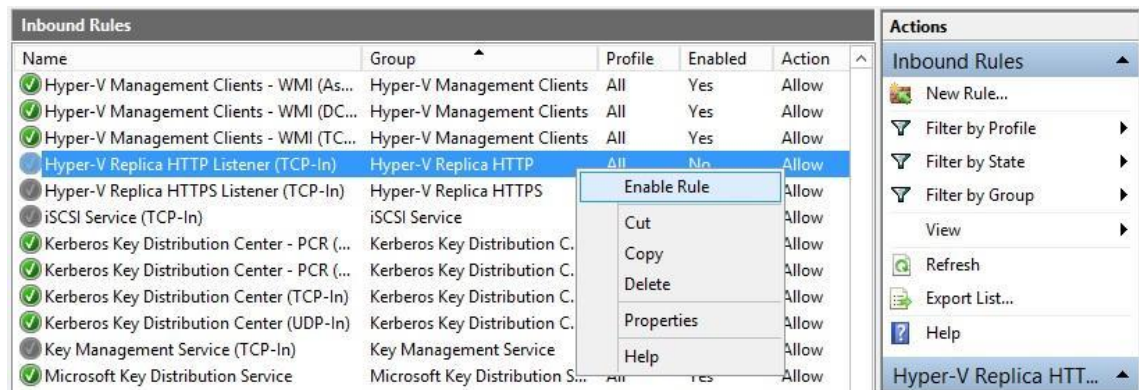
Asennus PowerShell:lla:

**Install-WindowsFeature –Name Hyper-V –IncludeManagementTools**

Asennusten jälkeen palvelimet pitää käynnistää uudelleen.

## 9.2 Hyper-V Replica palvelimen konfigurointi

Hyper-V roolia hallinnoidaan Hyper-V Manager ohjelman avulla. Seuraavaksi Replica-palvelin täytyi valmistella replikointia varten. Tämä toiminto löytyy Hyper-V Managerin Action ylävalikon ”Hyper-V Settings” -valinnasta. Hyper-V Settings ikkunasta valittiin ”Enable this computer as a replica server”. Tämän jälkeen valittiin autentikointi tapa ja käytettävä portti. Oletusportteina ovat HTTP (Kerberos) 80 ja HTTPS (sertifikaatti) 443. Windowsin palomuriin oli avattava tarvittava portti kuvan 39 mukaisesti.



Kuva 39. Palomuurin avaaminen käytettävästä portista (HTTP/HTTPS).

Kohdassa ”Authorization and storage” voidaan valita virtuaalikoneiden varastointi hakemisto ja lisäksi voidaan rajata, että mille palvelimille annetaan oikeudet lähettää replikaatointikutsuja. Esimerkiksi jos halutaan ottaa vastaan kutsuja vain tietyltä palvelimelta, annetaan sen nimi kyseiseen kenttään. Nimi annetaan FQDN muodossa esim. sql.testdomain.org. On myös mahdollista käyttää villikortti (wildcard) osoitetta, jolla annetaan oikeuksia mahdollisesti useammille palvelimille esim. \*.testdomain.org. Tutkimustyössä käytetyt asetukset näkyvät liitteessä 10 kuvassa 40. Kuvassa näkyvät asetukset käyttävät HTTP-protokollaa, mutta myöhemmin käydään läpi asetukset HTTPS -protokollaa varten.

### 9.3 Virtuaalisen palvelimen replikointi

Replikointikutsu tehdään replikoitavan osapuolen Hyper-V Managerista. Hyper-V Managerista valitaan ”Enable Replication” virtuaalisen palvelimen kohdalta, joka halutaan replikoida. Tämän jälkeen kirjoitetaan Replica Server kohtaan replikoivan palvelimen NetBIOS tai FQDN nimi. Tämän jälkeen valitaan autentikointi menetelmä (HTTP Kerberos tai HTTPS sertifioitu). Asetuksissa valitaan vielä replikoitavat virtuaaliset kiintolevyt ja palautuspisteet. Asetukset käydään läpi tarkemmin liitteessä 11.

### 9.4 Sertifikaatin teko ja käyttöönotto

Tutkimustyössä käytettiin Microsoftin Windows Software Development Kit:n MakeCert sertifikaattityökalua, sertifikaattien tekemiseen, yhteyden suojaamista varten.

Kyseinen työkalu tekee X.509 sertifikaatteja ja työkalu on juuri suunniteltu testaustarkoituksia varten. Työkalu voidaan ladata Microsoftin TechNet:sta [17]. Latauksen jälkeen pakattu tiedosto puretaan haluttuun hakemistoon palvelimella. Purkamisen jälkeen mennään kyseiseen hakemistoon komentorivikehoitteella ja ajetaan alla olevat komennot:

Replikoitavan osapuolen Hyper-V palvelimella:

komento: **makecert -pe -n "CN=PrimaryTestRootCA" -ss root -sr LocalMachine -sky signature -r "PrimaryTestRootCA.cer"**

ja

komento: **makecert -pe -n "CN=<FQDN>" -ss my -sr LocalMachine -sky exchange -eku 1.3.6.1.5.5.7.3.1,1.3.6.1.5.5.7.3.2 -in "PrimaryTestRootCA" -is root -ir LocalMachine -sp "Microsoft RSA SChannel Cryptographic Provider" -sy 12 PrimaryTestCert.cer**

Toisessa komennossa kohta "CN=<FQDN>" <FQDN> korvataan replikoitavan osapuolen Hyper-V palvelimen FQDN nimellä. Esimerkiksi tutkimustyössä käytettiin "CN=ReplicaSite.testdomain.org" nimeä. Tämän jälkeen "PrimaryTestRootCA.cer" tiedosto voidaan siirtää Replica palvelimelle haluttuun hakemistoon.

Replica palvelimella:

komento: **makecert -pe -n "CN=RecoveryTestRootCA" -ss root -sr LocalMachine -sky signature -r "RecoveryTestRootCA.cer"**

ja

komento: **makecert -pe -n "CN=<FQDN>" -ss my -sr LocalMachine -sky exchange -eku 1.3.6.1.5.5.7.3.1,1.3.6.1.5.5.7.3.2 -in "RecoveryTestRootCA" -is root -ir LocalMachine -sp "Microsoft RSA SChannel Cryptographic Provider" -sy 12 RecoveryTestCert.cer**

Toisessa komennossa kohta "CN=<FQDN>" <FQDN> korvataan Replica palvelimen FQDN nimellä. Esimerkiksi tutkimustyössä käytettiin "CN=Windows2012local.testdomain.org" nimeä. Tämän jälkeen "RecoveryTestRootCA.cer" tiedosto voidaan siirtää replikoitavan osapuolen Hyper-V palvelimen haluttuun hakemistoon. Sertifikaatit voidaan nimetä vapaasti.

Tässä tilanteessa oli siis molemmilla palvelimilla toimivat sertifikaattitiedostot, ne vain täytyi vielä lisätä palvelinten sertifikaateiksi. Tämä tehtiin painamalla hiiren oikeanpuoleista näppäintä sertifikaatin päällä ja valitsemalla ”Install certificate”. Sertifikaatti asennettiin molemmille palvelimille paikallisesti oletussijainteihin (juureen).

Jotta sertifikaatit saatiin toimimaan, piti vielä muokata Windowsin rekisteristä CRL (Certificate Revocation List) pois päältä, koska itse tehdyt sertifikaatit eivät toimi tämän ominaisuuden ollessa päällä.

Rekisterin muokkaus onnistuu komentorivikehoteelta komennolla:

```
reg add "HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Virtualization\Replication" /v DisableCertRevocationCheck /d 1 /t REG_DWORD /f
```

Sertifikaatin käyttöön ottamisen jälkeen täytyi vielä valita oikea sertifikaatti replikointia varten. Tämä tapahtuu Hyper-V Settings - Replication Configuration välilehdestä. Täältä valittiin käyttöön portti 443 ja aikaisemmin tehty sertifikaatti. Näiden toimenpiteiden jälkeen virtuaalisten palvelinten replikointi onnistui sertifikaattien avulla suojatun HTTPS-protokollan avulla.

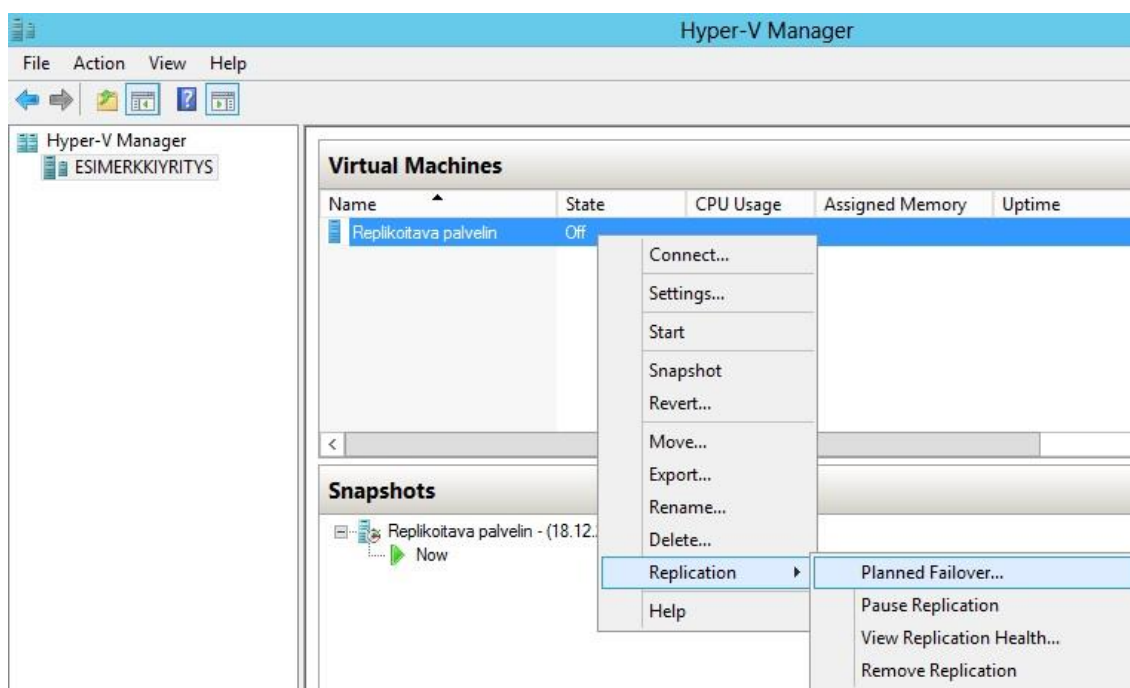
## **9.5 Replikoidun virtuaalisen palvelimen asetukset**

Jotta replikoitu palvelin toimisi saumattomasti vikatilanteen tapahtuessa, täytyy sen verkkoasetukset määrittää kyseisen palvelimen Hyper-V Settings kohdasta Hyper-V Managerissa Replica palvelimella. Network Adapter kohdasta valittiin käytettävä verkkokortti. Aukaisemalla Network Adapter alavetovalikon pääsee Failover TCP/IP asetuksiin. Siellä tulisi määrittää verkkoasetukset (dhcp tai staattiset), jotka tulevat käyttöön vikatilanteen sattuessa replikoitavassa sijainnissa. Asetukset tulevat käyttöön valittaessa Failover tai Planned Failover kyseisessä palvelimessa. Asetusten toimivuutta voidaan testata käyttämällä Test Failover toimintoa. View Replication Health toiminnolla nähdään replikoinnin tila ja toimivuus.



## 9.6 Replikoitavan palvelimen Failover ja Planned Failover

Tutkimustyössä tehdyt asetukset testattiin ajamalla Planned Failover ja Failover replikoitavasta palvelimesta. Tämän jälkeen vielä testattiin toimivuus Replica sijainnista ja palautettiin replikoitu palvelin takaisin alkuperäiseen sijaintiinsa. Ennen Planned Failoverin ajamista pitää replikoitava palvelin sulkea. Planned Failover valitaan replikoitavan palvelimen fyysisen palvelimen Hyper-V Manager sovelluksesta. Toimivuuden testaus tehtiin niin, että verkossa olevalla työasemalla laitettiin jatkuva ping replikoitavalle palvelimelle. Pingi toimi myös replikointiympäristössä, kun se oli otettu käyttöön. Palvelu oli siis poissa käytöstä vain erittäin lyhyen ajan. (kuva 46).



Kuva 46. Planned Failover Esimerkkiyritys palvelimelle.

Planned Failoverin ajamisella virtuaalinen palvelin suljettiin esimerkki yrityksen palvelimella ja käynnistettiin Replica-palvelimella. Eli tästä lähtien palvelinta ei enää pyöritetty yrityksen tiloista vaan Replica ympäristöstä. Kun virtuaalinen replikoitu palvelin haluttiin palauttaa takaisin alkuperäiseen sijaintiinsa, täytyi vain käynnistää Planned Failover Replica ympäristöstä.

## 10 Pohdinta

Molemmat tutkimustyöt onnistuivat suunnitelmien mukaisesti. Tutkimustöiden aiheet ovat merkittäviä, koska niitä hyödynnetään ja tullaan hyödyntämään monissa yrityksissä. palvelinten replikointi parantaa palveluiden luotettavuutta tekniikan osalta, koska se mahdollistaa palveluiden tarjoamisen, vaikka päätoimipaikalla olisi vikatilanteita. IPAMia pystytään hyödyntämään esimerkiksi järjestelmäasiantuntijan tehtävissä, koska sen avulla pystytään helpommin kartoittamaan verkossa kiinni olevat laitteet.

Opinnäytetyö aiheet olivat erittäin mielenkiintoisia, ja sen takia niitä myös oli mielekästä opiskella ja tehdä. Aloitimme opinnäytetyön tekemällä suunnitelman ja aikataulutuksen. Alkuperäinen suunnitelma muuttui siltä osin, että toinen tutkimustyön aihe vaihtui lisenssiongelmiin. Alkuperäinen aikataulu oli suunniteltu joulukuun 2012 loppuun, mutta erinäisten syiden takia opinnäytetyön valmistuminen viivästyi kuukaudella. Tästä ei kuitenkaan ollut käytännössä mitään haittaa.

Teoriaosuuden aiheet (käyttöliittymä, Storage Spaces, SMB 3.0) valitsimme, koska mielestämme ne olivat mielenkiintoisimpia uudistuksia Windows Server 2012 – käyttöjärjestelmässä. Mielestämme näistä aiheista vielä Storage Spaces oli ylivoimaisesti mielenkiintoisin aihe. Teoriaosuutta tehdessämme, meillä kävi mielessä, että yksi tutkimustyö olisi keskittynyt pelkästään Storage Spaces rooliin.

Tutkimustöiden suorittamiseen tarkoitettu laboratoriotyöskentelytila oli erittäin hyvin järjestetty käyttööme koko opinnäytetyön ajaksi. Saimme siellä rauhassa työskennellä, ja saimme kaikki tarvittavat laitteet käyttööme lyhyellä varoitusaajalla. Lisäksi opinnäytetyöhön valittu ohjaajamme osasi tarvittaessa neuvoa opinnäytetyön rakenteessa ja sisällössä.

Heikoin osa-alue opinnäytetyöprosessissamme oli dokumentointi työn ohella. Molemmat meistä joutuivat toistamaan useampaan kertaan tekemiämme töitä ja konfiguraatioita, koska aluksi tuli tehtyä töitä liian nopeasti, jolloin dokumentointi jäi liian hataraksi.

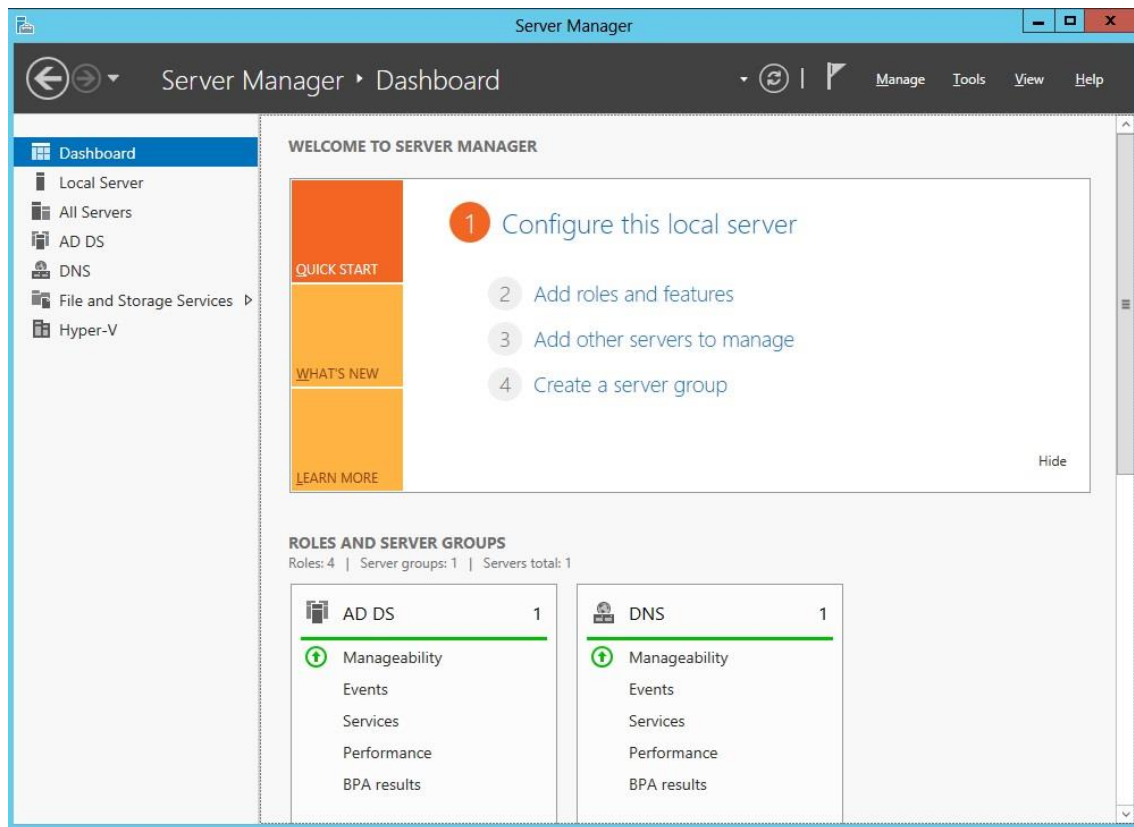
Jatkokehitys mahdollisuuksina molemmille tutkimustöille sen, että olisi mielenkiintoista nähdä miten käyttämämme järjestelmät toimisivat oikeasti yritysten käytössä isommassa mittakaavassa. Molempia tutkimustöitä voisi varmasti käyttää suoraan työelämässä, koska ohjeet yleiseen käyttöön on dokumentoitu opinnäytetyössä. Laboratorio-olosuhteissa ei tullut yhtään laitevikaa tai jotain muuta vastaavaa vikatilannetta, joten emme päässeet tutkimaan vianselvitystä kyseisistä aiheista.

## Lähteet

1. Littlejohn Shinder, D. 10 compelling reasons to upgrade to Windows Server 2012. TechRepublic. Päivitetty 27.8.2012. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: <http://www.techrepublic.com/blog/10things/10-compelling-reasons-to-upgrade-to-windows-server-2012/3397>.
2. Microsoft Corporation. Windows Server 2008 R2 Edition Comparison by Server Role. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: <http://download.microsoft.com/download/F/C/6/FC6006B5-866E-42C1-88F8-9AC4B8BC610D/WS%20Brand%20Pages%20%20Editions%20Comparison%20Guide.pdf>.
3. Microsoft Corporation. Windows Server 2012 Licensing & Pricing FAQ. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: [http://download.microsoft.com/download/4/d/b/4db352d1-c610-466a-9aaf-eef4f4cfff27/ws2012\\_licensing-pricing\\_faq.pdf](http://download.microsoft.com/download/4/d/b/4db352d1-c610-466a-9aaf-eef4f4cfff27/ws2012_licensing-pricing_faq.pdf).
4. Otey, M. New Features in Windows Server 2012 Server Manager 2012. Windows IT Pro. Päivitetty 19.9.2012. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: <http://www.windowsitpro.com/article/windowsserver2012/windows-server-2012-server-manager-features-2012-144227>.
5. Microsoft Corporation. Windows Server 2012 Licensing & Pricing FAQ. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: [http://download.microsoft.com/download/0/4/B/04BD0EB1-42FE-488B-919F-3981EF9B2101/WS2012\\_Licensing-Pricing\\_Datasheet.pdf](http://download.microsoft.com/download/0/4/B/04BD0EB1-42FE-488B-919F-3981EF9B2101/WS2012_Licensing-Pricing_Datasheet.pdf).
6. Microsoft Technet. Hyper-V Replica Feature Overview. Päivitetty 29.2.2012. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831716.aspx>.
7. Sinofsky, S. Virtualizing storage for scale, resiliency, and efficiency. Päivitetty 5.1.2012. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: <http://blogs.msdn.com/b/b8/archive/2012/01/05/virtualizing-storage-for-scale-resiliency-and-efficiency.aspx>.
8. Microsoft Corporation Finland. Software Assurance -ylläpito. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: [http://www.microsoft.com/finland/lisensointi/pienet\\_keskisuuret\\_yritykset/lisenssienhallinta/yllapitoedut/](http://www.microsoft.com/finland/lisensointi/pienet_keskisuuret_yritykset/lisenssienhallinta/yllapitoedut/).

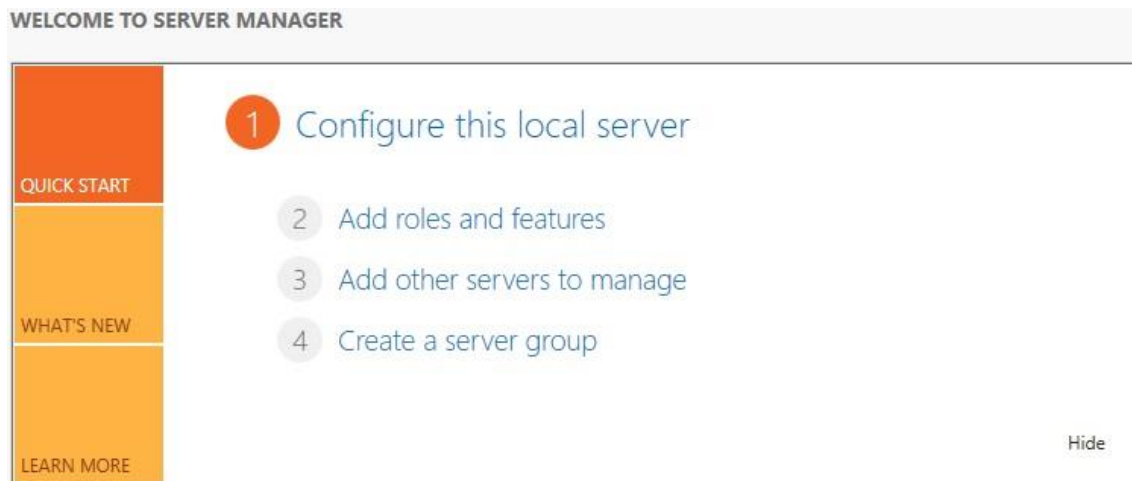
9. BBC. Microsoft to drop 'Metro' name for Windows 8. Päivitetty 3.8.2012. [Viitattu 30.10.2012]. Saatavissa: <http://www.bbc.co.uk/news/technology-19108952>.
10. Microsoft Corporation. Server Block Overview. Päivitetty 14.3.2012. [Viitattu 7.11.2012]. Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/finl/library/hh831795>.
11. Romo, A. Seven New Features in Windows Server 2012: Introducing SMB 3.0. Päivitetty 2.8.2012. [Viitattu: 7.11.2012]. Saatavissa: <http://blog.credera.com/topic/technology-solutions/microsoft-solutions/seven-new-features-in-windows-server-2012-introducing-smb-3-0/>.
12. Gaglani, A. SMB 3 Security Enhancements in Windows Server 2012. Päivitetty 3.5.2012. [Viitattu 7.11.2012]. Saatavissa: <http://blogs.technet.com/b/filecab/archive/2012/05/03/smb-3-security-enhancements-in-windows-server-2012.aspx>.
13. Microsoft Corporation. Storage Spaces Overview. Päivitetty 26.9.2012. [Viitattu 12.11.2012]. Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831739.aspx>.
14. Microsoft Corporation. Storage Spaces Frequently Asked Questions. Päivitetty 12.11.2012. [Viitattu: 20.11.2012]. Saatavissa: [http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/11382.storage-spaces-frequently-asked-questions-faq.aspx#What\\_are\\_the\\_best\\_uses\\_of\\_simple\\_mirror\\_and\\_parity\\_spaces](http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/11382.storage-spaces-frequently-asked-questions-faq.aspx#What_are_the_best_uses_of_simple_mirror_and_parity_spaces).
15. Barrero, J. The basics of SMB Multichannel, a feature of Windows Server 2012 and SMB 3.0. Päivitetty. 28.6.2012. [Viitattu 26.11.2012]. Saatavissa: <http://blogs.technet.com/b/josebda/archive/2012/06/28/the-basics-of-smb-multichannel-a-feature-of-windows-server-2012-and-smb-3-0.aspx>.
16. Timon, C. Understand and Troubleshoot Guide Hyper-V Replica in Windows Server "8" Beta. Päivitetty 2.2012 [Viitattu 7.12.2012]. Saatavissa: <http://download.microsoft.com/download/F/F/1/FF1FA6DE-E82A-48EF-BDCC-612C2D588BFE/Understand%20and%20Troubleshoot%20Guide%20Hyper-V%20Replica%20in%20Windows%20Server%208%20Beta%20.docx>
17. Microsoft Corporation. Certificate Creation Tool ( MakeCert.exe ). Päivitetty 9.5.2012. [Viitattu: 9.5.2012]. Saatavissa: <http://gallery.technet.microsoft.com/Certificate-Creation-tool-5b7c054d/file/57271/1/makecert.zip>.
18. Microsoft Corporation. Configure IPAM to Manage Your IP Address Space. Päivitetty 29.2.2012. [Viitattu: 10.1.2013]. Saatavissa: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831622.aspx#demo\\_2](http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831622.aspx#demo_2).

## Server Manager –ikkuna



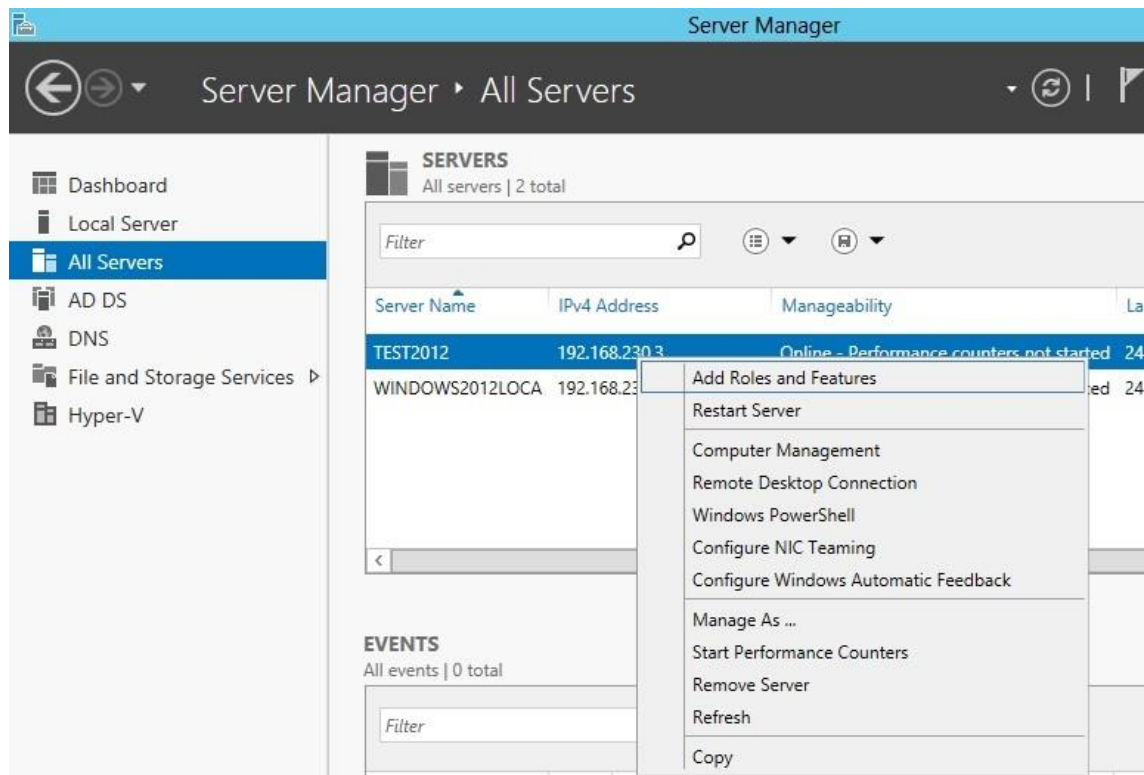
Kuva 2. Uudistunut Server Manager ikkuna ja Dashboard välilehti.

## Welcome-paneeli



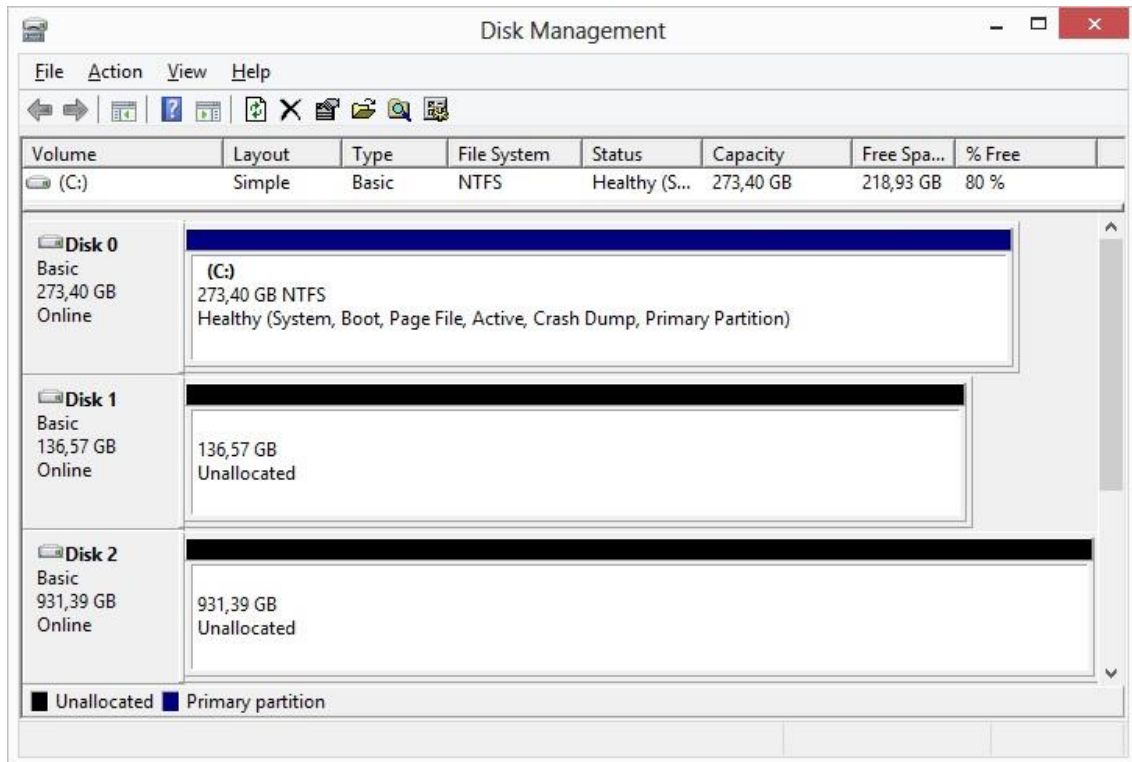
Kuva 3. Welcome-paneeli, josta voi hallinnoida palvelimia ja rooleja.

## Server Manager, palvelinten hallintavalikko

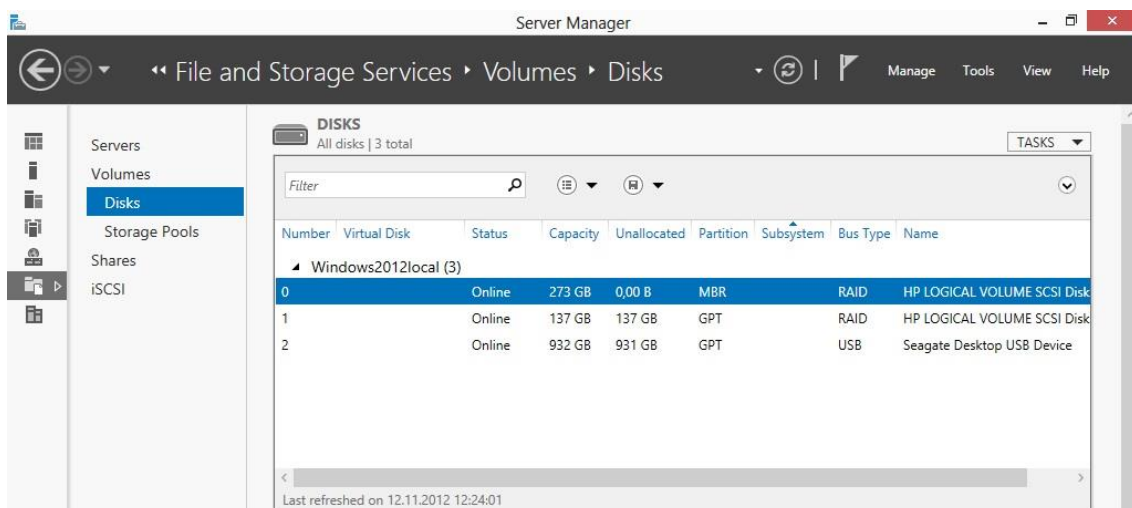


Kuva 4. Server Manager, palvelinten hallintavalikko.

## Storage Spaces poolin luonti

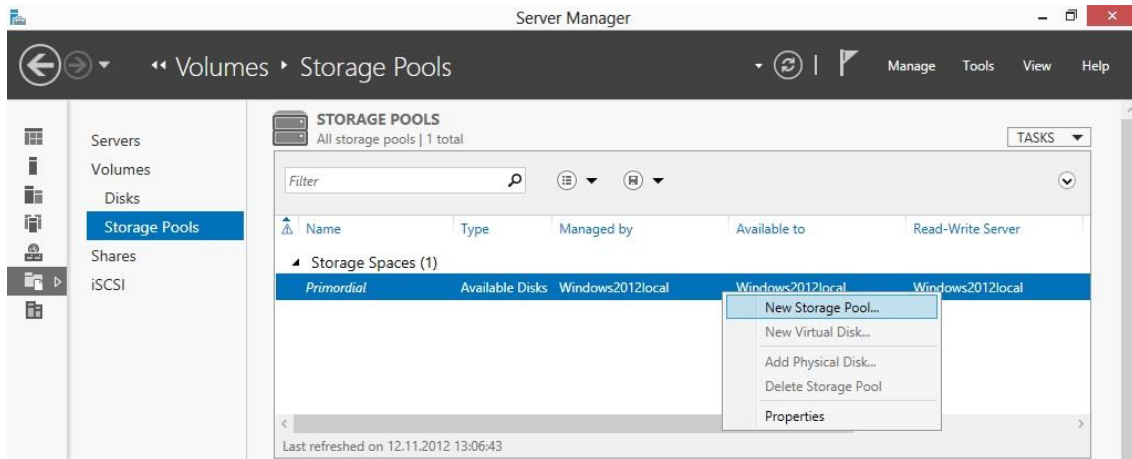


Kuva 5. Käytettävät levyt (Disk 1 ja 2) Disk Management sovelluksessa.

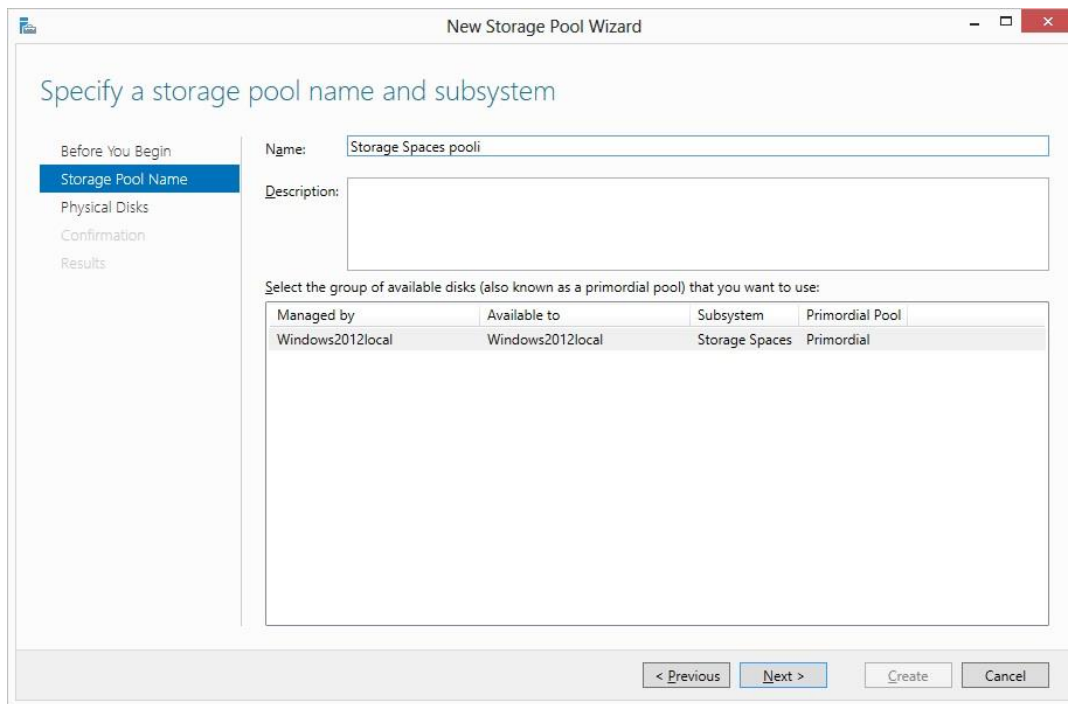


Kuva 6. Storage space:ssa käytettävät levyt.





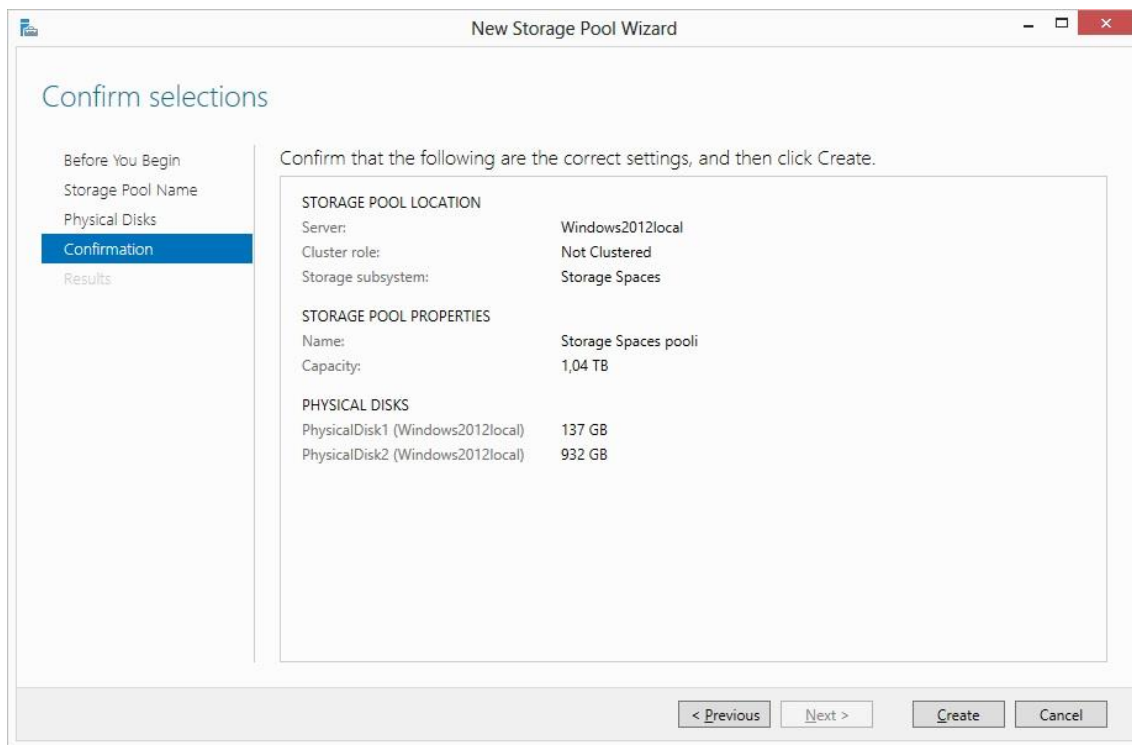
Kuva 7. Storage pools välilehti.



Kuva 8. New Storage Pool Wizard, nimeäminen ja palvelimen valitseminen.

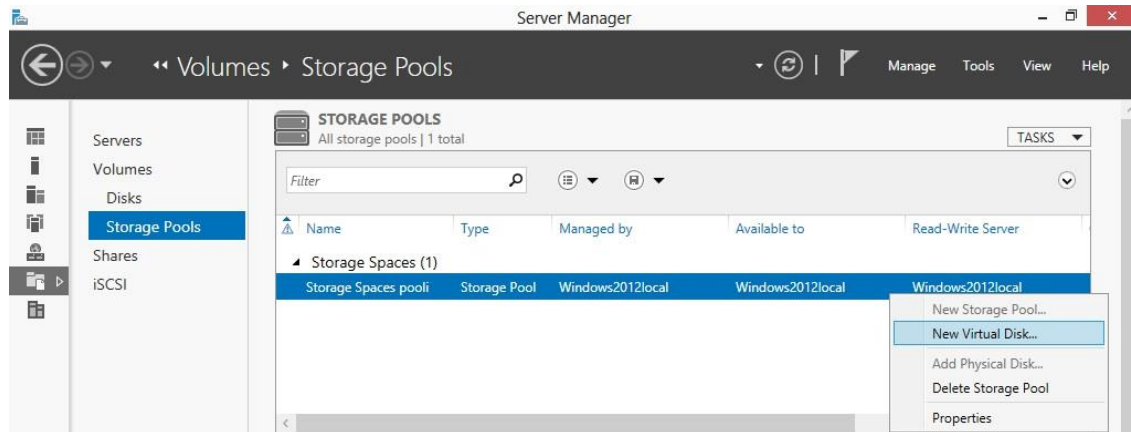


Kuva 9. New Storage Pool Wizard, käytettävien fyysisten levyjen valinta.

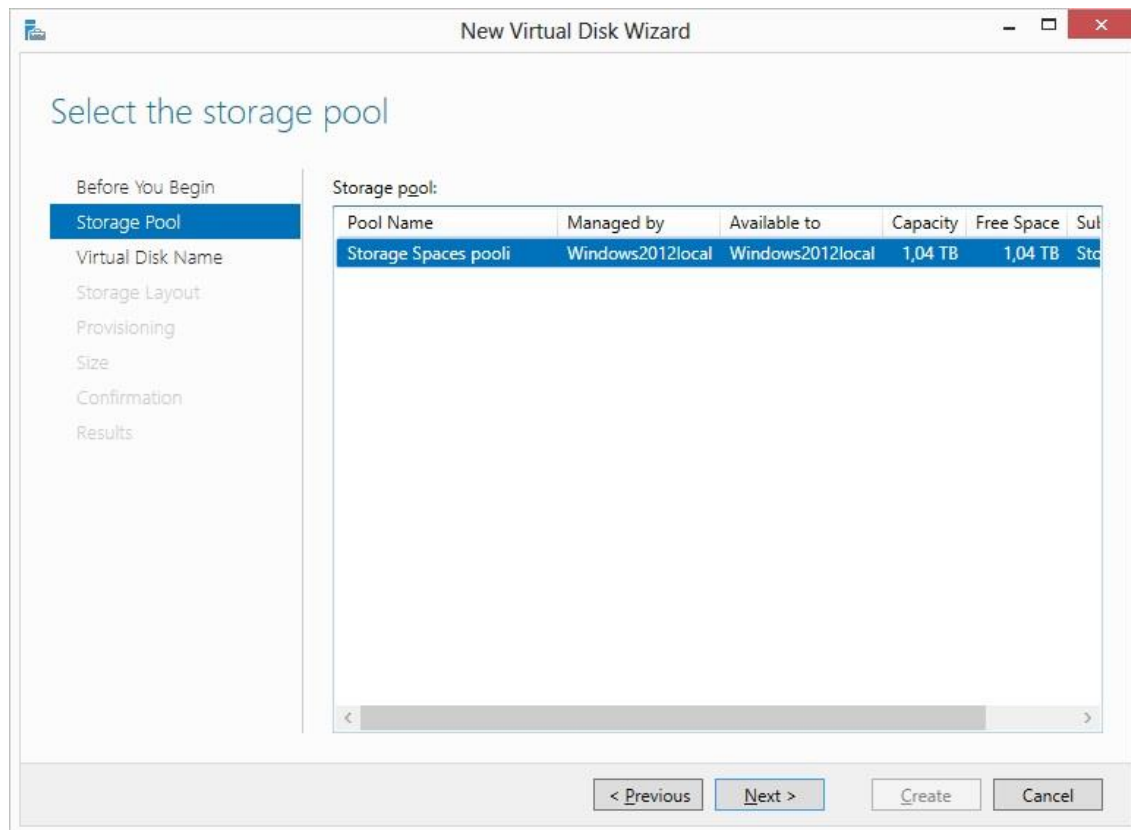


Kuva 10. New Storage Pool Wizard, tietojenvarmistusvälilehti.

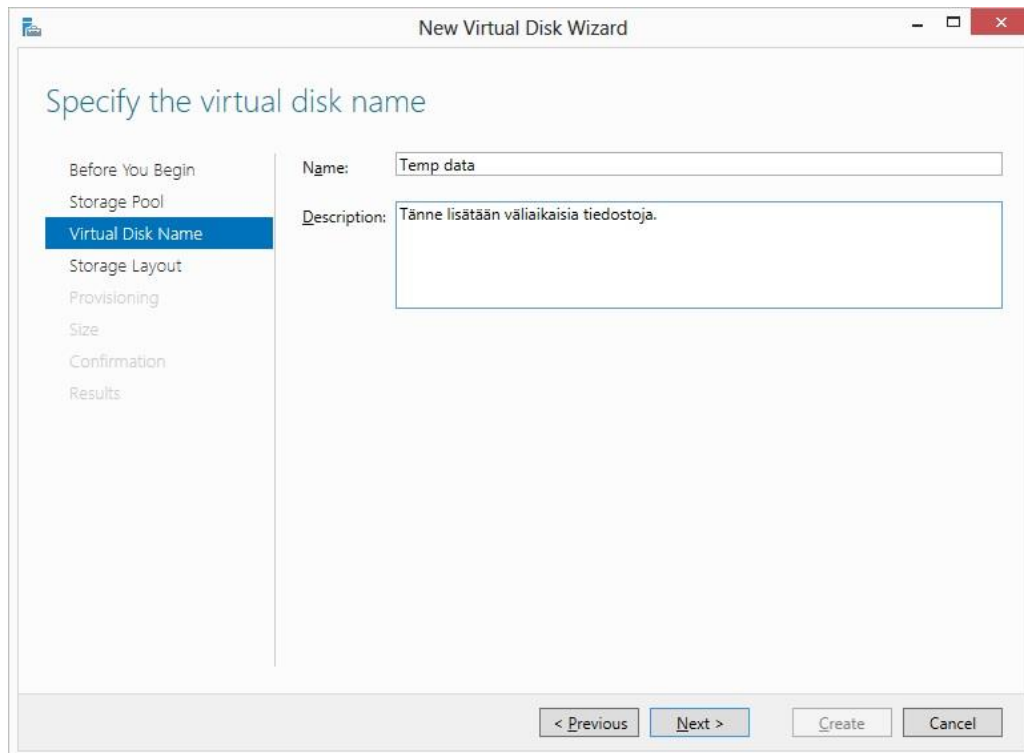
## Storage Spaces simple –volyymin luonti



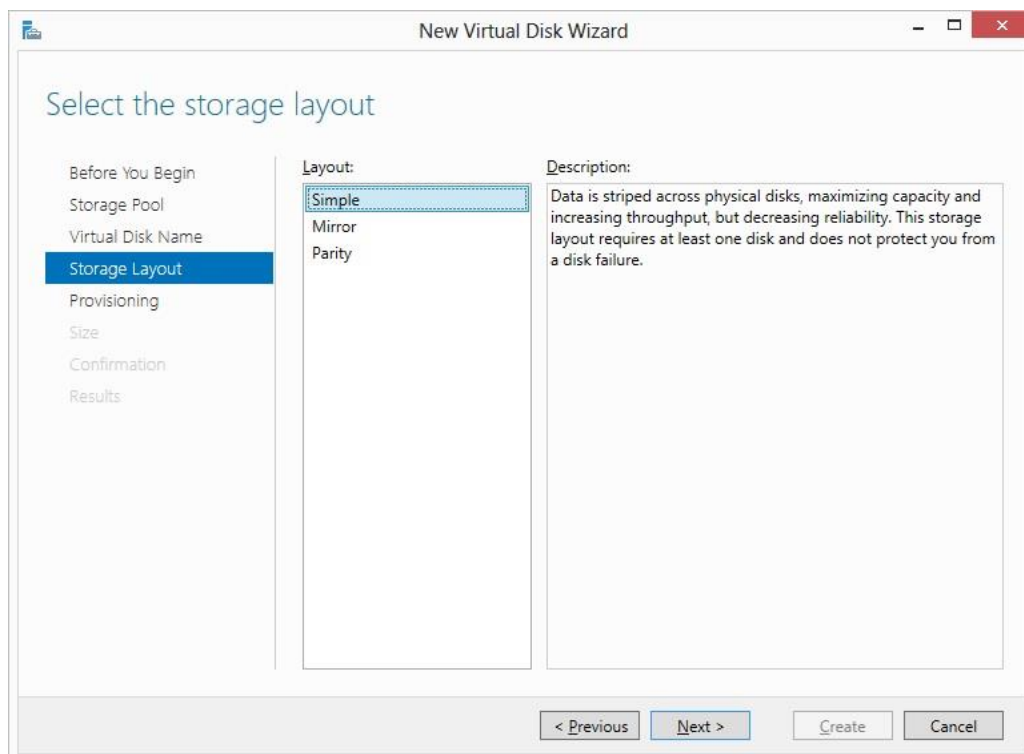
Kuva 11. Valitaan New Virtual Disk, jolla tehdään uusi volyyymi poolista.



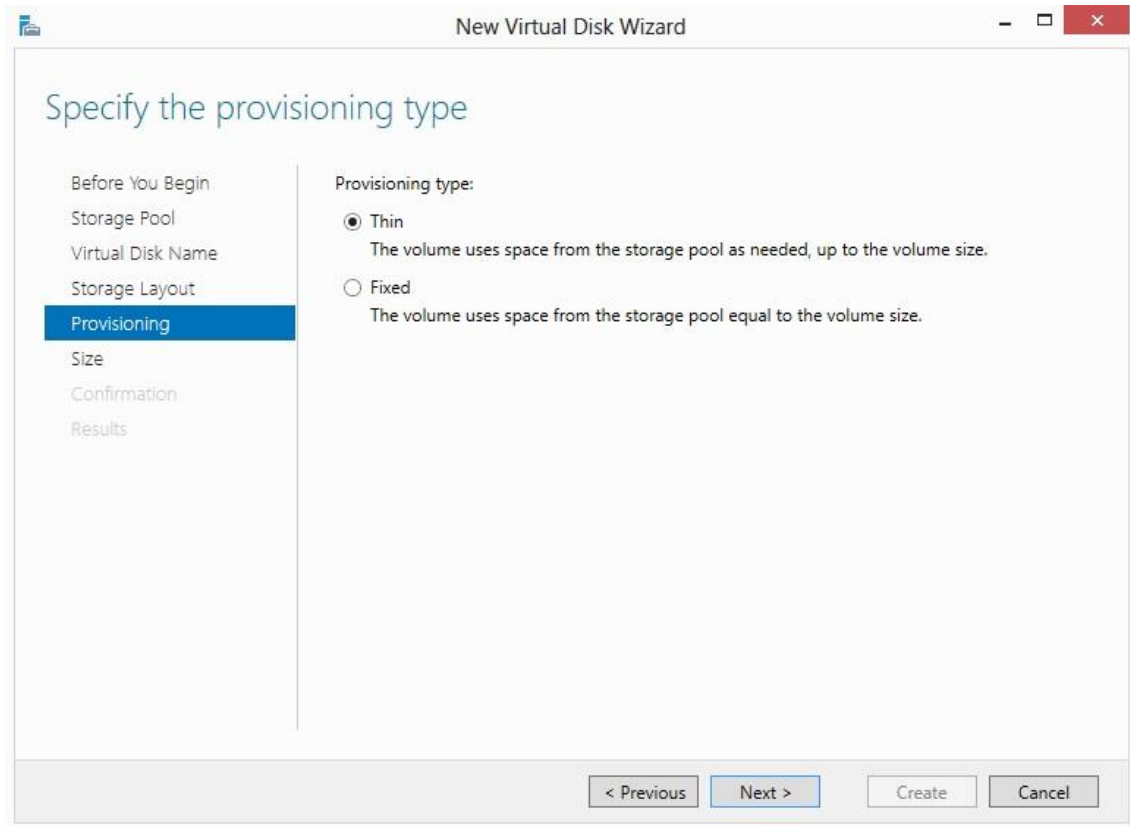
Kuva 12. New Virtual Disk Wizard, valitaan käytettävä pooli.



Kuva 13. New Virtual Disk Wizard, nimetään uusi volyyymi.

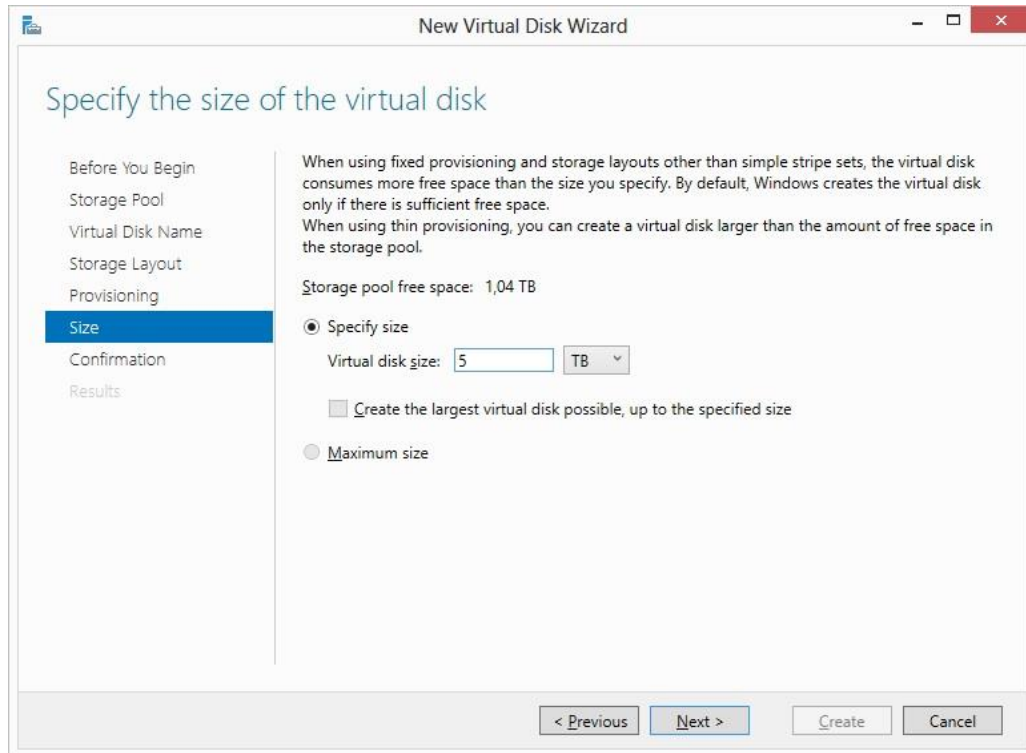


Kuva 14. New Virtual Disk Wizard, volyymin käyttämän tyyppin valinta (simple).



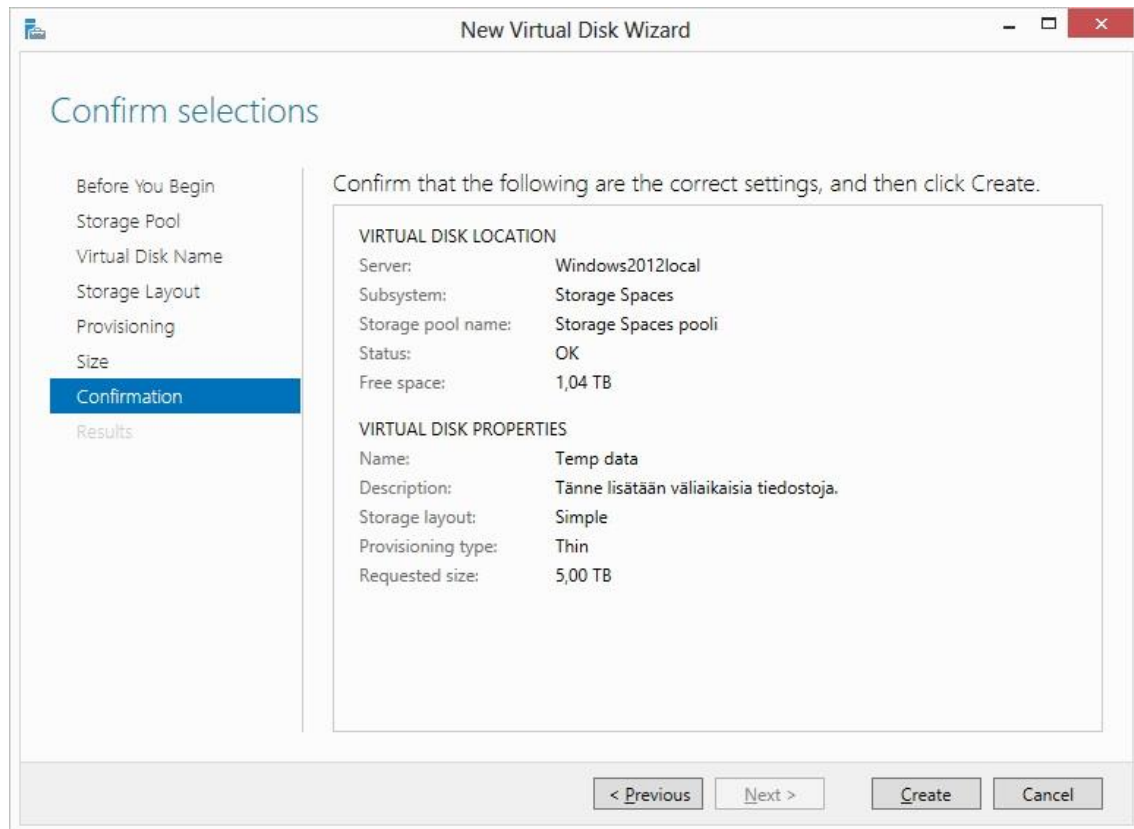
Kuva 15. New Virtual Disk Wizard, valitaan tilanvarauksen tyyppi.

Kuvassa 15 näkyy kaksi erilaista tilanvarauksen tyyppiä Thin ja Fixed. Thin, tässä tapauksessa tarkoittaa sitä, että voidaan itse valita käytettävän volyymin koko. Fixed tarkoittaa sitä, että volyymin kooksi valitaan pienimmän käytettävän levyn koko kerrottuna valittujen levyjen määrällä. [14.]



Kuva 16. New Virtual Disk Wizard, volyymin virtuaalisen kapasiteetin määrittäminen.

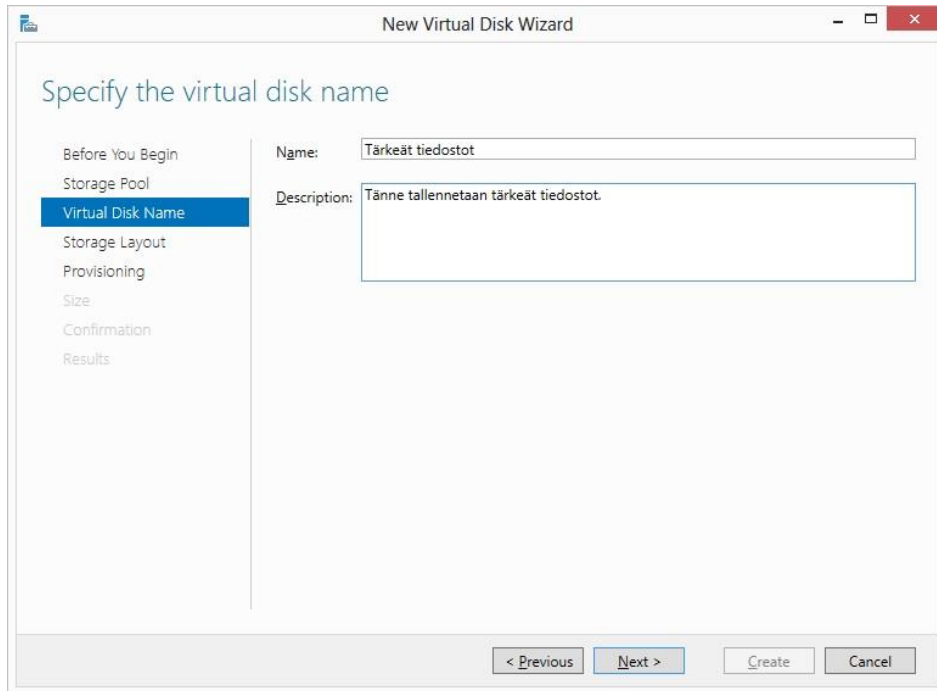
Thin provisioning -valintaa käytettäessä voidaan valita itse käytettävän virtuaalisen kapasiteetin koko. Esimerkissämme on käytössä fyysisesti 1,04TB tilaa, mutta voisimme haluta tulevaisuudessa kasvattaa levypooliamme tilan tarpeessa. Voimme siis tehdä jo valmiiksi esimerkiksi 5TB volyymin ja lisätä kiintolevyjä poolin käyttöön. [14.]



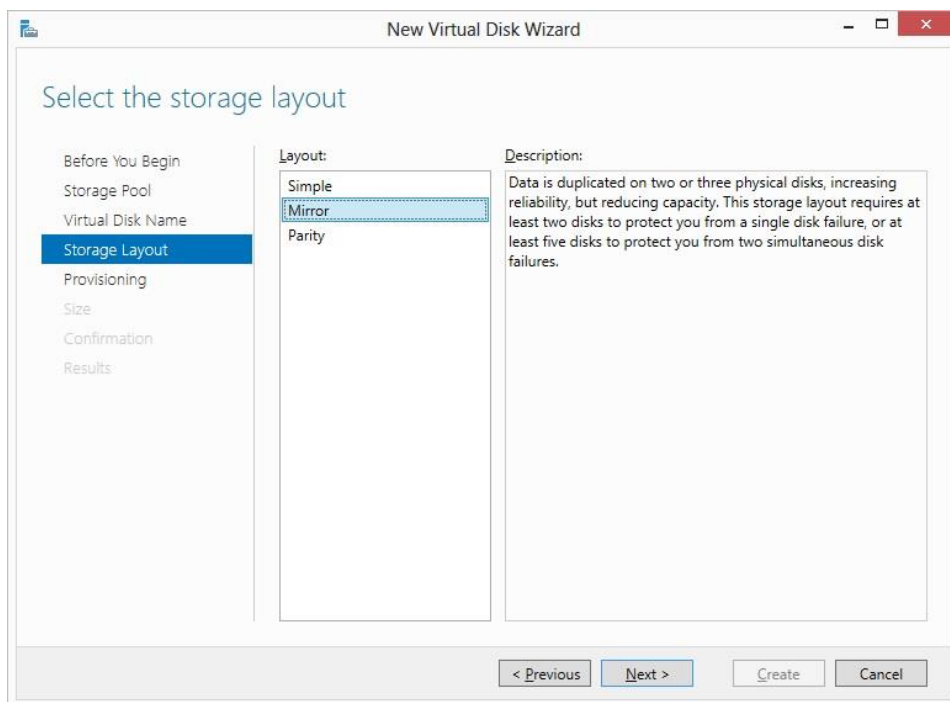
Kuva 17. New Virtual Disk Wizard, varmistuslehti.

Käytännönesimerkissä siis teimme Simple Spaces volyymin, jossa oli fyysistä tilaa 1,04TB edestä ja virtuaalisesti valittuna käytettäväksi 5,0TB.

## Storage Spaces mirror –volyymin luonti



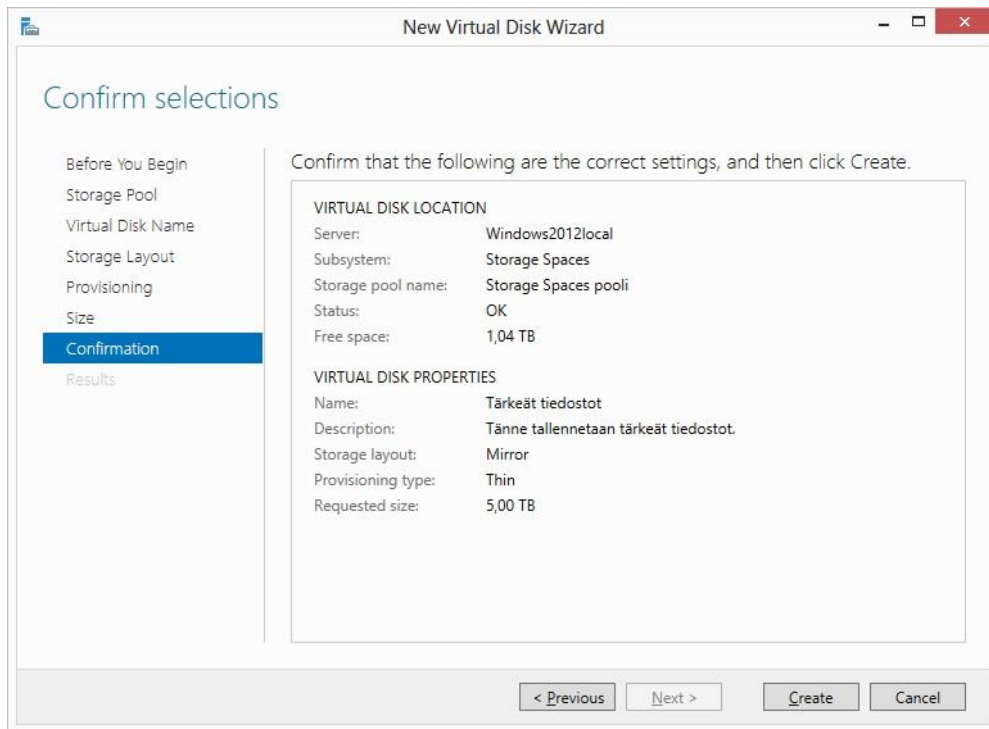
Kuva 18. New Virtual Disk Wizard, nimetään uusi volyyymi.



Kuva 19. New Virtual Disk Wizard, volyymin käyttämän tyyppin valinta (mirror).

Mirror spaces määritellään samalla lailla kuin kuvissa 15 ja 16 (liite 5).

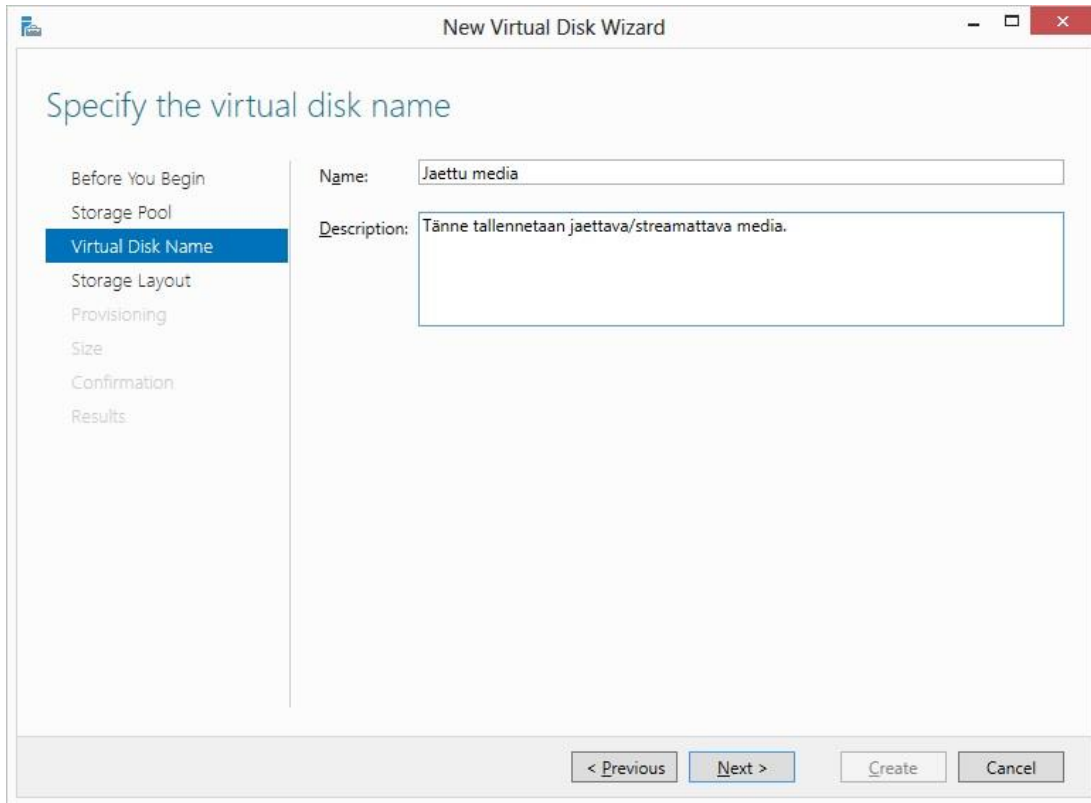




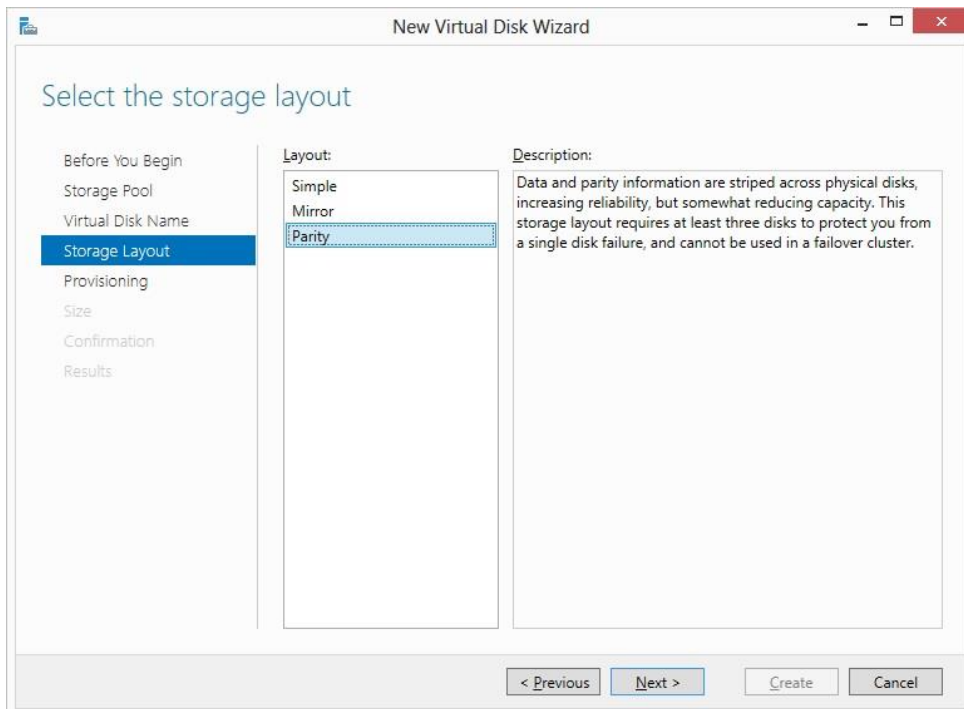
Kuva 20. New Virtual Disk Wizard, varmistuslehti.

Valitsimme saman tilanvarauksen tyyppin, kuin aikaisemmassa simple volyyimityypissä. Sekä määrittelimme volyymin virtuaalisen kapasiteetin kooksi samat arvot.

## Storage Spaces parity –volyymin luonti



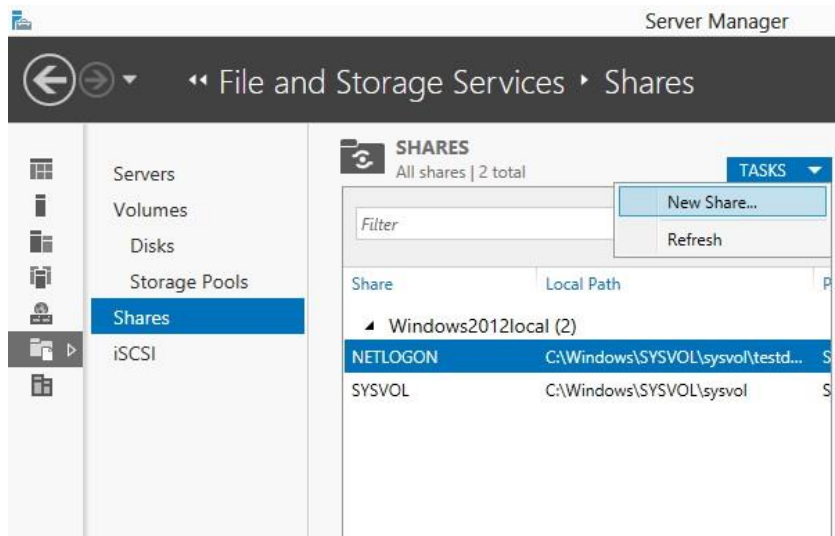
Kuva 21. New Virtual Disk Wizard, nimetään uusi volyyymi.



Kuva 22. New Virtual Disk Wizard, volyymin käyttämän tyyppin valinta (parity).

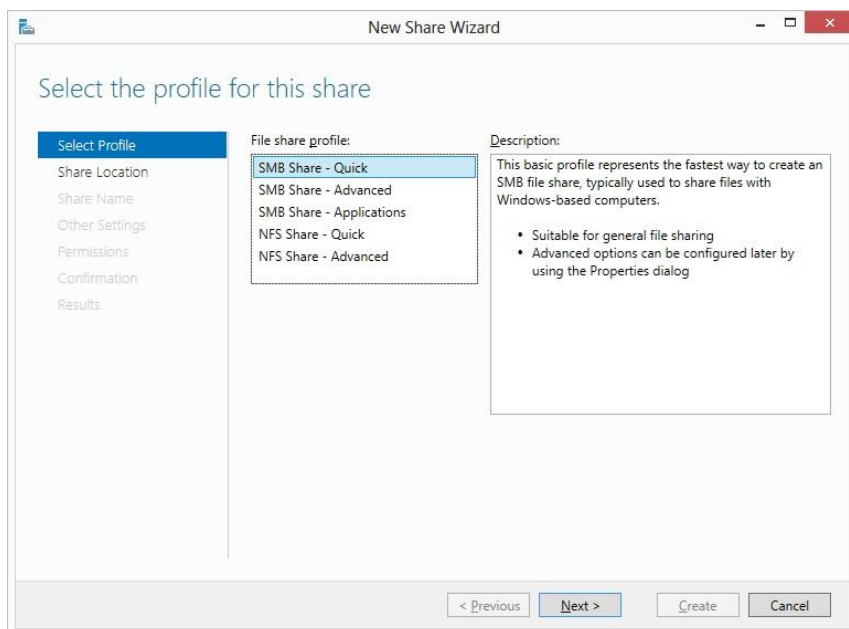
Parity spaces määritellään samalla lailla kuin kuvissa 15 ja 16 (liite 5). Parity spaces eroaa simple spaces ja mirror spaces:sta niin, että parity spaces:a käytettäessä tarvitaan kolmea tai useampaa fyysistä kiintolevyä.

## SMB-jaon lisääminen

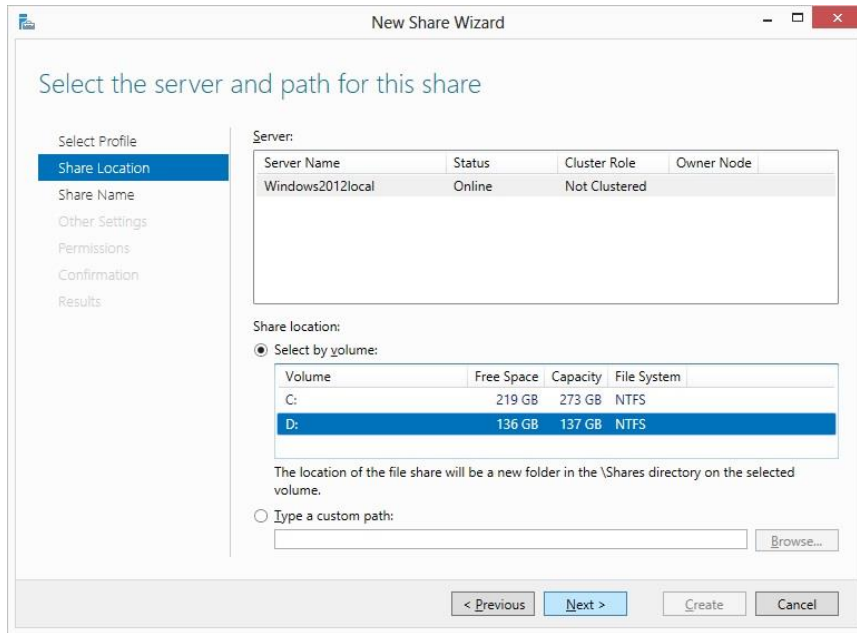


Kuva 23. Uuden jaon lisääminen.

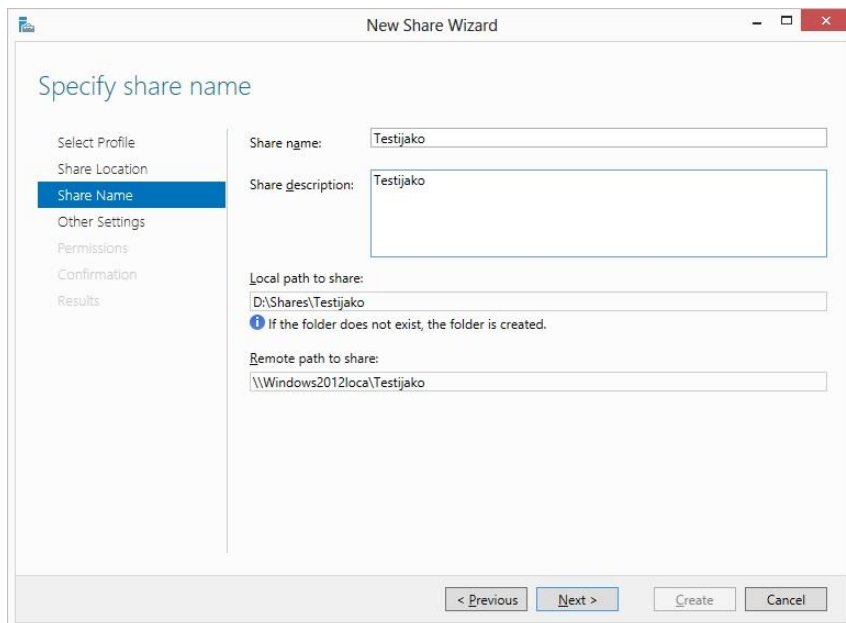
Server Managerista voidaan lisätä uusi SMB jako. Esimerkissämme teemme SMB share - Quick jaon, joka on lisäksi salattu (encrypted).



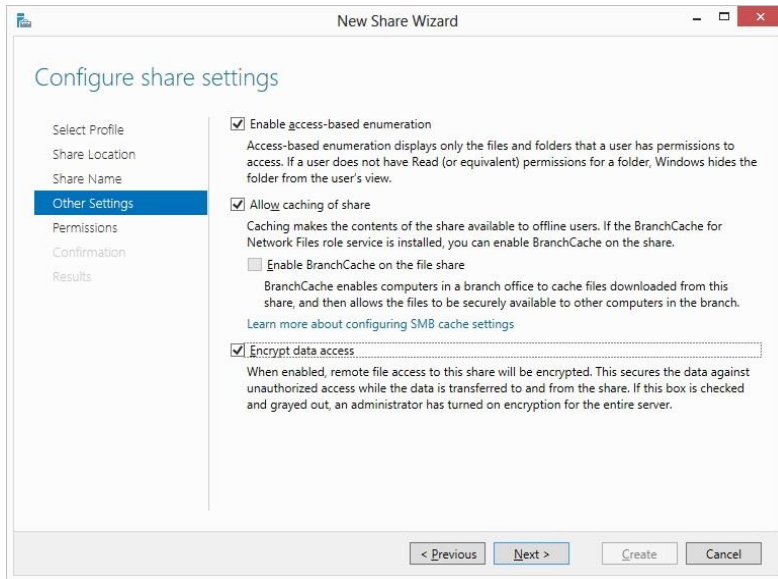
Kuva 24. Valitaan SMB Share - Quick.



Kuva 25. Valitaan haluttu palvelin ja jakosijainti.

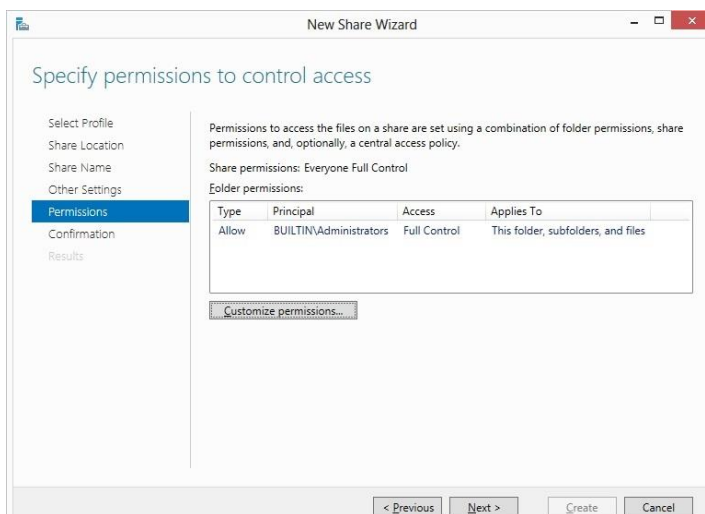


Kuva 26. Nimetään jako.



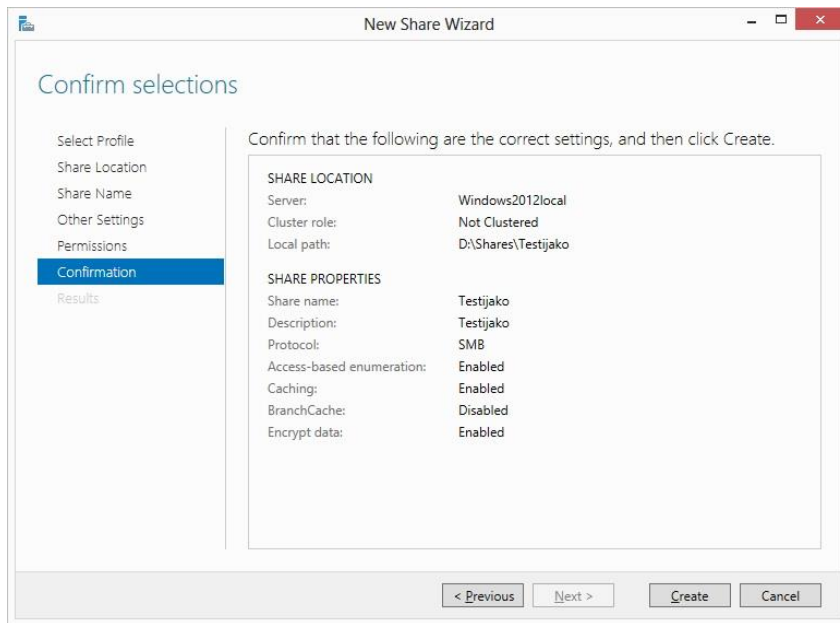
Kuva 27. Jaon ominaisuudet.

Kuvassa 27 valitaan Enable access-based enumeration käyttöön. Tämän avulla tiedostot ja kansiot voidaan piilottaa käyttäjiltä tai ryhmiltä, joille ei ole annettu lukuoikeuksia. Allow caching of share ominaisuuden avulla voidaan jakaa tiedostoja offline -tilassa, jos BranchCache ominaisuus on käytössä. BranchCachen avulla voidaan turvallisesti jakaa tiedostoja muista tietokoneista, joissa on sama tiedosto. Encrypt data access ominaisuudella salataan etänä siirrettävät jaot. Tämä suojaa tietoja siirron aikana. Windows Server 2012:ssa käytetty suojausalgoritmi on AES-CCM [12].

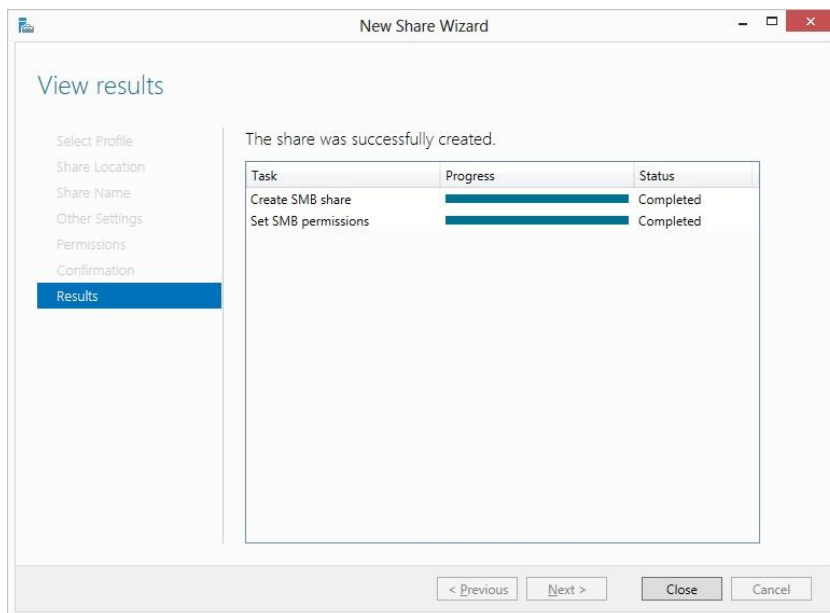


Kuva 28. Oikeuksien määrittäminen käyttäjille ja ryhmille.

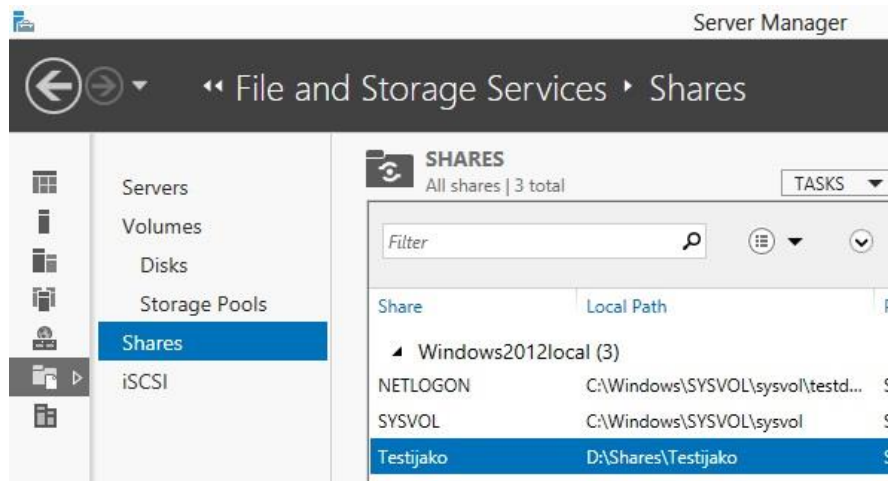
Valitsimme täydet oikeudet pelkästään domainin järjestelmänvalvojille.



Kuva 29. Varmistetaan, että syötetyt tiedot ovat oikein.



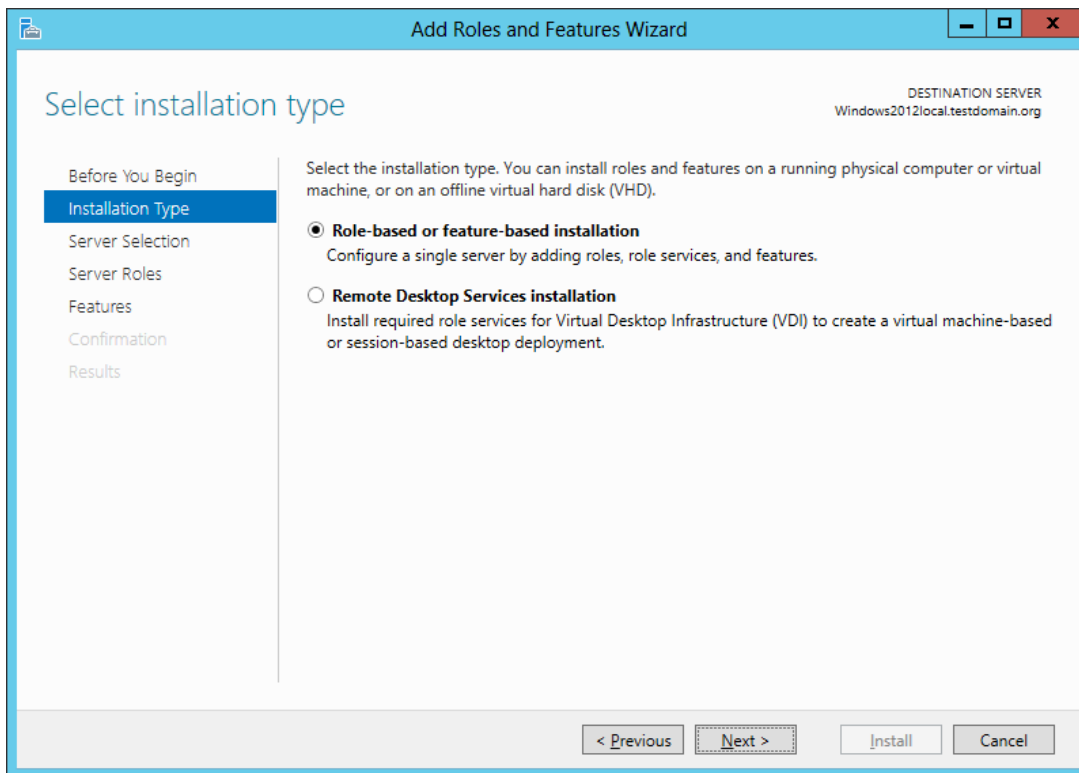
Kuva 30. Onnistunut tiedostojen jako.



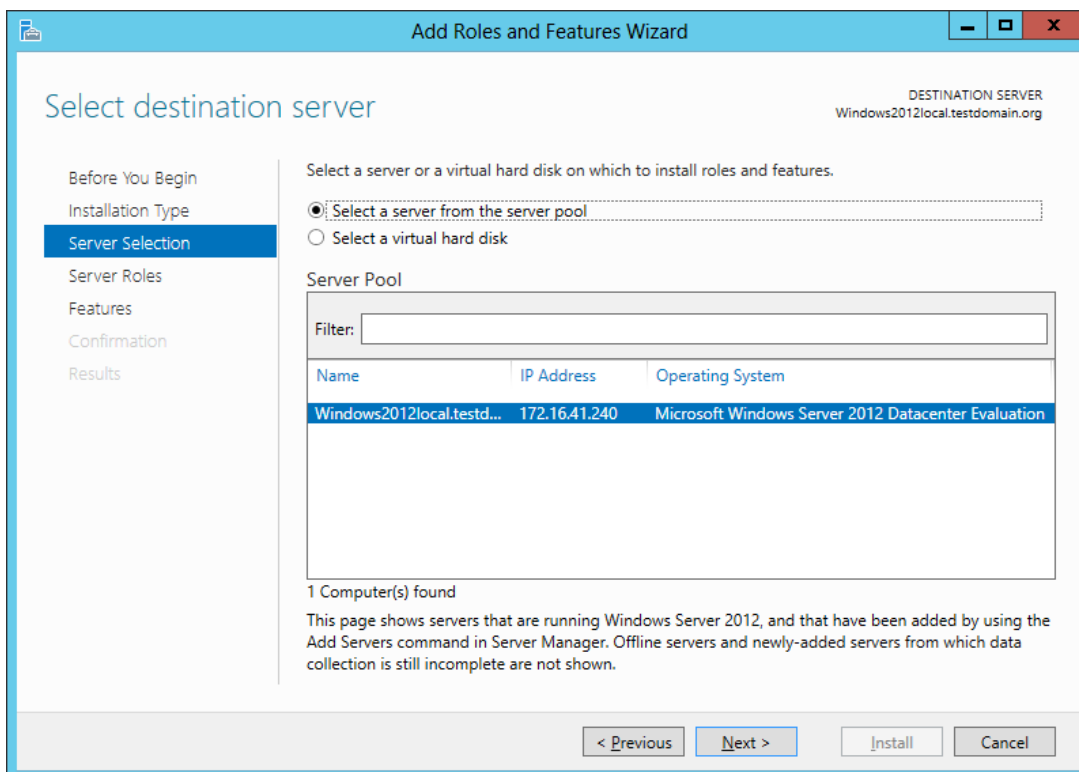
Kuva 31. Uusi jako näkyy nyt Server Managerissa.



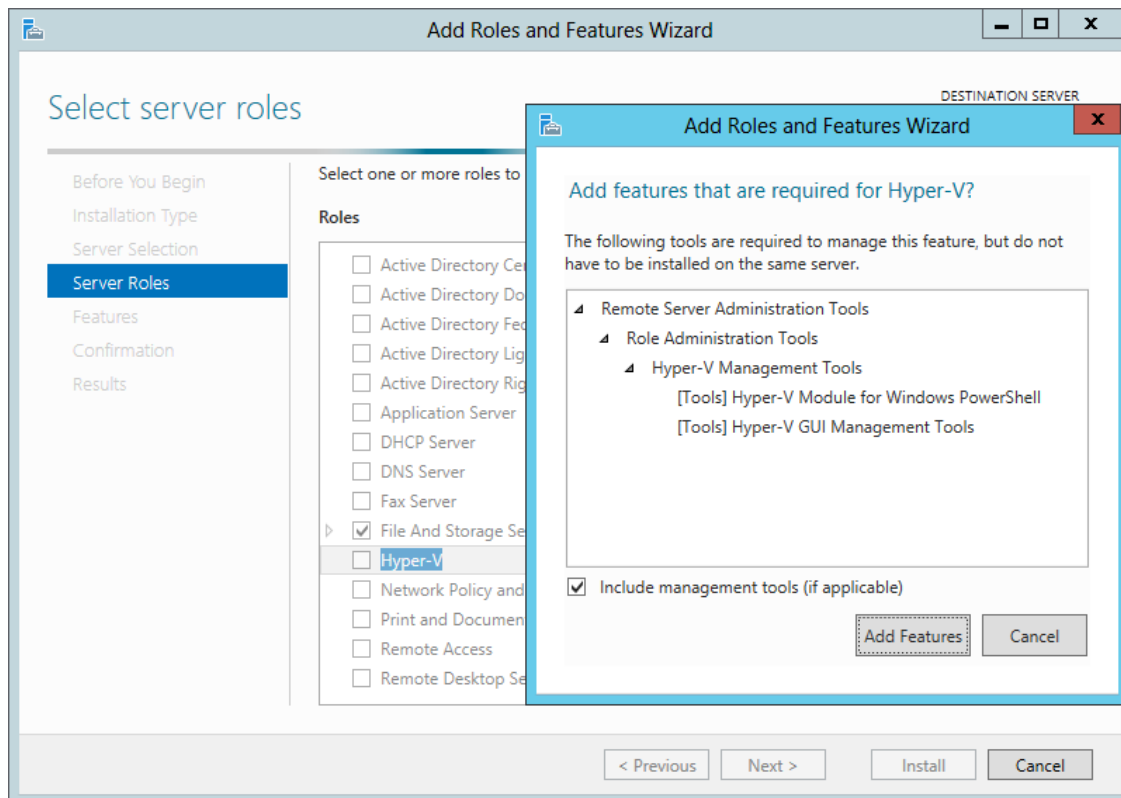
## Hyper-V:n asennus



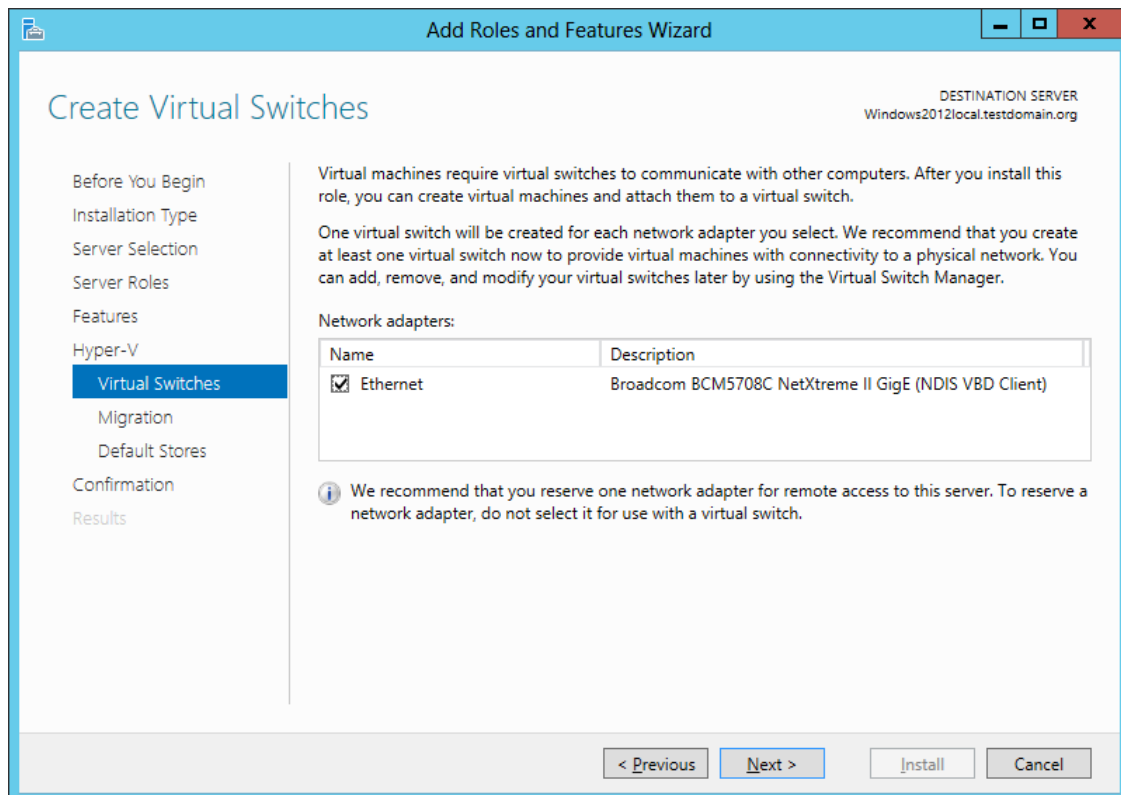
Kuva 33. Valitaan Role-based asennus Hyper-V roolille.



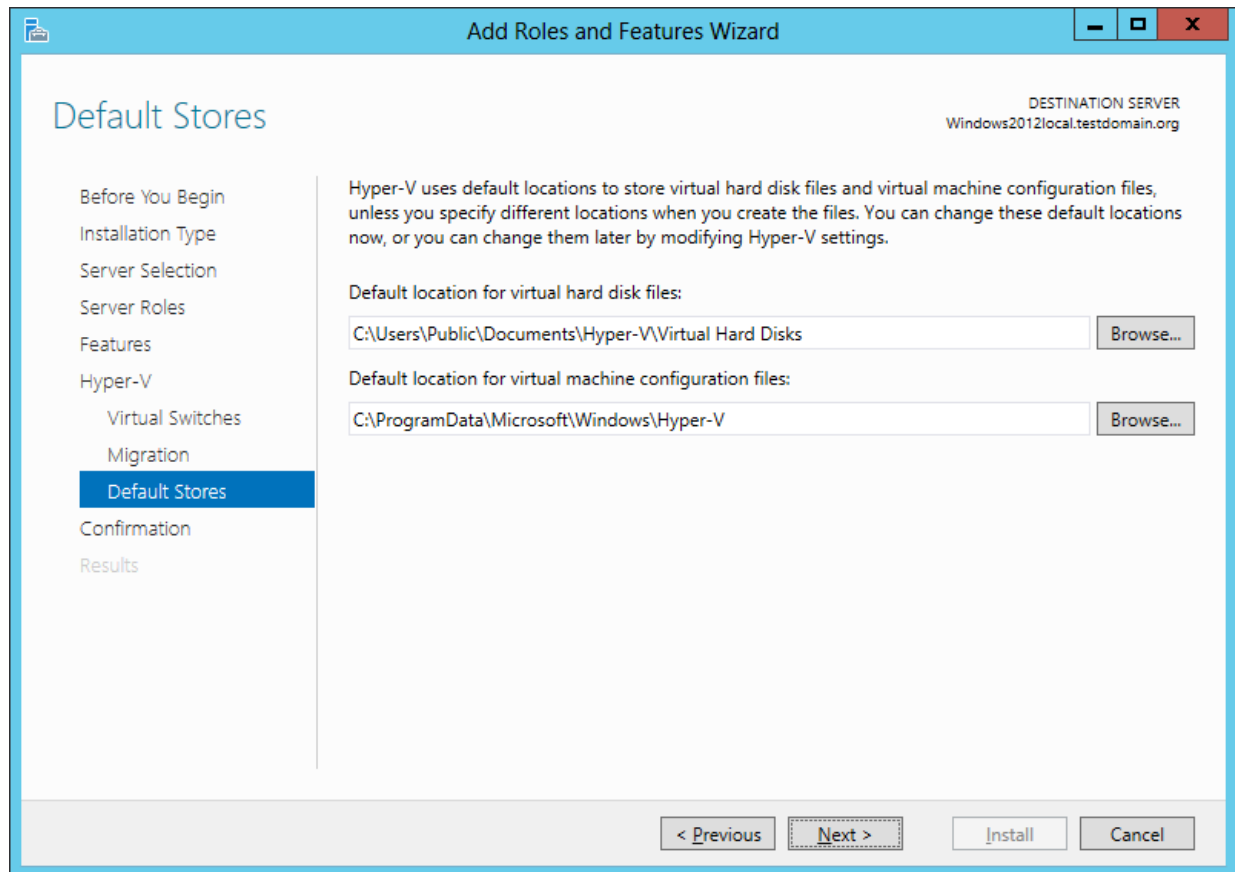
Kuva 34. Valitaan käytettävä palvelin.



Kuva 35. Valitaan Hyper-V rooli roolilistasta.

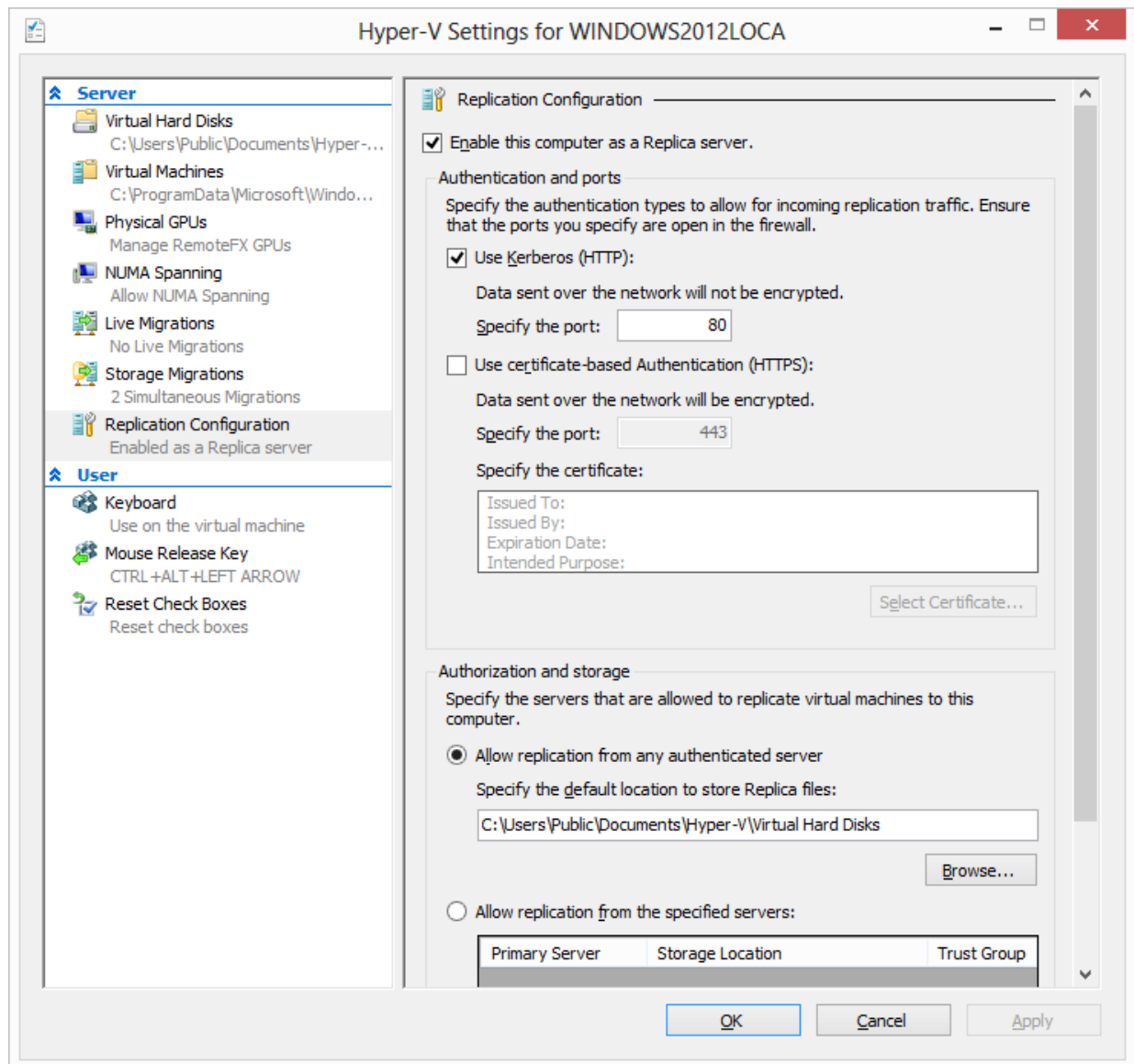


Kuva 36. Valitaan käytettävä verkkokortti.



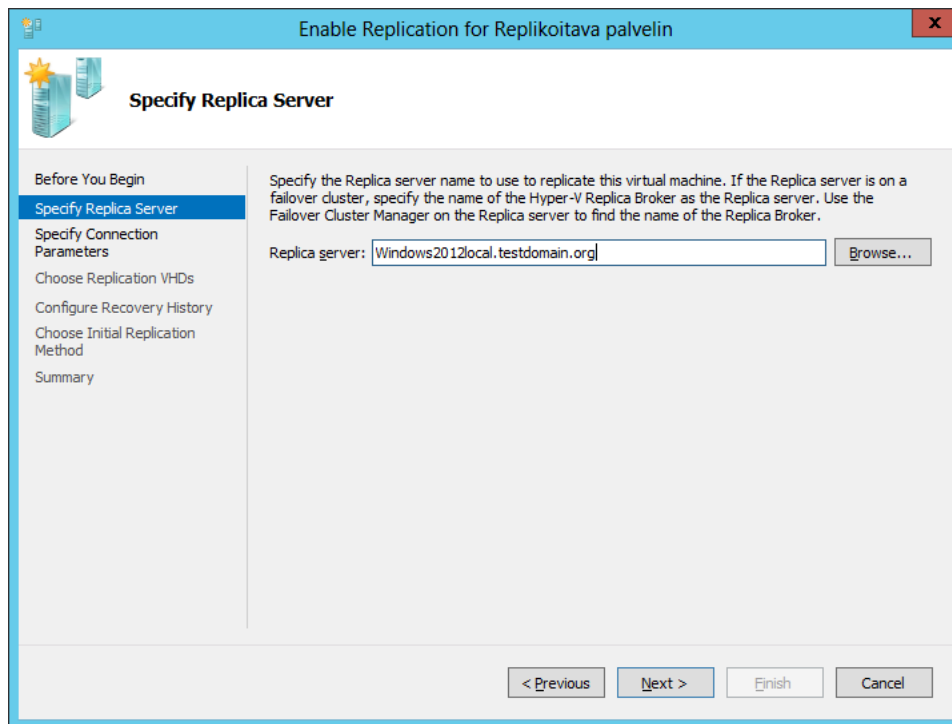
Kuva 37. Valitaan virtuaalisten kiintolevyjen ja virtuaalisten palvelinten hakemistot.

## Hyper-V Replica asetukset Replica-palvelimella

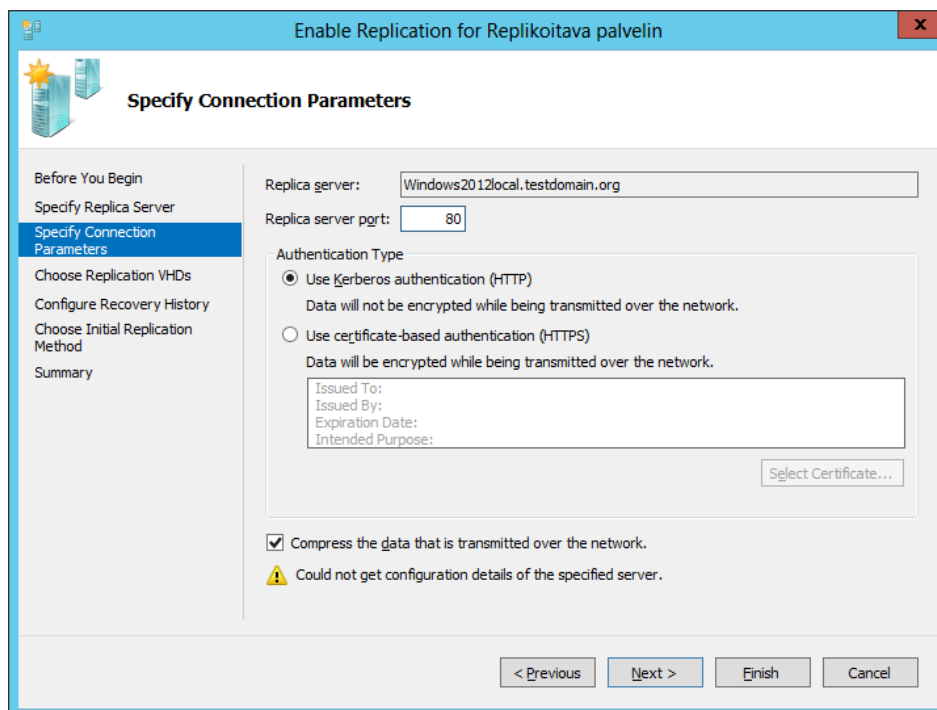


Kuva 40. Hyper-V Replica asetukset Replica palvelimella.

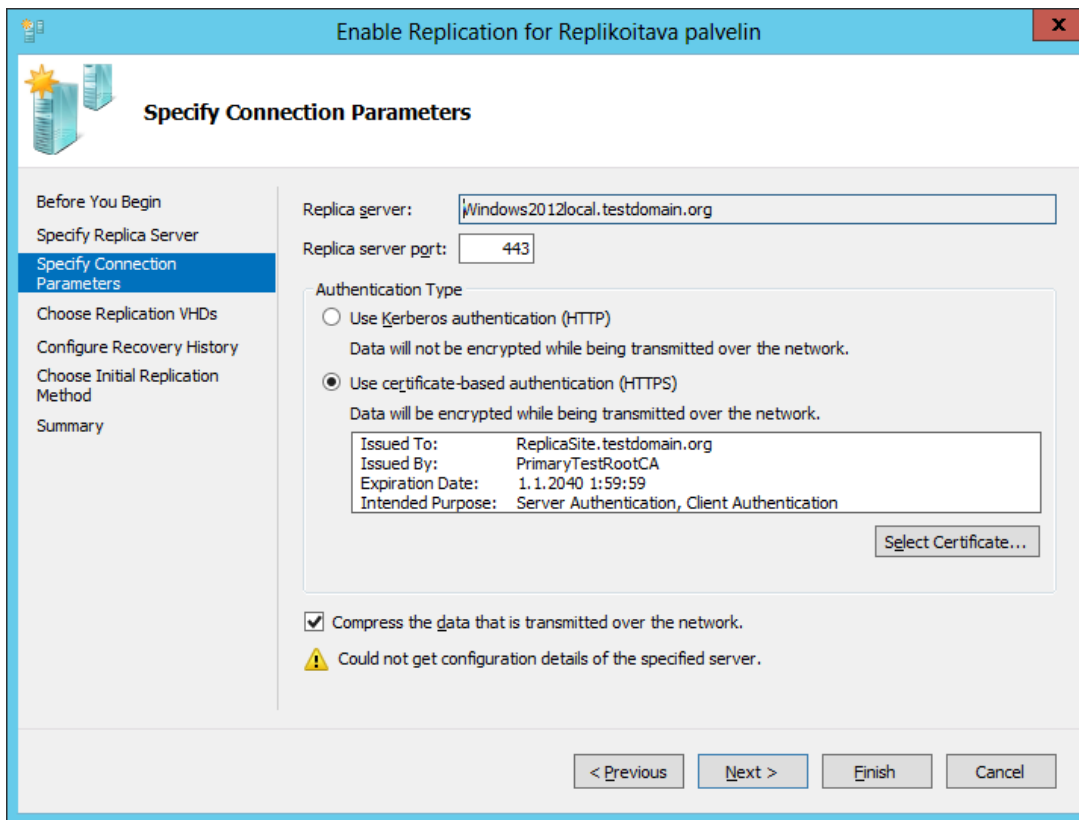
## Replikoinnin käyttöönotto



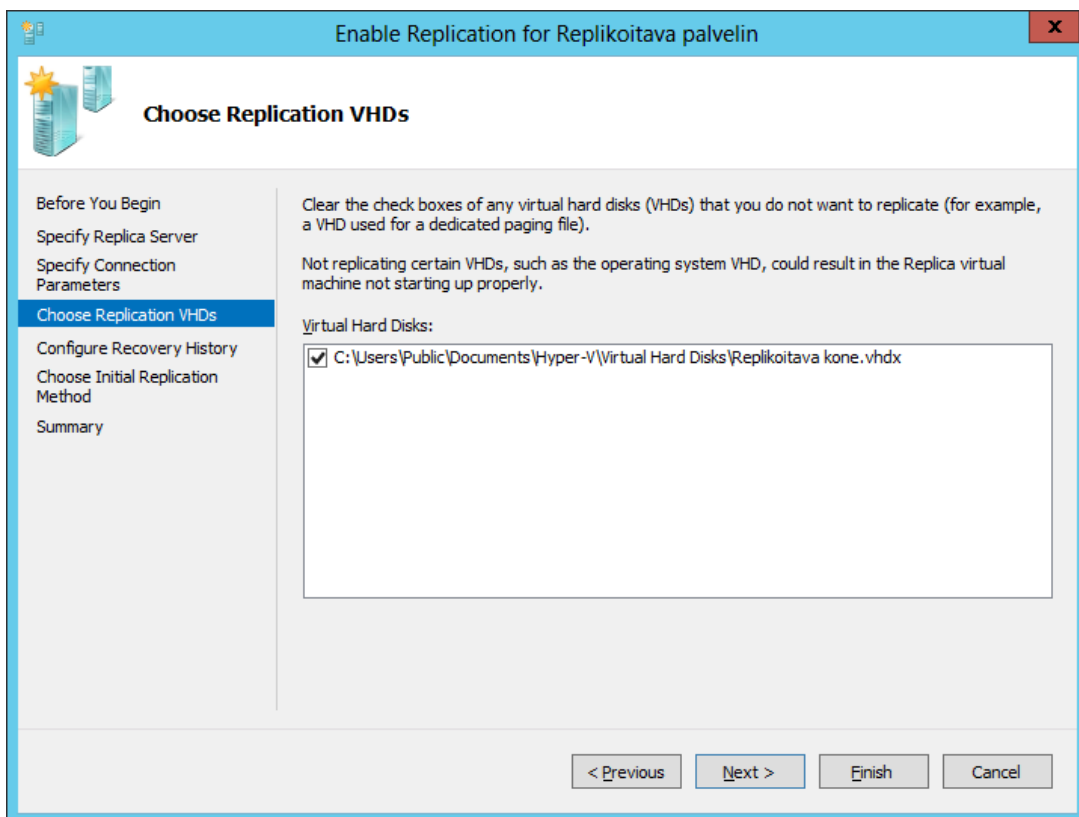
Kuva 41. Replikoivan palvelimen FQDN osoite.



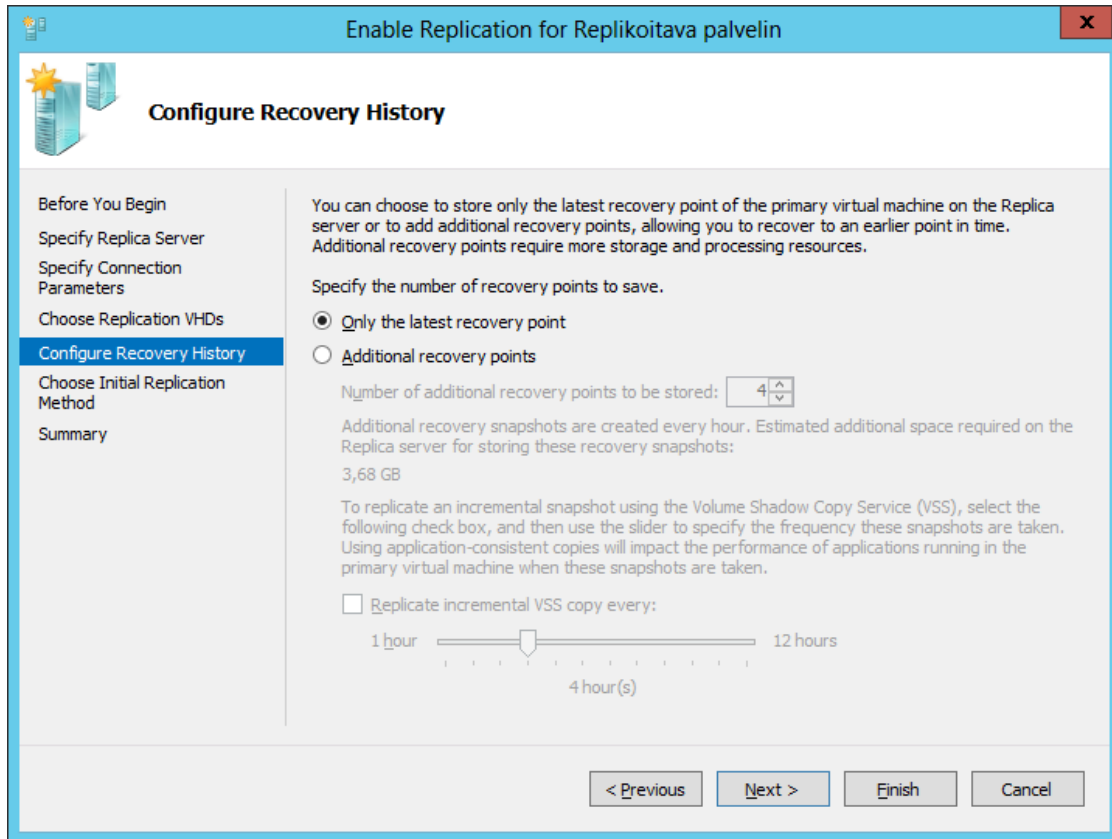
Kuva 42. Käytettävän yhteysprotokollan valinta (HTTP).



Kuva 43. Käytettävän yhteysprotokollan valinta (HTTPS).



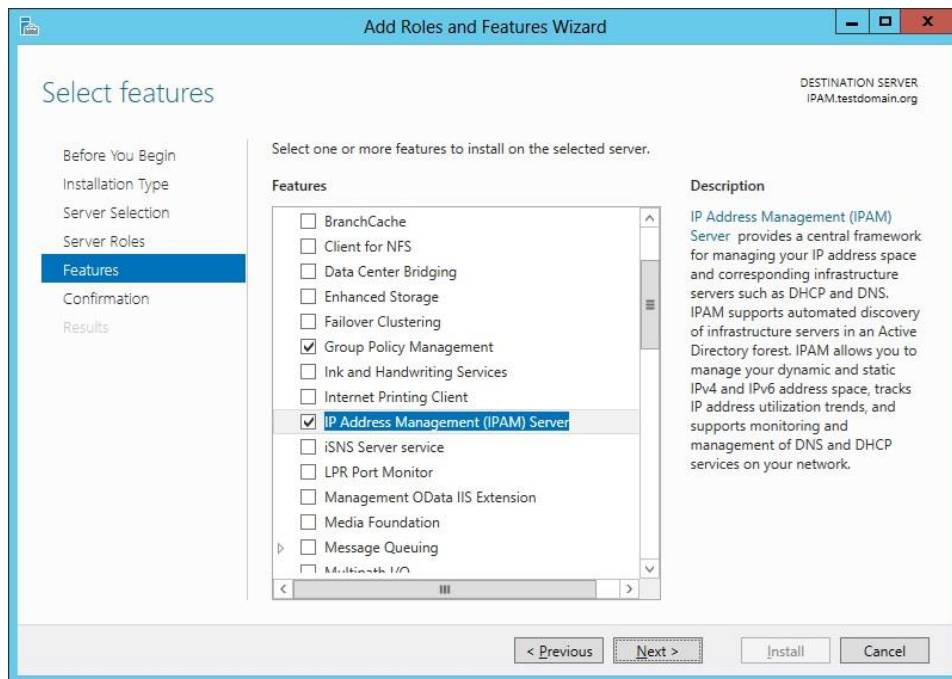
Kuva 44. Käytettävien virtuaalisten kiintolevyjen valinta.



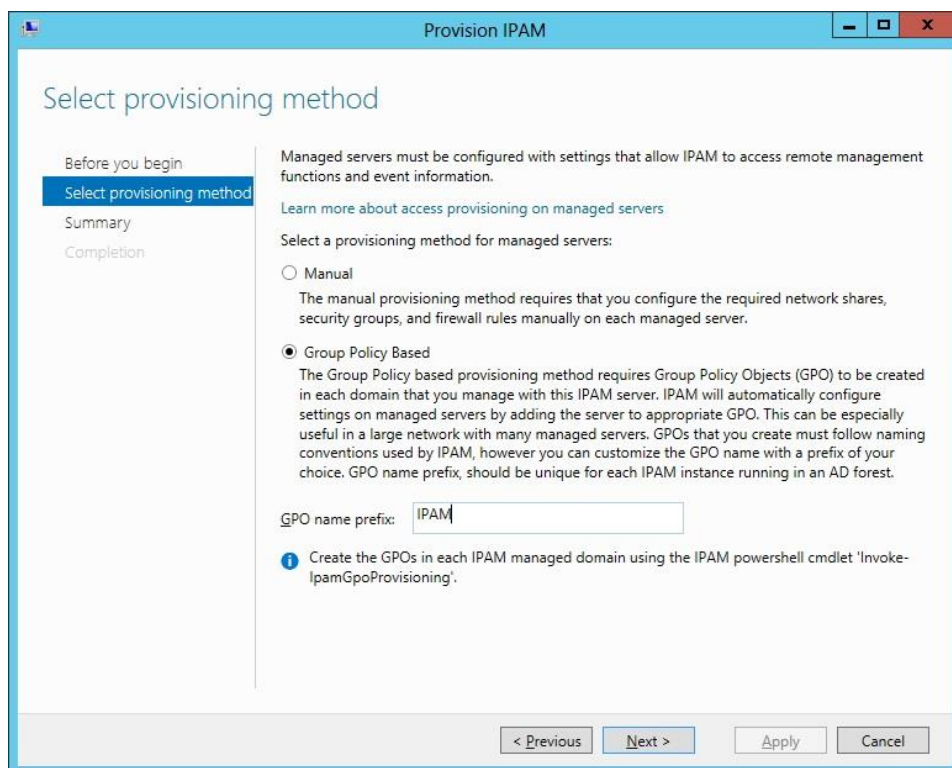
Kuva 45. Palautuspisteiden asetukset.

Tästä ikkunasta voidaan valita miten paljon palautuspisteitä säilytetään Hyper-V Replica palvelimella. Lisäksi voidaan valita VSS:n (Volume Shadow Copy Service) varmuuskopioiden ottoväli.

## IPAMin asennus

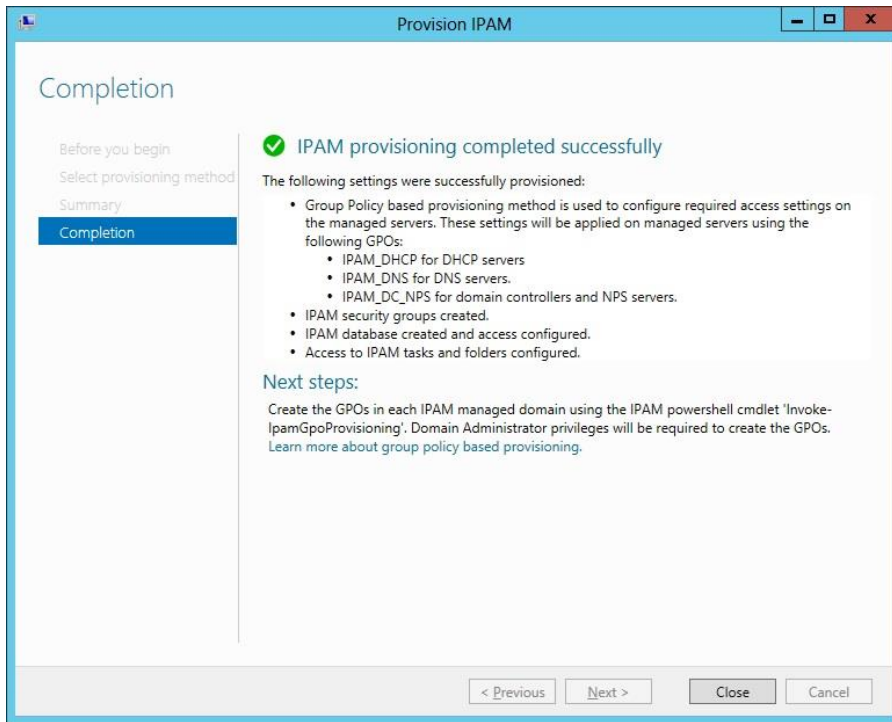


Kuva 47. IPAM asennukseen vaadittavat roolit.

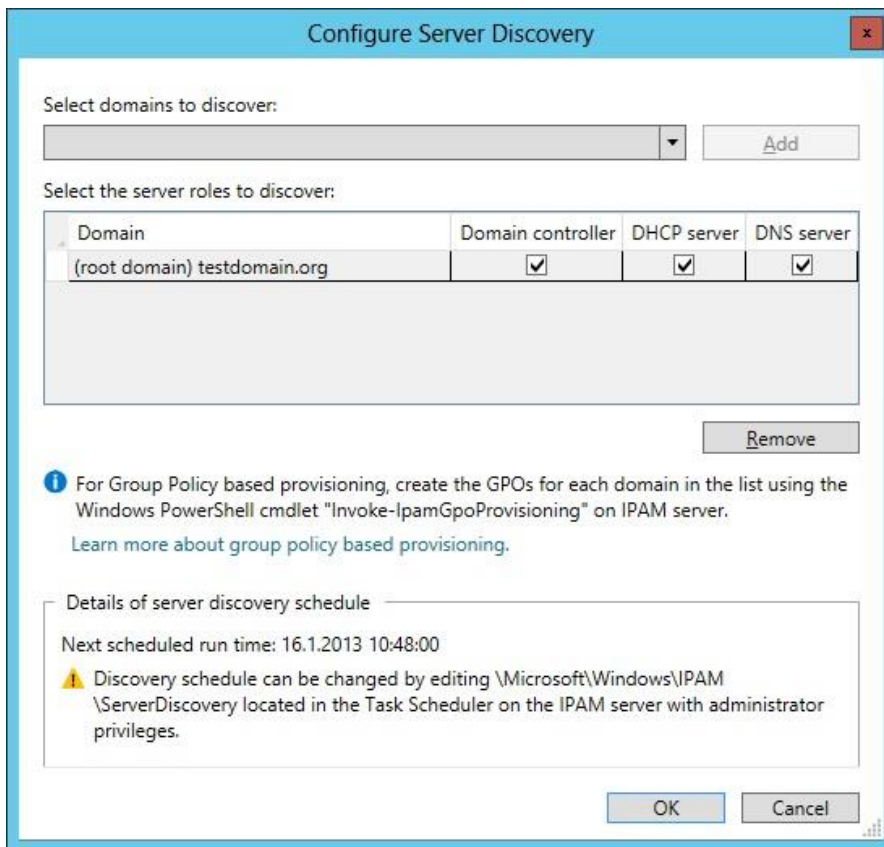


Kuva 48. Nimetään IPAM.

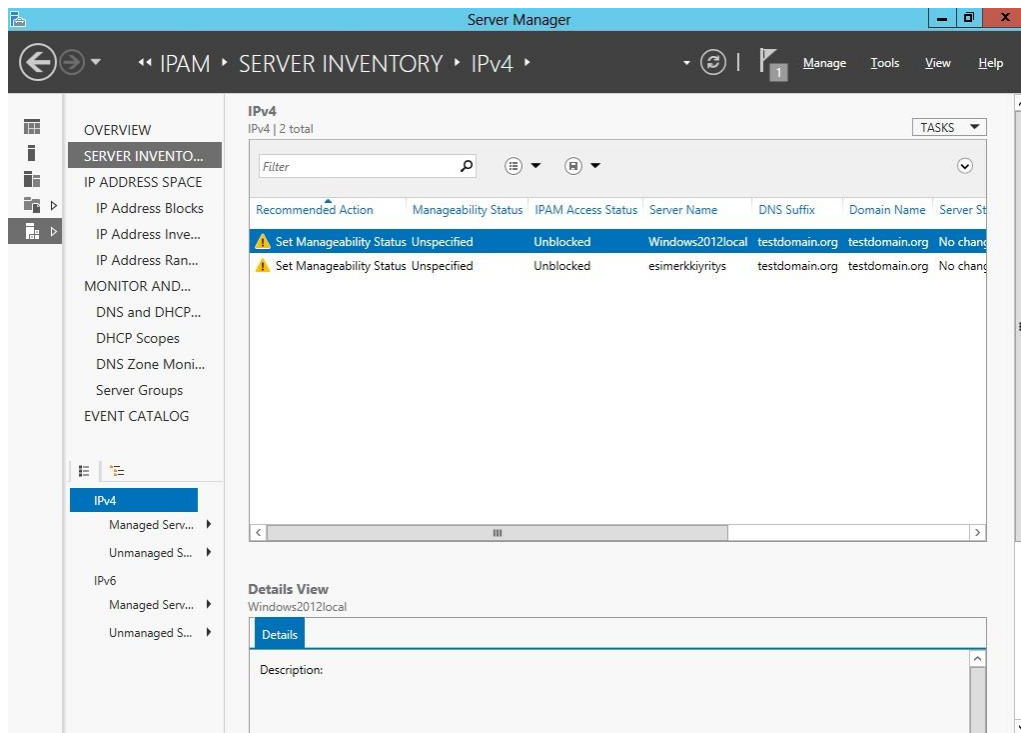




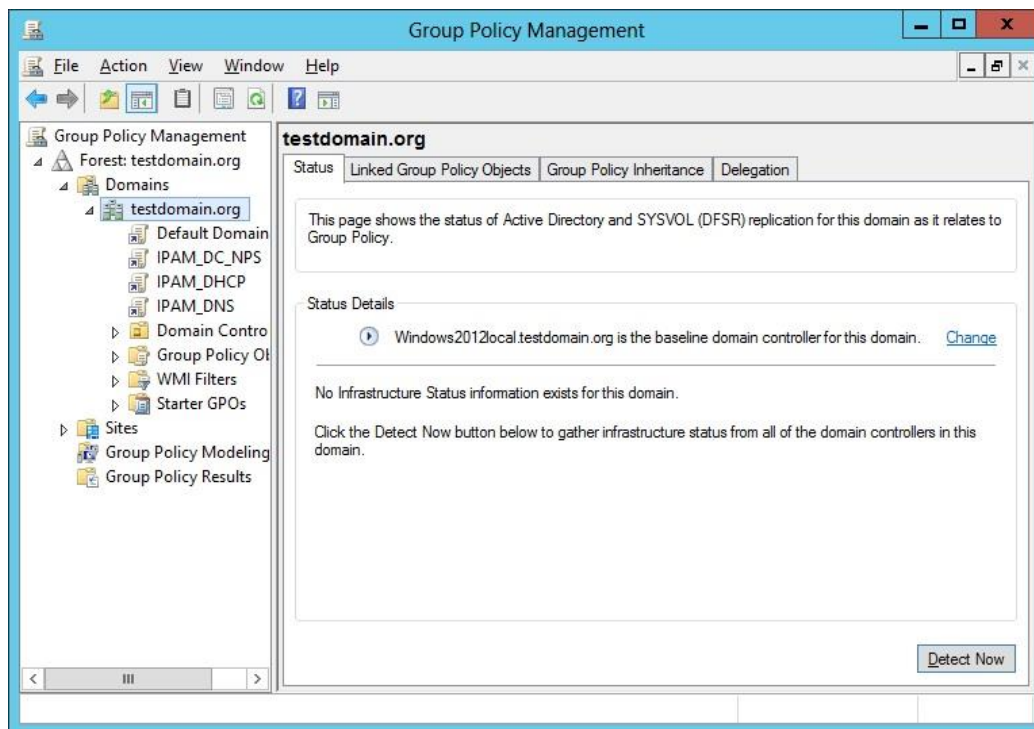
Kuva 50. IPAM asetusten varmistuslehti.



Kuva 51. Palvelinten ja toimialueiden valitseminen



Kuva 52. IPAM:n löytämät DHCP ja DNS palvelimet.



Kuva 53. Tehdyt Group Policyt.

Provide server details and other custom field mapping details:

Basic configurations

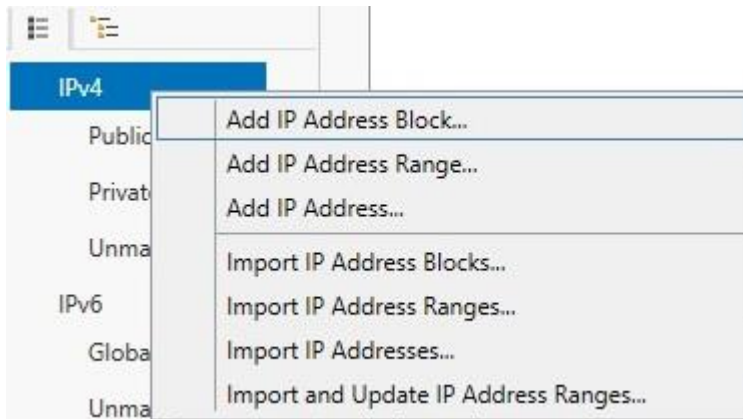
Field	Value
* Server name (FQDN)	esimerkkiryitys.testdom <span>Verify</span>
* IP address	192.168.230.22
* Server type	<input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> DNS server <input checked="" type="checkbox"/> DHCP server <input type="checkbox"/> NPS server
Manageability status	Unspecified
Owner	Unspecified
Description	Unmanaged Managed

Custom Configurations

OK Cancel

Kuva 54. Otetaan DHCP palvelin käyttöön IPAM:ssa.

## IPAMin osoitteiden luominen



Kuva 55. Uuden IP osoitelohkon luominen.

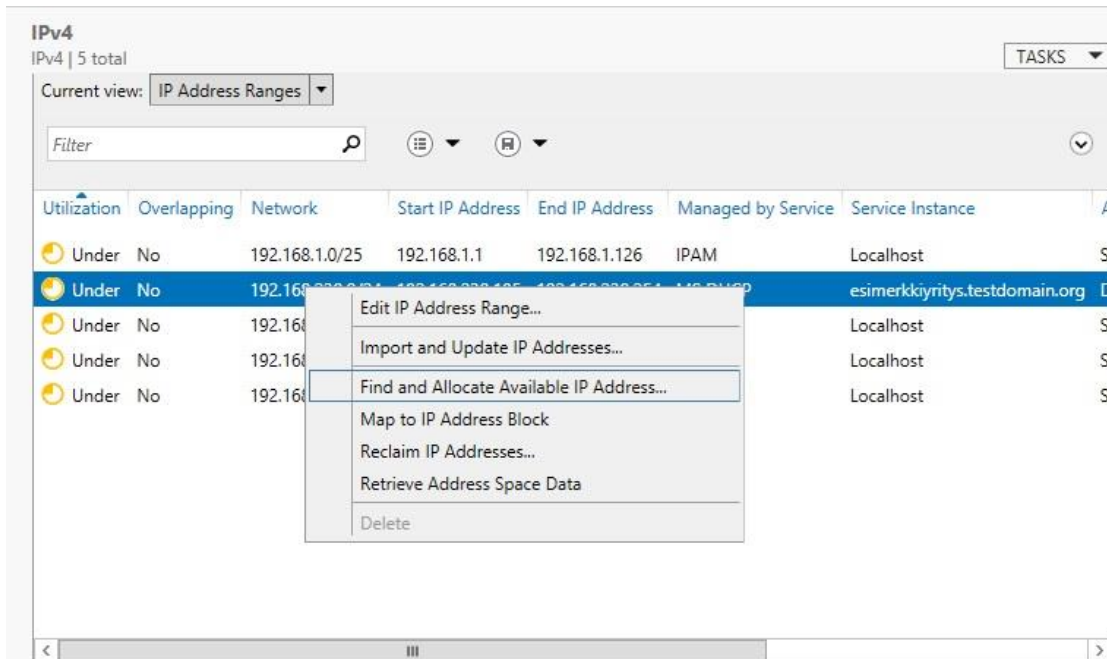
**Add or Edit IPv4 Address Range** ✕

Provide the following values to add or edit the IPv4 address range:

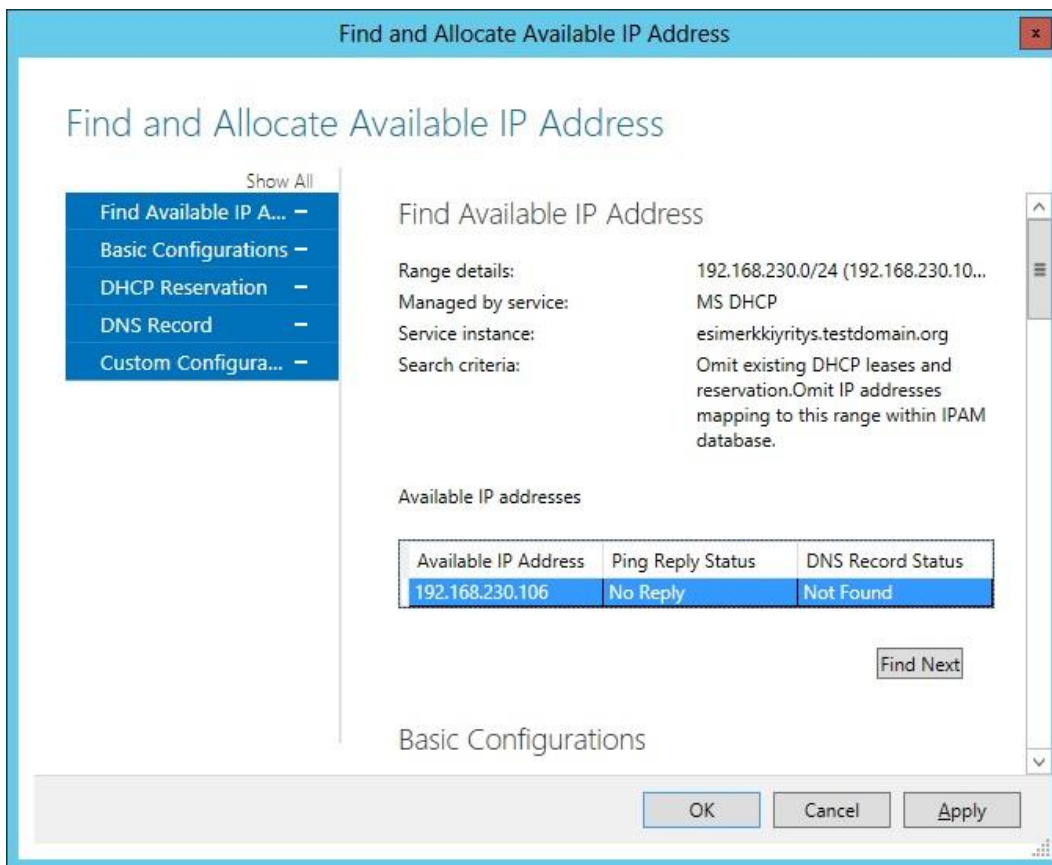
Basic configurations		⌵
Field	Value	
* Network ID	192.168.230.0	
* Prefix length	24	
* Subnet mask	255.255.255.0	
Automatically assign address values	No	
* Start IP address	192.168.230.105	
* End IP address	192.168.230.254	
* Managed by service	MS DHCP	
* Service instance	esimerkkiyitys.testdomain.org	
* Assignment type	Dynamic	
Assignment date	Select a date <span style="float: right;">15</span>	
* Utilization calculation	Automatic	
Utilized addresses	1	
Description		
Owner		
Custom Configurations		⌵

Kuva 56. Määritellään verkon osoitealue.

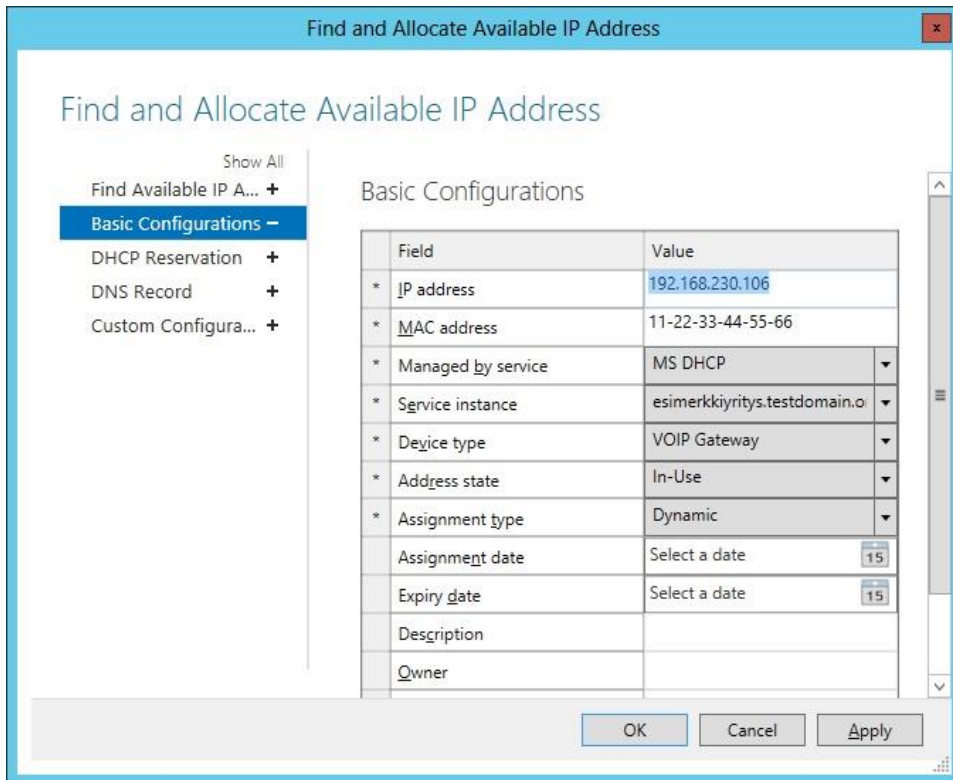
## IPAMin osoitteiden etsiminen ja varaaminen



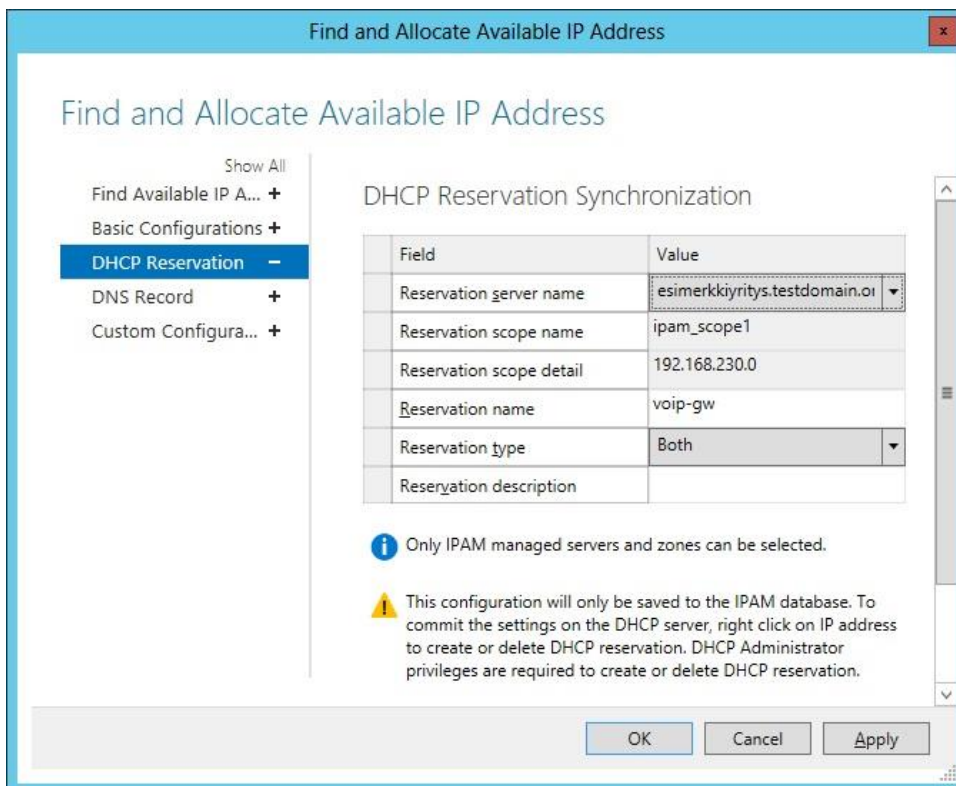
Kuva 57. Etsitään vapaana oleva IP osoite valitulle verkolle.



Kuva 58. Löydetty osoite.

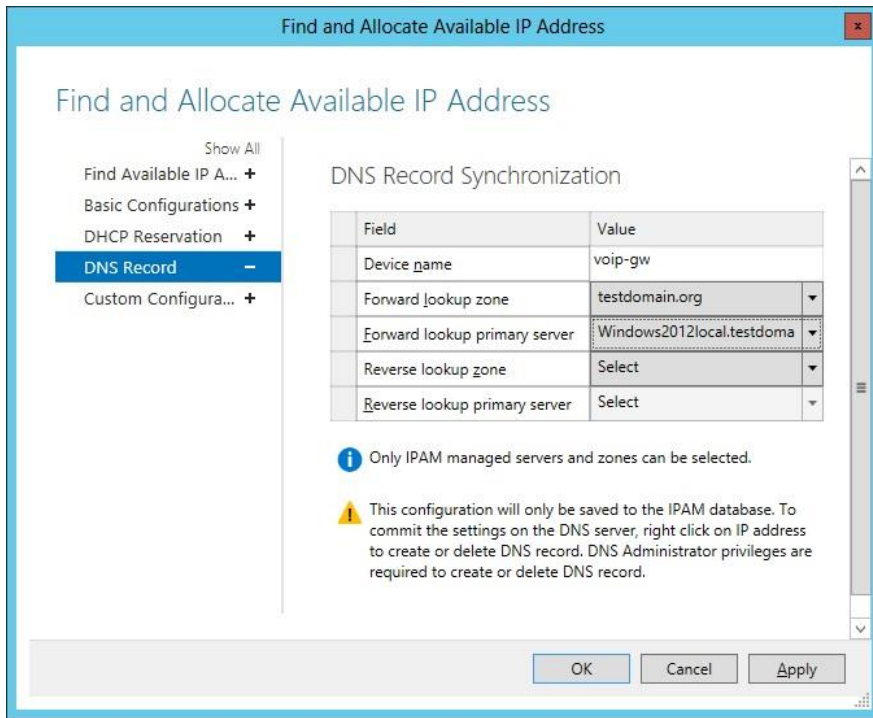


Kuva 59. Valitaan käytettävä laitetyyppi.

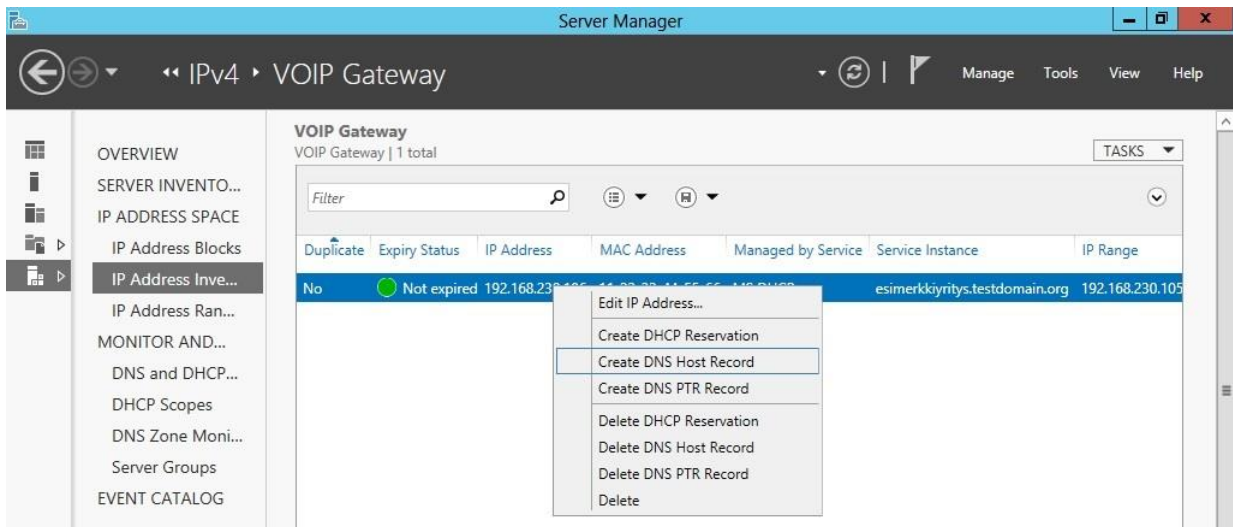


Kuva 60. Luodaan "scope" DHCP:lle IPAM:ia käyttäen.

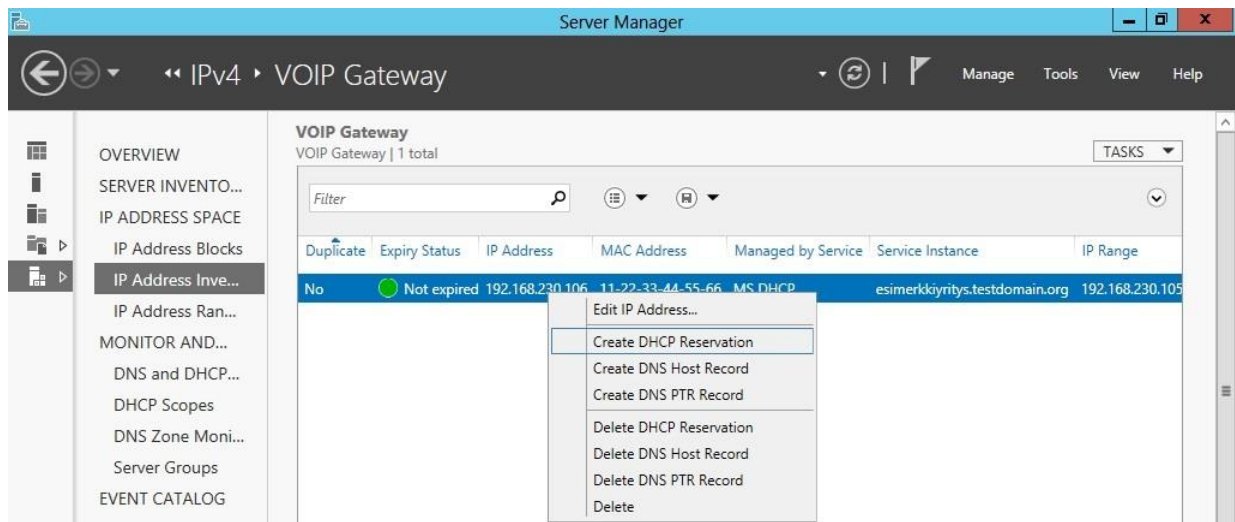




Kuva 61. Tehdään DNS Record:n asetukset.



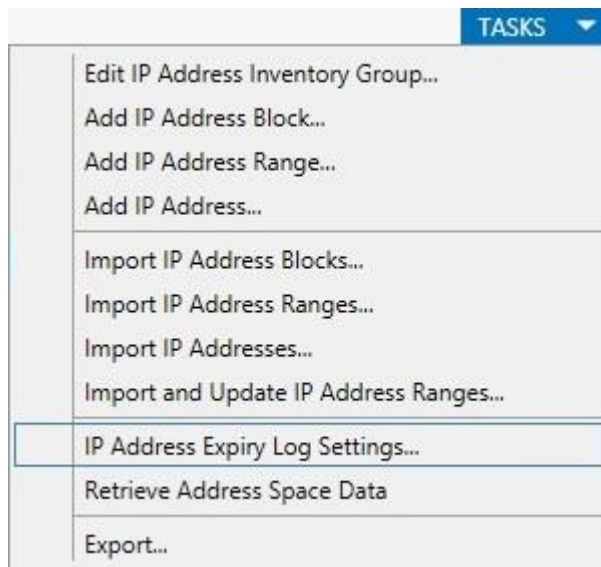
Kuva 62. Tehdään DNS Host Record.



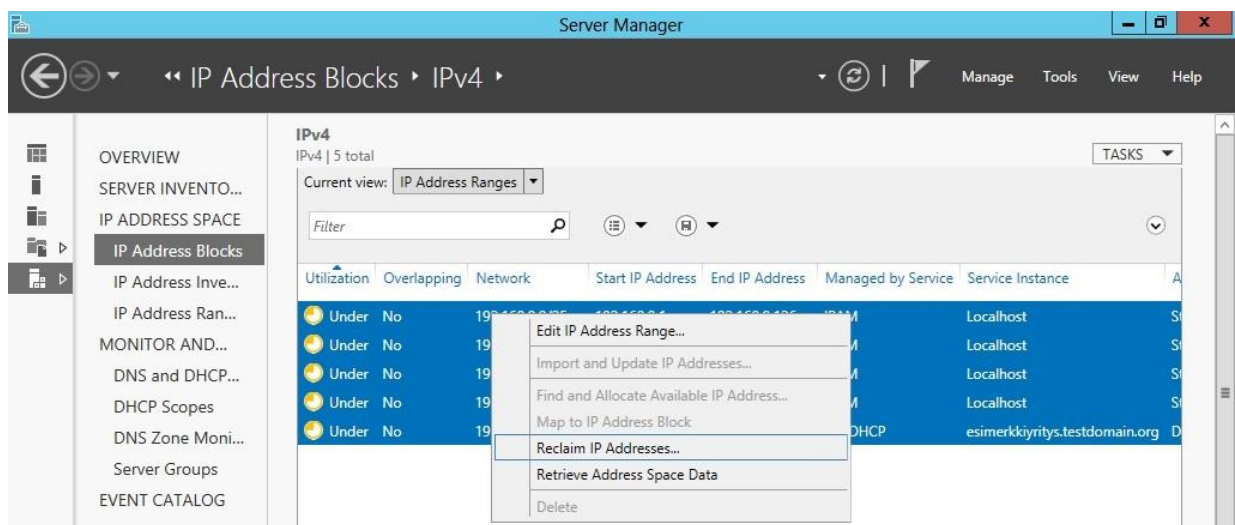
Kuva 63. DHCP varauksen tekeminen.



## IPAM osoitteen vanhentuminen



Kuva 64. IP osoitteen päivämäärän asetukset.



Kuva 65. IP osoitteiden hakeminen.

**Reclaim IP Addresses**

**Select IP addresses to reclaim**

Select IP addresses to reclaim from the identified IP address range

Selected IP address ranges:	
Network	Percentage Utilized
192.168.0.0/25	0,79
192.168.0.128/25	0
192.168.1.0/25	0
192.168.1.128/25	0
192.168.230.0/24	0,67

Network	Percentage Utilized	Reclaim Last Run	Start IP Address	End IP Address	Managed by Serv
192.168.0.0/25	0,79		192.168.0.1	192.168.0.126	IPAM
192.168.0.128/25	0		192.168.0.129	192.168.0.254	IPAM
192.168.1.0/25	0		192.168.1.1	192.168.1.126	IPAM
192.168.1.128/25	0		192.168.1.129	192.168.1.254	IPAM
192.168.230.0/24	0,67		192.168.230.105	192.168.230.254	MS DHCP

Select IP addresses to be reclaimed:

	Expiry Status	Expiry Date	IP Address	MAC Address	Managed by Service	Service Instance
<input checked="" type="checkbox"/>	Expired	15.1.2013	192.168.230.106	11-22-33-44-55-66	MS DHCP	esimerkkiryitys.testc

Select all   Unselect all   **Reclaim**   Cancel

Kuva 66. Vanhentunut IP osoite.

## IPAMin loogisten ryhmien luominen

**Configure Custom Fields**

You can extend built-in custom fields below by adding additional values, or create new user-defined custom fields. Custom fields can be associated with IP address ranges, IP addresses, and servers to create logical groups.

Step 1:

Add custom fields below:

Custom Field Name	Multi-Value	Category
VMM Logical Network	No	Built-in
Rakennus	Yes	User defir

Delete custom field

Step 2:

Select a multi-value custom field above and provide unique values for the field below:

Custom Field Value
Pääkonttori
Sivukonttori
Myynti
Hallinto

Delete value

**Note:** Changes to custom field names or values will affect all associated entities and logical groups.

OK Cancel

Kuva 67. Luodaan ”fyysiset” ryhmät.

Step 1:

Add custom fields below:

Custom Field Name	Multi-Value	Category
VMM Logical Network	No	Built-in
Rakennus	Yes	User defir
Kerrokset	Yes	User defir

Delete custom field

Step 2:

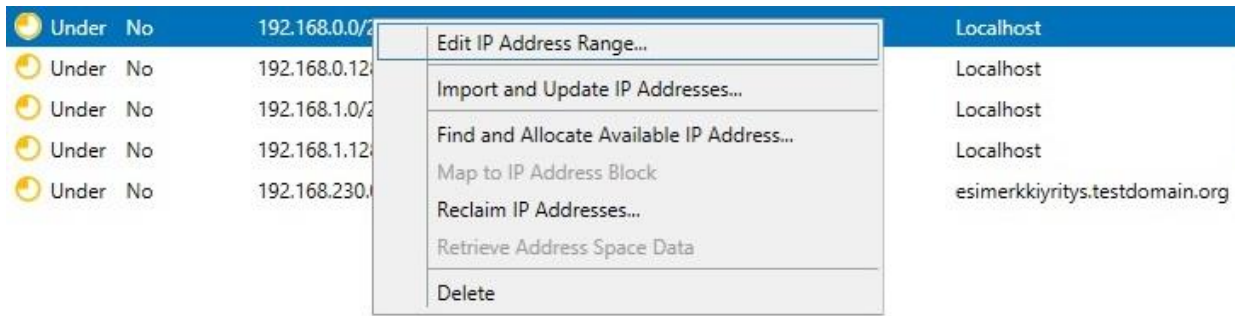
Select a multi-value custom field above and provide unique values for the field below:

Custom Field Value
Ensimmäinen
Toinen

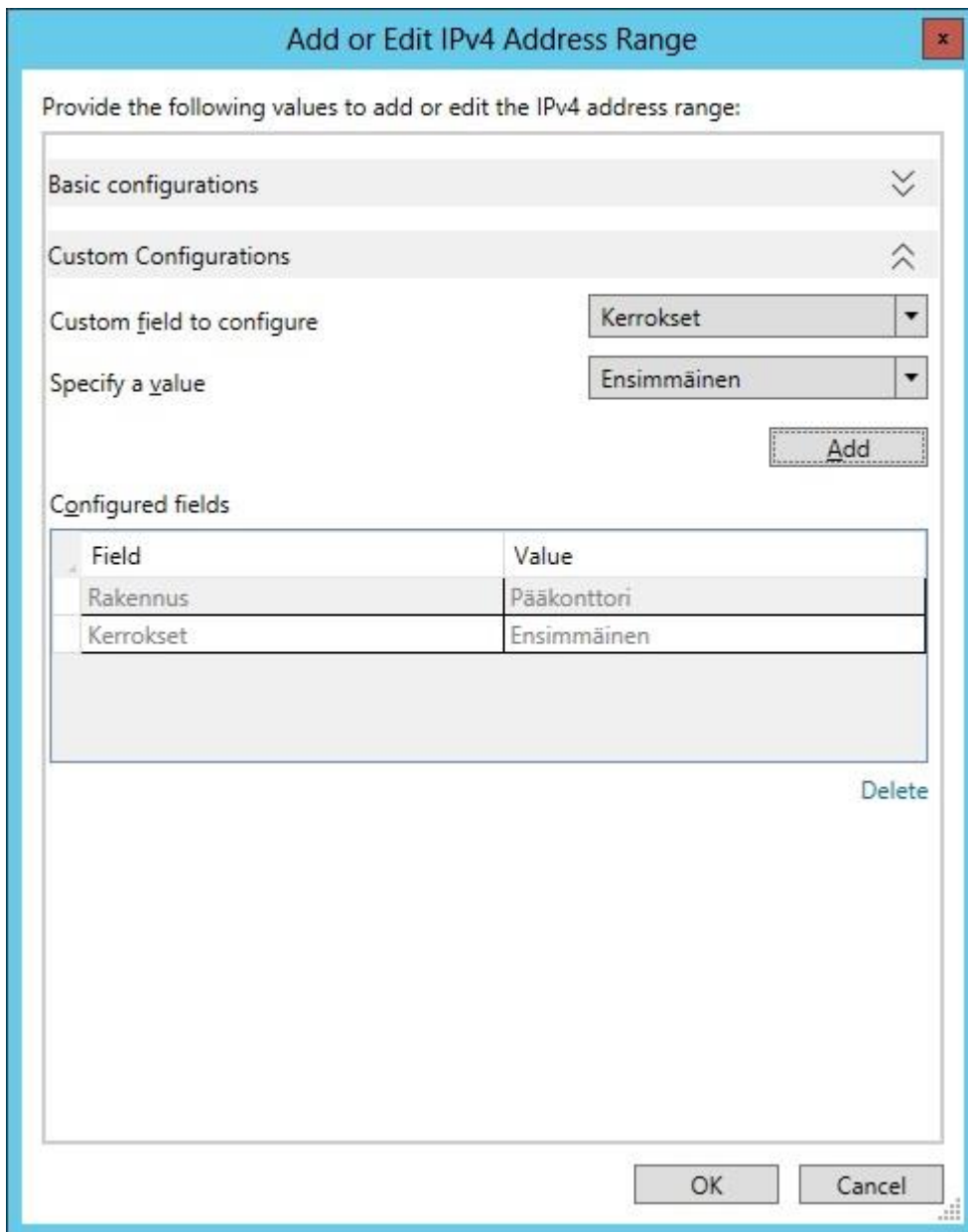
Delete value

**Note:** Changes to custom field names or values will affect all associated entities and logical groups.

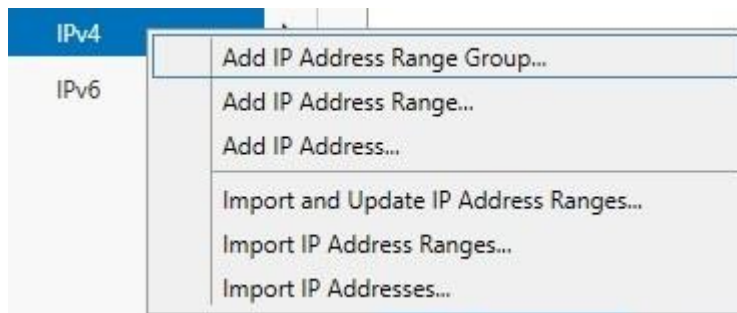
Kuva 68. Luodaan ”fyysiset” ryhmät.



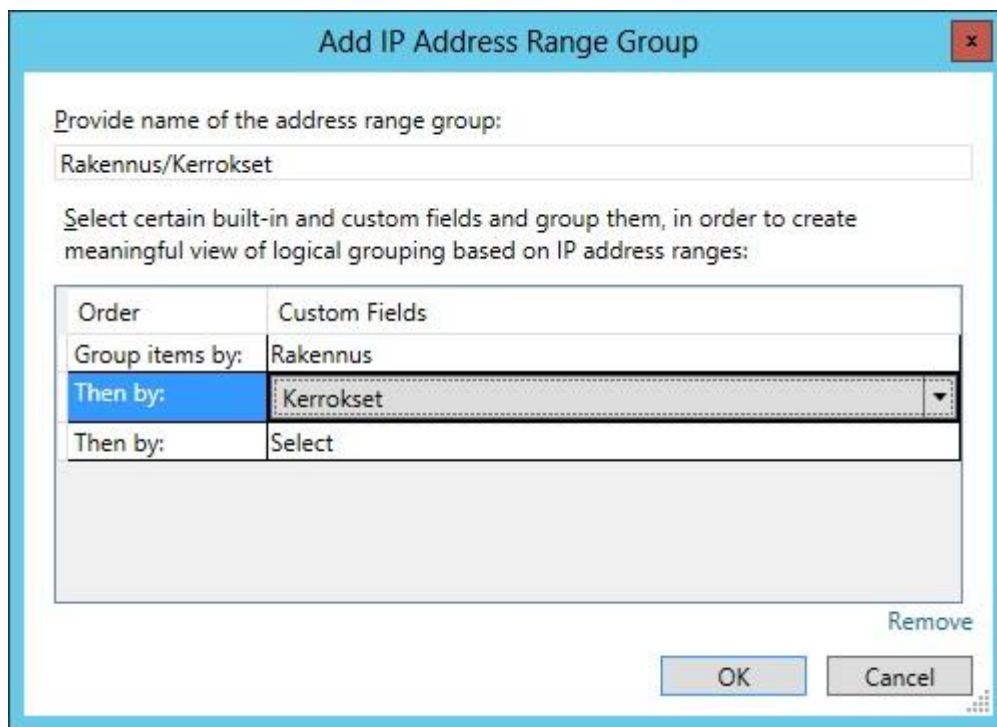
Kuva 69. Muokataan verkon osoitealuetta.



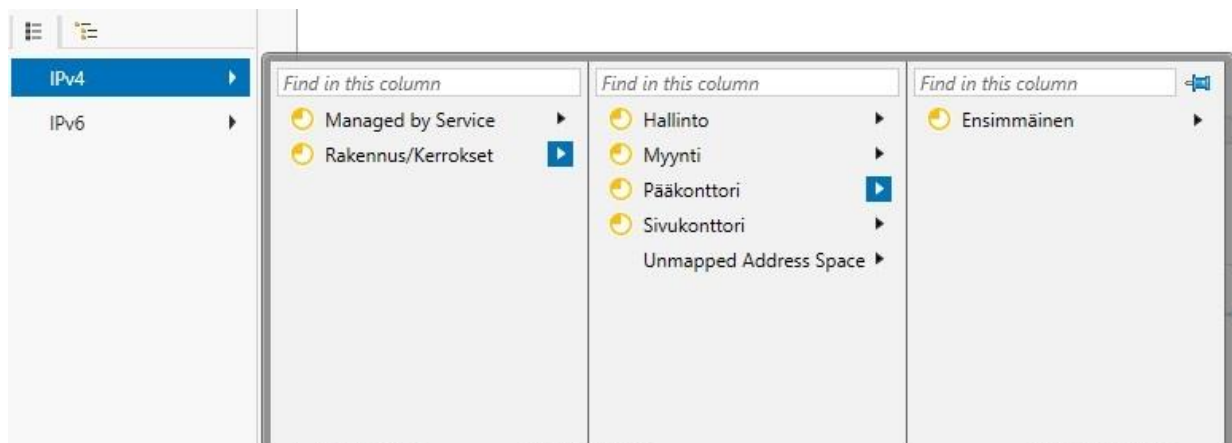
Kuva 70. Custom field to configure – välilehti.



Kuva 71. Lisätään nimetyt ryhmät.



Kuva 72. Nimettyjen ryhmien lisääminen.



Kuva 73. Luodut “fyysiset” ryhmät.