

Miia Tarvainen

Kurssimateriaalin suunnittelu kurssia Windows Server 2008 -ylläpito (70-646) varten

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Tietotekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
06.05.2011

Tekijä(t) Otsikko	Miia Tarvainen Kurssimateriaalin suunnittelu kurssia Windows Server 2008 -ylläpito (70-646) varten
Sivumäärä Aika	31 sivua + 2 liitettä 06.05.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	tietoverkot
Ohjaaja(t)	yliopettaja Kari Järvi
<p>Tässä insinööriyössä suunniteltiin ja toteutettiin kurssi- ja opetusmateriaali kurssia Windows Server 2008 -ylläpito (70-646) varten Metropolia Ammattikorkeakoulun Tietoverkkolaboratoriolle. Kurssi kuuluu tietoverkkojen opetusohjelmaan ja sen voi suorittaa sekä nuorisokoulutuksessa että aikuisten iltaopetuksessa.</p> <p>Aluksi työssä kerrotaan Windows Server 2008 -käyttöjärjestelmän uusista ominaisuuksista ja eroavaisuuksista edeltäjänsä Windows Server 2003:een verrattuna. Koska kurssilla olevat harjoitukset testattiin ja toteutettiin virtuaalikoneilla, kerron myös yleisesti virtualisoinnista ja käytetystä virtualisointiympäristöstä.</p> <p>Keskeisen osan työtä muodostavat luento- ja harjoitusmateriaalit. Työssä laadittiin esityskalvot ja harjoitusohjeet kurssin 12 lukua varten. Lisäksi tehtiin tunti- ja ajoitussuunnitelma. Pilottiversio kurssista järjestettiin keväällä 2010 ja olen kerännyt siitä kurssin kokemuksia tähän työhön.</p>	
Avainsanat	Windows, Active Directory, Aktiivihakemisto, Server 2008

Author(s) Title Number of Pages Date	Miia Tarvainen Windows Server 2008 Management Course (70-646) Training Material 31 pages + 2 appendices 6 May 2010
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Information Networks
Instructor(s)	Kari Järvi, Principal Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to create a course for Metropolia University of Applied Sciences' Information Networks Laboratory. The course name is Windows Server 2008 Management Course (70-646) and it is one of the courses in information networks study program.</p> <p>In the beginning the differences between the new Windows Server 2008 operating system and the older, Windows Server 2003 operating system are explained. I have also described the virtual environment which is used in the laboratory exercises.</p> <p>The main part of the work consists of creating the lecturing and exercise materials used in the course. The course is divided into 12 chapters, and a PowerPoint slide show and a laboratory instruction set was created for each chapter. In addition a lecturing plan and time table was created. A pilot course was arranged in spring 2010. I have gathered experiences from that course in this thesis.</p>	
Keywords	Windows, Active Directory, Server 2008, Virtual machine

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Microsoft Windows Server 2008	2
3	Server 2008:n uudet ominaisuudet	4
3.1	Aktiivihakemisto (Active Directory)	4
3.2	Server Core	6
3.3	Read-Only Domain Controller (RODC)	7
3.4	Hyper-V	7
3.5	Active Directory:n tietokannan käsittelytyökalu	8
3.6	Uudelleenkäynnistettävä Active Directory	8
3.7	Windows PowerShell	8
3.8	Remote Desktop Connection	8
3.9	Terminal Services	9
3.10	Hienosäädetyt salasanaikäytännöt (Fine-Grained Password Policies)	9
3.11	Ryhmäkäytäntökonsoli (Group Policy Management Console)	9
3.12	Windows System Resource Manager	10
3.13	Windows Server Backup	10
3.14	Server Manager	10
3.15	Windows Deployment Services	11
3.16	Windows-kehitysympäristöt	11
4	Harjoitusympäristö	12
4.1	VMware ESX	13
4.2	vSphere-konsoli	13
4.3	Vmotion	13
5	Kurssin suunnittelu ja materiaali	14
5.1	Virtuaalikoneiden käyttö	15
5.2	Kurssin jaottelu	18
5.3	PowerPoint-esitykset ja niihin liittyvät harjoitukset	18
5.3.1	Luku 1. Planning Server Deployment	18
5.3.2	Luku 2. Planning Infrastructure Services	19
5.3.3	Luku 3. Planning an Active Directory Deployment	20
5.3.4	Luku 4. Planning Application Services	21

5.3.5	Luku 5. Planning File and Print Services	22
5.3.6	Luku 6. Planning Storage Solutions	22
5.3.7	Luku 7. Planning for High Availability	23
5.3.8	Luku 8. Planning Server and Network Security	24
5.3.9	Luku 9. Secure Infrastructure Services	24
5.3.10	Luku 10. Manage Servers	25
5.3.11	Luku 11. Monitoring Servers	26
5.3.12	Luku 12. Backing Up	26
5.4	Kurssin ajoitus	27
6	Kokemuksia kurssimateriaalista	28
6.1	Luentokalvot	28
6.2	Harjoitusohjeet	28
6.3	Virtuaalikoneympäristö	29
7	Yhteenveto	30
	Lähteet	31
	Liitteet	
	Liite 1. PowerPoint-esitys: Luku 1. Planning Server Deployments	
	Liite 2. Tietokoneharjoitus: Luku 3. Deploying Active Directory	

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

AD	Active Directory, Aktiivihakemisto on Microsoftin toteutus hakemistopalvelusta. AD sisältää tietoa käyttäjistä, tietokoneista ja verkon resursseista.
AD DS	Active Directory Domain Services, Aktiivihakemiston toimialueen palvelut
AD FS	Active Directory Federation Services, tunnistuksen ja valtuutuksen hajauttaminen
AD LDS	Lightweight Directory Services, kevyt hakemistopalvelu
AD RMS	Rights Management Services, oikeuksien hallintapalvelu
Bitlocker	Tietovälineiden ja järjestelmän suojauspalvelu
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol, dynaaminen IP-osoitteiden ja -parametrien jakelupalvelu
DNS	Domain Name System on internetin nimipalvelujärjestelmä, joka muuntaa verkkotunnuksia IP-osoitteiksi ja päinvastoin.
Hypervisor	Sovellus, joka mahdollistaa useamman käyttöjärjestelmän yhtäaikaisen toiminnan samalla fyysisellä koneella
IP	Internet Protocol, internet-protokolla on internet-kerroksen protokolla, joka huolehtii IP-pakettien toimittamisesta perille internet-verkossa.
IP-osoite	Internet Protocol Address on internet-protokollan käyttämä osoite
IPV4	Internet-protokollan neljäs versio. Yleisin internetissä käytössä oleva IP-protokolla.
IPV6	Internet-protokollan uusi versio, joka on tulevaisuuden korvaaja IPV4-versiolle.
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol on protokolla, jota Active Directory käyttää hakemistosta tehtäviin hakuihin.
NetBIOS	Network Basic Input/Output System on OSI-mallin istuntokerroksen palvelu, jonka avulla tietokoneet voidaan yksilöidä lähiverkossa.
POP3	Post Office Protocol on sähköpostiviestien hakemiseen tarkoitettu protokolla.
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol on sähköpostiviestien välittämiseen sähköpostiohjelmasta vastaanottajalle tarkoitettu protokolla.
SQL	Structured Query Language on standardoitu kyselykieli, jolla voi tehdä relaatiotietokantaan erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä.

TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol on usean internet-liikennöinnissä käytettävän tietoverkkoprotokollan yhdistelmä.
VPN	Virtual Private Network on yksityinen verkko, joka rakennetaan yli turvattoman julkisen verkon
WDS	Windows Deployment Services, Windows-asennuspalvelin

1 Johdanto

Tässä työssä valmistettiin oppimateriaalit ammattikorkeakoulu Metropolian Windows Server 2008 -ylläpito (70-646) -kurssia varten. Lisäksi luotiin ja testattiin virtuaaliympäristö palvelinklusteriin, jossa harjoitukset tehdään VMware-virtuaaliympäristössä. Työssä kuvataan aluksi lyhyesti Server 2008 -käyttöjärjestelmän erot opetuksessa aiemmin käytettyyn Server 2003:een nähden. Seuraavaksi esitetään kurssin tavoitteet, sisältö ja toteutus. Työn keskeisen osan muodostavat luentomateriaalin ja harjoitusten rakentaminen ja testaus. Harjoituksissa käytettävän ympäristön rakenne ja toiminta kuvataan työn alussa. Työn lopussa kerrotaan ensimmäisen pilot-kurssin kokemuksista.

Kurssi Windows Server 2008 -ylläpito kuuluu Tietoverkkojen opetusohjelmaan ja se tarjotaan sekä nuorisokoulutuksessa että aikuiskoulutuksen iltaopetuksessa ja avoimessa ammattikorkeakoulussa. Kurssi valmentaa Microsoftin sertifikaattiin *Pro: Windows Server 2008, Server Administrator*. Sen vaatimukset ovat:

"A server administrator is responsible for the operations and day-to-day management of an infrastructure of servers for an enterprise organization. Windows server administrators manage the infrastructure, Web, and IT application servers. The Windows server administrators use scripts and batch files written by others or those that they occasionally write themselves to accomplish tasks on a regular basis. They conduct most server management tasks remotely by using Terminal Server or administration tools installed on their local workstation. A server administrator's primary tasks include:

- *Managing the server operating system, file, and directory services*
- *Software distribution and updates*
- *Profiling and monitoring assigned servers*
- *Troubleshooting.*

Server administrators also support engineering projects. Server administrators are responsible for server builds and configuration. Their job role involves 60 percent operations, 20 percent engineering, and 20 percent support tasks." [2]

2 Microsoft Windows Server 2008

Ennen oppimateriaalin kuvausta kerrotaan lyhyesti Microsoft Windows Server 2008 -käyttöjärjestelmästä ja sen ominaisuuksista. Windows-palvelinohjelmistojen historian voidaan katsoa alkaneen jo vuonna 1993, jolloin Microsoft julkaisi Windows NT 3.1 Server:n. Sen kehitystä jatkettiin aina vuoteen 1998 asti, jolloin viimeisin versio NT 4.0 Terminal Server julkaistiin. Vuonna 2000 Microsoft julkaisi Windows 2000 Server:n, jonka ominaisuuksiin kuuluvat muun muassa aktiivihakemisto, hajautettu tiedostojärjestelmä (DFS) ja kiintolevyjen RAID-konfigurointi. Vuonna 2003 markkinoille tuotu Windows Server 2003 oli kehitysaskel Windows-palvelinohjelmistoissa ja toi parannuksia muun muassa aktiivihakemiston toimintaan. Windows Server 2003 tukee verkkokuormantasausta (NLB), ja Enterprise- ja Datacenter -versiot sisältävät työkalut vikasietoisen klusterin rakentamiseen ja hallintaan.

Server 2008 on uusin Windows Server -käyttöjärjestelmäperheen jäsen. Se julkaistiin 27. helmikuuta 2008 edellisen sukupolven Windows Server 2003 -käyttöjärjestelmän korvaajaksi. Työasemakäyttöjärjestelmä Windows Vista:n/Windows 7:n tavoin Windows Server 2008 käyttää Windows NT 6.0 Service Pack 1 -käyttöjärjestelmän ydintä (kernel).

Microsoft Windows Server 2008 pohjautuu NT 6.x-koodiin, jonka päälle myös Windows Vista ja Windows 7 on rakennettu. Ne sisältävät samat arkkitehtuuriset uudistukset ja toiminnalliset parannukset. Windows Server 2008 -käyttöjärjestelmästä on olemassa yhdeksän erilaista versiota. Näiden versioiden lisäksi jokainen versio on saatavilla sekä 32- että 64-bittisille suoritinkannoille. Huomattavin uudistus Windows Server 2008 palvelinjärjestelmässä on Server Core -teknologia. [1]

Toinen revisio, R2, Microsoft Windows Server 2008 -palvelinjärjestelmästä julkaistiin 22. heinäkuuta 2009. Siitä on saatavilla seuraavat versiot.

- Windows Server 2008 R2 Foundation
- Windows Server 2008 R2 Standard
- Windows Server 2008 R2 Enterprise
- Windows Server 2008 R2 Datacenter
- Windows Web Server 2008 R2

- Windows HPC Server 2008
- Windows Server 2008 R2 for Itanium-Based Systems.

Järeimmät Datacenter- ja Enterprise-versiot käyttöjärjestelmästä ovat toiminnallisuudeltaan ja ominaisuuksiltaan hyvin samanlaiset. Kummatkin on tarkoitettu pääosin isoille yrityksille ja organisaatioille. Kummassakin ovat mukana kaikki käyttöjärjestelmää varten kehitetyt ominaisuudet, joista osa puuttuu suppeammissa versioissa. Näiden kahden version keskeisin ero on palvelinlaitteiston tuettujen suorittimien määrässä, Datacenter-versiossa palvelinkoneessa voi olla peräti kuusikymmentäneljä moniydinsuoritinta, kun taas Enterprise tukee vain kahdeksaa vastaavaa suoritinta. Keskusmuistin tuettu määrä on massiivinen, peräti kaksi teratavua. Tässä työssä laadittu oppimateriaali on sovitettu Server 2008 R2 Enterprise-versioon.

Standard-versio Windows Server 2008:sta on ominaisuuksiltaan rajatumpi, kuin Datacenter- ja Enterprise -versiot. Se tukee maksimissaan neljällä moniydinsuorittimella ja korkeintaan 32 gigatavun keskusmuistilla varustettua laitteistoa. Keskeisin puute kahteen kattavimpaan järjestelmäversioihin verrattuna on vikasietoisten ryppäiden (Failover clustering) konfiguraatietietojen hajauttamisominaisuuden puuttuminen.

Seuraavat Server 2003 toiminnot eivät ole enää mukana Server 2008:ssa:

- NT Backup on korvattu Windows Server Backup ohjelmalla, joka ei tue nauhavarmistuksia.
- NNTP (Network News Transfer Protocol) ei ole osa web-palvelinta, Internet Information Services 7.0:aa.

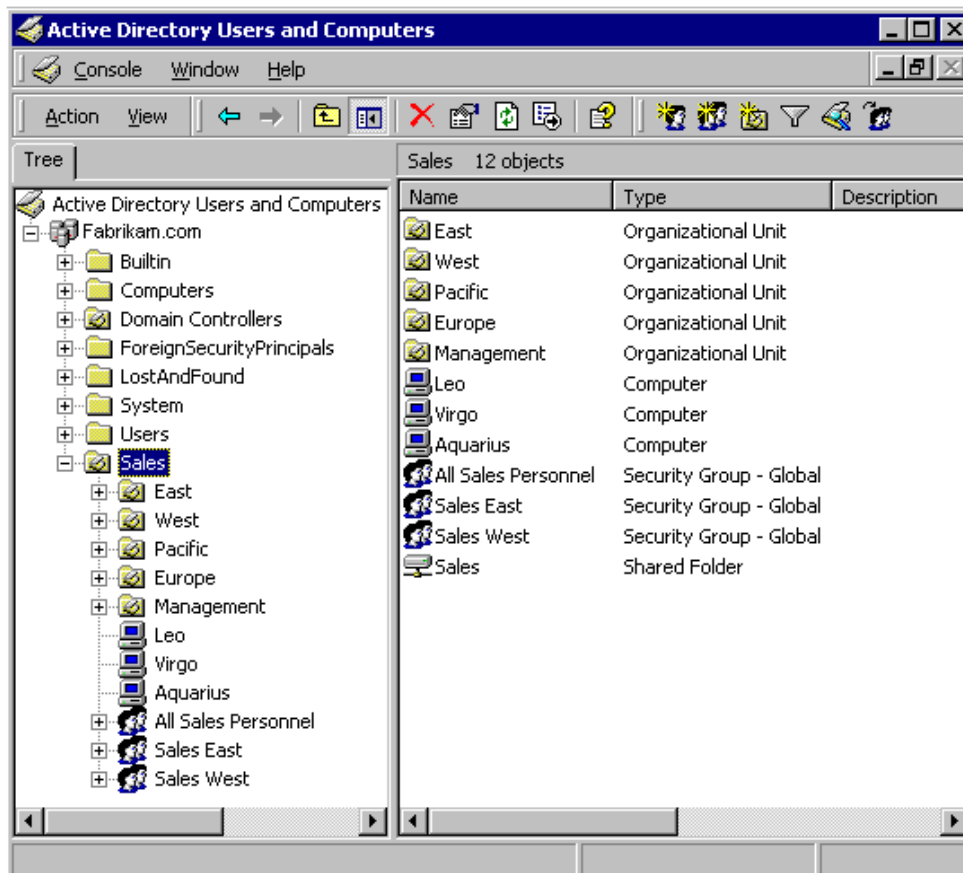
POP3 (Post Office Protocol) -sähköpostipalvelinprotokolla ei tule Windows Server 2008:n mukana.

3 Server 2008:n uudet ominaisuudet

3.1 Aktiivihakemisto (Active Directory)

Aktiivihakemisto (Active Directory) on Microsoft:n kehittämä hakemistopalvelu, jonka avulla pystytään hallitsemaan tietoa toimialueen käyttäjistä, tietokoneista ja erilaisista verkkoresursseista. Niitä voidaan jakaa eri sovellusten ja käyttäjien kesken. Aktiivihakemistorooli otettiin käyttöön ensimmäisen kerran Windows 2000 -käyttöjärjestelmän Server -versiossa 2000-luvun taitteessa ja se on sen jälkeen kuulunut keskeisenä osana Windows Server -käyttöjärjestelmiin.

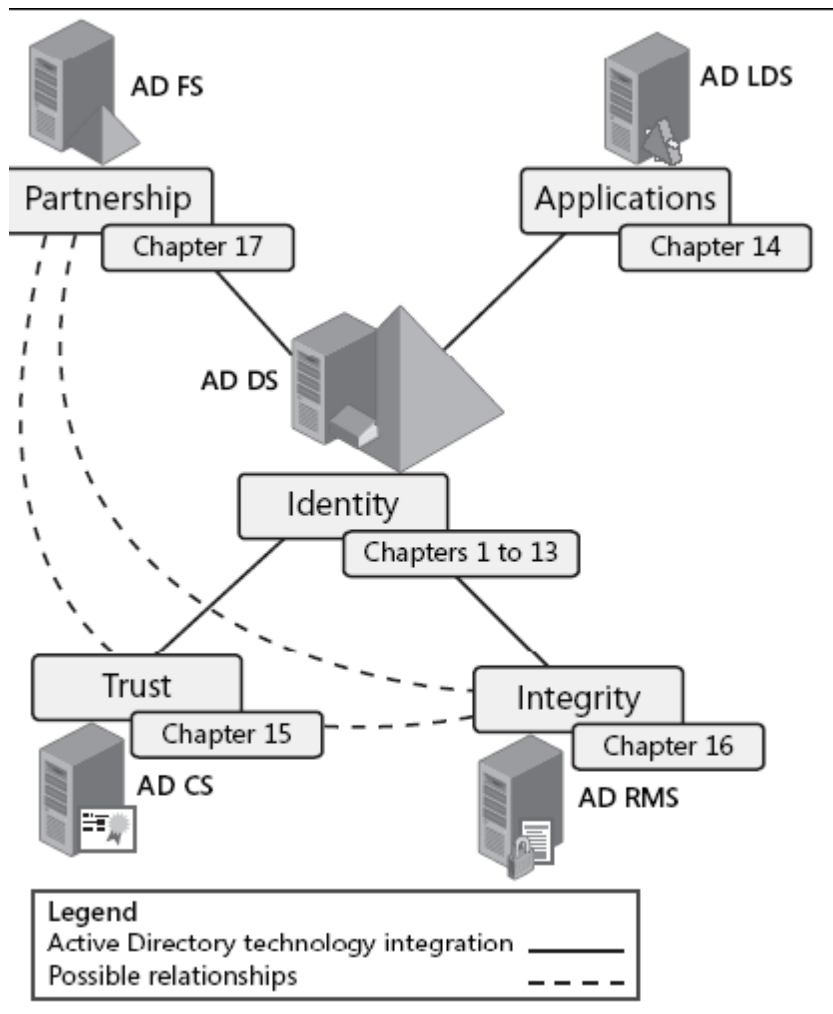
Active Directory:n uusi nimi Server 2008:ssa on Active Directory Domain Services (ADDS). Active Directory:n tehtävä on vähentää ylläpidettävien hakemistojen määrää. Toimialueen resurssien, esimerkiksi käyttäjätilien ja tietokonetilien hallinta voidaan tehdä yhtenäisillä rajapinnoilla ja työkaluilla. Tärkein aktiivihakemiston hallintakonsoli on Active Directory Users and Computers (kuva 1). Sen avulla konfiguroidaan ja hallitaan Aktiivihakemiston säiliöitä, organisaatioyksiköitä ja objekteja.



Kuva 1. Active Directory Users and Computers-konsoli

Toimiakseen kunnolla Aktiivihakemisto tarvitsee DNS-palvelinroolin asennettuna mieluummin samalle fyysiselle tai virtuaalipalvelimelle, kuin mihin Aktiivihakemisto on asennettu. DNS-palvelinrooli kuvaa järjestelmän loogisen rakenteen, toisin sanoen aktiivihakemiston toimialueen objektit ja palvelut saavutetaan sen avulla ja käyttäjät ja verkkoresurssit saavat helpomman muistettavan ja tunnistettavan nimen.

Keskeisimmät uudistukset aktiivihakemistossa liittyvät Federation Services- (AD FS), Lightweight Directory Services- (AD LDS) ja Rights Management Services (AD RMS) -palvelurooleihin. AD FS -roolin avulla pystytään luomaan laajennettava ja turvattu useiden käyttöjärjestelmien välillä toimiva tunnistuspalvelu. AD LDS on nimensä mukaisesti erittäin kevyt ja karsittu versio laajemmasta AD DS -ominaisuudesta, joskin se pohjautuu erilaiseen tietokantapohjaan. AD RMS -roolilla voidaan suojata sovelluksia ja tiedostoja kuten intranet-sivustoja ja sähköpostiviestejä (kuva 2).



Kuva 2. Aktiivihakemiston komponentit

3.2 Server Core

Yhtenä huomattavimmista uudistuksista Windows Server 2008 palvelinjärjestelmässä on Server Core -teknologia. Käytännössä se on yksi käyttöjärjestelmän asennusvaihtoehdoista. Server Core asennus jättää kaiken tarpeettoman asennuksessa pois kuten käyttöliittymän, .NET Framework:n ja Internet Explorer:n. Vain kaikki käyttöjärjestelmän kannalta tärkeät ominaisuudet asennetaan. Käyttöliittymää hallinnoidaan komentotulkin avulla. Server Core:en on kuitenkin mahdollista asentaa eri rooleja, kuten esimerkiksi ohjauspalvelin (Active Directory Domain Services), nimipalvelin (DNS Server) ja DHCP Server.

3.3 Read-Only Domain Controller (RODC)

Kuten nimestäkin saattaa arvata, Read-Only Domain Controller (RODC) on ohjauspalvelimen erikoistapaus, jossa on kopio Active Directory:n tietokannasta, mutta sitä voidaan ainoastaan lukea. Kaikki kirjoituspyynnöt ohjataan isäntä-ohjauspalvelimelle. RODC-ohjauspalvelimelle voidaan määritellä järjestelmänvalvojatili, jolla on oikeus hallita vain kyseistä RODC ohjauspalvelinta.

3.4 Hyper-V

Virtualisointi tarkoittaa, että yhdessä fyysisessä palvelimessa on mahdollista ajaa samanaikaisesti useita eri käyttöjärjestelmiä. Esimerkiksi jokin ohjelmisto voi vaatia toimiakseen vanhempaa palvelinkäyttöjärjestelmäversiota, ja kyseistä versiota voidaan ajaa virtualisoituna uudemman käyttöjärjestelmän palvelimessa. Kun yhdessä palvelimessa ajetaan virtualisointiohjelmistoa, päästään keskitetyn hallinnan avulla eroon monista vajaakäytössä olevista palvelimista.

Virtuaalipalvelinten toteutustapoja on kaksi, VM monitor ja hypervisor. VM monitor on sovellus, joka luo virtuaalikoneita ja hallitsee niiden pääsyä laitteistoon. VM monitor:a ajetaan samalla tavalla kuin esimerkiksi tietokantapalvelinta. Hypervisor eroaa VM monitor -tyyppisistä ratkaisuista tarjoamalla paremman luotettavuuden ja suorituskyvyn. Se korvaa perinteisen isäntäkäyttöjärjestelmän ohuella kerroksella erityistä käyttöjärjestelmäohjelmistoa. Hypervisor on sovitettu nimenomaan virtualisointikäyttöä varten ja siksi se ei sisällä täyden käyttöjärjestelmän kaikkia ominaisuuksia.

Hyper-V on Microsoft:n kehittämä käyttöjärjestelmien virtualisointijärjestelmä 64-bittisille Windows Server 2008 -käyttöjärjestelmille. Hyper-V on mahdollista asentaa erilliseksi palvelinrooliksi, jonka kautta pystytään asentamaan ja hallinnoimaan useita eri virtuaalikoneita. Virtuaalikoneiksi voidaan asentaa toisia Windows Server -palvelinkäyttöjärjestelmiä, Windows-työasemajärjestelmiä tai kolmannen osapuolen käyttöjärjestelmiä kuten Linux.

Itse virtuaalikoneiden puolella laitteisto ja niiden ajurit ovat virtuaalisia, kuten käyttöjärjestelmäkin. Hyper-V sisältää valtavan määrän eri laitteistoajureita itsessään,

joten useammanlaisten laitteiden simulointi onnistuu. Hyper-V:n alla toimivilla virtuaalikoneilla ei kuitenkaan ole suoranaista pääsyä isäntäkoneen suorittimelle, vaan ne käyttävät virtuaalista näkymää suorittimesta.

Fyysisen isäntäkoneen ja Hyper-V:n yhdistää toisiinsa hypervisor. Hypervisor on eräänlainen ohjelmistokerros, joka luo eristetyn toimintaympäristön, osion, virtuaalikoneille sekä hallinnoi ja valvoo virtuaalikoneiden pääsyä fyysisen isäntäkoneen laitteistoresursseihin.

3.5 Active Directory:n tietokannan käsittelytyökalu

Dsamain.exe on Active Directory:n tietokannan käsittelytyökalu. Sen avulla voidaan tutkia Active Directory:n tietokannan varmuuskopioita. Varmuuskopioiden tutkiminen ei vaadi niiden palauttamista ohjauspalvelimelle.

3.6 Uudelleenkäynnistettävä Active Directory

Active Directory:n uudelleenkäynnistäminen mahdollistaa ADDS:n pysäyttämisen ja uudelleenkäynnistämisen ilman, että koko ohjauspalvelin on käynnistettävä.

3.7 Windows PowerShell

Windows PowerShell on skripti- ja komentotulkki, joka voi korvata myös komentotulkin Cmd.exe ja skriptitulkin Windows Script Host. Se perustuu .NET Framework -alustaan ja toimii yhdessä Windows Management Instrumentation:n ja rekisterin (registry) kanssa.

3.8 Remote Desktop Connection

Remote Desktop Connection on ohjelma, jolla voidaan ottaa etäyhteys virtuaalikoneisiin. Windows-käyttöjärjestelmissä Remote Desktop Connection on valmiiksi asennettuna. Ennen kuin yhteys luodaan, tulee virtuaalikoneen käyttöjärjestelmässä sallia Remote Desktop Connection -toiminto. Yhteys virtuaalikoneeseen saadaan käynnistämällä ohjelma ja syöttämällä palvelimen nimi tai IP-osoite sille tarkoitettuun kohtaan kirjautumissivulla. (Kuva 3)



Kuva 1. Remote Desktop Connection

3.9 Terminal Services

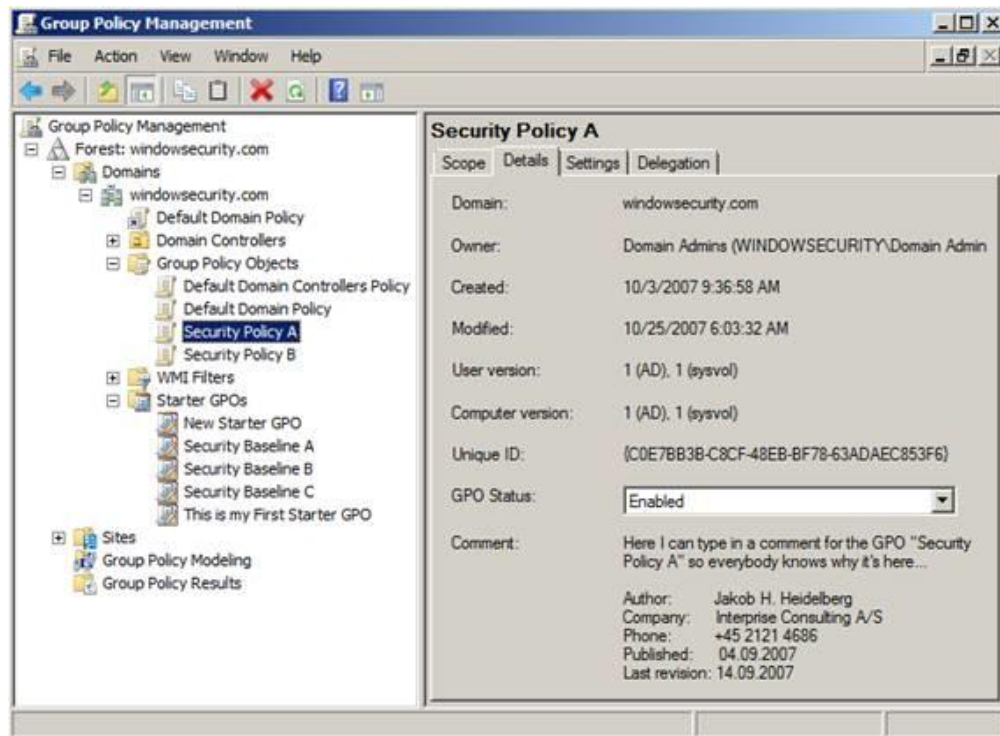
Windows-päätepalveluissa on huomattavia uudistuksia. Windows Server 2008 Terminal Services Remote Apps mahdollistaa sovelluksien ajamisen etänä. Tällöin päätepalvelimen ohjelma voidaan ajaa asiakastyöasemaan ilman asiakaskoneelle kirjautumista. Muita uudistuksia ovat selainpohjainen käyttö (Terminal Services Web Access) ja päätepalveluiden yhdyskäytävä (Terminal Services Gateway).

3.10 Hienosäädetyt salasanaikäytännöt (Fine-Grained Password Policies)

Vanhemmissa palvelinjärjestelmissä on määritelty vain yksi toimialueen salasanaikäytäntö (Default Domain Policy). Windows Server 2008 -toimialueella on mahdollista käyttää useita eri salasanaikäytäntöjä, jotka voidaan kohdistaa tiettyihin käyttäjä- tai ryhmätileihin.

3.11 Ryhmäkäytäntökonsoli (Group Policy Management Console)

Group Policy Management Console on ryhmäkäytäntöjen hallintakonsoli. Tämä ominaisuus asennetaan automaattisesti, jos palvelin asennetaan ohjauspalvelimeksi. Kaikki metsän (forest) ja luottosuhteiden kautta myös muiden metsien ryhmäkäytäntöobjektit ovat käsiteltävissä ja niitä voidaan myös indeksoida ja kommentoida. Ryhmäkäytäntöjen oletusasetuksia voidaan muuttaa, esimerkkinä automaattinen verkkoaseman käyttöönotto.



Kuva 2. Ryhmäkäytäntökonsoli

3.12 Windows System Resource Manager

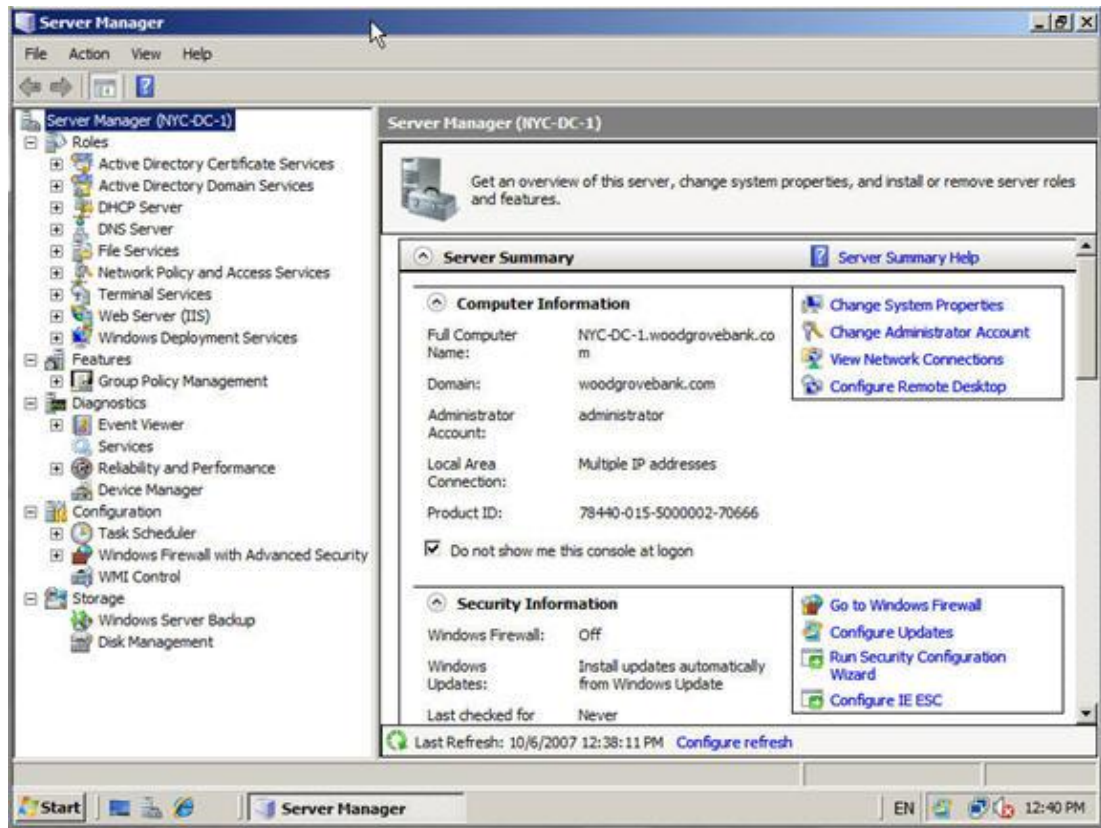
Windows System Resource Manager:n avulla voidaan rajoittaa palvelimen resurssien käyttöä.

3.13 Windows Server Backup

Aivan uudella varmuuskopiointiohjelmalla Windows Server Backup:lla voidaan ottaa varmuuskopioita myös koko järjestelmästä. Varmuuskopiot voidaan tallentaa kiintolevylle, CD- tai DVD-levylle tai verkkoaasaan. Järjestelmän täydellisen palautuksen voi tehdä Complete PC Backup:n avulla, jos esimerkiksi käytössä oleva kiintolevy hajoaa.

3.14 Server Manager

Server Manager on uusi hallintatyökalu, jolla voidaan asentaa ja hallita kaikkia palvelimen rooleja ja ominaisuuksia. Se toimii vain paikallisesti, mutta sitä voidaan käyttää etänä (Terminal Services Remote Application -palvelun avulla). Server Manager:n komponentit selviävät seuraavasta kuvasta. (Kuva 5)



Kuva 3. Server Manager -ikkuna

3.15 Windows Deployment Services

Windows Deployment Services (WDS) korvaa aiemmat Windows-käyttöjärjestelmien asennuspalvelut, Automated Deployment Services ja Remote Installation Services. Windows Deployment Services mahdollistaa Windows-käyttöjärjestelmien käyttöönoton verkkopohjaisen asennuksen kautta. Tällöin ei välttämättä tarvita fyysistä asennusmediaa.

3.16 Windows-kehitysympäristöt

.NET Framework on Microsoft:n kehittämä ohjelmistokomponenttikirjasto, jota Microsoft:n VisualStudio.NET-ympäristössä kehitetyt ohjelmistot käyttävät. Uusin VisualStudio.NET-versio on 2008. NET Framework alijärjestelmien (WCF, WPF ja WF) tulee Windows Server 2008:n mukana. Services for UNIX on uudelleen nimetty Subsystem for UNIX-based -sovellukseksi. Network File System (NFS) -asiakas sisältyy myös Subsystem for UNIX-based -sovellukseen. Seuraavaksi on lueteltuna uusia diagnostiikkaominaisuuksia.

- Windows Disc Diagnostics on sisäänrakennettu levydiagnostiikka, joka havaitsee levyongelmat. Se opastaa käyttäjää varmuuskopiointissa, levyn vaihtamisessa ja tietojen palauttamisessa. Apuna käytetään SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) -teknologiaa, joka on ominaisuutena nykyaikaisissa kiintolevyissä.
- Windows Memory Diagnostics on keskusmuistidiagnostiikka. Sen tarkoituksena on havaita muistiongelmat ja suorittaa muistintestaus. Windows Memory Diagnostics toimii yhdessä kaatumisongelmien diagnostiikkatyökalun (Microsoft Online Crash Analysis) kanssa. Muistintestausta voidaan hallita keskitetysti ryhmäkäytäntöjen avulla.
- Windows Networks Diagnostics on verkon diagnostiikkatyökalu. Suorittamalla useita normaaleja tietoliikenneyhteyden testauksia se tarjoaa mahdollisuuden verkko-ongelmien paikantamiseen ja korjaamiseen.
- Problem Reports and Solutions on ongelmien raportointia ja ratkaisuja tarjoava sovellus. Se tarjoaa ratkaisuvaihtoehtoja järjestelmässä havaittujen ongelmien ratkaisemiseksi.

4 Harjoitusympäristö

Kurssiin liittyvät käytännön harjoitukset tehdään virtuaalisessa VMware-ympäristössä. Metropolian Tietoverkkojen palvelinklusteri koostuu kuudesta korttipalvelimesta. Palvelinklusteriin on asennettu VMware ESX -järjestelmä, jota käytetään työympäristönä. Kolme kuudesta korttipalvelimesta ovat Dell PowerEdge 1855 -koneita ja loput kolme ovat Dell PowerEdge 1955 -koneita. 1855-sarjan palvelimissa on kahdeksan gigatavua muistia ja jokaisessa on kaksi Xeon-prosessoria, jotka toimivat 3 GHz:n kellotaajuudella. Levytilaa näille palvelimille on varattu 1,3 teratavua. 1955-sarjan palvelimissa on 16 gigatavua muistia ja jokaisessa kaksi Xeon E5345 -prosessoria, jotka toimivat 2,33 GHz:n kellotaajuudella. Näille palvelimille on varattu 1,4 teratavua levytilaa.

Ylimääräistä muistia on varattu 900 gigatavua palvelinklusterien välille ja palvelimien yhteysprotokollana levyjärjestelmiin toimii Internet Small Computer System Interface (iSCSI). Jokaisessa palvelimessa on kaksi verkkokorttia. Ne ovat yhteydessä kahteen kytkimeen, joista toinen toimii verkkoliikenteen ylläpitäjänä ja toinen on liitetty Dell AX 150i -levyjärjestelmään. Palvelinklusterille on varattuna neljä virtalähdettä, joista yksi on varavirtalähde ongelmatilanteita varten.

4.1 VMware ESX

Wmware ESX on palvelimien virtualisointiohjelma. Se on itsenäinen käyttöjärjestelmä ja mahdollistaa useiden virtuaalikoneiden samanaikaisen käytön. Virtualisointiohjelmassa on kaksi työkalua, VirtualCenter ja Vmotion. VirtualCenter:llä voidaan hallita useaa ESX-palvelinta samanaikaisesti. Itse VirtualCenter koostuu sekä Server- että Client-osiosta. Server-järjestelmä on kiinteästi yhteydessä virtualisointialustoihin (ESX) ja kerää niistä jatkuvasti tilatietoja. Client:lla voidaan taas kertoa muutoksia Server:lle, joka taas suorittaa muutokset järjestelmään.

4.2 vSphere-konsoli

VMware vSphere-konsolia käytetään VMware-palvelimeen asennettujen käyttöjärjestelmien hallintaan. Jos virtuaalikoneen IP-asetukset ovat väärin tai kone ei ole käynnissä, siihen on otettava yhteys vSpherellä. vSpheren avulla kone voidaan käynnistää ja sen sisäänrakennetun konsolin on mahdollista avata hallinta yhteys virtuaalikoneeseen. vSphere-konsolia ei voida käyttää etäyhteydellä, joten opiskelijoiden on aina varmistuttava, että virtuaalikoneet ovat käynnissä ja niiden IP-asetukset ovat oikein, jos harjoituksia halutaan tehdä muualla kuin oppilaitoksen verkossa.

4.3 Vmotion

Vmotionia voidaan käyttää, kun käytössä on vähintään kaksi ESX-järjestelmää ja näillä yhteinen levyalue. Vmotion mahdollistaa virtuaalikoneiden liikuttamisen ESX-järjestelmien välillä ilman tuotannollista katkoa. VirtualCenter Server koordinoi virtuaalikoneiden siirron.

5 Kurssin suunnittelu ja materiaali

Kurssimateriaalin suunnittelu perustuu viralliseen, Microsoft IT-akatemiaan kurssilla 70-646 käytettävään oppaaseen *MCITP Self-Paced Training Kit (Exam 70-646): Windows Server 2008 Administrator*, ISBN 10: 0-7356-2510-7[1].

"IT Academy -ohjelma on kokonaisvaltainen Microsoft teknologian ja osaajien koulutusohjelma, jonka avulla tietotekniikan oppilaitokset voivat kehittää opiskelijoidensa uramahdollisuuksia. Ohjelmassa mukana olevat oppilaitokset voivat tarjota opiskelijoilleen Microsoft -sertifiointitutkintokoulutusta. Tätä tarkoitusta varten oppilaitoksille on kehitetty kurssi- ja opetusmateriaaleja sekä kouluttajien tukityökaluja."

Kurssi valmentaa Microsoftin sertifikaattiin *Microsoft Certified IT Professional (MCITP): Server Administrator* [2]. Kurssi ei itsessään oikeuta sertifikaattiin, mutta sen aihepiiri on sama kuin sertifikaattikokeessa.

Työssä syntynyt oppimateriaali muodostuu luentokalvoista ja harjoitusohjeista. Luentomonistetta ei katsottu tarpeelliseksi laatia, koska IT Academy -säännösten mukaan virallisilla kursseilla on käytettävä MOAC-kurssimateriaalia (Microsoft Official Academy Course).

Testausta ja harjoitusten valmistelua varten rakennettiin toimialue Contoso.com ja kaksi virtuaalipalvelinta.

- Ohjaukone TV08KDC22, IP-osoite: 10.95.250.217
- Jäsenpalvelin TV08KSRV22, IP osoite: 10.95.250.218.

Virtuaalikoneiden luomisen jälkeen lähdettiin käymään läpi oppimateriaalia ja harjoituksia kappale kerrallaan. Minimikonfiguraatio harjoitusten tekemiselle oli:

- 512 megatavua keskusmuistia
- 10 gigatavua kovalevytilaa.

Virtuaalikoneisiin päätettiin kuitenkin laittaa muistia ja kovalevyä kaksinkertainen määrä, jotta se varmasti riittäisi ja tarvittaessa olisi varaa asentaa uusia ohjelmia sekä tallentaa tiedostoja ja uutta tietoa koneille.

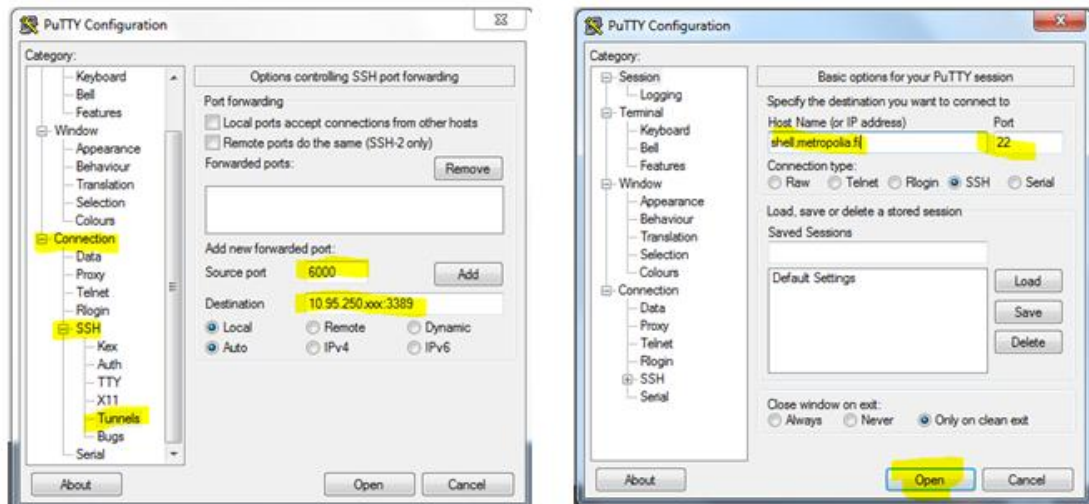
Luentokalvot laadittiin oppaan *MCITP Self-Paced Training Kit (Exam 70-646): Windows Server 2008 Administrator* päälukujen perusteella. Laboratorioharjoitukset muokattiin toimimaan VMware-ympäristössä.

5.1 Virtuaalikoneiden käyttö

Harjoituksissa jokaisella opiskelijalla on käytössään kaksi virtuaalikonetta ja oma toimialue. Virtuaalikoneet ovat samanlaisia, kuin kurssin laadinnassa käytetyt virtuaalipalvelimet. Virtuaalikoneet sijaitsevat Metropolia:n Tietoverkkojen palvelinklusterissa.

Koneet ovat samassa verkossa peräkkäisissä IP-osoitteissa. Jokaiselle opiskelijalle annetaan kurssin alussa virtuaalikoneet ja niihin liittyvät IP-osoitteet. IP-osoitekartat ovat myös nähtävissä luokan kurssin tuubi-työtilassa. IP-osoitteet on jaettu yksityisestä laboratorioverkosta alueelta 10.95.25x.xxx - 10.95.25x.xxx. Virtuaalikoneiden nimet ovat *LuokkaDCxx* ja *LuokkaSRVxx*, jossa *'Luokka'* on oppilaan luokan tunnus ja *xx* on ryhmän (opiskelijan) tunnus. Toimialueena on Contosoxx.com, jossa *xx* on ryhmän tunnus.

Virtuaalikoneita voidaan käyttää oppilaitoksen sisäverkosta suoraan tai ulkopuolelta tunnelloitua ssh-yhteyttä käyttäen. Yksi tapa etäyhteyden rakentamiseen on asentaa etäkoneeseen ilmainen Putty-ohjelma, jonka konfigurointi on esitetty kuvassa 7. Siinä määritellään kohde-virtuaalikone ja lähdeportti (kuvassa 6000) sekä kohdekone ja sen portti 22. Tunnelloitu yhteys on mahdollinen vain, jos virtuaalikone on käynnissä ja sen IP-asetukset ovat oikein.



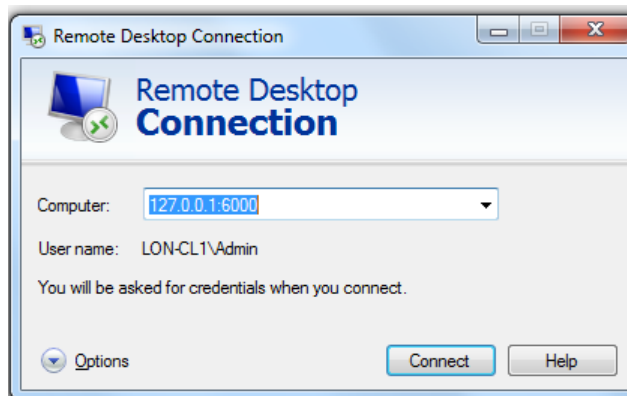
Kuva 4. Putty-etäyhteyden konfigurointi

Konfiguroinnin jälkeen putty käynnistetään ja Metropolia:n järjestelmään kirjaututaan omilla tunnuksilla (kuva 8), minkä jälkeen virtuaalikoneeseen päästään Remote Desktop -yhteydellä (kuva 9).



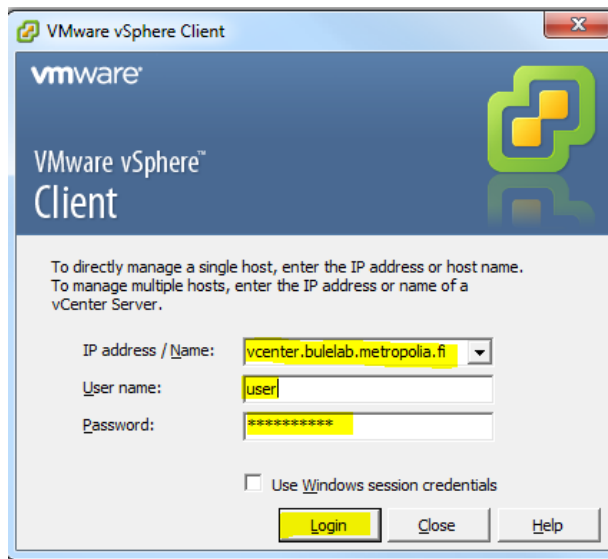
Kuva 5. Putty-kirjautuminen

Remote Desktop -yhteys muodostetaan paikalliseen koneeseen, josta se tunneloituu Metropolia:n verkkoon putty:n konfiguroinnissa määritellyn portin kautta.



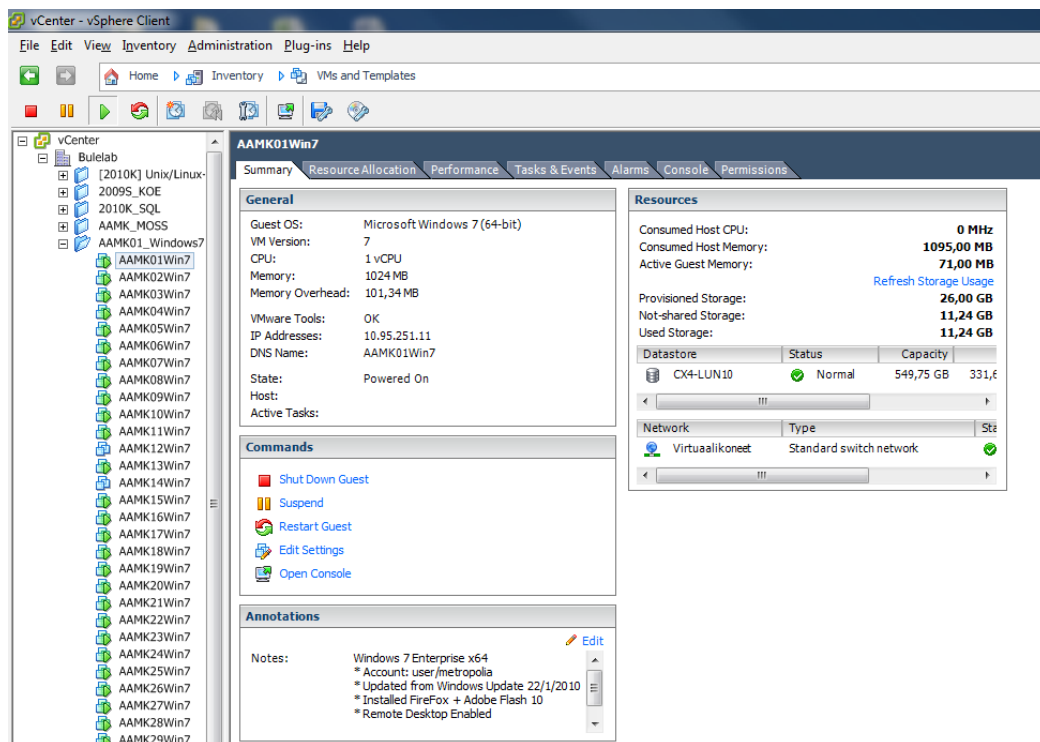
Kuva 6. Yhteyden muodostus virtuaalikoneeseen

Virtuaalikoneiden ylläpito ja käyttö sisäverkossa on mahdollista myös VMware vSphere -palvelun avulla. Seuraavissa kuvissa on esitetty vSphere-yhteyden aloitus.



Kuva 7. VMware vSphere -yhteyden aloitus

vSphere-konsolissa voidaan virtuaalikone käynnistää ja sammuttaa, avata konsoli-ikkuna ja kirjautua sisään vieraskäyttäjärjestelmään. Etäkäyttö ja käyttö Remote Desktopilla on mahdollista vain, kun virtuaalikoneet ovat käynnissä ja niiden IP-asetukset ovat oikein. Jos näin ei ole, virtuaalikoneet on käynnistettävä ja konfiguroitava vSpherellä oppilaitoksen verkossa.



Kuva 8. VMware vSphere -työtilä

5.2 Kurssin jaottelu

Kurssin oppikirjassa on 12 lukua, jotka kukin sisältävät useita tietokoneilla tehtäviä harjoituksia. Kaikki materiaali on englanninkielistä, koska kurssi tarjotaan myös avoimen ammattikorkeakoulun opiskelijoille. Kurssin sisältö on:

1. Planning Server Deployments
2. Planning Infrastructure Services
3. Planning an Active Directory Deployment
4. Planning Application Services
5. Planning File and Print Services
6. Planning Storage Solutions
7. Planning for High Availability
8. Planning Server and Network Security
9. Securing Infrastructure Services
10. Managing Servers
11. Monitoring Servers
12. Backing Up

5.3 PowerPoint-esitykset ja niihin liittyvät harjoitukset

Työssä laadittiin 12 PowerPoint-esitystä ja tietokoneharjoitusta, yksi kutakin oppikirjan lukua kohden. PowerPoint-kalvot ja harjoitusohjeet ovat erillisinä dokumentteina. Esimerkki PowerPoint-esityksestä on liitteenä 1 ja harjoituksesta liitteenä 2. Seuraavassa kuvataan kunkin esitys- ja harjoitusjakson (luvun) rakenne.

5.3.1 Luku 1. Planning Server Deployment

Ensimmäisessä luvussa tutustutaan aluksi Windows Server 2008:n eri versioihin ja järjestelmävaatimuksiin. Seuraavaksi käsitellään automatisoituja asennusmenetelmiä ja niiden käyttöönottoa. Tämän jälkeen käyttöjärjestelmä asennetaan tekemällä ns. normaali asennus (stand-alone). Asennuksen jälkeen tutustutaan Server Manager -konsoliin ja palvelin korotetaan ohjauskoneeksi (Domain Controller), minkä jälkeen siihen asennetaan levynsuojausjärjestelmä Bitlocker.

Ohjauskoneeseen asennetaan Windows Deployment Services -rooli (WDS, Windows-asennuspalvelin), jonka avulla käyttöjärjestelmien asennus voidaan suorittaa

keskitetysti. Lopuksi tutustutaan käyttöjärjestelmän asentamiseen vastaustiedostojen ja käyttöjärjestelmäimagojen avulla.

Esityskalvot

Selecting a Windows Server 2008 Edition
Introducing Windows Server 2008 Features and Capabilities
Using Server Core
Inventorying Hardware
Installing Microsoft Assessment and Planning Solution Accelerator
Using Microsoft Assessment and Planning Solution
Automating Server Deployments
Using Windows Deployment Services
Customizing WDS Client Installations
Using the Windows Automated Installation Kit

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Performing Initial Configuration Tasks
2	Using Server Manager
3	Installing the Windows Deployment Services Role
4	Configuring WDS
5	Adding Images
6	Installing Windows System Image Manager
7	Using Windows System Image Manager

5.3.2 Luku 2. Planning Infrastructure Services

Toisen luvun painopiste on verkkopalveluissa. Tietoverkkojen keskeiset palvelut, dynaaminen IP-osoitteiden jakelu (DHCP) ja nimipalvelu (DNS), esitellään yksityiskohtaisesti. Toimialueeseen asennetaan toinen nimipalvelin, nimipalvelimeen konfiguroidaan uusi vyöhyke ja siihen lisätään resurssitietueita.

Ohjauksoneeseen asennetaan DHCP-rooli ja siihen konfiguroidaan kohdealue (scope), jonka avulla asiakkaille jaellaan IP-osoitteet ja muut verkkoparametrit.

Esityskalvot

Deploying DHCP Servers
Understanding DHCP Communications
Designing a DHCP Infrastructure
Deploying a DHCP Server
Deploying a DHCP Relay Agent

Deploying DNS Servers
Understanding the DNS Architecture
Designing a DNS Deployment
Creating Internet Domains
Creating Host Names
Deploying a DNS Server

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Designing a DNS Namespace
2	Installing the DNS Server Role
3	Creating a Zone
4	Creating Domains
5	Creating Resource Records
6	Installing the DHCP Role

5.3.3 Luku 3. Planning an Active Directory Deployment

Kolmannessa luvussa tutustutaan aktiivihakemiston käyttöön, käydään läpi mm. käyttäjäryhmien suunnittelua, toimialueen suunnittelua ja niiden hallitsemista.

Aktiivihakemisto, joka on Server 2008 -pohjaisten järjestelmien tärkein osa, käydään läpi yksityiskohtaisesti. Aluksi käydään läpi aktiivihakemiston toimintaperiaatteet ja rakenne. Sen jälkeen tutustutaan aktiivihakemiston asentamiseen ja erilaisiin aktiivihakemiston hierarkioihin.

Eesityskalvot

Introducing Active Directory
Understanding Active Directory Functions
Understanding the Active Directory Architecture
Understanding Active Directory Communications
Designing an Active Directory Infrastructure
Designing the Domain Name Space
Designing an Internal Domain Structure
Designing a Group Policy Strategy
Deploying Active Directory Domain Services
Installing the Active Directory Domain Services Role
Creating a New Forest
Creating a New Child Domain in a Forest
Adding a Domain Controller to an Existing Domain

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Installing Active Directory Domain Services
2	Configuring DNS
3	Joining Member Server to Domain
4	Installing Server Features

5.3.4 Luku 4. Planning Application Services

Neljännessä luvussa tarkastellaan palvelinrooleja ja tutustutaan ohjelmien asennukseen ryhmäkäytännön ja System Center:n avulla. Palvelimeen asennetaan ja konfiguroidaan päätepalvelinjärjestelmä, Terminal Services. Lopuksi tutustutaan Microsoft:n virtualisointiratkaisuun Hyper-V.

Esityskalvot

Deploying Application Servers
Introducing Application Service Roles
Assigning Multiple Roles
Selecting Application Service Roles
Deploying Applications
Deploying Applications Using Group Policy
Deploying Applications Using System Center Tools
Using Terminal Services
Understanding the Terminal Services Architecture
Planning a Terminal Services Deployment
Deploying Terminal Services
Selecting Server Hardware
Installing Terminal Services
Using Virtualization
Understanding Virtualization Architectures
Introducing Hyper-V
Virtualizing Applications

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Installing the Terminal Services Role
2	Configuring the Remote Desktop Connection Client
3	Establishing a Terminal Services Connection
4	Creating an RDP File
5	Configuring RemoteApp Applications
6	Creating RemoteApp RDP Files
7	Launching RemoteApp RDP Files

5.3.5 Luku 5. Planning File and Print Services

Viidennen luvun keskeiset asiat ovat resurssien jako, sekä tulostimien ja faxien konfigurointi. Resurssien jaossa tutustutaan jaettuihin kansioihin sekä jako- ja NTFS -käyttöoikeuksiin. Sen jälkeen esitellään hajautettu tiedostojärjestelmä (Distributed File System, DFS). Lopuksi asennetaan kirjoitin ja se julkaistaan aktiivihakemistossa.

Esityskalvot

Deploying File Servers

- Designing a File-Sharing Strategy
- Using the Distributed File System
- Using File Server Resource Manager

Deploying Print and Fax Servers

- Understanding the Windows Print Architecture
 - Using the Print Services Role
 - Deploying a Fax Server
-

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Installing the File and Print Services Role
2	Creating a Volume Using Share and Storage Management
3	Creating a Share Using Share and Storage Management
4	Creating a DFS Namespace
5	Adding a Folder to a Namespace
6	Testing Namespace Access
7	Adding a Namespace Server
8	Installing a Printer
9	Deploying Printers Using Active Directory

5.3.6 Luku 6. Planning Storage Solutions

Kuudennessa luvussa opiskellaan levyjärjestelmien perusteet, kiintolevytyypit, levyjen osiointi ja kehittyneet levyratkaisut, mm. RAID- ja SAN-levyjärjestelmät. Harjoituksissa luodaan ja hallitaan levyalueita (volume) ja rakennetaan raidoitettu (striped) levyasema.

Esityskalvot

Planning Server Storage

- Estimating Storage Requirements
 - Selecting a Storage Technology
 - Planning for Storage Fault Tolerance
 - Understanding Windows Disk Settings
 - Selecting a Partition Style
-

Understanding Disk Types
Understanding Volume Types
Choosing a Volume Size
Understanding File Systems
Working with Disks
Adding a New Disk
Converting a Basic Disk to a Dynamic Disk
Creating a Simple Volume
Creating a Striped, Spanned, Mirrored, or RAID-5 Volume
Deploying a Storage Area Network
Understanding SAN Technologies
Using Windows Server 2008 with SANs

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Creating a Simple Volume
2	Extending a Volume Client
3	Creating Additional Volumes
4	Mounting a Volume
5	Removing Volumes
6	Creating a Spanned Volume

5.3.7 Luku 7. Planning for High Availability

Seitsemännessä luvussa keskitytään käytettävyyteen. Tarkastelu kohdistetaan kolmeen osa-alueeseen: tiedot, sovellukset ja palvelut. Tietojen varmistuksessa käytetään varjokopioita (shadow copies). Palvelimien käyttö varmistetaan kuorman tasauksella (Network Load Balancing, NLB) ja vikasietoisella ryvästyksellä (Failover Clustering). Lisäksi harjoituksissa asennetaan web-palvelin IIS (Internet Information Server).

Esityskalvot

Planning For Data Availability
Backing Up Data
Using Shadow Copies
Using Offline Files
Using Disk Redundancy
Planning for Application Availability
Increasing Applications Availability
Planning for Applications Resilience
Planning for Server Availability
Using Hardware Redundancy
Using Failover Clustering
Using Network Load Balancing

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Creating a Volume
2	Configuring Shadow Copies
3	Deploying the Web Server (IIS) Role
4	Installing Network Load Balancing
5	Creating an NLB Cluster
6	Adding an NLB Cluster
7	Testing an NLB Cluster
8	Removing an NLB Cluster

5.3.8 Luku 8. Planning Server and Network Security

Kahdeksannessa luvussa käsitellään verkon tietoturva. Keskeisinä aiheina ovat palomuurit ja Bitlocker-suojaus. Harjoituksissa tutustutaan jaettujen resurssien käyttöön ja suojaukseen.

Eesityskalvot

Securing Servers
Physically Securing Servers
Building a Firewall
Using BitLocker
Securing Network Access
Understanding Authentication
Understanding Authorization

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Creating Users and User Groups
2	Creating a Share
3	Assigning Permissions
4	Testing Share Access

5.3.9 Luku 9. Secure Infrastructure Services

Yhdeksännessä luvussa jatketaan tietoturvan käsittelyä. Teoriaosuudessa tutustutaan etäkäytön (Remote Access) tietoturvaan ja varmenteisiin (certificates). Harjoituksissa asennetaan Network Policy and Access Services -palvelu (NAP), rakennetaan VPN-yhteys koneiden välille ja rakennetaan varmennerakenne toimialueeseen.

Esityskalvot

Securing Remote Access

- Understanding Remote Access Connectivity
- Installing Remote Access

Using Certificates

- Understanding Certificates
 - Planning a CA Deployment
 - Installing Certification Authorities
 - Managing Certificate Templates
-

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Installing Network Policy and Access Services
2	Configuring Routing and Remote Access Client
3	Configuring a VPN Client
4	Establishing a Connection
5	Installing Active Directory Certificate Services
6	Using the Certificates Snap-In
7	Using Web-Based Enrollment
8	Issuing a Certificate
9	Retrieving a Certificate

5.3.10 Luku 10. Manage Servers

Kymmenennessä luvussa tutustutaan etähallintaan ja Microsoft Management Console -työkaluun, jonka avulla voidaan rakentaa hallintakonsoleita verkon, palveluiden ja laitteiden hallintaan. Seuraavaksi käydään läpi käyttöoikeuksien delegoinnin periaatteet. Lopuksi asennetaan palvelimien päivitykseen käytettävä WSUS-ohjelma ja käydään läpi ohjelman asetukset. Lisäksi harjoituksissa asennetaan web-palvelu IIS jäsenpalvelimeen.

Esityskalvot

Using Remote Administration

- Using Server Manager
- Installing Role Administration Tools
- Using MMC Consoles
- Using Remote Desktop

Delegating Administration Tasks

- Delegating File System Permissions
- Assigning Group Managers
- Delegating Active Directory Administrative Privileges

Updating Servers

- Understanding WSUS Architectures

Deploying WSUS

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Creating an MMC Console
2	Using Remote Desktop
3	Installing the Web Server (IIS) Role
4	Installing WSUS
5	Configuring WSUS
6	Using the WSUS Administrator Console

5.3.11 Luku 11. Monitoring Servers

Yhdennessätoista luvussa opetellaan palvelimen ylläpitoon liittyviä tehtäviä. Logien katsastamiseen käytettävä Event Viewer, suorituskyky-monitori (Performance Monitor) ja luotettavuusanalysaattori (Reliability Monitor) ovat oppijakson keskeisiä asioita. Myös normaalin suorituskyvyn dokumentointi (baseline), pullonkaulojen haku ja seuranta (auditointi) käydään läpi.

Esityskalvot

Using the Event Viewer Console
Introducing the Windows Server 2008 Event Viewer
Viewing Windows Logs
Using the Reliability and Performance Console
Using Resource Overview
Using Performance Monitor
Using Reliability Monitor
Locating Bottlenecks
Using Auditing

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Using Event Viewer
2	Using Performance Monitor
3	Establishing a Baseline
4	Viewing Data Collector Set Logs
5	Using Reliability Monitor

5.3.12 Luku 12. Backing Up

Viimeisessä luvussa käydään läpi eri tapoja, joilla voidaan ottaa varmuuskopio palvelimesta. Tietojen varmistukseen käytetään Backup-ohjelmaa. Varmistus voi olla normaali (kaikki tiedostot valitusta kohteesta) tai valikoiva (inkrementaali tai differentiaali), jossa vain muuttuneet tiedot varmistetaan. Varmistus voidaan tehdä haluttuna ajankohtana tai ajastaa tietyn ohjelman mukaisesti.

Erikoistapauksia varmistuksesta ovat käyttöjärjestelmän ja aktiivihakemiston varmistukset.

Esityskalvot

Planning a Backup Strategy
Selecting Backup Hardware
Selecting Backup Software
Using Windows Server Backup
Creating a Single Backup Job
Performing a Scheduled Backup
Configuring Incremental Backups
Performing a Restore
Restoring an Entire Server
Backing Up and Recovering Active Directory

Laboratorioharjoitukset

Harjoitus	Sisältö
1	Installing Windows Server Backup
2	Creating a Backup Volume
3	Performing a Single Backup
4	Running an Incremental Backup
5	Recovering Data

5.4 Kurssin ajoitus

Kurssin nimelliskesto on kahdeksan viikkoa ja 40 tuntia kontaktiopetusta, joka jakautuu luentoihin ja tietokoneharjoituksiin, laboraatioihin. Työssä laadittiin kurssille tuntisuunnitelma.

Viikko	Ohjelma
1	Luento 1, Harjoitus 1
2	Luento 2, Harjoitus 2
3	Luento 3, Luento 4, Harjoitus 3
4	Luento 5, Harjoitus 4, Harjoitus 5
5	Luento 6, Harjoitus 6
6	Luento 7, Luento 8, Harjoitus 7, Harjoitus 8
7	Luento 9, Luento 10, Harjoitus 9, Harjoitus 10
8	Luento 11, Luento 12, Harjoitus 11, Harjoitus 12

Toiminta lähiopetuksessa oli sellainen, että teoria ja luentokalvot esitettiin kunkin jakson alussa, minkä jälkeen opiskelijat tekivät harjoitukset omaan tahtiinsa. Harjoituksia voidaan tehdä etänä tunneloidun yhteyden kautta. Varsinkin palvelujen

asentamista sisältävät laboratorioharjoitukset vaativat aikaa, ja kesken jääneet tehtävät on mahdollista tehdä muuna ajankohtana, myös etänä.

6 Kokemuksia kurssimateriaalista

Kurssimateriaalia testattiin keväällä 2010 pidetyillä kursseilla. Toinen kurssi pidettiin nuorisoasteen päiväopetuksessa ja toinen avoimen ammattikorkeakoulun (aikuskoulutus) iltaopetuksessa. Käyttökokemukset voidaan jakaa kolmeen osaluueeseen, luentokalvot, harjoitukset ja harjoitusohjeet sekä virtuaalikoneympäristö.

6.1 Luentokalvot

Kurssikirja, kalvokopiot ja harjoitusohjeet sijoitettiin sähköisessä muodossa opintoportaaliin, josta ne olivat ladattavissa omalle koneelle. Kurssin esityskalvot seurasivat kurssikirjaa oivallisesti ja antoivat opiskelijoille hyvän yleiskuvan käsiteltävistä aiheista.

Kalvot on rakennettu niin, että ne edellyttävät opettajan kommentointia eli toimivat taustamateriaalina. Niiden hyödyntäminen edellyttää läsnäoloa tunnilla. Kalvojen määrä ja sisällön laajuus noudattivat hyvin kurssille annettuja tavoitteita. Visuaalinen ilme on hyvä ja perustuu Metropolia:n viralliseen esityskäytäntöön.

Luentokalvot antoivat periaatteessa tarvittavan teoriapohjan harjoitusten suorittamista varten. Vaikka opiskelijoille annettiin kalvokopiot sähköisessä muodossa, niiden sisältämä tieto ei yksin riittänyt keskeisten asioiden oppimiseen, vaan kurssikirjan käyttö osoittautui välttämättömäksi erityisesti harjoitustehtäviä suoritettaessa. Opiskelijoiden poissaolot osoittautuivat hieman ongelmallisiksi, koska kalvojen käyttö itseopiskelussa ei ole helppoa.

6.2 Harjoitusohjeet

Kurssiharjoitukset tukivat teoriaa. Niiden toteutus virtuaaliympäristössä on jouheaa. Harjoitusohjeita oli helppo seurata ja ne etenivät loogisesti. Harjoitusten ja harjoitusympäristön laajuus ja monimutkaisuus muodostivat haasteen sekä opettajalle että opiskelijoille. Kurssin alussa jouduttiin käyttämään aikaa VMware-ympäristöön ja virtuaalikoneiden tutustumiseen. Usean virtuaalikoneen samanaikainen operointi ja toiminnan seuraaminen vaativat keskittymistä. Jokaisella opiskelijalla oli oma

virtuaaliympäristönsä, ja varsinkin aikuisopetuksessa erilaiset osaamisen lähtötasot osoittivat harjoitusten ohjaamisen tärkeyden.

Opiskelijoiden poissaolot vaikuttivat selvästi oppimistuloksiin, koska harjoitukset on rakennettu niin, että ne etenevät loogisesti teorian mukaisesti ja perustuvat aikaisempien harjoitusten tuloksiin. Näin jo yhdenkin poissaolon vaikutus kertautui seuraavia harjoituksia tehtäessä. Koska harjoituksille oli varattu tietty määrä aikaa, ei tekemättä jääneitä harjoituksia ollut käytännössä mahdollista tehdä seuraavan harjoitustunnin aikana. Ne opiskelijat, jotka tekivät harjoituksia tunneloidun etäyhteyden kautta, pystyivät suorittamaan harjoitukset poissaoloista huolimatta. Muiden kohdalla tilanne oli ongelmallisempi.

6.3 Virtuaalikoneympäristö

Palvelinklusterin resurssit riittivät mainiosti harjoitusten suorittamiseen. Virtuaalikoneiden suuresta koosta huolimatta käynnistys ja operointi tapahtuivat riipeästi. Virtuaaliympäristössä oli helppo työskennellä, koska kesken jääneen harjoituksen pystyi tallentamaan.

Jaettu verkko, jossa jokaisella opiskelijalla oli oma toimialueensa, aiheutti vikatilanteita, kun samaa toimialueen nimeä yritettiin käyttää useampaan kertaan. Ratkaisuna tähän olisi luoda jokaiselle opiskelijalle oma virtuaaliverkko, johon jäsenpalvelin liitetään. Tässä toteutuksessa ei kuitenkaan katsottu tarkoituksenmukaiseksi lähteä muuttamaan virtuaalikoneiden kokoonpanoa, koska se olisi vaatinut myös harjoitusohjeiden päivittämisen.

Joissain kursseissa virtuaalikoneet on rakennettu harjoituskohtaisesti (esim. SharePoint 2010), mutta tällä kurssilla ei katsottu järkeväksi lähteä tällaiseen ratkaisuun, koska virtuaalipalvelimille olisi tarvittu merkittävästi lisätilaa.

7 Yhteenveto

Kokonaisen kurssin toteuttaminen vaatii paljon suunnittelutyötä. Monivaiheinen työ edellyttää myös organisointikykyä. Jälkeenpäin ajateltuna työn suunnitteluun olisi pitänyt käyttää enemmän aikaa ja tehdä yksi työvaihe huolella loppuun ennen uuden aloittamista.

Työn tekemisen aloitin perehtymällä kurssikirjoihin. Kurssikirjoja oli kaksi. Toisessa kirjassa perehdyttiin syvällisemmin teoriaan ja toisessa laboratorioharjoituksiin. Laadin jokaisesta teoriakirjassa olevasta luvusta oman kalvosarjansa. Kalvosarja toimii kurssin teoriamateriaalina ja jokaisessa kalvosarjassa on tiivistettynä kirjojen luvuissa käsiteltävät asiat.

Haastavin ja eniten aikaa vievä vaihe oli laboratorioharjoitusohjeiden testaus. Virtuaalikoneet olivat jo valmiiksi asennettuina ja se nopeutti testauksen aloittamista. Testaus tapahtui järjestelmällisesti oppikirjassa olevia tehtäviä läpikäyden. Koska laboratorion verkko ja virtuaalikoneet eroavat kirjassa käytetystä verkosta, jouduin harjoituksia läpikäydessä muokkaamaan niitä oppilaitoksen käytäntöön sopiviksi. Liitin harjoituksiin kuvia eri työvaiheista, koska ihmisen oppimiskyvyt ovat erilaisia. Jotkut oppivat muistamaan asiat helpommin kuvista kuin tekstistä. Näin varmistetaan, että kaikki hahmottavat mistä harjoituksissa on kyse. Toisaalta työvaiheita on monimutkaista selittää, joten kuvat selkeyttävät oppimismateriaalia.

Tulevaisuudessa laboratorioharjoituksia on muokattava ainakin virtuaalikoneiden osalta. Jos laboratorion verkkoa muutetaan, niin esimerkiksi IP-osoitteissa voi tapahtua muutoksia. Oppilaiden palaute on myös tärkeää kurssin kehittämisen kannalta. Pyytäisin kirjallista palautetta opiskelijoilta kurssin jälkeen. Kirjallisen palautteen perusteella on helpompi kehittää kurssia oppilaan näkökulmasta katsoen. Näin kurssista tulisi enemmän oppilaita kiinnostava sekä heidän tarpeitaan vastaava kurssi.

Olen tyytyväinen lopputulokseen, koska sain tehdyksi kurssin ja siihen kuuluvat oppimismateriaalit. Aluksi aikataulun pitkittyminen harmitti, mutta valmista työtä tutkiessani olen tyytyväinen, että joustin aikataulusta. Näin sain tehdyksi työni huolella loppuun ja kurssi on käyttökelpoinen. Opin työtä tehdessäni suunnitelmallisuuden tärkeyden. Ymmärrän myös paremmin opettajien tekemää työtä kurssien valmistelussa. Mielestäni työ on haastavaa, mutta samalla hyvin mielenkiintoista.

Lähteet


- [1] MCITP Self-Paced Training Kit (Exam 70-646): Windows Server 2008 Administrator, ISBN 10: 0-7356-2510-7
- [2] <http://www.microsoft.com/learning/en/us/exam.aspx?ID=70-646> (luettu 10.6.2010)
- [3] Microsoft Official Academic Course Lab Manual Windows Server 2008 Administrator ISBN 978-0-470-22510-3
- [4] Microsoft Official Academic Course Windows Server 2008 ISBN: 978-0-470-22511-0
- [5] Windows Server 2008 R2 Tehokas hallinta, Jyrki Kivimäki ISBN: 978-952-565-578-0
- [6] http://fi.wikipedia.org/wiki/Windows_Server_2008
- [7] <http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/product-information.aspx>
- [8] Virtuaaliympäristön suunnittelu, luominen ja testaus Microsoft Windows Server 2008 Active Directoryn konfigurointi –kurssia varten. Tekijä Aleksi Renvall

Liite 1. PowerPoint-esitys: Luku 1. Planning Server Deployments

Planning Server Deployments

Lesson 1

13.4.2011
Kari Järvi




Helsinki
Metropolia
University of Applied Sciences

Skills Matrix

Technology Skill	Objective Domain	Objective #
Installing Microsoft Assessment and Planning Solution Accelerator	Plan server installations and upgrades	1.1
Understanding the Deployment Process	Plan for automated server deployment	1.2

13.4.2011 Kari Järvi 2



Helsinki
Metropolia
University of Applied Sciences

Selecting A Windows Server 2008 Edition

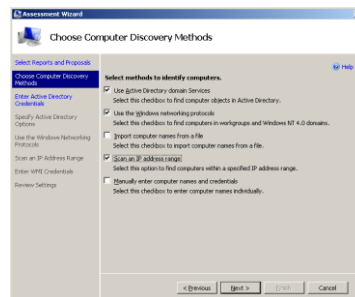
- Windows Web Server 2008
- Windows Server 2008 Standard
- Windows Server 2008 Enterprise
- Windows Server 2008 Datacenter

Assessing Windows Server 2008 Readiness

- Click Start, and then click All Programs > Microsoft Assessment and Planning Solution Accelerator > Microsoft Assessment and Planning Solution Accelerator.
- In the actions pane, click Select a Database.
- Select one of the listed options, and click OK.

Assessing Windows Server 2008 Readiness

- In the details pane, click Identify Servers That Are Capable Of Running Windows Server 2008.
- Leave the Windows Server 2008 Readiness Role and Migration checkbox selected, and click Next.
- Select one or more of the listed options, and click Next.
- On the Enter WMI Credentials page, click New Account.



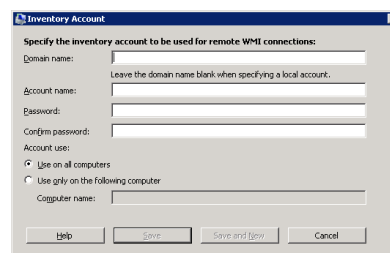
13.4.2011

Kari Järvi

5

Assessing Windows Server 2008 Readiness

- Enter the credentials for a domain or local administrative account in the Domain Name, Account Name, Password, and Confirm Password text boxes.
- Specify whether you want the wizard to use the credentials on all of the computers it finds or on a specific computer, and click Save.



13.4.2011

Kari Järvi

6

Configuring a WDS Server

- Click Start, and then click Administrative Tools > Windows Deployment Services.
- In the scope (left) pane, expand the Servers node.
- Right-click your server and, from the context menu, select Configure Server.
- Click Next to bypass the Welcome page.

13.4.2011

Kari Järvi

8

Configuring a WDS Server

- In the Path text box, key or browse to the folder where you want to locate the WDS image store.
- Click Next to continue.
- If the DHCP role is running on the same server as the Windows Deployment Services role, select the Do not listen on port 67 and Configure DHCP option 60 to 'PXEClient' checkboxes, and then click Next.

13.4.2011

Kari Järvi

9

Configuring a WDS Server

- Select one of the listed options.
- Click Next to complete the configuration process.
- Select the Add images to the Windows Deployment Server now checkbox to launch the Add Image Wizard.
- Click Finish to complete the Windows Deployment Services Configuration Wizard.

13.4.2011

Kari Järvi

10

Adding Image Files

- Click Start, and then click Administrative Tools > Windows Deployment Services.
- Expand the Server node and the node for your server.
- Right-click the Boot Images folder and, from the context menu, select Add Boot Image.

13.4.2011

Kari Järvi

11

Adding Image Files

- Key or browse to the location of the boot image you want to add to the store, and then click Next.
- Specify different Image Name and Image Description values for the image file you selected, if desired, and then click Next to continue.
- Click Next to continue.

13.4.2011

Kari Järvi

12

Adding Image Files

- When the operation is complete, click Finish.
- Right-click the Install Images folder and, from the context menu, select Add Install Image.
- With the default Create a new image group option selected, supply a name for the group, if desired, and then click Next.

13.4.2011

Kari Järvi

13

Adding Image Files

- Key or browse to the location of the install image you want to add to the store, and then click Next.
- Select the images you want to add to the store, and then click Next.
- Click Next to continue.

Adding Image Files

- When the operation is complete, click Finish.
- Close the Windows Deployment Services console.

Configuring a Custom DHCP Option

- Click Start, and then click Administrative Tools > DHCP.
- In the scope pane, expand the node for your server.
- Right-click the IPv4 node and, from the context menu, select Set Predefined Options.
- Click Add.

13.4.2011

Kari Järvi

16

Configuring a Custom DHCP Option

- In the Name text box, key PXEClient.
- From the Data Type drop-down list, select String.
- In the Code text box, key 060.
- Click OK.
- Click OK.

13.4.2011

Kari Järvi

17

Configuring a Custom DHCP Option

- Click OK again to close the Predefined Options and Values dialog box.
- In the scope pane, right-click the Server Options node and, from the context menu, select Configure Options.
- In the Available Options list box, scroll down and select the 060 PXEClient option you just created.

13.4.2011

Kari Järvi

18

Configuring a Custom DHCP Option

- In the String Value text box, key the name or IP address of your WDS server, and then click OK.
- Close the DHCP Console.

Creating a Capture Boot Image

- Click Start, and then click Administrative Tools > Windows Deployment Services.
- Expand the Server node and the node for your server.
- Select the Boot Images folder.

Creating a Capture Boot Image

- If you haven't done so already, add the Windows Server 2008 boot.wim image to the Boot Images store, using the procedure described earlier in this lesson.
- In the detail pane, right-click the boot image, and select Create Capture Boot Image from the context menu.

Creating a Capture Boot Image

- On the Capture Image Metadata page, specify a name and description as well as a location and filename for the new image file.
- Click Next.
- Once the image has been created successfully, click Finish.

Configuring WDS to Use an Answer File

- Copy your WDS client answer file to the \RemoteInstall\WDSClientUnattend folder on the WDS server.
- Click Start, and then click Administrative Tools > Windows Deployment Services.

Configuring WDS to Use an Answer File

- Expand the Servers node.
- Right-click the node for your server and, from the context menu, select Properties.
- Click the Client tab.

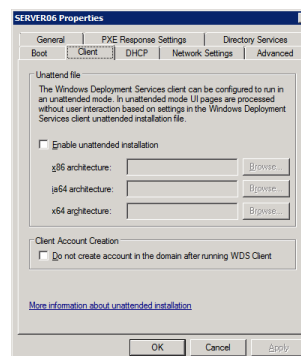
13.4.2011

Karl Järvi

24

Configuring WDS to Use an Answer File

- Select the Enable unattended installation checkbox.
- Click the Browse button corresponding to the processor architecture of the client computer.
- Browse to your answer file, and then click Open.
- Click OK to close the server's Properties sheet.



13.4.2011

Karl Järvi

25

Configuring WDS to Use an Answer File

- Expand the node for your server and the Install Images node, and locate the image you want to associate with an answer file.
- Right-click the image file and, from the context menu, select Properties.
- Select the Allow image to install in unattended mode checkbox.

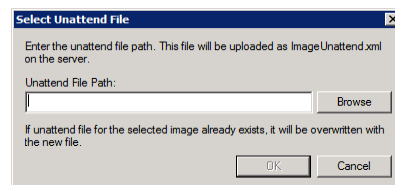
13.4.2011

Kari Järvi

26

Configuring WDS to Use an Answer File

- Click Select File.
- Key or browse to the answer file you want to use, and then click OK.
- Click OK to close the Image Properties sheet.



13.4.2011

Kari Järvi

27

Installing the Windows AIK

- Insert the Windows AIK disk you created into the computer's DVD drive.
- Click Windows AIK Setup.
- Click Next to bypass the Welcome to the Windows Automated Installation Kit Setup Wizard page.
- Select the I Agree option, and click Next.

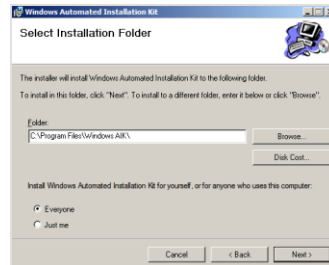
13.4.2011

Kari Järvi

28

Installing the Windows AIK

- Click Next to accept the default settings.
- Click Next to begin the installation.
- Click Close.



Creating an Answer File

- Insert your Windows Server 2008 installation DVD into the computer's drive.
- Open Windows Explorer, browse to the \Sources folder on the DVD, and copy the install.wim image file to a folder on the computer's local drive.
- Click Start, and then click All Programs > Microsoft Windows AIK > Windows System Image Manager.

Creating an Answer File

- Click File > Select Windows Image.
- Browse to the folder on your local drive where you copied the install.wim image file, select the file, and click Open.
- Select the Windows Server 2008 edition you plan to install, and click OK.

13.4.2011

Kari Järvi

31

Creating an Answer File

- Click Yes to create a new catalog file.
- Click File > New Answer File.
- In the Windows Image pane, expand the Components folder, and browse to the component you want to add to the answer file.
- Right-click the component and, from the context menu, select one of the active configuration passes.

13.4.2011

Kari Järvi

32

Creating an Answer File

- In the Answer File pane, select the setting you added.
- In the Properties pane, select one of the listed settings, and key a value in the associated text box.
- Repeat the previous steps to add all of the settings you need to the answer file.

13.4.2011

Kari Järvi

33

Creating an Answer File

- Click Tools > Validate Answer File.
- Click File > Save Answer File As.
- Save the answer file to a local drive using the name Autounattend.xml.
- Copy the answer file to a floppy disk or flash drive.
- Close the Windows System Image Manager window.

13.4.2011

Kari Järvi

34

Creating a Master Installation

- Insert your Windows Server 2008 installation DVD into the computer's drive.
- Insert the floppy disk or flash drive containing your answer file.
- Restart the computer by pressing CTRL+ALT+DEL.

13.4.2011

Kari Järvi

35

Creating a Master Installation

- When the installation is complete, check the system to make sure that all of the customizations you specified in the answer file have been completed.
- Open a Command Prompt window and, at the command prompt, key `c:\windows\system32\syprep\syprep. exe /oobe /generalize /shutdown`, and press Enter.

13.4.2011

Kari Järvi

36

Deploying an Image File

- Turn on the new computer, and insert your Windows PE boot disk into the computer's drive.
- The computer boots to a Windows PE command prompt.
- Key `diskpart` at the command prompt, and press Enter.

13.4.2011

Kari Järvi

37

Deploying an Image File

- Enter each of the `diskpart` commands found on the next slide at the prompt, pressing Enter after each one.
- These commands create a new 40-GB partition on the computer's local disk, make the partition active, and format it.

13.4.2011

Kari Järvi

38

Deploying an Image File

- Select Disk 0
- Clean
- Create Partition Primary Size=40000
- Select Partition 0
- Active
- Format
- Exit

Deploying an Image File

- Map a drive to the share you created on your technician computer by typing the following command and pressing Enter:
net use z: \\computer_name\images
- Copy the image file you created earlier to the computer's local drive by typing the following command and pressing Enter:
copy z:\winstall.wim c:

Deploying an Image File

- Use the ImageX.exe program to apply the image to the computer by typing the following command and pressing Enter:
d:\imagex.exe /apply c:\winstall.wim 1 c:
- Shut down your new computer.

Liite 2. Tietokoneharjoitus: Luku 3. Deploying Active Directory



Windows Server 2008 Administration (70-646)



Exercise Information

Before starting record your IP addresses and computer names here. The names are as follows:

LuokkaDCxx and *LuokkaSRVxx* (where *Luokka*=your class ID and *xx*=student/group number).

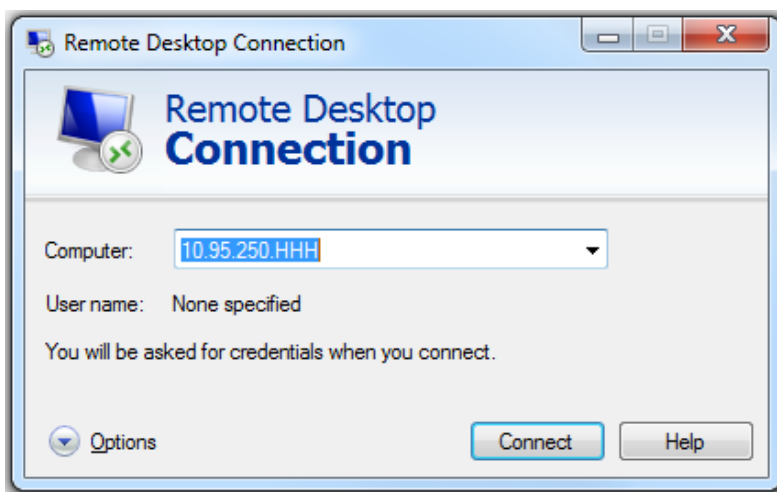
The group number and IP addresses are provided to students by the instructor. Fill the values in empty boxes below.

LuokkaDCxx = *LuokkaDC*□□ 10.95.250.HHH =
10.95.25□.□□□

LuokkaSRVxx = *LuokkaSRV*□□ 10.95.250.HHH+1 =
10.95.25□.□□□

Exercise 1: Connect to virtual machine *LuokkaDCxx*

1. Open Remote Desktop Connection
2. Start a session to 10.95.250.HHH



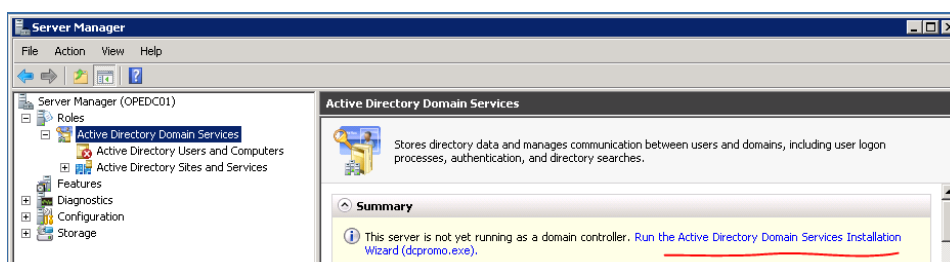
3. Log in as Administrator (password: Passw0rd!)

Exercise 2: Check *LuokkaaDCxx* settings and Computer name

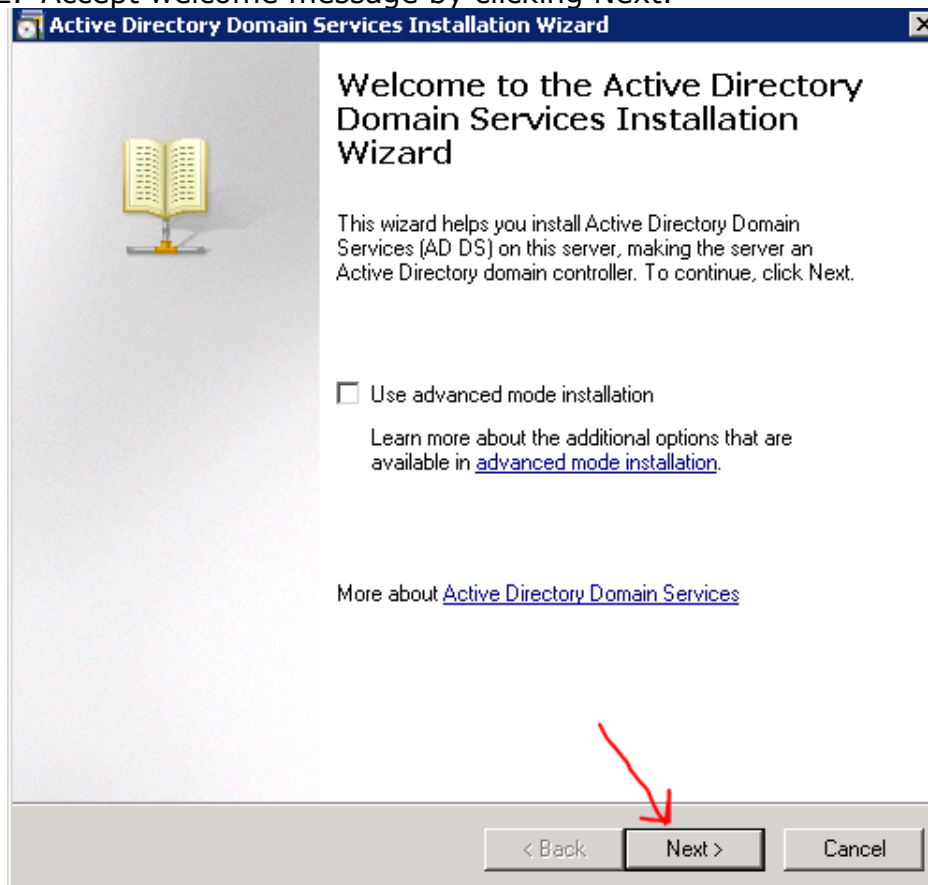
1. Check the IP address: 10.95.250.HHH/23 (mask 255.255.254.0). Change if necessary!
2. Set the DNS address to: 127.0.0.1 (localhost)
3. Check computer name (*LuokkaaDCxx*). Change if necessary!

Exercise 3: Install AD and DNS Roles on *LuokkaaDCxx*

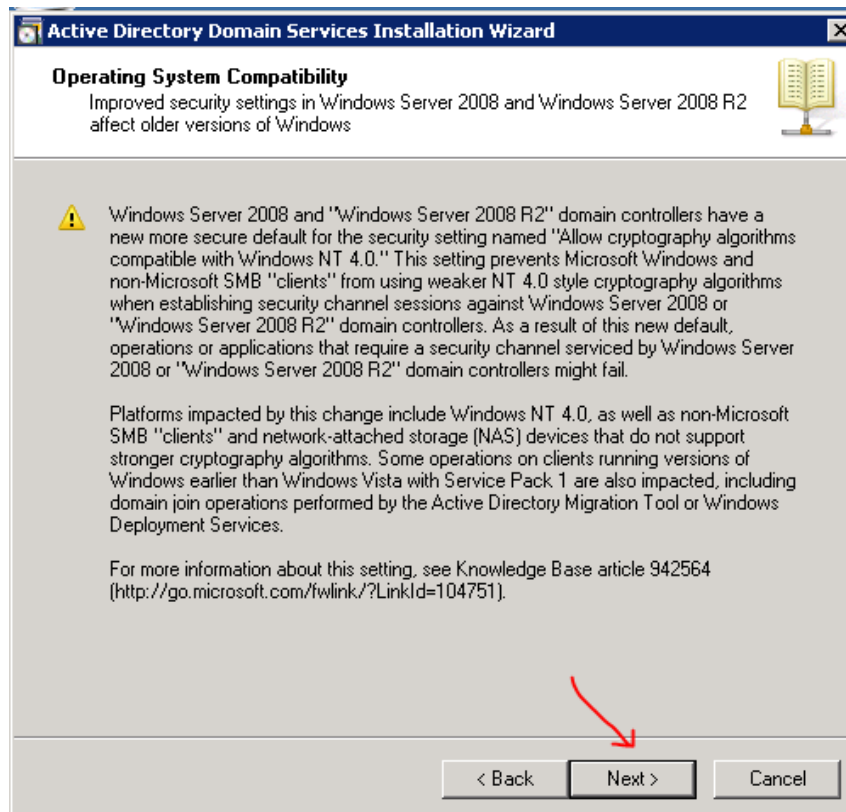
1. Start Server Manager, expand Roles, start AD installation wizard



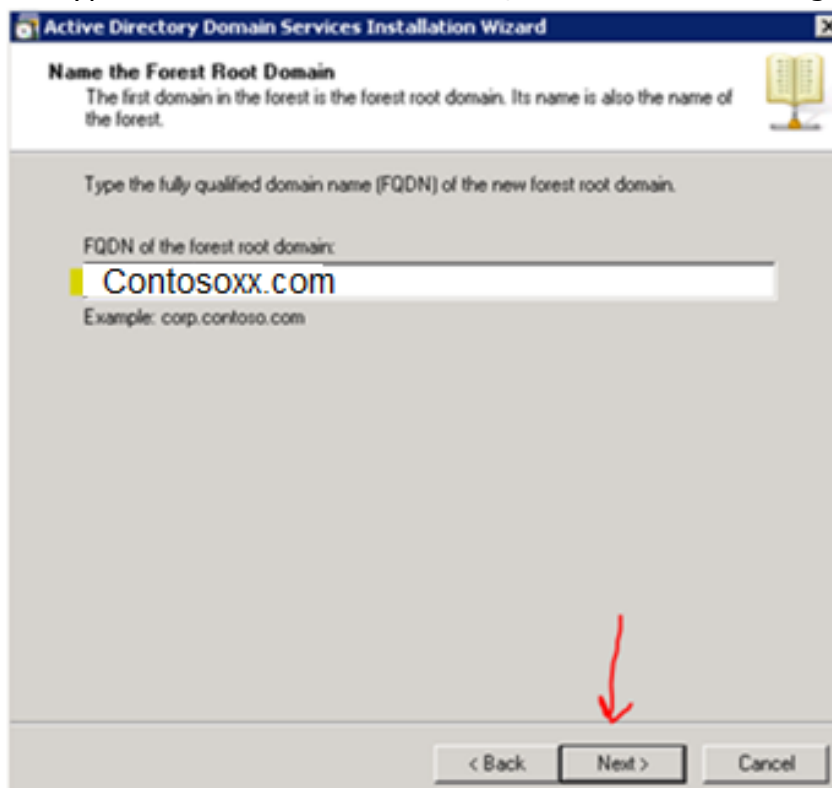
2. Accept welcome message by clicking Next.



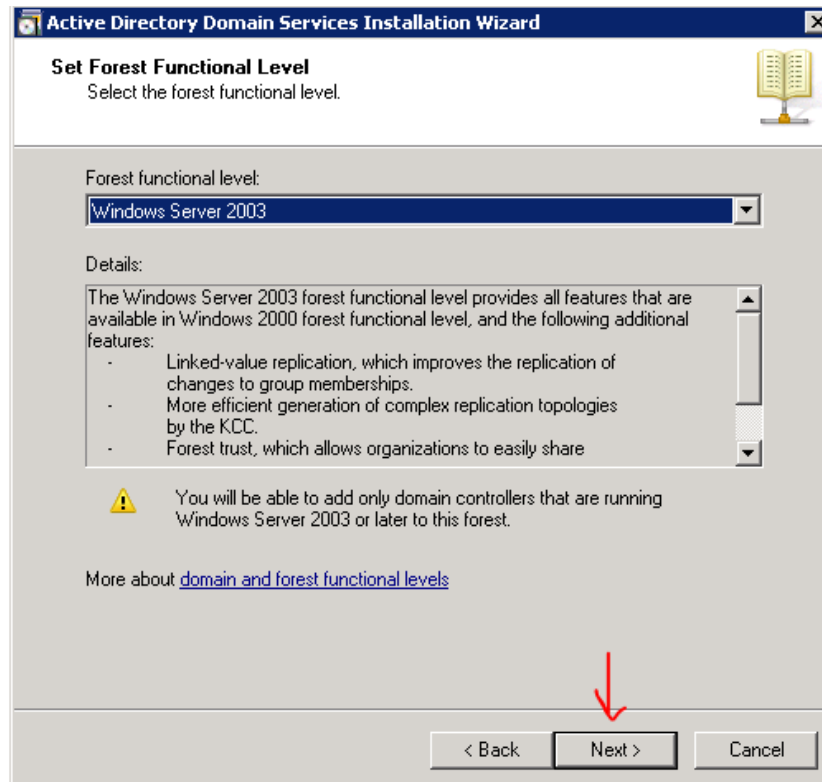
3. Accept Compatibililty message by clicking Next.



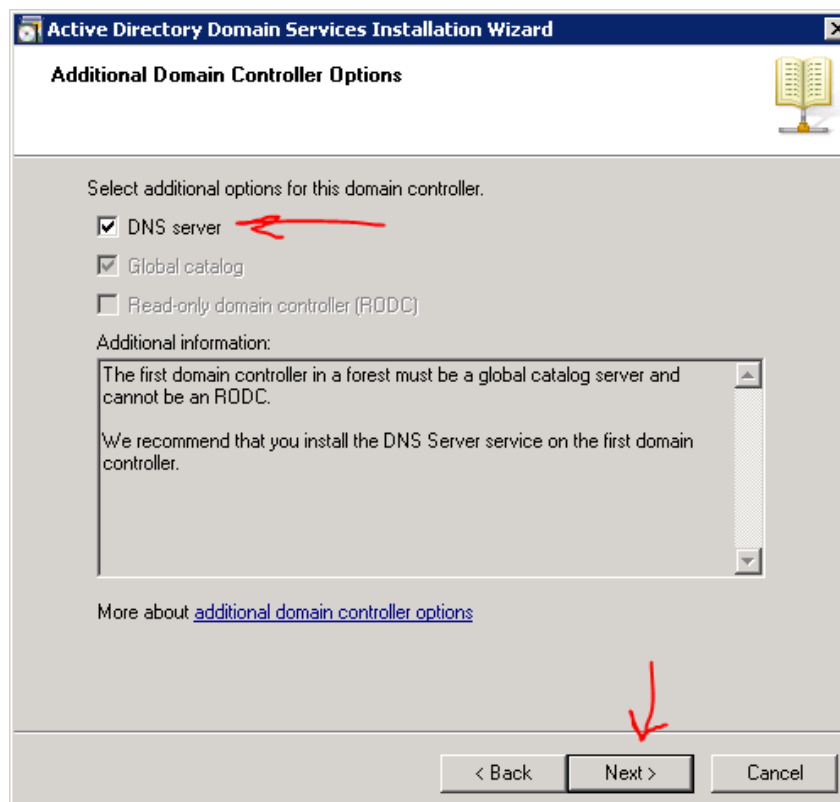
4. Type Domain name Contosoxx, where xx=student/group number.



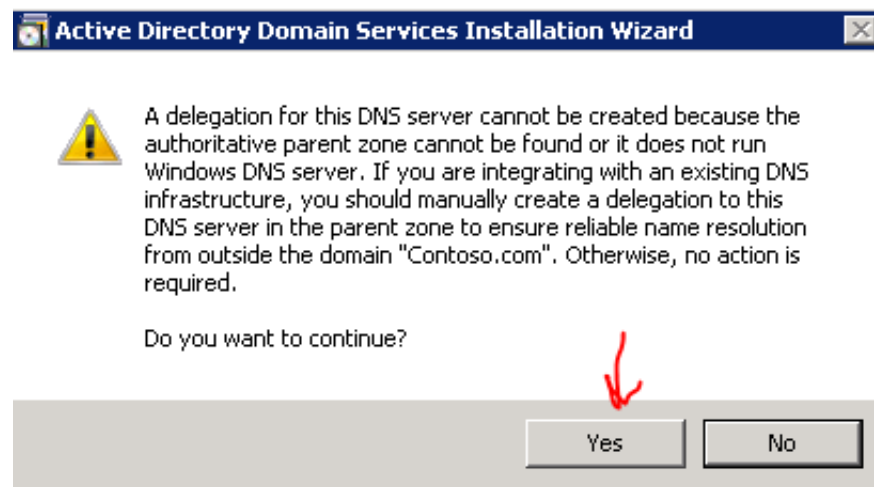
5. Set Forest functional level to Windows Server 2003 or 2008.



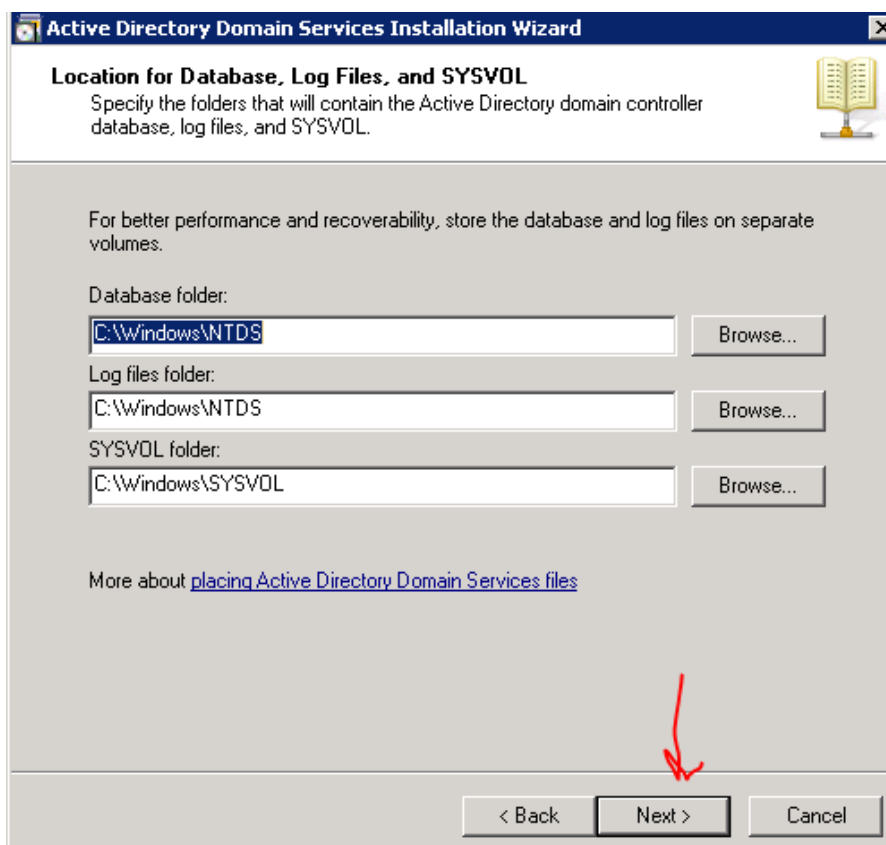
6. Select DNS role.



7. Accept DNS diagnostics message.



8. Accept default names and locations.



9. Give Restore Mode password: Passw0rd!

Active Directory Domain Services Installation Wizard

Directory Services Restore Mode Administrator Password

The Directory Services Restore Mode Administrator account is different from the domain Administrator account.

Assign a password for the Administrator account that will be used when this domain controller is started in Directory Services Restore Mode. We recommend that you choose a strong password.

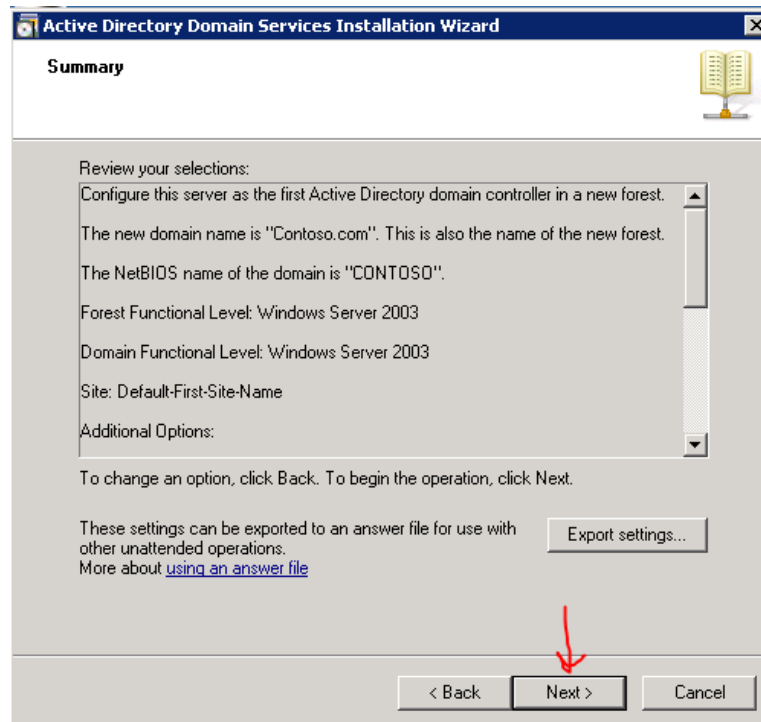
Password:

Confirm password:

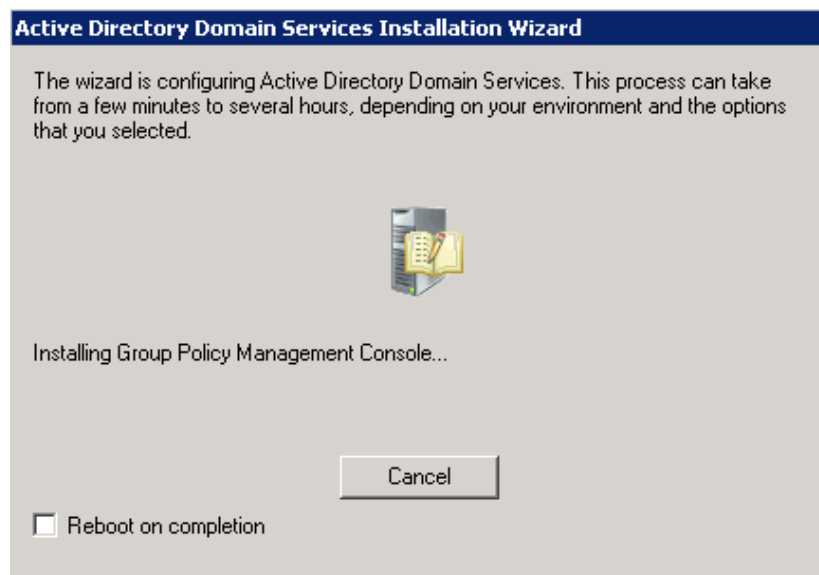
More about [Directory Services Restore Mode password](#)

< Back **Next >** Cancel

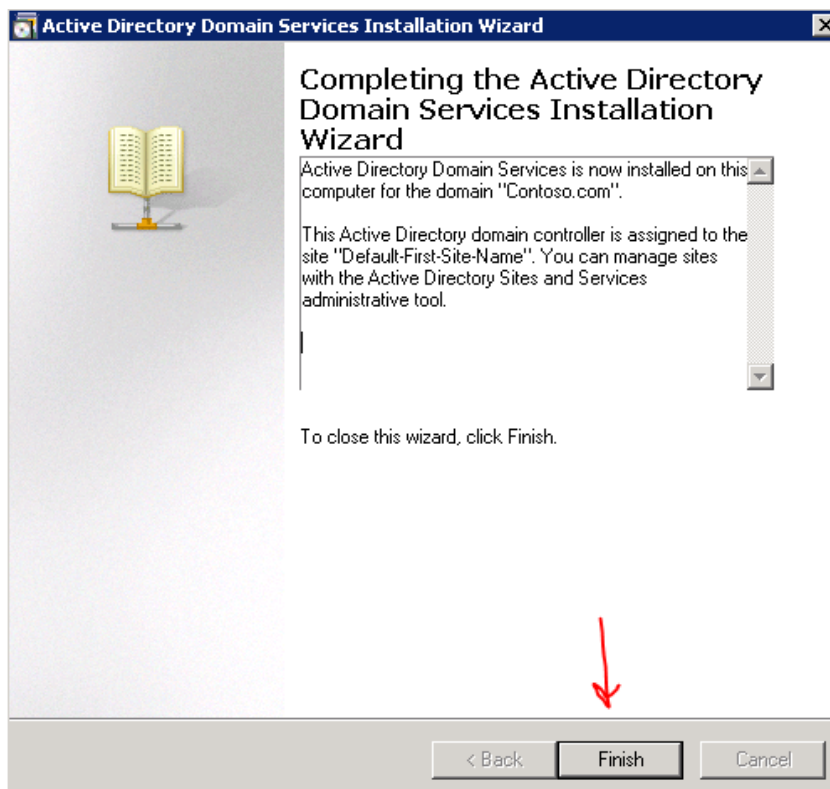
10. Review the installation summary and click Next.



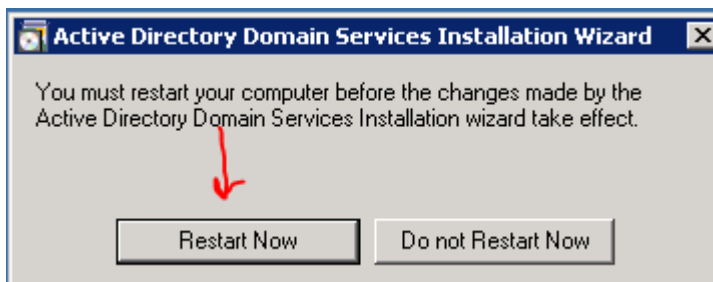
11. Wait until AD DS is installed.



12. Accept the installation by clicking Finish.

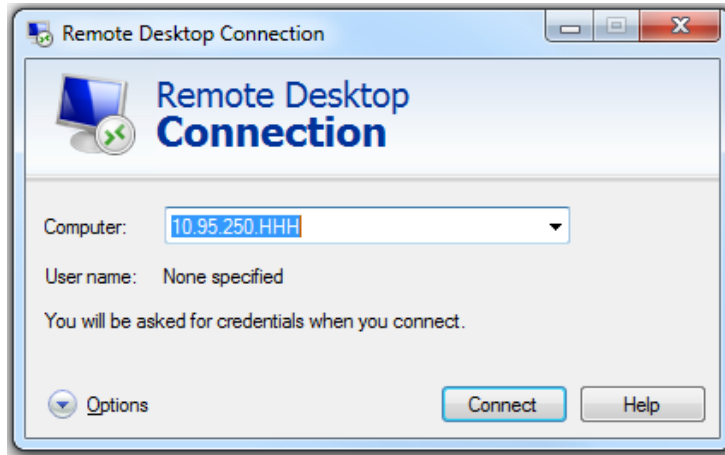


13. Restart your virtual computer.

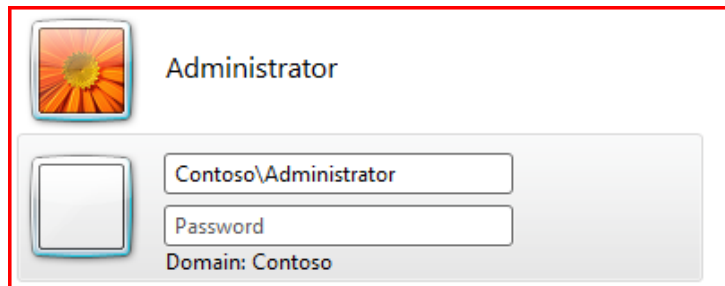


Exercise 4: Domain Controller DNS Configuration

1. Start a Remote Desktop session to *LuokkaDCxx*

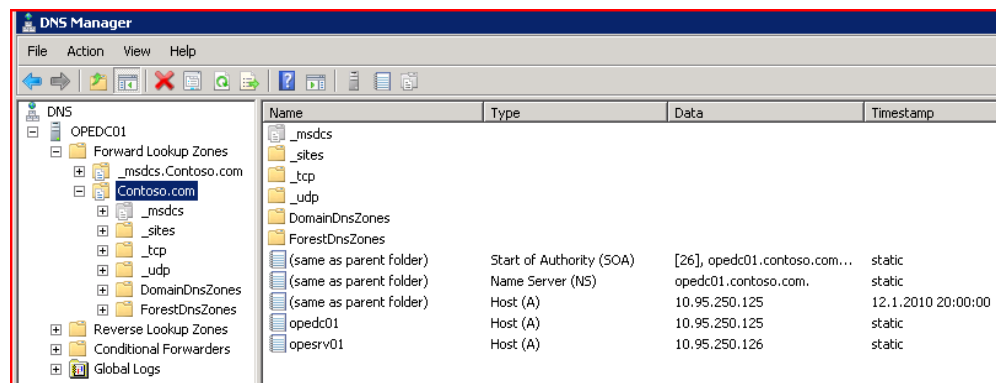


2. Log in as *Contosoxx\Administrator* (password: *Passw0rd!*)

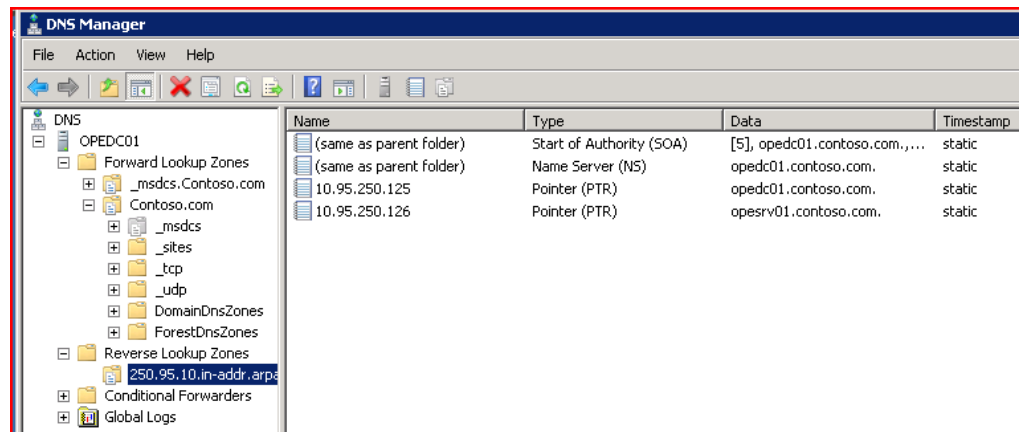


3. Set the *LuokkaDCxx* DNS address to: 10.95.250.HHH (its own IP address)
4. Start DNS console
5. Add member server *LuokkaSRVxx* host (A) record to Contosoxx Forward Lookup Zone.

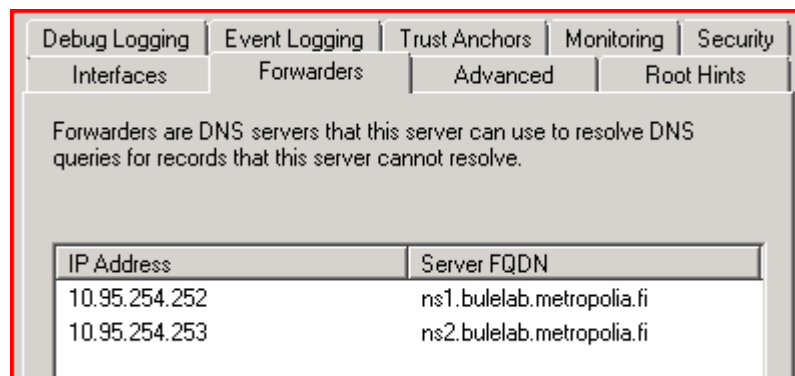
Note! The names and addresses in the figure below are not correct!



6. Create an IPV4 Reverse Lookup Zone (Primary, ADI) 10.95.250
 7. Add Domain Controller (*LuokkaDCxx*) and member server (*LuokkaSRVxx*) Pointer (PTR) records to 250.95.10.in-addr.arpa Zone.
- Note! The names and addresses in the figure below are not correct!



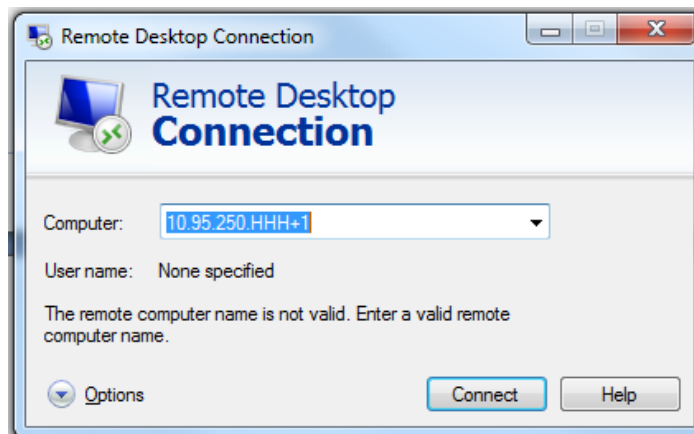
8. Add IP forwarders:



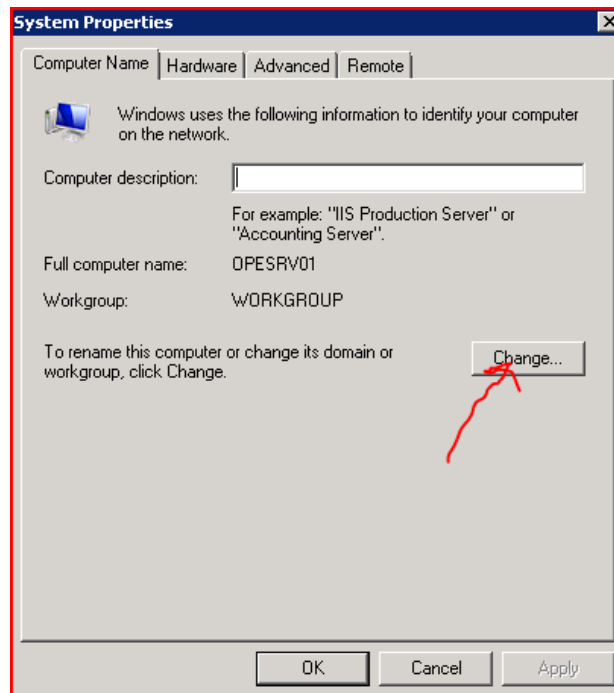
Exercise 5: Joining member server *LuokkaSRVxx* to Domain

In this exercise, you will join member server *LuokkaSRVxx* to Contosoxx.com domain.

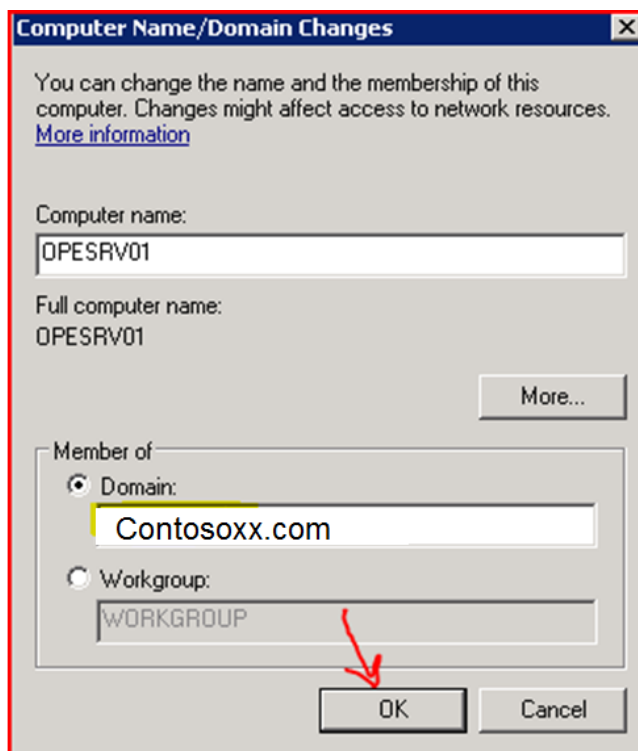
1. Open Remote Desktop Connection
2. Start a Remote Desktop session to 10.95.250.HHH+1 (**LuokkaSRVxx, member server**)



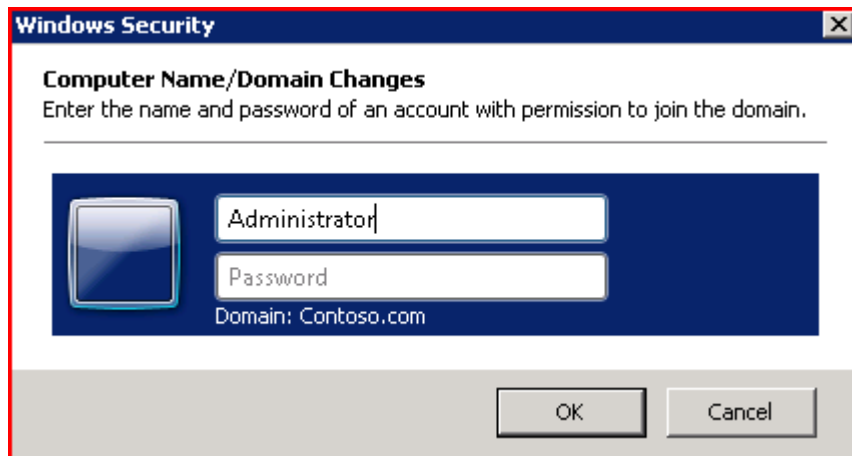
3. Log on to *LuokkaSRVxx* as local Administrator (password: Passw0rd!)
4. Open Network Connections
5. Check the IP address: 10.95.250.HHH+1/23 (mask 255.255.254.0) and change if necessary!
6. Set the DNS address to: 10.95.250.HHH (*LuokkaDCxx*)
7. Check computer name (*LuokkaSRVxx*). Change if necessary!
8. Join to Contosoxx.com domain:
9. Open System Properties and select Change.



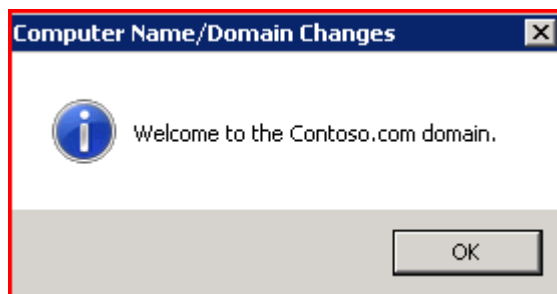
10. Type domain name Contosoxx, where xx=student/group number. Click OK.



11. Give domain administrator's credentials: Administrator, password Passw0rd!



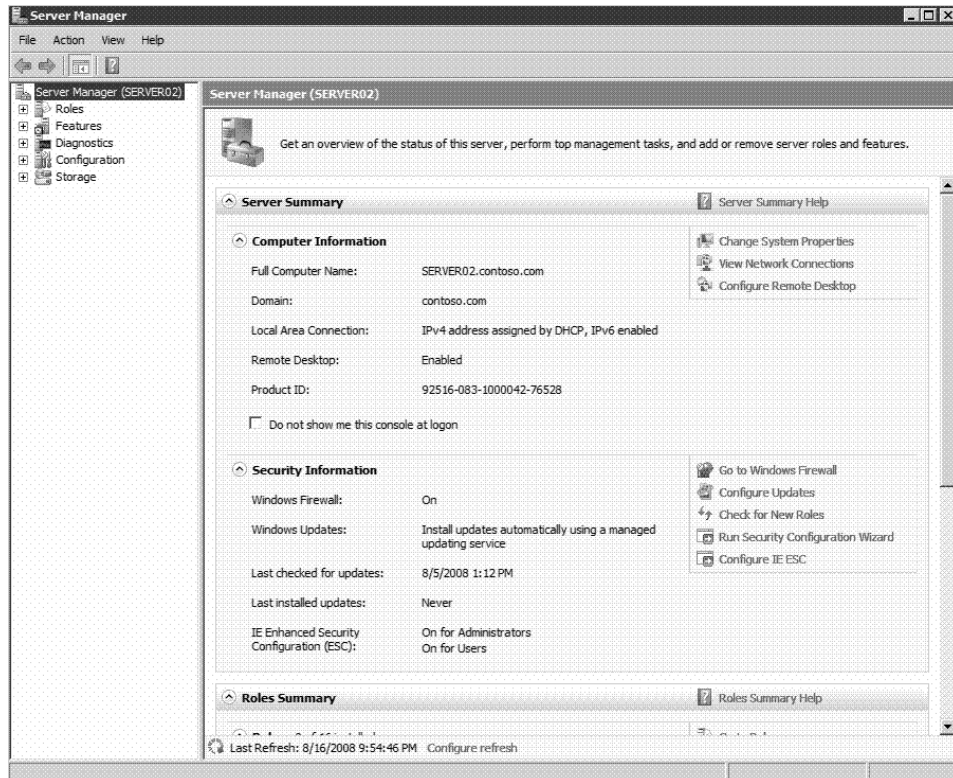
12. Accept diagnostics message by clicking OK.



13. Reboot member server *LuokkaSRVxx*.

EXERCISE 6: INSTALL SERVER FEATURES ON *LUOKKASRVXX* BY USING SERVER MANAGER.

1. Open Server Manager. Disable IE ESC for Administrators.



2. In the Server Summary section under Security Information, click **Configure IE ESC**. The Internet Explorer Enhanced Security Configuration dialog box appears.
3. Under Administrators, select the **Off** option, and click OK.
4. Add the following features to *LuokkaSRVxx* by using the Add Features Wizard:
 - Group Policy Management
 - Remote Server Administration Tools: Active Directory Domain Services Tools
5. In the tree pane, select the **Features** node, and click **Add Features**. The Add Features Wizard appears, displaying the Select Features page.
6. Select the **Group Policy Management** checkbox.
7. Expand Remote Server Administration Tools and Role Administration Tools. Then, select the **Active Directory Domain Services Tools** checkbox, and click **Next**. The Confirm Installation Selections page appears.

8. Click **Install**. The wizard installs the features you selected.
9. On the Installation Results page, click **Close**.
5. Restart and log on to *LuokkaSRVxx* with the user name, Contosoxx\Administrator, and the password, Passw0rd!
6. Restart the computer when the wizard prompts you to do so.
7. When the computer restarts, log on as Contosoxx\Administrator and the password, Passw0rd!. The Server Manager console opens, and the Resume Configuration Wizard appears.

On the Installation Results page, click **Close**.