

---

# **Virtualisoinnin käyttö yrityksen informaation hakemiseksi**




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tietotekniikan koulutusohjelma

Riihimäki, 23.4.2013

Mikael Strömberg



Riihimäki  
Tietotekniikan koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Mikael Strömberg	<b>Vuosi</b> 2013
<b>Työn nimi</b>	Virtualisoinnin käyttö yrityksen informaation hakemiseksi	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantona oli luoda virtuaaliympäristö Nanso Group Oy:lle loppukäyttäjätestausta varten. Virtuaaliympäristö luotiin käyttämällä WWare ja 2X Softwaren virtualisointiohjelmistoja.

Opinnäytetyön käsittelemiin teoriaosioihin tutustuttiin tutkimalla virtuaali-soinnin perusteita. Virtualisointiohjelmistoihin perehdyttiin ohjelmistokehittäjien Internet-sivustojen ja asennusohjeiden avulla ja toimeksiantajan ohjeiden mukaan. Testausympäristö luotiin toimeksiantajan toimitiloihin käyttämällä 2X Softwaren muokattua toteutus suunnitelmaa, jossa oli mukana virtualisointipalvelin ja 2X Cloud Portal.

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda valmis virtuaaliympäristö, jota loppukäyttäjät voivat käyttää Internet-selaimen kautta mistä tahansa. Testaus suoritettiin useilla eri laitteilla ja käyttöjärjestelmillä käyttäen sisä- ja ulkoverkkoa. Testauksessa virtuaaliympäristö osoittautui toimivaksi ja haluttu lopputulos saavutettiin.

**Avainsanat** WWare ESXi, 2X Software, Virtualisointi

**Sivut** 33 s. + liitteet 0 s.

Riihimäki  
Degree Programme in Information Technology

---

<b>Author</b>	Mikael Strömberg	<b>Year</b> 2013
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	The use of virtualization to retrieve company information	

---

ABSTRACT

The aim of this thesis was to create a virtualized test environment for Nanso Group Oy to test end user configurations. The virtualized test environment was created using VMware and 2x Software virtualization programs.

For the theory in this thesis, the basics of virtualization, the usage of virtualization software from developers' Internet sites and also installation guides were studied. The testing environment was created to Nanso Group's premises using 2X Software's custom implementation plan which included a virtualization server and 2X Cloud Portal.

The aim of this thesis was to create a virtualized test environment which end users could use over the Internet browser where ever they are. Testing was done using multiple devices and operation systems using internal- and external networks. During testing the virtualized test environment proved to be working as it should and the desired result was achieved.

**Keywords** VMware ESXi, 2X Software, virtualization

**Pages** 33 p. + appendices 0 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	VIRTUALISOINTI.....	1
2.1	Yleistä.....	1
2.1.1	Ohjelmien virtualisointi.....	1
2.1.2	Palvelinvirtualisointi.....	2
2.1.3	Työasemien virtualisointi.....	2
2.2	Hypervisor virtualisoinnissa.....	3
2.3	Virtualisoinnin hyötyjä.....	3
2.4	Virtualisoinnin haittoja.....	3
3	VMWARE.....	4
3.1	VMware ESXi.....	4
4	2X SOFTWARE.....	5
4.1	2X ApplicationServer XG.....	5
4.2	2X Client.....	5
4.3	2X Cloud Portal.....	6
5	TESTAUSYMPÄRISTÖ JA SUUNNITELMA.....	6
5.1	Palvelimet.....	7
5.2	Suunnitelma.....	7
6	ESXI YMPÄRISTÖN ASENTAMINEN.....	9
6.1	Asentaminen.....	9
6.2	Asetuksien määrittäminen.....	12
6.2.1	IP-asetusten määrittäminen.....	12
6.2.2	DNS-asetusten määrittäminen.....	13
6.2.3	Hallintaverkon uudelleenkäynnistys.....	13
6.3	Verkon testaus uudelleenkäynnistuksen jälkeen.....	14
6.4	Etähallinta.....	14
7	VMVARE VSPHERE CLIENT- ASENTAMINEN JA KÄYTTÖ.....	14
7.1	Asentaminen ja yleisnäkyminen.....	14
7.2	Virtuaalikoneiden luonti ja hallinta.....	16
8	2X-OHJELMISTOJEN ASENTAMINEN.....	17
8.1	2X ApplicationServer XG:n asentaminen.....	18
8.2	2X ApplicationServer XG:n käyttöönotto.....	19
8.3	2X Clientin asentaminen.....	22
8.4	2X Cloud Portal -ohjelmiston asentaminen.....	22
9	VIRTUAALIRESSURSSIEN JULKAISEMINEN JA ASETUKSET.....	23
9.1	Ohjelmien julkaisu.....	24
9.2	Virtuaalityöpöytien julkaisu.....	25

---

9.3	Julkaistujen resurssien lisäasetukset.....	25
10	TESTAUS.....	27
10.1	Loppukäyttäjättestaus sisäverkosta .....	28
10.1.1	2X Client .....	29
10.1.2	2X Cloud Portal.....	29
10.2	Loppukäyttäjättestaus ulkoverkosta .....	30
11	YHTEENVETO .....	31
	LÄHTEET .....	33

---

## LYHENTEET JA TERMIT

Agent	Taustaohjelma joka suorittaa pieniä tehtäviä ja kerää tietoa järjestelmästä.
BIOS	Käynnistysohjelmisto, joka käynnistyy PC:llä ensimmäisenä, kun virta kytketään päälle.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol on verkkoprotokolla, jonka tehtävä on jakaa IP-osoitteita uusille lähiverkkoon kytkeytyville laitteille.
DNS	Domain Name System on Internetin nimipalvelujärjestelmä.
ESXi	ESXi on VMwaren kehittämä virtualisointiohjelmisto/käyttöjärjestelmä.
Hypervisor	Valvoo ja ohjaa virtuaalikoneissa olevia käyttöjärjestelmiä. Sallii myös usean eri käyttöjärjestelmän ajamisen yhtä aikaa.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol on verkkopalvelimien käyttämä protokolla.
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure on verkkopalvelimien käyttämä protokolla, jonka avulla voidaan suojata verkossa esitettävää sisältöä.
IP	Internet Protocol on TCP/IP-mallin Internet-kerroksen protokolla, joka huolehtii IP-tietoliikennepakettien toimittamisesta perille.
Kernel	Käyttöjärjestelmän ydin joka hallinnoi tietokoneen tehtäviä ja laitteistoa.
Roolit	Windows-palvelimeen asennettavia palveluita hallintatyökaluineen.
SSH	Secure Shell on salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla.
Terminal Server	On Windows Serverin rooli, minkä kautta käyttäjät voivat käyttää palvelimelle asennettuja sovelluksia.
Virtuaalikone	Virtuaalikone eli Virtual Machine on ohjelmallinen kuvaus fyysisestä tietokoneesta.
VPN	Virtual Private Network. Tekniikka, jolla kaksi tai useampia yrityksen verkoista voidaan yhdistää julkisen verkon yli muodostaen näennäisesti yksityisen verkon.

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena oli löytää ratkaisu miten etäkäyttäjät eri puolilla maailmaa saadaan ylläpidollisesti, kustannustehokkaasti ja käyttäjäystävällisesti liitettyä yrityksen sovellus- ja datainfraan. Haluttua lopputulosta lähdettiin opinnäytetyössä hakemaan virtuaaliympäristön tarjoamien mahdollisuuksien kautta.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Nanso Group Oy ja työ toteutettiin toimeksiantajan toimitiloissa. Nanso Group Oy on suomalainen vaatevalmistaja, jolla on toimipisteitä ja yrityksen verkon resurssien käyttäjiä useassa maassa.

Virtuaaliympäristöksi valittiin VMware ESXi 5.0, jonka resursseja virtuaaliohjelmien lisäksi julkaistiin 2X Softwaren ohjelmistojen kautta. Opinnäytetyön tärkeimmäksi osaksi muodostui 2X Cloud Portalin luomat eri käyttömahdollisuuksiin.

Opinnäytetyö painottui toimeksiantajan pyynnöstä asennukseen ja testaukseen ja teoriaosa jäi vähäiselle. Testauksessa haluttiin ottaa huomioon, niin paikalliset käyttäjät, kuin ulkopuoliset käyttäjät ja eri käyttöjärjestelmät ja laitteet.

## 2 VIRTUALISOINTI

### 2.1 Yleistä

Virtualisoinnilla tarkoitetaan tekniikkaa, jolla fyysisen resurssin piirteet piilotetaan käyttöjärjestelmältä, sovelluksilta tai loppukäyttäjältä. Täten yksi fyysinen resurssi kuten palvelin, käyttöjärjestelmä, sovellus tai tallennusväline voi toimia monena loogisena resurssina, tai useat fyysiset resurssit kuten tallennuslaitteet tai palvelimet näkyvät yhtenä loogisena resurssina. Virtualisointi voidaan toteuttaa monella eri tavalla, mutta yleisimmät virtualisoinnin muodot ovat ohjelmien virtualisointi, palvelinvirtualisointi ja työasemien virtualisointi. (Wikia 2013a.)

#### 2.1.1 Ohjelmien virtualisointi

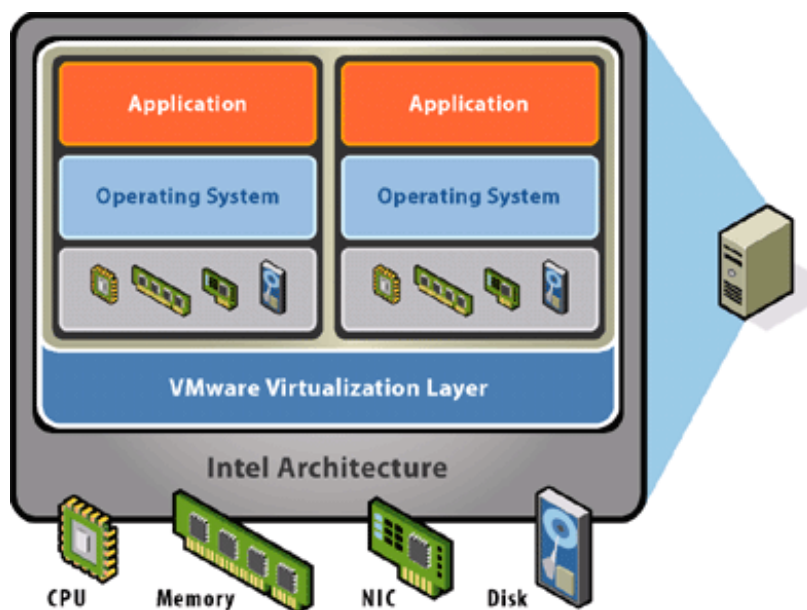
Ohjelmistojen virtualisointi voi olla joko työpöytäsovelluksen tai kokonaisen käyttöjärjestelmän virtualisointia. Ohjelmien virtualisointi erottaa ohjelmat laitteistosta ja käyttöjärjestelmästä. Ohjelmien virtualisointi kapseloi ohjelman itsenäiseksi, liikuteltavaksi objektiksi, joka voidaan tarvittaessa siirtää ilman että muut järjestelmät häiriintyvät. Ohjelmien virtualisointi minimoi ohjelmapohjaiset muutokset käyttöjärjestelmässä ja vähentää yhteensopivuusongelmia. (Cio 2013, 3.)

## 2.1.2 Palvelinvirtualisointi

Palvelinvirtualisointi tarkoittaa käytännössä sitä, että fyysisen palvelimen laitteisto virtualisoidaan loogiseksi resursseiksi, joiden päälle pystytetään niitä käyttäviä virtuaalipalvelimia. Palvelinten virtualisoinnilla vajaakäytössä oleva kapasiteetti saadaan tehokkaammin käyttöön ja palvelinympäristö skaalautumaan tarpeen mukaan.

Virtualisointi tuo skaalautuvuutta ja tasaa kuormaa. Jos yhden palvelimen CPU-kuorma on maksimissa, tasataan kuormaa siirtämällä osa palveluista toiseen palvelimeen, jossa on vapaita resursseja. (Wikia 2013b.)

Esimerkki virtualisoidusta palvelimesta on esitetty kuvassa 1. Kuvassa virtualisointipalvelimen päälle on luotu kaksi virtuaalikonetta, joissa on oma käyttäjärjestelmänsä.



Kuva 1. Virtualisoitu palvelin (VMware 2013.)

## 2.1.3 Työasemien virtualisointi

Työasemien virtualisoinnilla voidaan luoda useita eri työasemia keskittelylle palvelimelle. Tämä mahdollistaa työasemien käytön mistä tahansa palvelimeen yhteydessä olevasta koneesta. Tämä mahdollistaa myös käyttäjärjestelmien käytön eri laitteilla.

Thin client -palveluissa käytetään työasema virtualisointia hyödyksi. Thin client on riisuttu tietokone, jonka päätarkoituksena on palvelu käyttäjää yhteydenpitovälineenä isompaan ja tehokkaampaan keskustietokoneeseen. Vain hyvin pieni osa järjestelmän toiminnoista ja tiedoista sijaitsee päätelaitteessa suurimman osan sijaitessa palvelimella. Kuvassa 2 on esitetty Thin client -työasema virtualisointi. (Wikipedia 2013.)





Kuva 2. Thin client -työasema virtualisointi (Commandworld 2013.)

## 2.2 Hypervisor virtualisoinnissa

Hypervisor on virtuaalikoneagentti, joka mahdollistaa usean virtuaalikoneen ajamisen yhdellä fyysisellä laitteistolla. Hypervisor jakaa virtualisointipalvelimen resursseja virtuaalikoneille ja erottaa käyttöjärjestelmät ja sovellukset fyysisistä laitteista. Lisäksi hypervisorin tehtävä on varmistaa etteivät virtuaalikoneet häiritse toistensa toimintaa. Esimerkiksi VMware ESXi on hypervisor. (Searchservervirtualization 2013.)

## 2.3 Virtualisoinnin hyötyjä

Virtualisoinnin avulla voidaan keskittää organisaation IT- infrastruktuuria, tästä hyötynä ovat:

- Yleensä ylläpitokulut pienenevät, koska palvelimet saadaan tehokkaammin käyttöön, sekä useita käyttöjärjestelmiä voidaan ajaa yhden palvelimen avulla. Tämä taas vähentää fyysisten laitteiden määrää.
- Virtualisointi säästää myös energiaa, koska fyysisten laitteiden määrä pienenee ja jäähdytyksen tarve vähenee.
- Virtualisointi helpottaa myös ylläpitoa, kuten päivitysten ylläpitämistä, varmuuskopiointia ja uusien käyttöjärjestelmien asentamista ja palautusta.

## 2.4 Virtualisoinnin haittoja

Virtualisointikaan ei ole täydellinen, mutta seuraaviin ongelmiin varautuminen helpottaa ylläpitoa:

- Virtualisointi vie paljon resursseja palvelimelta. Tämä on seikka joka täytyy ottaa huomioon, kun aletaan suunnitella virtuaaliympäristöä.
- Virtualisointi voi hidastaa ohjelmia ja käyttöjärjestelmiä.

- Kaikki ohjelmat eivät välttämättä toimi virtualisoituna.

Virtualisoinnin edut ovat kuitenkin suuremmat ja virtualisointiohjelmistot ja -palvelut kehittyvät paremmiksi.

### 3 VMWARE

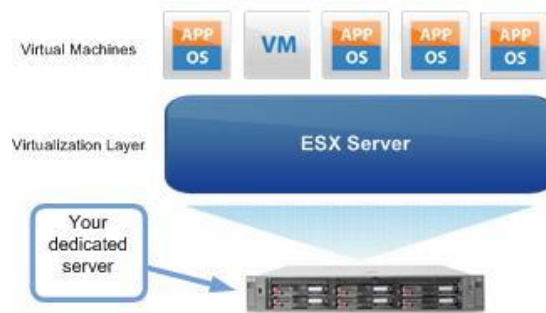
VMware Inc on EMC Corporationin omistuksessa toimiva virtualisointiohjelmistoja tarjoava yritys, joka on perustettu 1998 ja sen pääkonttori sijaitsee Palo Altossa Kaliforniassa. Yrityksellä on yli 12 000 työntekijää, ja sen liikevaihto vuonna 2011 oli 3.7 miljardia dollaria.

VMware on markkinoiden johtava virtualisointiohjelmistoja tarjoava yritys, joka tarjoaa useita eri virtualisointiratkaisuja palvelin- ja työpöytäympäristöön, joista tärkeimpiä tuotteita ovat: vSphere(ESX/ESXi), Workstation ja vCloud.

#### 3.1 VMware ESXi

ESXi on VMwaren virtualisointikäyttöjärjestelmä ESX:n ydin. Se eroaa ESX:stä siinä, että se sisältää vain käyttöjärjestelmän ytimen ja vaatii näin ollen vain pienimmillään 32 MB asennustilan. ESXi ei sisällä palvelinkonsolia, minkä takia virtuaalikoneiden ja palvelimen hallinta toteutetaan täysin etänä, joko VMwaren omilla työkaluilla, esim. vSphere Client, tai kolmansien osapuolien ohjelmistoilla. ESXi on Linux-pohjainen ja sen kernelistä käytetään nimeä ”vmkernel”.

ESXi asennetaan suoraan palvelimen rautaan, eikä se tarvitse valmiiksi asennettuja käyttöjärjestelmiä. Jokainen ESXi:n asennettu virtuaalikone toimii kuten fyysinen kone, kaikilla on oma BIOS sekä oma prosessori, RAM-muisti, kiintolevy ja verkkokortti. ESXi luo ”datastore”-osion, johon tallennetaan jokainen virtuaalikone ja jonka kautta niitä voidaan helposti siirrellä. Kuvassa 3 on esitetty VMware ESX/ESXi perustoimintaperiaate.



Kuva 3. VMware ESX/ESXi.

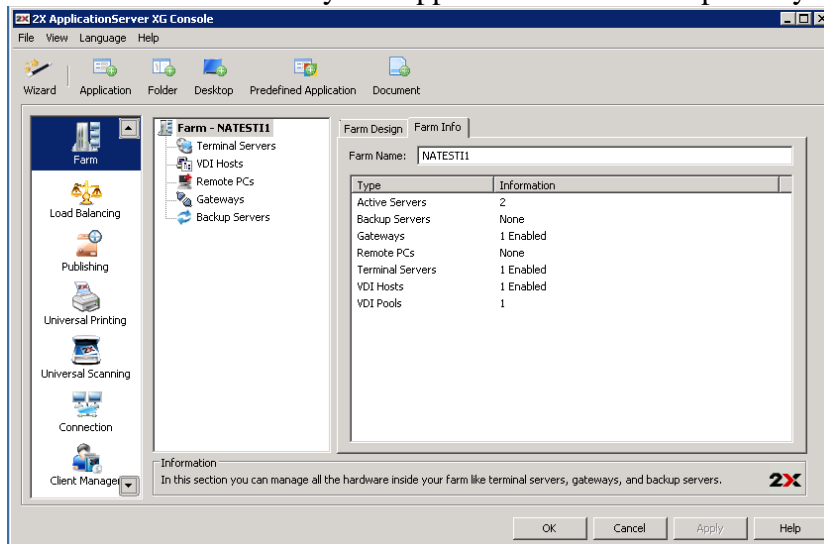
## 4 2X SOFTWARE

2X Software on amerikkalainen ohjelmistoyritys, joka on perustettu 2004. Se työllistää yli 200 työntekijää ja sen pääkonttori sijaitsee Maltalla. 2X Software tarjoaa erilaisia virtualisointiratkaisuja, jotka voidaan yhdistää esim. Wmware ESXi:n resursseihin.

### 4.1 2X ApplicationServer XG

2X ApplicationServer XG on ohjelma, jolla saadaan julkaistua Remote desktop protokollaa käyttäen virtuaalisia työpöytiä, ohjelmia ja tietokoneita. 2X ApplicationServer XG mahdollistaa resurssien jakamisen HTTP:n tai HTTPS:n kautta. 2X ApplicationServer XG osaa hakea esim. VMware ESXi:hin asennetut virtuaalikoneet. Tämä mahdollistaa virtuaalikoneitten käytön mistä tahansa. Ohjelma mahdollistaa myös tulostamisen ja skannauksen virtuaalityöpöydältä.

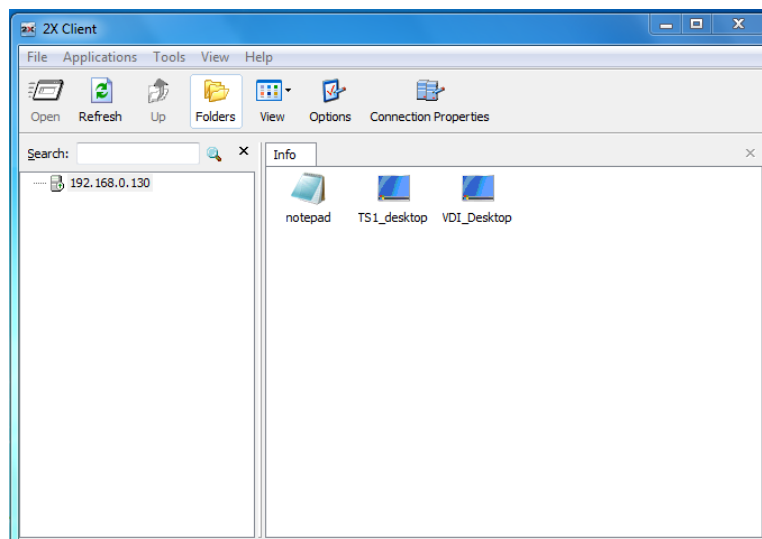
2X ApplicationServer XG yhdistetään palvelimiin 2X Terminal Server Agentin avulla, joka mahdollistaa niiden resurssien käyttämisen ja hallinnan. Kuvassa 4 on esitetty 2X ApplicationServer XG -päänäkymä.



Kuva 4. 2X ApplicationServer XG -päänäkymä.

### 4.2 2X Client

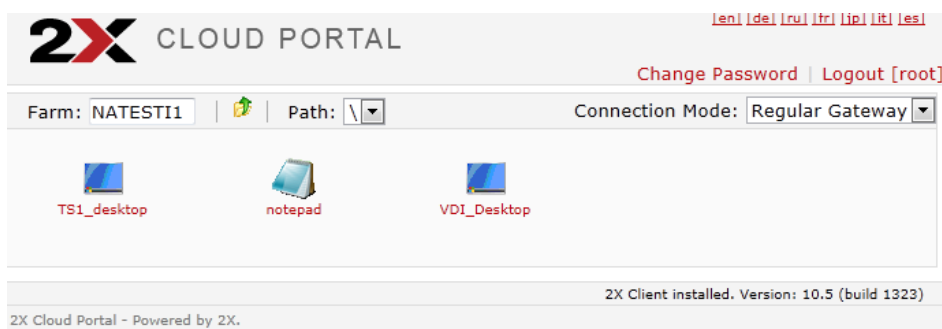
2X Client on ohjelma, jonka avulla loppukäyttäjä ottaa yhteyden jaettuuihin resursseihin, kuten ohjelmiin ja virtuaalikoneisiin. 2X Client voi olla yhteydessä useaan palvelimeen yhtä aikaa ja näyttää kaikki jaetut resurssit. 2X Client on mahdollista asentaa ja käyttää Windows x86/x64-, Linux-, Mac-, IOS- ja Android -käyttöjärjestelmissä. Kuvassa 5 on esitetty 2X Clientin päänäkö.



Kuva 5. 2X Clientin päänäkymä.

### 4.3 2X Cloud Portal

2X Cloud Portal on ohjelma, joka asennetaan Windows Serverin sisällä olevaan Web Server -rooliin, joka toimii verkkosivun jakelijana. 2X Cloud Portal mahdollistaa loppukäyttäjille jaettujen resurssien käyttämisen verkkoselaimen kautta, joko HTTP- tai HTTPS-protokollaa käyttäen. 2X Cloud Portal ei tarvitse VPN-yhteyttä sisäverkkoon, joka johtaa pienempään kaistan tarpeeseen. Kuvassa 6 on esitetty 2X Cloud Portalin jaettujen resurssien sivu.



Kuva 6. 2X Cloud Portalin jaettujen resurssien sivu

## 5 TESTAUSYMPÄRISTÖ JA SUUNNITELMA

Testausympäristö koostuu Nanso Group Oy:n ICT-tiloissa olevista kahdesta HP:n palvelimesta ja omasta pöytäkoneestani, joihin eri ohjelmistot asennettiin.

Testausympäristön rakentaminen aloitettiin testipalvelimien kuntoon laittamisella. Ne laitettiin palvelinräkkiin palvelinsaliin, tarvittavat johdot kytkettiin ja niiden toiminta testattiin. Palvelimien hallintaohjelma HP System Management päivitettiin. Palvelimet on kytketty HP:n kytkimen kautta ADSL-modeemiin ja ne toimivat omassa sisäverkossaan, jossa on kiinteä IP-osoite, joka mahdollistaa testauksen ulkoverkosta. Palvelimiin asetettiin kiinteät IP-osoitteet ja virtuaalikoneet saivat IP-osoitteet DHCP:n kautta automaattisesti. Lisäksi testiympäristöön kuuluu myös verkko- ja USB-tulostin.

### 5.1 Palvelimet

Testauksessa käytettiin kahta HP:n palvelinta ja omaa pöytäkoneita joiden tiedot ovat seuraavat:

Ensimmäinen:

- HP ProLiant DL380 G5
- Intel® Xeon® 5130 2.00 GHz
- Piirisarja Intel® 5000P
- 12GB Keskusmuistia
- Verkkokortit 2x HP NC373i

Toinen:

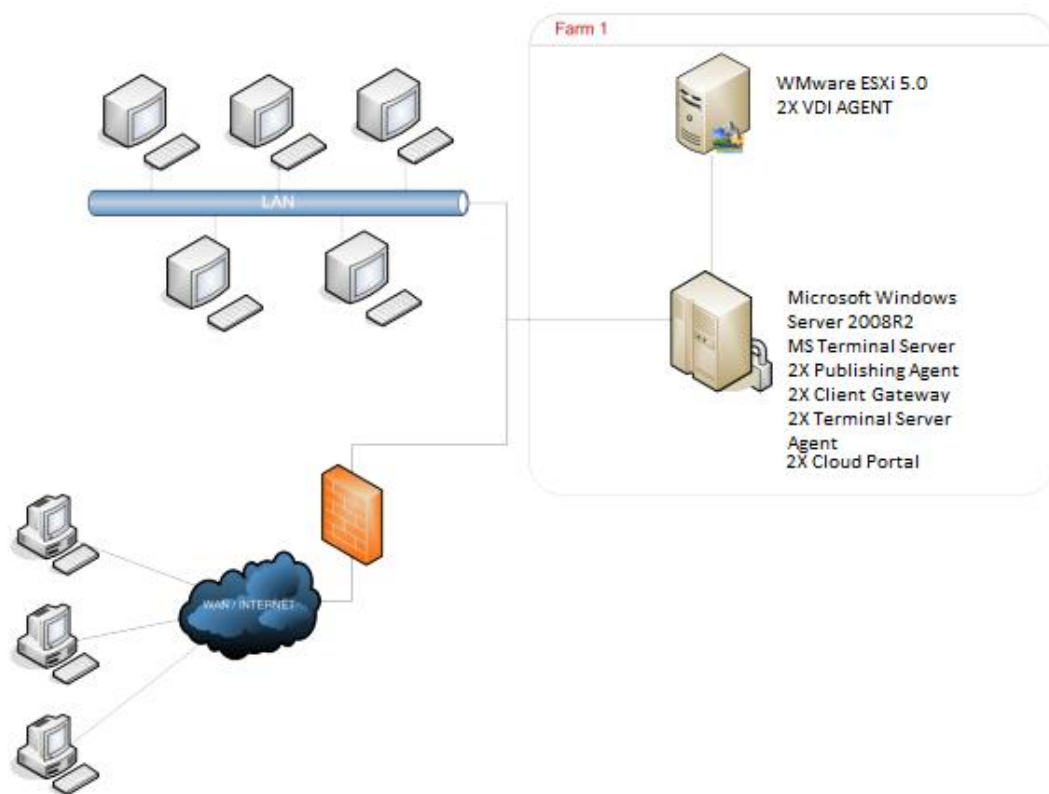
- HP ProLiant DL360 G5
- Intel® Xeon® 5130 2.00 GHz
- Piirisarja Intel® 5000P
- 8 GB Keskusmuistia
- Verkkokortit 2x HP NC373i

Pöytäkone:

- Intel® i7 860 3,4GHz
- ASUS P755D LE
- 16GB keskusmuistia
- Realtek® 8112L Gigabit LAN
- Windows 7 Professional x64

### 5.2 Suunnitelma

Suunnitelman pohjana käytettiin 2X Softwaren valmista toteutussuunnitelmaa yhdelle palvelinfarmille, josta resursseja julkaistaan. Suunnitelmaan on merkattu tarvittavat ohjelmat ja tarvittavat palvelimet testausympäristön toimintaan saattamiseksi. Virtualisointipalvelimeen asennettiin VMware ESXi ja 2X VDI Agent, muut ohjelmat asennettiin Windows Server 2008R2 -palvelimelle. Taulukossa 1 on listattu ohjelmat ja selitetty ne lyhyesti. Kuvassa 7 on esitetty 2X Softwaren muokattu toteutussuunnitelma.



Kuva 7. 2X Softwaren muokattu toteutussuunnitelma (2x, 7 2013.)

Taulukko 1. Ohjelmien ja palvelimien listaus ja selitys.

2X Client Gateway	Palvelu, joka tunneloi liikenteen yhden portin kautta ja tarjoaa turvallisen yhteyden käyttäjälle. Asennetaan samalle palvelimelle Terminal Serverin kanssa.
2X Publishing Agent	Palvelu toimii resurssien tasaajana julkaistuille ohjelmille ja työpöydille. Asennetaan samalle palvelimelle Terminal Serverin kanssa.
2X Terminal Server Agent	Palvelu, joka toimii 2X Publishing Agent:in kanssa ja mahdollistaa resurssien käytön Terminal Serverin kautta. Asennetaan samalle palvelimelle Terminal Serverin kanssa.

Suunnitelmaa muokattiin niin, että 2X Publishing Agent, 2X Client gateway ja 2X Terminal Server Agent asennettiin MS Terminal Serverin kanssa samalle palvelimelle, jolloin tarvittiin vain kaksi palvelinta. Lisäksi samalle palvelimelle asennettiin 2X Cloud Portal, jonka kautta resursseja käytettiin. Tämän suunnitelman pohjalta alettiin asentaa tarvittavia ohjelmia suunnitelman toteuttamiseksi.

## 6 ESXI YMPÄRISTÖN ASENTAMINEN

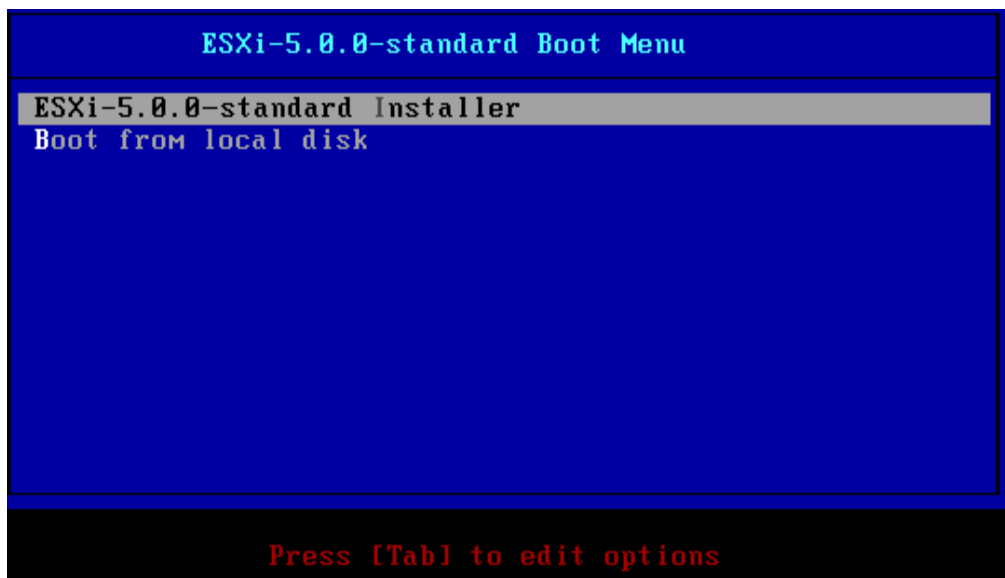
Ennen kuin ESXi:n asennus aloitetaan, täytyy ottaa huomioon erilaisia seikkoja, kuten fyysisten laitteiden yhteensopivuus sekä resurssit, joita vaaditaan asennuksessa/testissä käytettävältä palvelimelta. ESXi:n asennus epäonnistuu, jos jokin fyysinen laite tai asetus ei ole yhteensopiva ohjelmiston kanssa. Ennen asennusta täytyy myös kytkeä päälle virtualisointi ja muistin optimointiasetukset, jotka löytyvät BIOS-asetuksista. VMware ESXi:n minimiresurssivaatimukset ovat:

- 64-bit CPU Intel VT tai AMD-V enabled
- 2098MB RAM on minimi, mutta suositus 8GB+
- Gig-E or 10Gig-Verkkosovitin

Tässä työssä ESXi-palvelin asennettiin HP ProLiant DL380 G5 fyysiseen palvelimeen ja omaan pöytäkoneeseen ja käytettiin VMware ESXi 5.0 trial -asennusmediaa.

### 6.1 Asentaminen

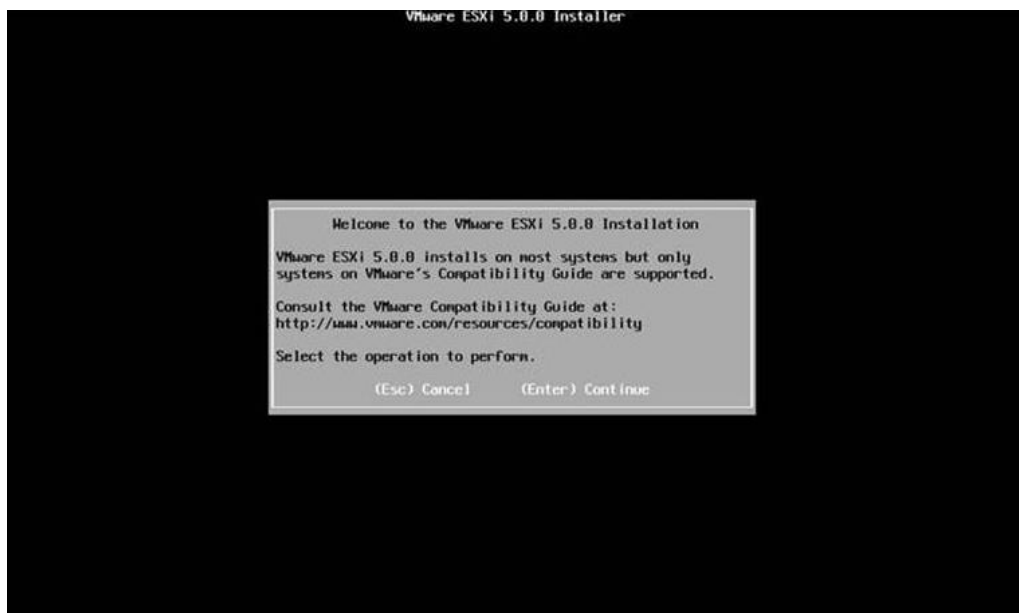
Asentaminen aloitetaan lataamalla VMwaren sivuilta ESXi:n levykuva. VMwaren sivuilta lataaminen vaatii rekisteröitymisen verkkosivuille. Levykuva poltetaan CD/DVD-levylle käynnistyvänä levykuva, esim. imgburn-ohjelmaa käyttäen. Valmis levy laitetaan palvelimen CD-asemaan ja palvelin käynnistetään uudelleen ja asetetaan käynnistymään CD-levyltä. ESXi:n asennus siirtyy sille tarkoitettuun käynnistämivalikkoon. Kuvassa 8 on esitetty valikko, jonka kautta asennus aloitetaan.



Kuva 8. VMware ESXi:n asennuksen käynnistysvalikko.

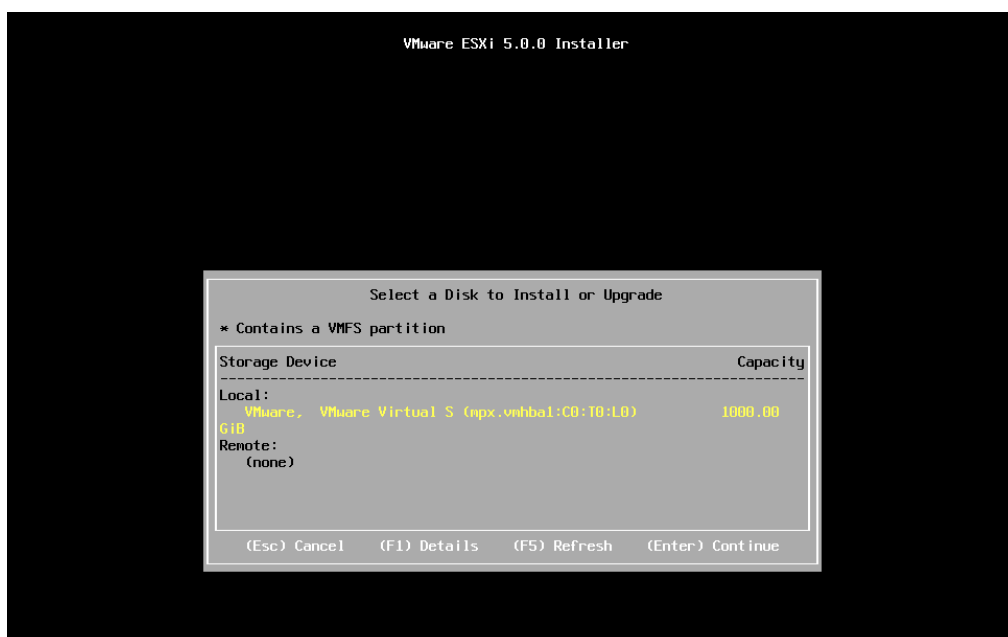
ESXi:n siirryttyä käynnistysvalikkoon käyttäjä voi valita tietokoneen käynnistämisen paikalliselta levyltä tai ESXi:n asentamisen. Jos käyttäjä valitsee ESXi:n asentamisen, ohjelma lataa tarpeelliset moduulit ja proses-

sit, minkä jälkeen varsinainen asennus käynnistyy. Moduulien ja prosessien lataamisen jälkeen tulee tervetuloikkuna, jossa kerrotaan että ESXi tukee vain tiettyjä laitekoonpanoja. Kuvassa 9 on esillä tervehdys/infoikkuna.



Kuva 9. Tervehdys/infoikkuna.

Asennuksen jatkamiseksi on käyttäjän hyväksyttävä EULA-sopimustiedot. Käyttäjän hyväksytyt sopimustiedot, näyttää asennusohjelma tietokoneessa olevat kiintolevyt, joille voidaan tehdä osiot ESXi:tä varten. Asennusohjelma luo "datastore" osion kiintolevyille, johon virtuaalikoneet tallennetaan. Kuvassa 10 on esitetty levyn valinta- ja osiointivalikko.



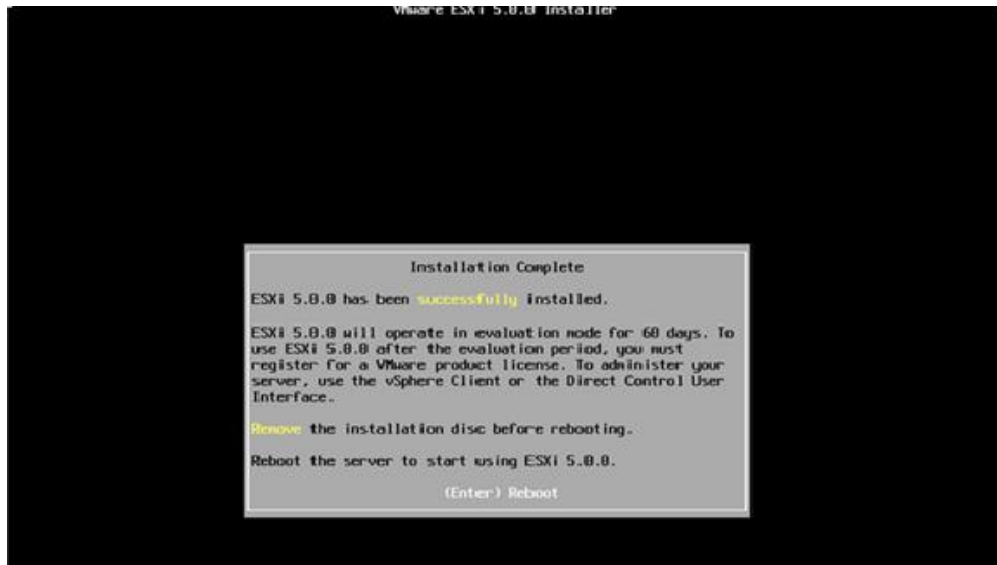
Kuva 10. Levyn valinta- ja osiointivalikko.

Jos asennuslevyksi valittu kiintolevyosio sisältää ennestään käyttöjärjestelmän tiedostoja tai mitä tahansa, varmistaa asennusohjelma haluaako



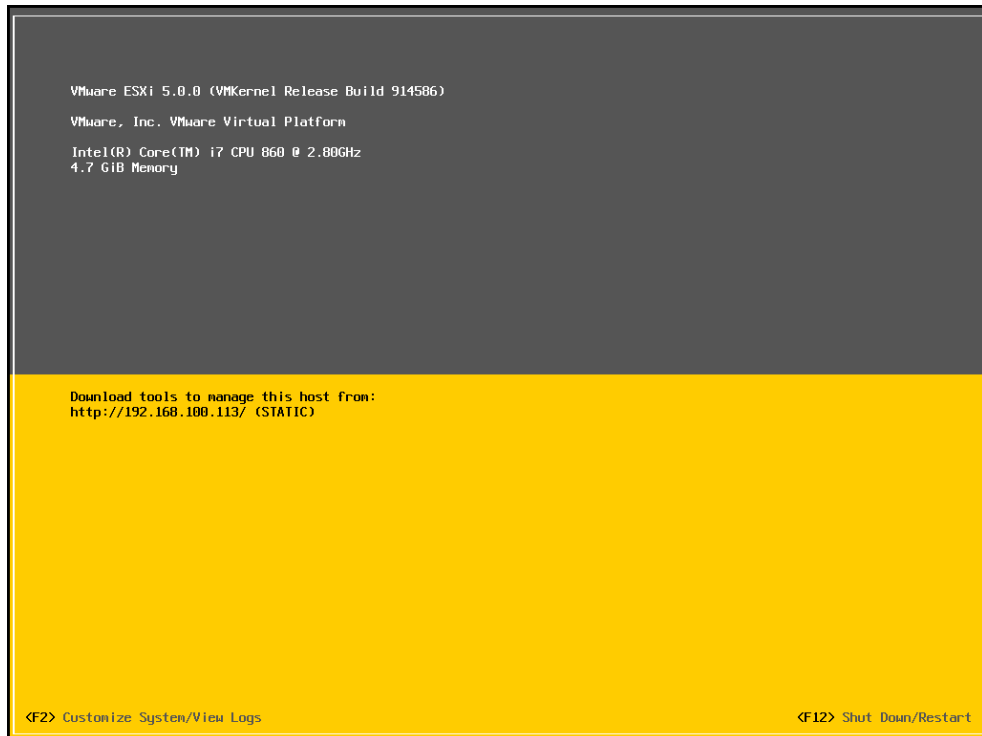
käyttäjä varmasti asentaa ESXi:n halutulle levyille. Jos käyttäjä valitsee kyseisen levyn, se formatoidaan jolloin kaikki sen sisältämät tiedostot katoavat.

Tämän jälkeen asennusohjelma kysyy halutun näppäimistö kielen ja järjestelmänvalvojalle asetettavan salasanan. Salasanan täytyy olla 8-40 merkkiä pitkä ja sisältää riittävästi erilaisia kirjaimia ja numeroita. Tämän jälkeen asennusohjelma vielä kysyy varmistusta asennuksen aloittamisesta. Asennuksen valmistuttua tulee inforuutu, joka kertoo onnistuiko asennus vai ei. Kuvassa 11 on esitetty inforuutu.



Kuva 11. Asennuksen valmistuminen inforuutu.

Asennuksen valmistumisen jälkeen on palvelin käynnistettävä uudelleen. Uudelleenkäynnistys lataa asennetut tiedostot ja palvelut. Palvelimen uudelleenkäynnistyttyään jälkeen ESXi:tä voidaan hallita heti suoraan ESXi:n hallintasivun kautta. ESXi:n etähallintaa varten täytyy asentaa etähallinta-ohjelma esim. VMware vSphere. Kuvassa 12 on esitetty asennetun ESXi:n päävalikko.



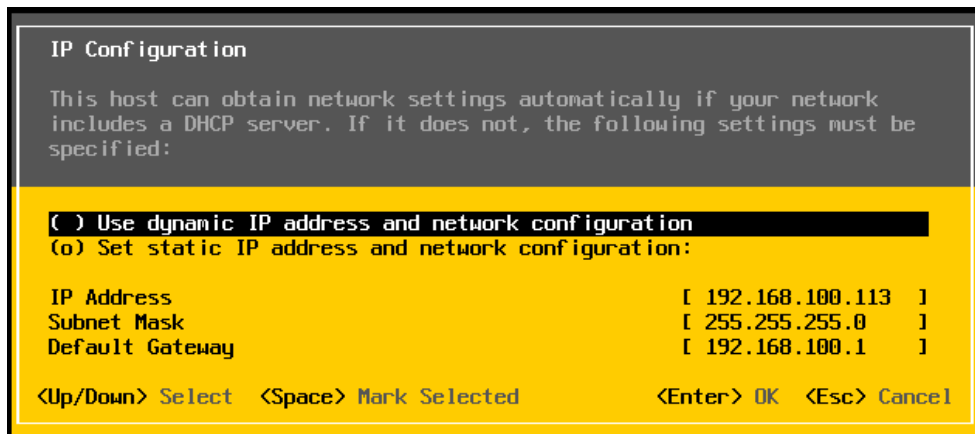
Kuva 12. ESXi:n päävalikko.

## 6.2 Asetuksien määrittäminen

Uuden ESXi:n palvelimen käyttöönotto alkaa asetusten määrittämisellä. Asetuksista määritetään verkkoasetukset ja mahdolliset lisäetähallintaominaisuudet, kuten SSH-yhteyden mahdollistaminen.

### 6.2.1 IP-asetusten määrittäminen

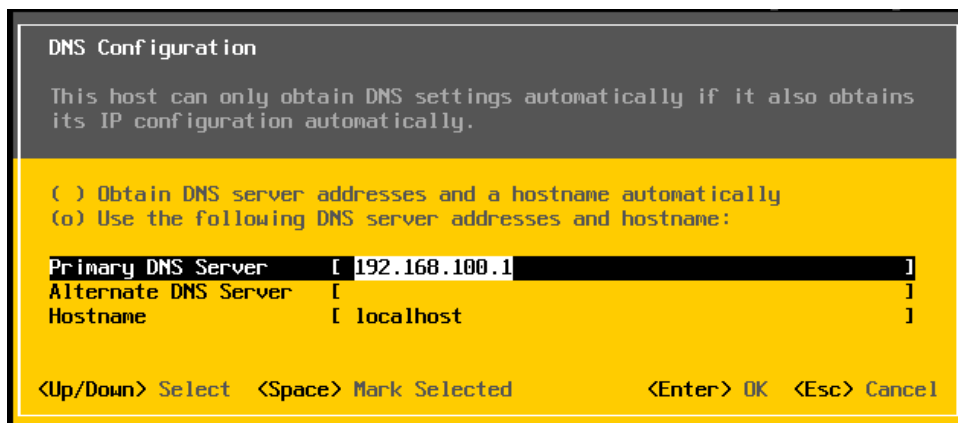
Palvelin hakee automaattisesti DHCP:llä IP-osoitteen, mutta palvelinkäytössä täytyy IP-osoite muuttua staattiseksi, jotta muut ohjelmat ja laitteet löytävät sen aina verkosta. Tässä palvelimessa määritettiin aluksi IP-osoite 192.168.100.113 ja aliverkon peite 255.255.255.0 Oletusyhdyskäytävänä toimiva osoite on 192.168.100.1. Kuvassa 13 on esitetty IP-osoitteiden muokkaamiseen ja määrittämiseen tarkoitettu valikko omassa tietokoneessa.



Kuva 13. IP-asetusten muokkaus ja määrittämisvalikko.

### 6.2.2 DNS-asetusten määrittäminen

IP-asetusten lisäksi käyttäjän pitää asettaa DNS-asetukset. Asetukset voidaan asettaa manuaalisesti, tai laittaa palvelin hakemaan DNS-asetukset automaattisesti. Kuvassa 14 esitetään DNS-asetusten muokkaamista varten tarkoitettu valikko.



Kuva 14. DNS- asetusten muokkausvalikko.

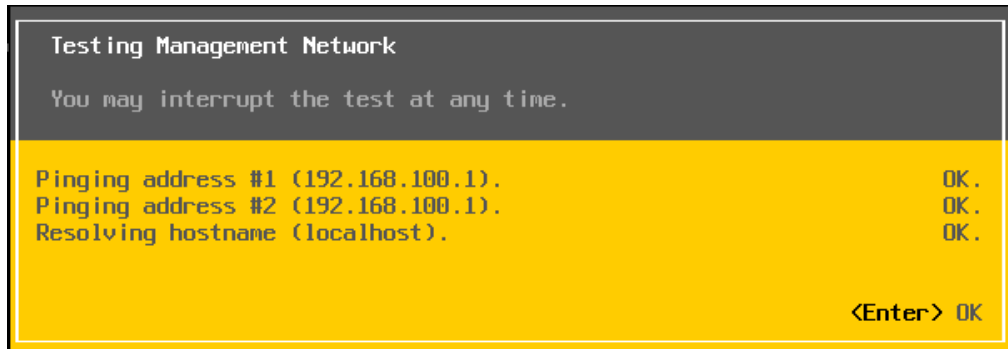
### 6.2.3 Hallintaverkon uudelleenkäynnistys

Kun asetukset on saatu määritettyä, täytyy käyttäjän uudelleenkäynnistää palvelinhallintaverkko, jotta verkkoasetukset tulevat voimaan. Uudelleenkäynnistysten aikana kaikki yhteydet palvelimen virtuaalikoneisiin katkeavat.

Jos uudelleenkäynnistys onnistuu ilman ongelmia, ESXi ilmoittaa DONE ja FAIL, jos jokin epäonnistuu.

### 6.3 Verkon testaus uudelleenkäynnistyksen jälkeen

Verkon uudelleenkäynnistyksen jälkeen on hyvä tehdä verkon testaus. Tämä testi käy läpi asetetut IP-osoitteet ja testaa yhteydet. Testi listaa asetetut IP-osoitteet ja listaa osoitteiden perään OK tai FAIL onnistumisesta riippuen. Kuvassa 15 on esitetty verkon testauksen valikko.



Kuva 15. Onnistunut testaus.

### 6.4 Etähallinta

Jotta asennettua ESXi-palvelinta voidaan helposti hallita etänä, tarvitaan VMvare vSphere Client -hallintaohjelma, jonka voi ladata VMwaren kotisivuilta.

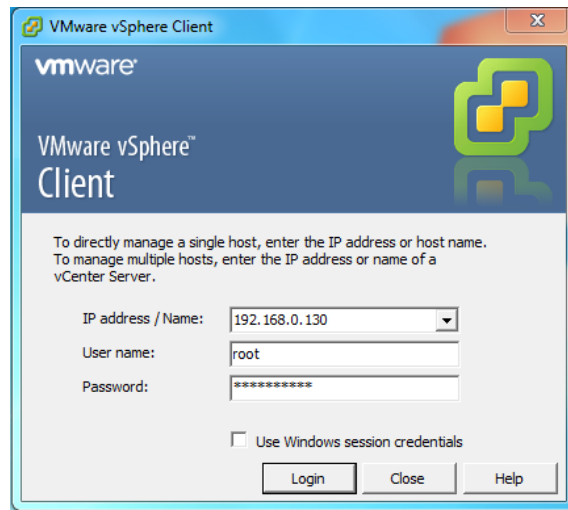
## 7 VMVARE VSPHERE CLIENT- ASENTAMINEN JA KÄYTTÖ

Vsphere asennettiin toiselle palvelimelle HP ProLiant DL360 G5 ja asennusmediaa käytettiin VMware vSphere 5.0 trial -levykuvaa.

### 7.1 Asentaminen ja yleisnäkymä

VMware vSphere Client asennetaan aivan normaalisti Windows -työpöytäkäyttöjärjestelmään tai Windows Server käyttöjärjestelmään valmiin asennustiedoston avulla.

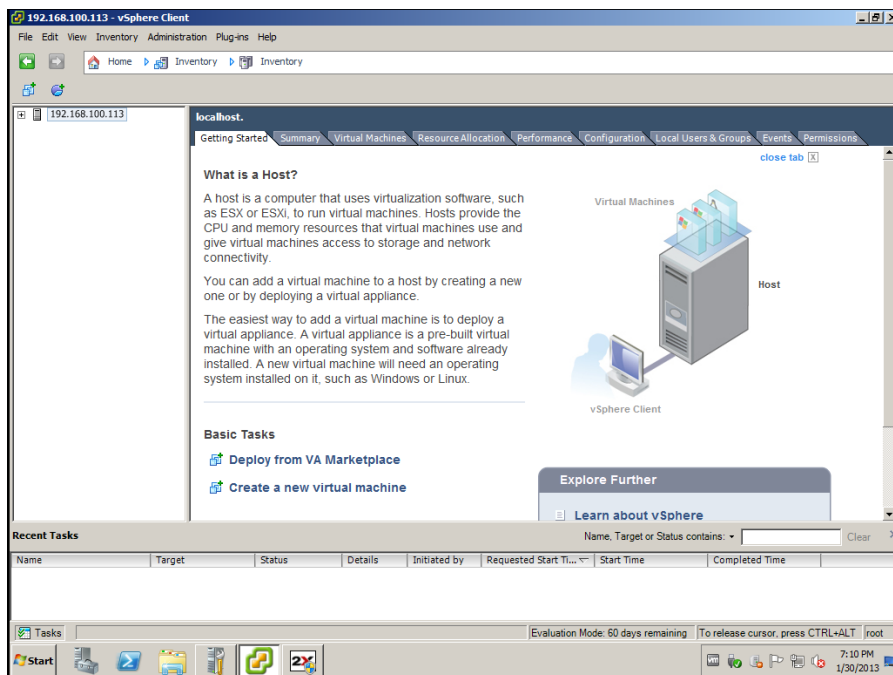
Asennuksen jälkeen käynnistyy kirjautumisikkuna, johon määritetään halutun ESXi-palvelimen IP-osoite, sekä käyttäjänimi ja salasana. Sisäänkirjautumisen jälkeen ESXi huomauttaa käyttäjää, että käytössä 60 päivän kokeilujakso. Kuvassa 16 on esitetty sisään kirjautumisikkuna.



Kuva 16. Kirjautumisikkuna.

Kirjautumisen jälkeen aukeaa hallintasivu, jonka kautta voidaan asentaa ja hallita virtuaalikoneita. Sieltä pääsee myös tarkastelemaan palvelimen eri tietoja, kuten käytössä olevat muistit, prosessorit, yms. perustiedot.

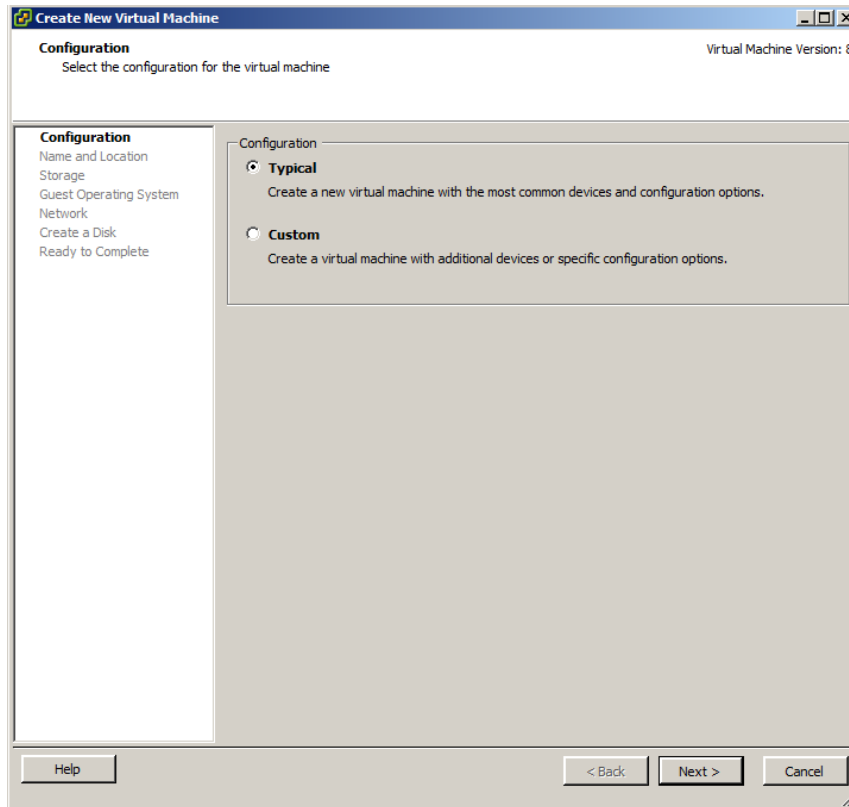
Käyttäjälle olennaisia tietoja virtuaalikoneista ovat: ”Virtual Machines”, minkä kautta käyttäjä näkee luodut ja käynnissä olevat virtuaalikoneet. ”Resource Allocation” -välilehden kautta nähdään, kuinka eri resurssit jakautuvat olemassa olevien virtuaalikoneiden kesken. ”Performance”-välilehdellä on kaavio, josta nähdään koneen suorituskyky. Käyttäjä voi myös hallita palvelimen asetuksia tarkemmin ”Configuration”-välilehdeltä ja näkee kaikkien tietokoneen komponenttien yleisen kunnon, sekä hallita käyttäjiä ja ryhmiä ”Users and Groups” -välilehdeltä. ”Events”-välilehdeltä voi käyttäjä tarkastella tekemiään muutoksia palvelimelle. Kuvassa 17 on esitetty ESXi:n hallintaan tarkoitettu päävalikko.



Kuva 17. ESXi:n hallinnan etusivu vSpheressä.

## 7.2 Virtuaalikoneiden luonti ja hallinta

VMware vSphere Client kautta virtuaalikoneita luodaan painamalla ”Create New Virtual Machine”, joka käynnistää ohjatun luomisen, josta valitaan halutut ominaisuudet virtuaalikoneelle. Kuvassa 18 on esitetty virtuaalikoneiden luontiin tarkoitettu ohjattu toiminto.



Kuva 18. Virtuaalikoneiden luomisen ohjattu toiminto.

Ensimmäiseksi käyttäjän pitää valita haluaako tyypillisen vai kustomoidun asennuksen. Tämän jälkeen virtuaalikoneelle valitaan nimi. Kun käyttäjä on valinnut nimen, valitaan levy, jolle virtuaalikone asennetaan. Seuraavaksi valitaan haluttu käyttöjärjestelmä, jota uusi virtuaalikone käyttää, vaihtoehtoina ovat Microsoft Windows-, Linux- ja muut valinta, jossa on esim. Apple Mac OS ja Oracle Solaris. Seuraavaksi valitaan verkkokortti ja sen asetukset.

Viimeisenä asetetaan virtuaalikoneelle haluttu virtuaalilevytila. Käyttäjä voi asettaa virtuaalikoneelle normaalin osiointin tai ”clustering”-tilan, joka edistää vikasietoisuutta. Tämän jälkeen virtuaalikoneen runko on valmis käyttöjärjestelmän asennusta varten.

Virtuaalikoneen luomisen jälkeen on se ”power off”-tilassa ja käyttäjän täytyy käynnistää se, tämä onnistuu hiiren oikeaa näppäintä klikkaamalla ja valitsemalla ”power”-valikon alta ”power on”.

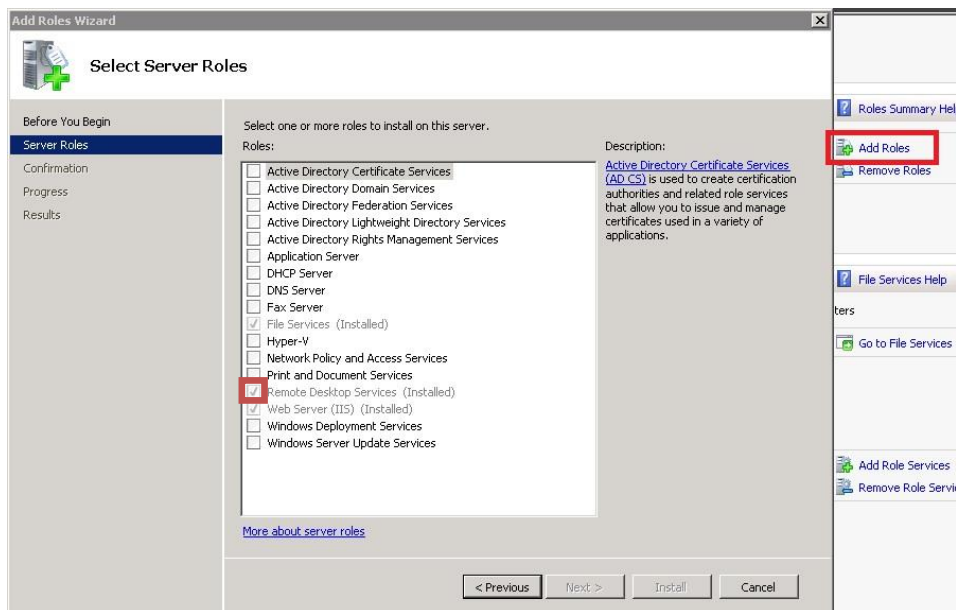
Käynnistyksen jälkeen virtuaalikone käynnistyy DOS-tyyppisenä, koska se ei vielä sisällä käyttöjärjestelmää. Käyttöjärjestelmän asennus aloitetaan valitsemalla haluttu asennusmedia, joka voidaan valita esim. datastoresta,

CD/DVD-levyltä tai USB-tikulta. Kun asennusmedia on laitettu ja virtuaalikone uudelleen käynnistetty, lähtee asennus normaalisti käyntiin.

## 8 2X-OHJELMISTOJEN ASENTAMINEN

2X-ohjelmistot voidaan asentaa Windows- ja Linux- palvelimiin. Tässä työssä 2X-ohjelmistot asennettiin HP ProLiant DL360 G5 -palvelimelle, johon oli asennettu Windows Server 2008R2.

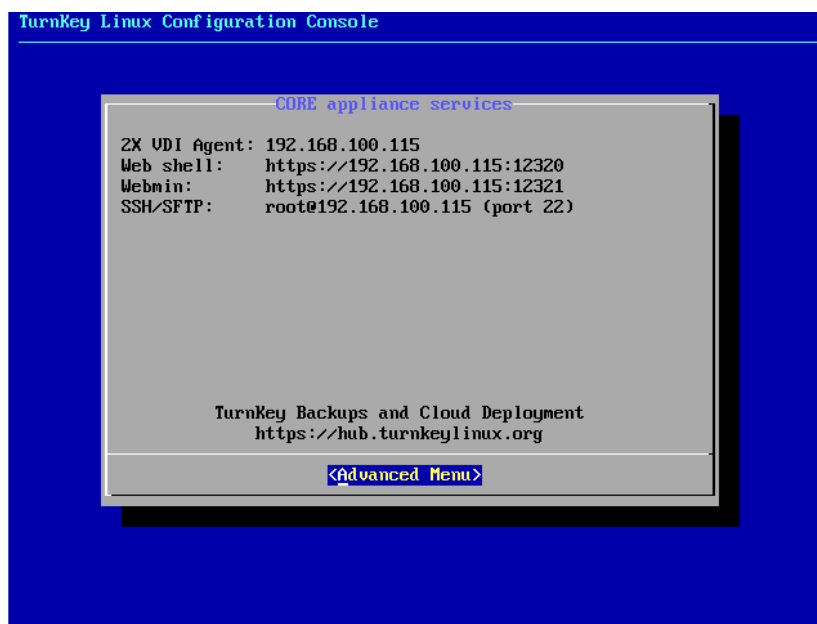
Windows Serveriin asennettaessa on hyvä asentaa Remote Desktop Services -rooli ennen asennuksen aloittamista. Remote Desktop Services -rooli voidaan asentaa ”add Roles” ohjatun asennuksen kautta. Kuvassa 19 on esitetty ohjatun asennuksen aloitus.



Kuva 19. Remote Desktop Services ohjatun asennuksen aloitus.

2X tarvitsee myös 2X VDI Agent Appliance, joka asennettiin ESXi:n sisälle virtuaalikoneeksi. 2X VDI Agent Appliance mahdollistaa esim. VMware ESXi:hin asennettujen virtuaaliresurssien jakamisen ja käytön 2X-ohjelmistojen kautta. 2X VDI Agent Appliancesta löytyy eri versiot riippuen käytettävästä virtualisointiympäristöstä.

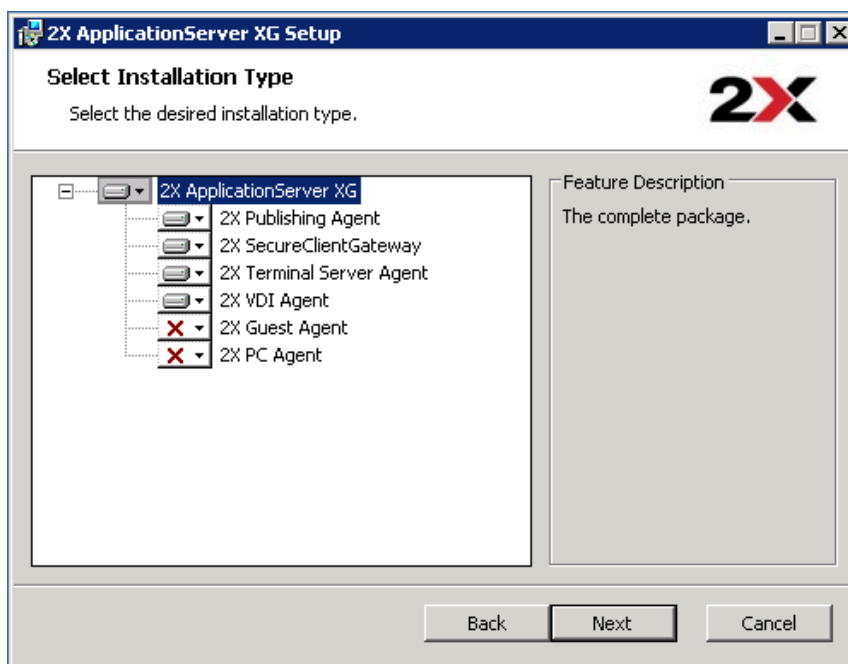
Tässä työssä käytettiin ”VMware vSphere/ESXi VDI Agent Appliance” -asennustiedostoa, joka löytyy 2X:n kotisivuilta. 2X VDI Agent Appliance asennetaan ESXi:hin valitsemalla ”Deploy OVF Template” ja seurataan ohjattua asennusta. Asennuksen valmistuttua täytyy asettaa asetukset, joista tärkeimmät ovat IP-osoitteet, joilla saadaan yhteys agenttiin. Kuvassa 20 on esitetty VDI Agent Applianceen päänäkymä.



Kuva 20. VDI Agent Applianceen päänäkymä.

## 8.1 2X ApplicationServer XG:n asentaminen

2X ApplicationServer XG:n asennus aloitetaan lataamalla 2XAppServer.msi -asennustiedosto 2X kotisivuilta. 2X ApplicationServer XG asennetaan Windows Serveriin käynnistämällä ladattu asennustiedosto, joka aloittaa ohjatun asennuksen. Ensimmäiseksi ohjatussa asennuksessa tulee tervetuloikkuna. Tämän jälkeen täytyy hyväksyä lisenssiehdot. Seuraavaksi asennus kysyy asennuspaikkaa ja sitä, halutaanko tyypillinen vai kustomoitu asennus. Kun valitaan kustomoitu asennus, tulee kuvan 21 valinta ikkuna.

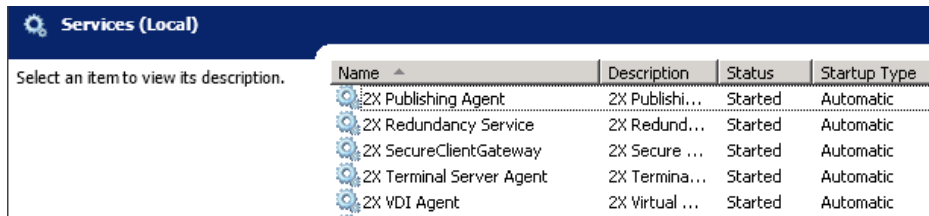


Kuva 21. 2X:n asennusvalintaikkuna.



Ikkunasta asennetaan kuvassa 22 näkyvät valinnat. Tämän jälkeen tulee ”ready to install” -sivu, minkä jälkeen asennus on valmis.

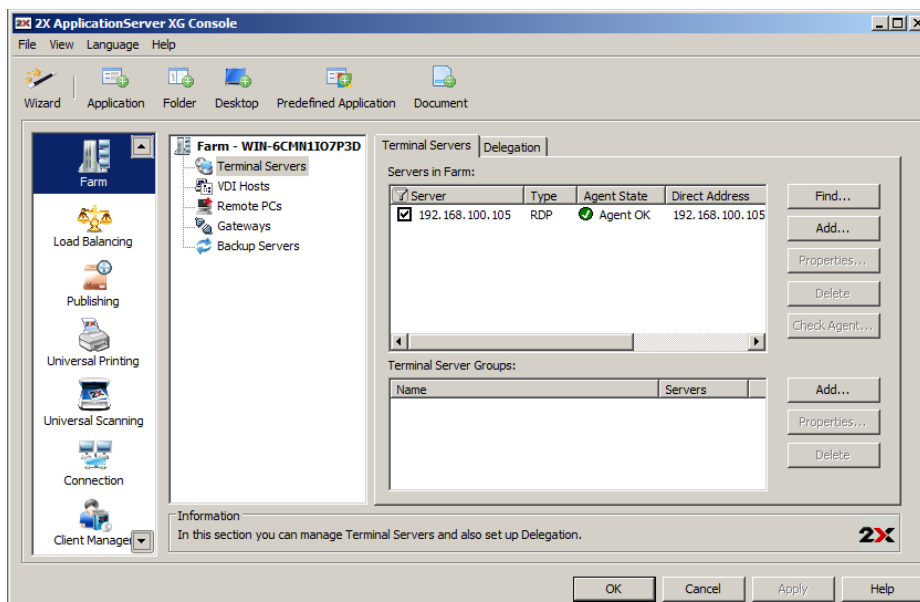
On hyvä tarkistaa, että 2X ApplicationServer XG:n luomat palvelut ovat käynnissä ja ne käynnistyvät automaattisesti. Kuvassa 22 on esitetty käynnistyvät palvelut.



Kuva 22. 2X ApplicationServer XG:n käynnistyvät palvelut.

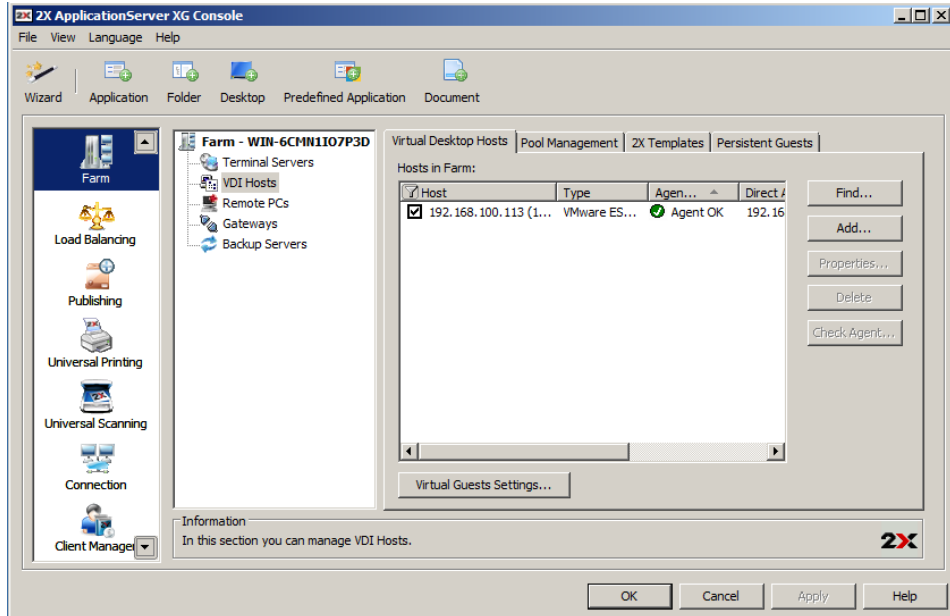
### 8.2 2X ApplicationServer XG:n käyttöönotto

Asennuksen jälkeen ApplicationServer XG täytyy konfiguroida toimimaan ESXi:n ja Terminal Serverin kanssa. Kun ApplicationServer XG -konsoli on avattu mennään ”Farm”-välilehdellä, josta aukeaa valikko, josta näkyvät eri hallinnointivalikot. Ensimmäiseksi valikoista valitaan ”Terminal Servers”, jossa Windows Serverin remote desktop service liitetään toimimaan 2X:n kanssa. Tämä voidaan tehdä joko painamalla ”Find” automaattisesti tai manuaalisesti ”Add”. Kun palvelin on saatu liitettyä, pitäisi ”Agent State” olla ”Agent OK”. Tässä valikossa voidaan myös tehdä useasta palvelimesta Terminal Servers -ryhmä. Kuvassa 23 on esitetty 2X ApplicationServer XG:n Terminal Server -valikko.



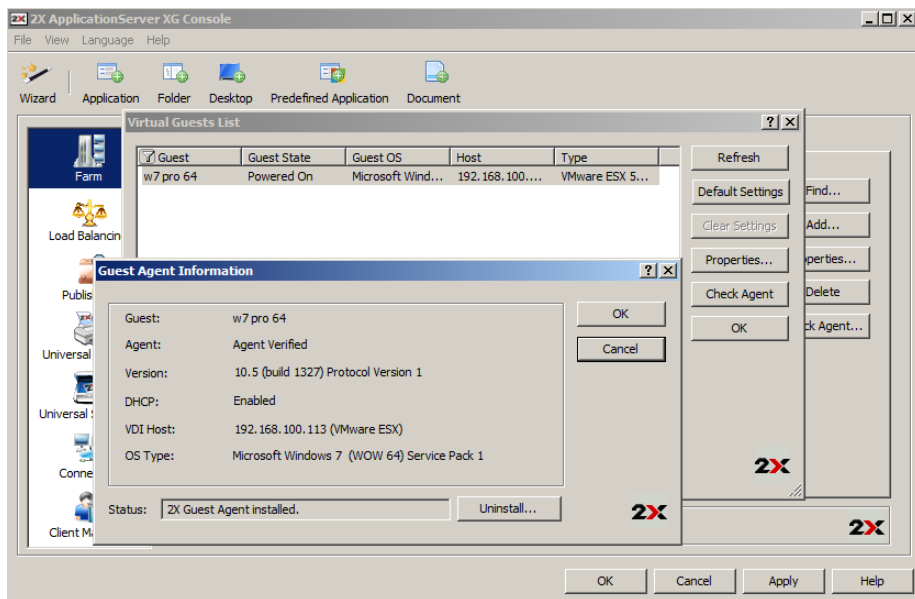
Kuva 23. 2X ApplicationServer XG:n Terminal Server -valikko.

Seuraavaksi valitaan ”VDI Hosts” -valikko, joka yhdistää ESXi:hin asennetun VDI Agent Applianceen 2X:n kanssa. Tämäkin tehdään joko painamalla ”Find” automaattisesti tai asettamalla manuaalisesti ”Add”. ”Agent OK” osoittaa yhteyden toimivuuden. Kuvassa 24 on esitetty 2X ApplicationServer XG:n VDI Host -valikko.



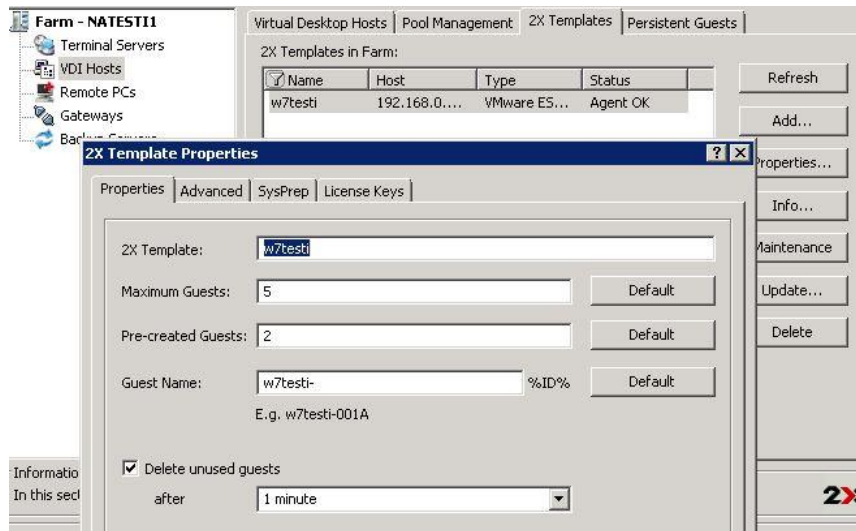
Kuva 24. 2X ApplicationServer XG:n VDI Host -valikko.

Samasta valikosta asetetaan myös ESXi:hin asennettujen virtuaalikoneiden asetukset ja asennetaan agentti ”Virtual Guest Settings”, joka mahdollistaa niiden julkaisemisen. Kuvassa 25 on esitetty 2X ApplicationServer XG:n Virtual Guest Settings -valikko.



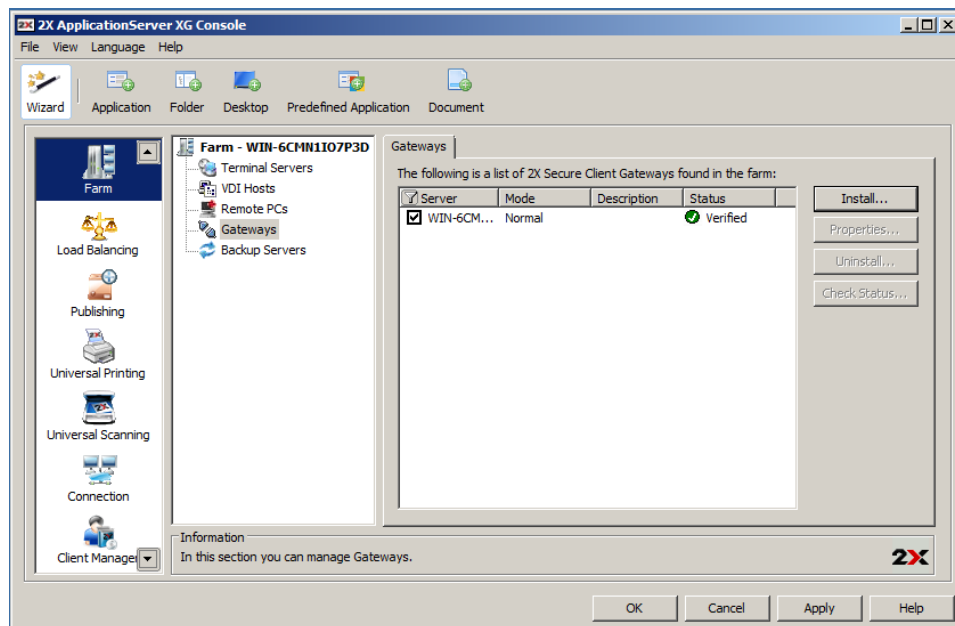
Kuva 25. 2X ApplicationServer XG:n Virtual Guest Settings -valikko.

“VDI Hosts” -valikossa on myös ”2X Templates”, jossa voidaan luoda esim. Windows 7 -käyttöjärjestelmästä pohja, jota käytetään kaikissa julkaistuissa Windows 7 -käyttöjärjestelmissä. 2X luo ESXi:n halutun määrän kopioita pohjasta ja 2X voidaan määrittää esim. poistamaan virtuaalikone tietyn ajan jälkeen ja korvaamaan se uudella. Kuvassa 26 on esitetty 2X ApplicationServer XG:n 2X Templates -valikko.



Kuva 26. 2X ApplicationServer XG:n 2X Templates -valikko.

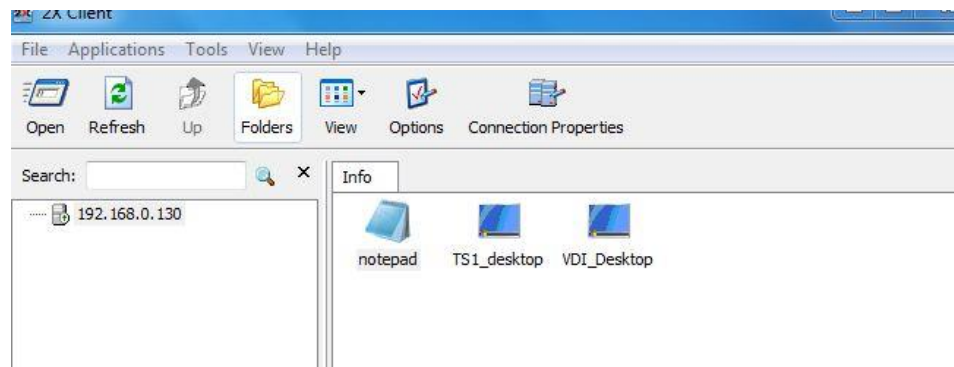
Tämän jälkeen mennään “Gateways”-valikkoon, johon on ilmestynyt Windows-palvelin, joka liitettiin 2X:n kanssa. Tämä voidaan tehdä myös manuaalisesti, jos jostain syystä palvelin ei näy listassa. ”Status”-kohdassa pitää lukea ”Verified”, niin yhteys toimii oikein. Kuvassa 27 on esitetty 2X ApplicationServer XG:n 2X Gateways -valikko.



Kuva 27. 2X ApplicationServer XG:n 2X Gateways -valikko.

### 8.3 2X Clientin asentaminen

2X Client -ohjelma asennetaan lataamalla se 2X:n kotisivuilta ja ajamalla ohjattu asennus läpi. Asennuksen valmistuttua käynnistetään ohjelma ja ensimmäiseksi luodaan yhteys palvelimeen, johon 2X ApplicationServer XG on asennettu. Yhteyden muodostamiseen tarvitaan palvelimen IP-osoite tai nimi ja lisäksi käyttäjätunnus ja salasana. Yhteyden muodostuksen onnistuttua tulevat jaetut resurssit näkyviin ja kuvakkeiden kautta niitä voidaan käyttää. Kuvassa 28 on esitetty 2X Clientin jaetut resurssit näkymä.



Kuva 28. 2X Clientin jaetut resurssit näkymä.

### 8.4 2X Cloud Portal -ohjelmiston asentaminen

2X Cloud Portalin asennus aloitetaan asentamalla Windows Serverin Web Server (IIS) rooli, josta pitää lisävalintana valita ”ASP NET” ja ”IIS Management Script and TOOLS” tai 2X Cloud Portalin asennus ei onnistu. 2X Cloud Portal asentuu Web Serverin sisälle normaaliksi verkkosivuksi.

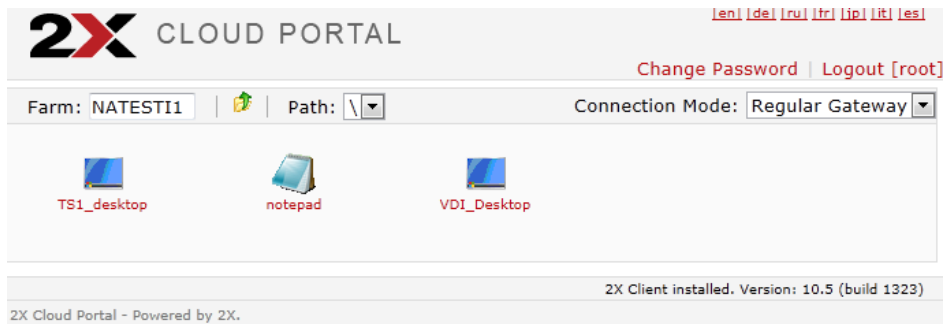
2X Cloud Portal -asennus aloitetaan lataamalla 2X-kotisivuilta 2XWebPortal-x64.msi ohjattu asennus tiedosto. Asennus alkaa tervetuloikkunalla, minkä jälkeen täytyy hyväksyä käyttöehdot. Tämän jälkeen kysyy ohjattu asennus verkkoporttia, jota halutaan käyttää 2X Web -palvelimen porttina, oletusporttina on 81, joka on IIS- puolella ohjattu kulkemaan HTTP(80)- ja HTTPS(443)-porttien kautta. Portin asetuksen jälkeen asennus kysyy haluatko asentaa, asennuksen jälkeen tulee ikkuna joka avaa 2X Cloud Portal -hallintasivun. Kuvassa 29 on esitetty 2X Cloud portalin hallintasivu.



Kuva 29. 2X Cloud portalin hallintasivu.

Hallintasivulle kirjaudutaan ensimmäisellä kerralla IIS-oletusjärjestelmänvalvojan käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Aluksi hallintasivulla määritetään halutut palvelimet, joihin 2X Cloud Portal on yhteydessä ja halutut yhteysasetukset. Hallintasivulla voidaan myös asettaa yleisiä asetuksia, kuten käyttäjän sivun ulkoasu ja kuinka 2X Client halutaan asentaa.

Loppukäyttäjä kirjautuu omilla tunnuksillaan 2X Cloud Portaliin. Kirjautumisen jälkeen ohjelmisto tarkistaa, onko 2X Client asennettu käyttäjän tietokoneelle. Jos 2X Client ei ole asennettu aloittaa 2X Cloud Portal asennuksen. Tarkistuksen jälkeen voi loppukäyttäjä käyttää jaettuja resursseja. Kuvassa 30 on esitetty 2X Cloud Portalin jaettujen resurssien sivu.

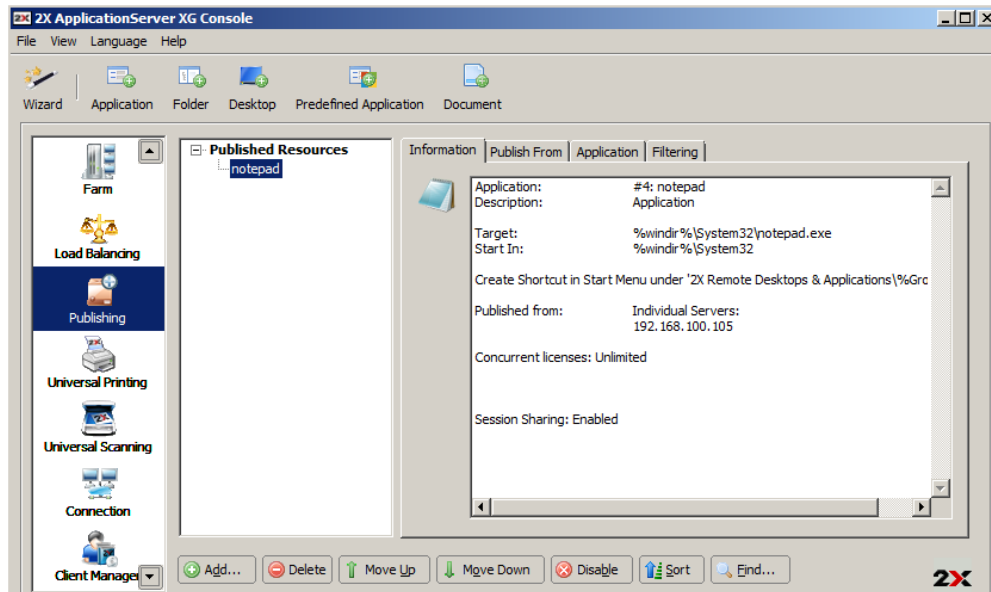


Kuva 30. 2X Cloud Portalin jaettujen resurssien sivu.

## 9 VIRTUAALIRESSSIEN JULKAISEMINEN JA ASETUKSET

Virtuaaliresurssit julkaistiin 2X ApplicationServer XG:n Publishing -hallintatyökalun avulla. Publishing avulla voidaan julkaista ohjelmia, kansioita, työpöytiä ja dokumentteja, kuten Word-tiedostoja. Resursseja on mahdollista julkaista useasta palvelimesta yhden 2X Publishing Agentin kautta ja niiden käyttöä voidaan rajata käyttäjä- tai ryhmäkohtaisesti. Re-

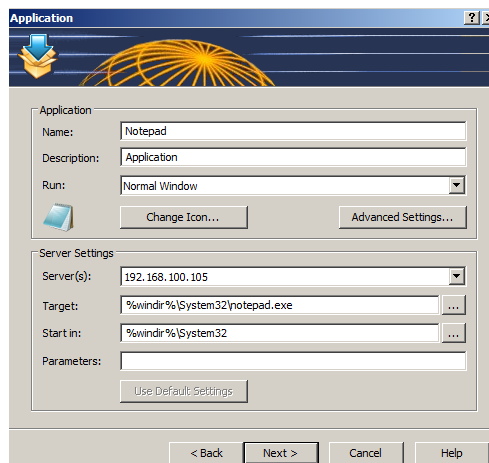
surssien julkaiseminen 2X Publishingissa aloitetaan joko ohjatun wizardin avulla tai klikkaamalla "Add". Kuvassa 31 on esitetty 2X Publishingin perusnäky.



Kuva 31. 2X Publishingin perusnäky.

### 9.1 Ohjelmien julkaisu

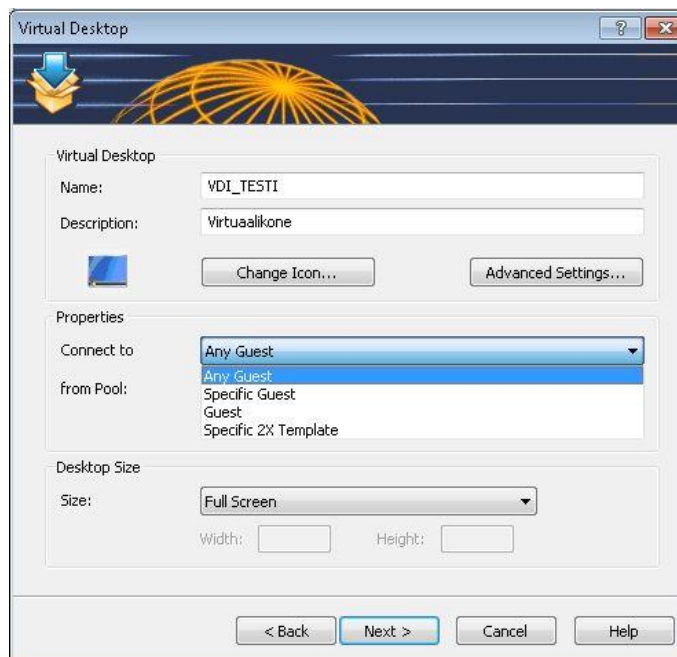
Tässä työssä tärkeimmässä roolissa olivat työpöytien ja ohjelmien jakamien. Ohjelmia julkaistaessa voidaan valita ohjelman tyyppi, esim. onko se yksittäisen ohjelman käynnistystiedosto tai valmiiksi asennettu kokonainen ohjelma. Käytännössä mikä tahansa ohjelma on mahdollista julkaista 2X Publishingin avulla. Tämän jälkeen ohjelmalle määritetään esim. käynnistyspolku, nimi ja jos halutaan määrittää jotain tiettyjä parametreja. Tämän jälkeen valitaan kenelle resurssi julkaistaan, minkä jälkeen ohjelma onkin käytettävissä halutuilla käyttäjillä. Jaettu ohjelma toimii palvelimen resursseissa, eikä näin käytä loppukäyttäjän tietokoneen/ mobiililaitteen resursseja. Kuvassa 32 on esitetty Notepad-ohjelman määritysikkuna, joka on julkaistu yksittäisenä ohjelmana.



Kuva 32. Notepad-ohjelman määritysikkuna.

## 9.2 Virtuaalityöpöytien julkaisu

Virtuaalityöpöytien julkaiseminen aloitetaan valitsemalla "Desktop" valikosta, minkä jälkeen määritetään halutaanko "Terminal Server Desktop", joka voi olla esim. 2008R2- palvelimeen etäyhteys. Toinen vaihtoehto on "Virtual guest", joka voi olla esim. VMware ESXi:n asennettu Windows 7 -virtuaalikone. Kolmas vaihtoehto on "Remote PC", joka on periaatteessa fyysinen kone jonka työpöytä jaetaan. Tämän jälkeen määritetään julkaisutulle työpöydälle nimi ja mihin resurssiin otetaan yhteys. Se voi olla esim. yksittäinen virtuaalikone tai 2X:n luotu template, lisäksi voidaan määrittää minkä kokoisena työpöytä halutaan julkaista. Tämän jälkeen määritetään henkilöt ja ryhmät joille resurssi jaetaan. Kuvassa 33 on esitetty virtuaalityöpöydän julkaisuasetukset.



Kuva 33. Virtuaalityöpöydän julkaisuasetukset.

Tässä työssä julkaistiin Windows 7 Ultimate -virtuaalityöpöytänä ja Windows Server 2008R2 Terminal Desktop.

## 9.3 Julkaistujen resurssien lisäasetukset

Testauksessa tuli esille asioita, jotka pystyttiin ratkaisemaan asettamalla lisäasetuksia ja ohjelmiston osia taustalla toimiviin palveluihin.

Oletuksena Windows Server 2008R2- ja 2X:n yhteysasetukset eivät tue Aero-teemaa vaan Windows Classic -teemaa, joka alkaa olla vanhentuneen ja luotaan pois työntävän näköinen. Niinpä haluttiinkin laittaa Aero-teema oletukseksi kaikille resurssille. Aero-teeman käyttö Terminal Server -yhteyksissä vaatii muutoksia niin Windows Server 2008R2- ja 2X-yhteysasetuksiin.

Ensimmäisenä pitää Windows Server 2008R2:ssä asentaa "Desktop Experience" -ominaisuus "Add Features" -valikosta. Tämän jälkeen pitää "Ser-

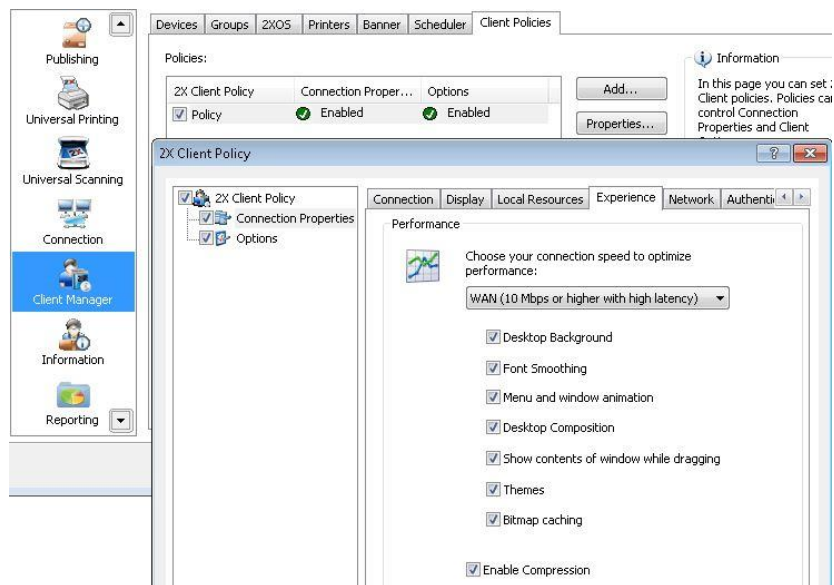


vices” -valikosta asettaa ”Themes”-prosessi käynnistymään automaattisesti.

Tämän jälkeen mennään ”Edit Group policy” ja ”Computer Configuration\Administrative Templates\Windows Components\Remote Desktop Services\Remote Desktop Session Host\Remote Session Environment”, jossa asetetaan ”Enable”-valinta ”Allow desktop composition for remote desktop sessions”.

Tämän lisäksi pitää ”Remote Desktop Services” ja ”RDP-Top Properties”, jossa mennään ”Client Settings” -välilehden alle ja otetaan ruksi pois kohdasta ”Limit Maximum Color Depth”.

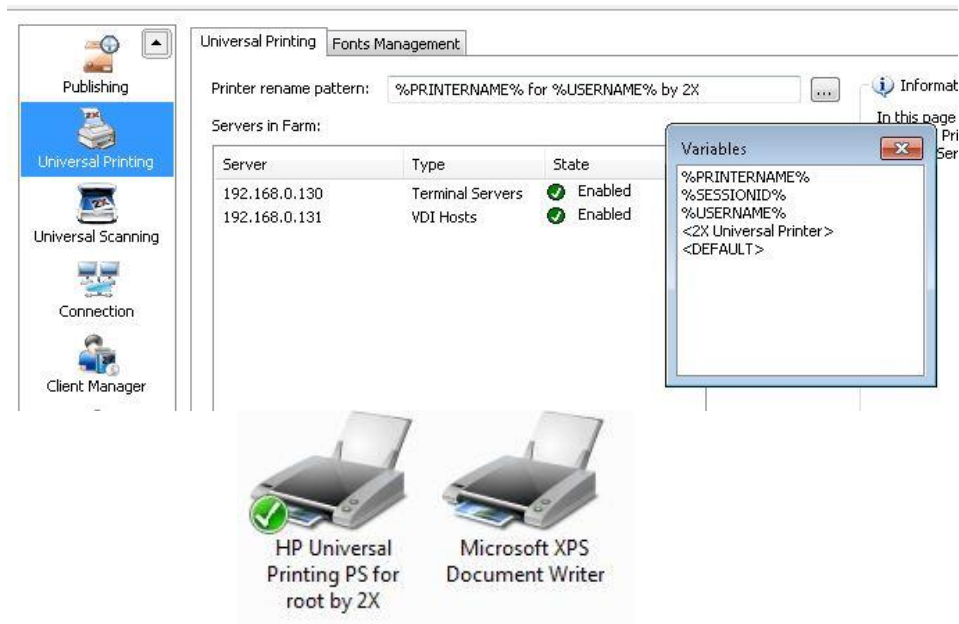
2X kaikille yhteyksille Aero-teema asetetaan menemällä ”Client manager” ja ”Client Policies”, jonka alta löytyy ”Add”-valikko, joka avaa valikon, jossa on ”Connection Properties”. Valikossa asetetaan ”Display” ”Color Depth” parhaaseen mahdolliseen ja ”Experience”-valikosta esim. ”WAN”-tai ”LAN”-yhteys ja ruksit kaikkiin valintoihin. Kuvassa 34 on esitetty 2X-yhteysasetus loppukäyttäjille.



Kuva 34. 2X-yhteysasetus loppukäyttäjille.

Tässä työssä oli tärkeää myös mahdollisuus tulostaa julkaistuista ohjelmissa ja virtuaalikoneista. Tähän 2X tarjoaa Universal Printing -ohjelmaa, joka välittää tulostuspyynnöt Terminal Serverin ja loppukäyttäjän tietokoneen välillä. 2X Universal Printing tuo käyttäjän oman koneen tulostimet näkyviin virtuaaliresurssien tulostusvalikkoon. 2X Universal Printing ja Client Managerin asetuksista voidaan määritellä miten tulostimet näkyvät loppukäyttäjille. Kuvassa 35 on esitetty 2X Universal Printingin näkymä ja loppukäyttäjän näkymä.





Kuva 35. 2X Universal Printingin näkymä ja loppukäyttäjän näkymä.

Windows Server 2008R2 tuo myös automaattisesti tulostimet uudelleenohjauksen avulla mukaan Terminal Server -istuntoihin. Tämä ominaisuus haluttiin poistaa käytöstä, mikä onnistuu asettamalla Group policy: "Computer Configuration > Administrative Templates > Windows Components > Remote Desktop Services > Remote Desktop Session Host > Printer Redirection > Do not allow client printer redirection".

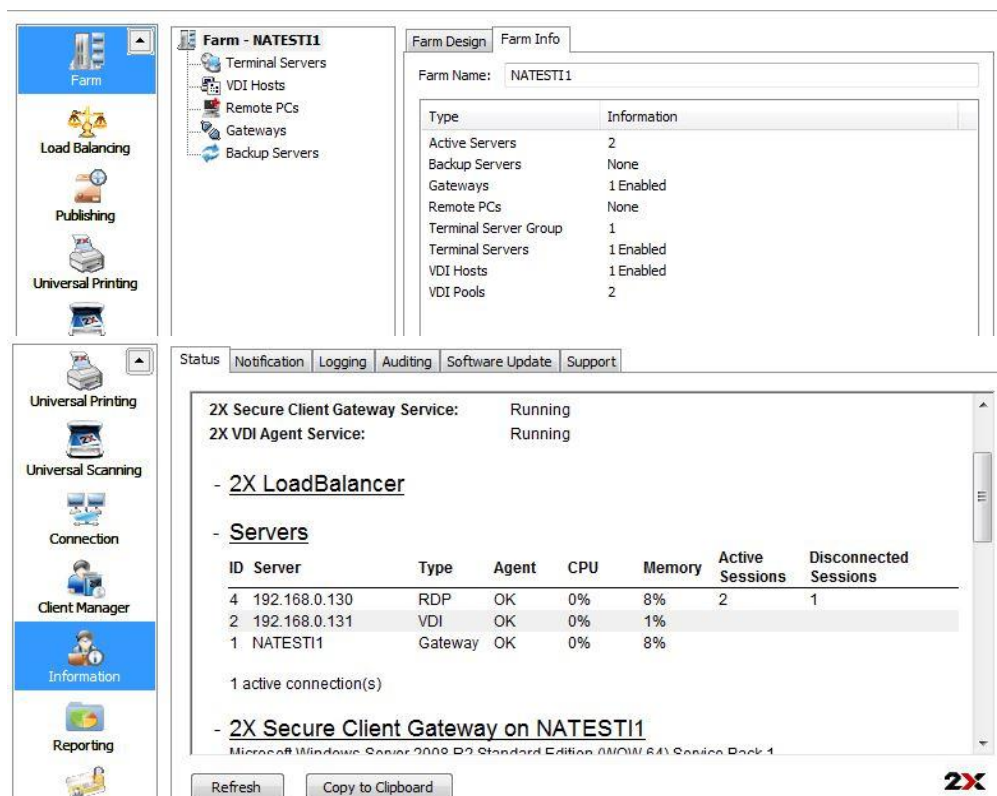
2X Cloud portal -käytön testauksen helpottamiseksi on hyvä lyhentää tarvittava osoite, mikä normaalisti on: "http://oma.server.ip/2xwebportal/Logon.aspx". Lyhennys onnistuu helposti muokkaamalla iisstart.htm -tiedostoa seuraavalla koodin pätkällä:

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Refresh"content="0;url=
http://oma.server.ip/2xwebportal/logon.aspx" />
</head>
<body>
</body>
</html>
```

## 10 TESTAUS

Testaus on tärkeä osa projektia. Siinä yritetään löytää mahdolliset ongelmat ja niihin pyritään hakemaan ratkaisu. Tässä työssä oli paljon testattavaa, joista osa tuli jo asennusvaiheessa ja asetusten määrittämisessä. Tärkeimpinä näistä oli VMware ESXi:n, 2X ApplicationServer XG:n ja Windows Server 2008R2:n välinen yhteys. Asennusosassa on esitetty tarvittavat yhteydet ja se, kuinka ne muodostetaan. Näiden toimivuus on helppo tarkistaa 2X ApplicationServerin "Farm Info"- ja "Status"-

välilehdiltä, joista näkee yhteyksien tilan ja niiden tiedot. Kuvassa 36 on esitetty 2X ApplicationServer XG:n Farm Info ja Status.



Kuva 36. 2X ApplicationServer XG:n Farm Info ja Status.

2X ApplicationServer XG Publishing -palveluun asetettiin jaettavaksi ohjelmia ja virtuaalityöpöytäloppukäyttäjää testiä varten.

## 10.1 Loppukäyttäjättestaus sisäverkosta

Loppukäyttäjättestaus aloitettiin palvelujen ja resurssien testauksella sisäverkosta käsin. Testaukseen valittiin tärkeitä asioita, joiden toiminta oli välttämätöntä lopullisen järjestelmän kannalta ajatellen loppukäyttäjää. Seuraavista loppukäyttäjille tärkeistä asioista lähdettiin liikkeelle:

- 2X Client
- 2X Cloud Portal -yhteys ja selainyhteensopivuus
- 2X Universal Printing
- eri ohjelmien jakaminen
- virtuaalisoidut työpöydät
- yhteys asetukset ja Aero
- 2X Client eri alustoilla

### 10.1.1 2X Client

Aluksi jaettujen resurssien käyttöä testattiin suoraan 2X Client -ohjelmasta, joka oli asennettu Windows 7 32bit- ja 64bit -käyttöjärjestelmiin. 2X Client -ohjelmasta otettiin suora yhteys palvelimeen ja kokeiltiin käyttää eri jaettuja resursseja. Taulukossa 2 on esitetty testatut ominaisuudet ja niiden toimivuus.

Taulukko 2. Testatut ominaisuudet ja niiden toimivuus.

2X Client	Toimii	Kommentti
Yhteys	X	
Ohjelmat	X	
Työpöytä Virtual	X	Windows 7 Ultimate
Työpöytä Terminal	X	Windows Server 2008R2
Tulostaminen USB	X	Matkatulostin
Tulostaminen Verkko	X	
Lisäasetukset	X	Aero

2X Clientin käyttöä testattiin myös Windows 8-, Android(4.1.2)- ja iOS 6 -käyttöjärjestelmissä. Windows 8 client ei eroa Windows 7 clientistä ja sen kaikki ominaisuudet toimivat myös. Android- ja iOS- 2X Clientit täytyy asentaa niiden omista sovelluspalveluista ja ne toimivat vain oman clientinsa kautta. Jaetut resurssit aukeavat Android- ja iOS laitteissa aivan samoin, kuin normaalissa Windows työpöytäympäristössä. Mobiili- ja tablet -käytössä näytön koko ja kosketusnäyttö toivat käytettävyysongelmia.

### 10.1.2 2X Cloud Portal

2X Cloud Portal oli testien tärkein kohde, koska sitä oli jatkossa tarkoitus käyttää resurssien jakamislustana tuotantoympäristössä. Tämän takia oli tärkeää testata hyvin monipuolisesti eri asioita.

2X Cloud Portalin testi aloitettiin samoilla testeillä, kuin 2X Clientin testissä, mutta erona oli palvelun toimiminen selaimen kautta. 2X Cloud Portalin eri asetuksia testattiin ja tärkeä osa testiä oli 2X Clientin asentuminen palvelun kautta automaattisesti eri selaimilla ja käyttöjärjestelmillä.

Testi aloitettiin käyttämällä Internet Explorer- ja Windows 7- yhdistelmää, joka on suurimmassa osassa Nanson tietokoneita. Tämä yhdistelmä toimi hyvin, eikä ongelmia ilmennyt. Muiden selainten, kuten Chromen ja Mozillan, kanssa ilmeni ongelma 2X Cloud Portalin Javalla toimivan tarkistusohjelman kanssa, jonka Norton Symantec Endpoint Protection -virustorjunta pysäytti. Tämän takia 2X Clientin asennus ei onnistunut ja se täytyi asentaa manuaalisesti, minkä jälkeen resurssit olivat käytettävissä.

Android- ja iOS -laitteet eivät ole tuettuna 2X Cloud Portalia käytettäessä vaan ne toimivat vain oman 2X Clientin kautta. Niiden omat 2X Clientit eivät osanneet avata 2X Cloud Portalin tiedostoja.

2X Cloud Portal hakee yhteysasetukset automaattisesti Client Managerin kautta, johon asetettiin asetukset kaikille käyttäjille. Ilman Client Manageria 2X Cloud Portal käyttää oletusasetuksia, joita ei voi muuttaa loppukäyttäjän tietokoneelta. Taulukossa 3 on esitetty 2X Cloud Portalin suoritettut testit ja niiden toimivuus.

Taulukko 3. 2X Cloud Portalin suoritettut testit ja niiden toimivuus.

2X Cloud Portal ie+Win7	Toimii	Kommentti
Yhteys HTTP	X	
Yhteys HTTPS	X	
Kirjautuminen	X	IIS
Ohjelmat	X	
Työpöytä Virtual	X	Windows 7 Ultimate
Työpöytä Terminal	X	Windows Server 2008R2
Tulostaminen USB	X	Matkatulostin
Tulostaminen Verkko	X	
Lisäasetukset	X	Aero
Client Manager	X	Pakotetut yhteysasetukset

## 10.2 Loppukäyttäjättestaus ulkoverkosta

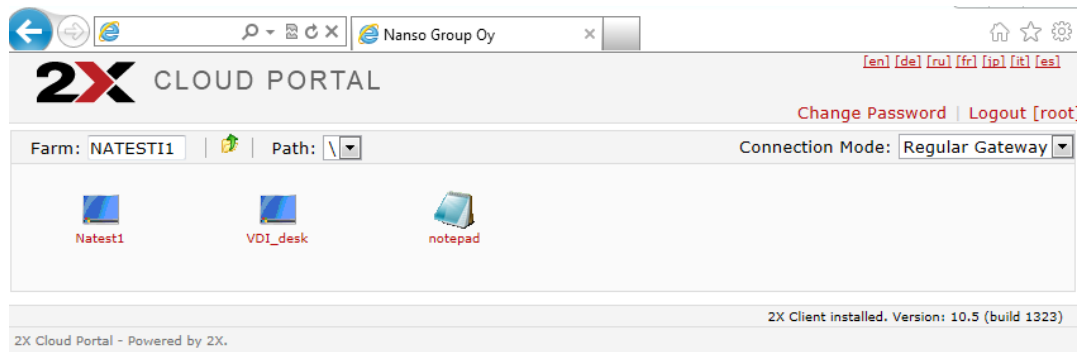
Testauksen tärkeimmäksi osaksi muodostui testaus ulkoverkosta. 2X Cloud Portal ohjattiin toimimaan kiinteän IP-osoitteen kautta sisäverkossa oleviin palvelimiin. Tämän ansiosta 2X Cloud Portalia on mahdollista käyttää mistä tahansa missä on toimiva Internet-yhteys ja resurssit ovat käytettävissä HTTP- tai HTTPS-protokollan kautta, eikä VPN-yhteyttä tarvitse muodostaa.

Ulkoverkosta käsin piti olla mahdollista käyttää kaikkia samoja ominaisuuksia, kuin sisäverkostakin, joten testattavat asiat olivat pääasiassa identtiset. Ulkoverkkotestaukseen tulee tietenkin myös mukaan useampi muuttuja, kuten eri Internet-palveluntarjoajat ja yhteysnopeudet. Taulukossa 4 on esitetty 2X Cloud Portalin suoritettut testit ja niiden toimivuus.

Taulukko 4. 2X Cloud Portal suoritettut testit ja niiden toimivuus.

2X Cloud Portal ie+Win7	Toimii	Kommentti
Yhteys HTTP	X	
Yhteys HTTPS	X	
Kirjautuminen	X	IIS
Ohjelmat	X	
Työpöytä Virtual	X	Windows 7 Ultimate
Työpöytä Terminal	X	Windows Server 2008R2
Yhteys ADSL	X	Sonera ja Saunalahti
Yhteys 3G	X	Sonera ja Saunalahti
Tulostaminen USB	X	Matkatulostin
Tulostaminen Verkko	X	
Lisäasetukset	X	Aero
Client Manager	X	Pakotetut yhteysasetukset

Internet-yhteyden nopeus vaikuttaa erittäin paljon resurssien käynnistymisen nopeuteen. 2X Cloud Portal toimi kuitenkin hyvin jopa hitaammalla 3G-yhteydellä ja resurssit olivat käytettävissä. Yhteysasetuksilla saadaan parannettua toimivuutta vielä entisestään vähentämällä resurssien kaistan tarvetta ja optimoimalla palvelu. Kuvassa 37 on esitetty valmis testi 2X Cloud Portalin loppukäyttäjänäkymä.



Kuva 37. 2X Cloud Portalin loppukäyttäjänäkymä.

## 11 YHTEENVETO

Opinnäytetyön toimeksiantona oli rakentaa virtuaaliympäristö, jonka resursseja on mahdollista käyttää ajasta ja paikasta riippumattomasti. Virtuaaliympäristö toteutettiin käyttämällä Wmware ESXi:tä virtuaalityöpöytien hallintaan ja luomiseen ja 2X Softwaren ohjelmistoja niiden julkaisemiseen. Opinnäytetyö toteutettiin Nanso Group Oy:n tiloissa.

Virtuaaliympäristön rakentamisessa oli omat ongelmansa, joista kyllä selvitettiin ja testaus voitiin tehdä toimivassa ympäristössä. Testausta varten luotiin virtuaalikone, johon asennettiin Windows 7 -käyttöjärjestelmä. Virtuaaliresurssit julkaistiin 2X Application Server XG:n avulla ja niitä käytettiin 2X Clientin ja 2X Cloud Portalin kautta.

Opinnäytetyön tärkeimmäksi osaksi muodostui 2X Cloud Portalin hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti ja mahdollisten ongelmien löytäminen. 2X Cloud Portalin asentaminen ja testaukset eivät onnistuneet aivan ilman ongelmia. Isoimmiksi ongelmiksi muodostui 2X Cloud Portalin vähäinen käyttökokemus ja tiedon löytyvyys mahdollisissa ongelmatilanteissa. Ulkoverkkotestausta hidasti myös Internet-palveluntarjoajan toiminta ja aluksi mahdollisuus itse vaikuttaa palomuuriasetuksiin.

Virtuaaliympäristö saatiin kuitenkin toimimaan hyvin ja eri testaukset sujuivat hyvin ja tulokset olivat erittäin hyvät. Haluttu lopputulos saavutettiin ja ohjelmat todettiin toimiviksi kyseisiin tehtäviin. Tuotantoympäristöön samanlaisen ympäristön luominen onnistuu helposti näiden testien ja kokemusten avulla, eli valmis virtuaaliympäristö saadaan käyttöön hyvin nopeasti. Tuotantoympäristön toteutuksessa on otettava huomioon myös eri lisensoinnit ja niiden tuomat kustannukset.

Henkilökohtaisesti koin opinnäytetyön käytännön toteutuksen erittäin monipuoliseksi ja antoisaksi työksi. Opin todella paljon virtualisointi- ja palvelinympäristöistä, sekä eri ohjelmista ja niiden toiminnasta.

## LÄHTEET

- Kevyt asiakaspääte. 2013. Wikipedia [viitattu 4.3.2013].  
[http://fi.wikipedia.org/wiki/Kevyt\\_asiakasp%C3%A4%C3%A4te](http://fi.wikipedia.org/wiki/Kevyt_asiakasp%C3%A4%C3%A4te)
- Mitä virtualisointi on. 2013. Citius [viitattu 31.1.2013].  
<http://www.citius.net/fi/ratkaisut/virtualisointi>
- Palvelinvirtualisointi. 2013b. Wikia [viitattu 30.1.2013].  
<http://fi.laovirtualisointi.wikia.com/wiki/Luokka:Virtualisointi>
- Rouse, M. 2013 hypervisor [viitattu 6.2.2013].  
<http://searchservervirtualization.techtarget.com/definition/hypervisor>
- The 2X Software Server Based Computing Guide. 2013. 2X Software [viitattu 6.3.2013].  
<http://www.2x.com/docs/en/solutions/pdf/2XSolutionsguide.pdf>
- Thin Client Facilities. 2013. Commandworld [viitattu 4.3.2013].  
<http://commandworld.com/ThinclientfacilitiesCont.html>
- Virtualisointi. 2013a. Wikia [viitattu 30.1.2013].  
<http://fi.laovirtualisointi.wikia.com/wiki/Luokka:Virtualisointi>
- vSphere. 2013. VMware [viitattu 31.1.2013].  
<https://www.vmware.com/products/datacenter-virtualization/vsphere/scale-security.html>
- Waters, J. 2013. Virtualization Definition and Solutions [viitattu 31.1.2013].  
[http://www.cio.com/article/40701/Virtualization\\_Definition\\_and\\_Solutions?page=3&taxonomyId=3112](http://www.cio.com/article/40701/Virtualization_Definition_and_Solutions?page=3&taxonomyId=3112)

