

---

**Mikkelin ammattikorkeakoulun metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien toiminta virtuaalisella VMware View -alustalla**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Visamäki, 20.8.2010.

Mari Jokiniemi



Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Hämeenlinna

Työn nimi Mikkelin ammattikorkeakoulun metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien toiminta VMware View -alustalla

Tekijä Mari Jokiniemi

Ohjaava opettaja Erkki Laine

Hyväksytty \_\_\_20\_\_\_.8\_\_\_.2010\_\_\_

Hyväksyjä

HÄMEENLINNA  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Multimedia ja e-learning

---

<b>Tekijä</b>	Mari Jokiniemi	<b>Vuosi</b> 2010
<b>Työn nimi</b>	Mikkelin ammattikorkeakoulun metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien toiminta VMware View -alustalla	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Mikkelin ammattikorkeakoulun tietohallintopalvelut, jonka haasteena on tietotekniikan kehityksessä mukana pysyminen. Tarkoituksena oli selvittää, olisiko virtuaalisesta ATK-luokasta hyötyä Mikkelin ammattikorkeakoululle, kun vastassa on suuri joukko metsätalouden laitoksen erikoisohjelmia, vai toisiko se ongelmia erikoisohjelmien tai erikoislaitteiden käytettävyyteen.

Teoriaosuudessa tutustutaan toimeksiantajaan ja virtualisointiin yleisesti, sekä tarkastellaan virtuaalijärjestelmäalustaa ja VMwaren eri sovelluksia, joita tarvitaan virtuaalikoneen saamiseksi taustalle. Tämän jälkeen testataan metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien asentuvuutta ja toimintaa Microsoft Windows XP virtuaalisella tietokoneella. Lisäksi testataan erikoislaitteiden kytkemistä virtuaalisen tietokoneen erikoisohjelmiin ja tiedon siirtämistä erikoisohjelmien ja laitteiden välillä. Lopuksi pohditaan virtualisoinnista aiheutuvia etuja ja haittoja verrattuna nykyiseen järjestelmään ja toimintatapaan.

Työssä on hyödynnetty asiantuntijahaastatteluja. Käytettäväksi virtualisointialustaksi on valittu VMwaren vSphere 4.0 -järjestelmä ja VMware View, koska ne oli päätetty ottaa käyttöön Mikkelin ammattikorkeakoulussa, kun tätä opinnäytetyötä on alettu tehdä. VMwaren etuina ovat parempi hallittavuus ja käyttövarmuus muihin vastaaviin tuotteisiin verrattuna. Tämän projektin myötä löytyi paras ratkaisu, jota metsätalouden laitos ja tietohallintopalvelut voivat hyödyntää. Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat toimivat VMware-virtuaali-alustalla hyvin, yhtä ohjelmaa lukuun ottamatta, joka vaatii pienen resoluution toimiakseen. Nämä erikoisohjelmat toimivat virtuaalisen käyttöjärjestelmän päällä jopa paremmin, kuin perinteisessä luokassa, koska käyttäjiä tällä käyttöjärjestelmällä ei ole kuin yksi.

**Avainsanat** käyttöjärjestelmä, palvelin, virtualisointi, metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat.

**Sivut** 33 s. + liitteet 47 s.

HÄMEENLINNA

Degree Programme in Business Information Technology  
Multimedia and e-learning

---

<b>Author</b>	Mari Jokiniemi	<b>Year</b> 2010
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Functionality of the feature applications on the VMware View system at Department of Forestry of MAMK University of Applied Sciences	

---

## ABSTRACT


This Bachelor's thesis was commissioned by the information management unit in Mikkeli University of Applied Sciences. The unit's main challenge is to be able to follow and apply the general development of information technology. The aim of the study was to find out how useful a virtual IT-classroom would be to Mikkeli University of Applied Sciences by taking into the consideration a large amount of feature applications and feature devices that are used in the Department of Forestry.

In the theory part of this study the study commissioner and virtualization generally are introduced. The virtualization system and VMware's different applications that are needed for building the virtual computer are also explored. Another purpose was to test the installation of these feature applications that are used in the Department of Forestry on the Microsoft Windows XP virtual computers. There was also testing of connecting feature devices into the feature applications of the virtual computer and testing of information transfer between these applications and devices. The study also contains research on possible benefits and disbenefits of virtualization compared to the current system and model.

The practical knowledge was gained from the experts interviews. At the beginning of this study VMware vSphere 4.0 system and VMware View were chosen as the virtual system to be used in the Mikkeli University of Applied sciences. VMware has better controllability and reliability compared to similar products. Through this project I was able to find the best possible solution which is very useful for the Department of Forestry and information management unit. According to tests feature applications worked well except for one application which requires small resolution. Another conclusion of the research work was that these feature application function on the virtualization system even better than in the traditional classroom. This is because of the fact that there is only one user per a system unit.

**Keywords** operating system, server, virtualization, Department of Forestry feature applications

**Pages** 33 p. + appendices 47 p.



---

## SANASTO

ALNG: Academic Licensing, Oppilaitos lisenssi.

COM: Communications, sarjaliikenneportti.

ConsoleOne: Java-pohjainen Novellin hallintatyökalu.

DNS: Domain Name System, Internetin nimipalvelujärjestelmä. DNS muuntaa verkkotunnuksia IP-osoitteiksi.

ESX: VMwaren kehittämä alusta palvelimien virtualisointiin.

GIS: Geographic Information System, paikkatietojärjestelmä.

HA: High Availability, tietojärjestelmien suunnittelussa käytettävä käytäntö, jonka mukaan järjestelmän tulee olla aina käyttäjän käytettävissä. Useasti järjestelmien saatavuuden määrä on määritelty palvelutasosopimuksissa prosentteina.

Host-palvelin: Isäntäpalvelin, joka päällä ajetaan virtualisoituja käyttöjärjestelmiä.

IP: Internet Protocol, Internetin käyttämä protokolla, joka huolehtii IP-tietoliikennepakettien toimittamisesta perille pakettikytkentäisessä Internet-verkossa. Protokolla, johon Internet perustuu.

Isäntätietokone: Tietokone, joka on fyysisesti käytössä ja josta otetaan yhteys virtuaaliseen tietokoneeseen.

Klusteri: Useamman palvelimen tai tietokoneen verkotettu malli.

Puitesopimus: Laissa määritelty (380/1998) 5 §:n 2) ja tarkoittaa kirjallista sopimusta, jonka hankintayksikkö tekee yhden tai useamman tavaran-toimittajan, palvelun suorittajan tai rakennusurakoitsijan kanssa ja jossa sovitaan tietyn ajan kuluessa tehtäviin hankintoihin sovellettavista hinnoista, määristä tai muista ehdoista.

Resoluutio: Resoluutio kertoo kuvan koon, eli pikseleiden määrän vaakaja pystysuunnassa.

USB: Universal Serial Bus, sarjaväyläarkkitehtuuri oheislaitteiden liittämiseksi tietokoneeseen.

USB-Dongle: Suojaa erikoisohjelmaa luvattomalta käytöltä.


VDI: Virtual Desktop Infrastructure, työpöytävirtualisointi.

VECD: Virtual Enterprise Centralized Desktop, keskitetty työpöytien hallintajärjestelmälisenssi.

---

Työn keskeiset käsitteet:

Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat, virtualisointi ja sen hallinta sekä ylläpito. Ohjelmien asentaminen virtuaaliselle alustalle ja testaus: tiedonsiirto, tiedon tallentaminen ja tiedon tulostaminen.



## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	VIRTUALISOINTI.....	3
3	TIETOA TOIMEKSIANTAJASTA.....	5
3.1	Mikkelin ammattikorkeakoulun järjestelmät .....	6
3.2	Lisenssit.....	9
3.3	Metsätalouden laitos.....	10
3.3.1	Tietojärjestelmien nykytilan kuvaus ja tietokoneluokan käyttö.....	10
3.3.2	Tietokoneluokan erikoisohjelmat ja laitoksen erikoislaitteet.....	12
4	KÄYTÄNNÖN VIRTUALISOINTI PROJEKTI.....	14
4.1	Kohderyhmät ja projektin järjestelmät.....	14
4.2	Erikoisohjelmien toiminnan testaus .....	16
4.2.1	Erikoisohjelmien asentaminen.....	20
4.2.2	Tulostaminen ja tietojen tallentaminen.....	21
4.2.3	Tiedonsiirto muokkaus ja poistaminen.....	22
4.2.4	Ohjelmistojen päivittäminen.....	23
4.3	Virtualisoinnissa kohdatut ongelmat.....	24
5	PROJEKTIN ONNISTUMISEN VAIKUTUS JATKOTOIMENPITEISIIN.....	26
6	YHTEENVETO .....	29
	LÄHTEET .....	32
Liite 1	Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat ja testaus	
Liite 2	Tietoa erikoisohjelmista	
Liite 3	Dokumentaatio VMware -järjestelmien asentamisesta	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty kehittämissuorituksena Mikkelin ammattikorkeakoulun (myöhemmin MAMK) tietohallintopalveluille. MAMKin tietohallintopalvelut vastaavat koko ammattikorkeakoulun tietoliikenneverkosta, yhteisistä tietojärjestelmistä ja niiden kehittämisestä. Tietohallintopalvelut ovat jokaisella laitoksella ja ne ovat vastuussa tietokoneiden toiminnasta ja palveluiden kehittämisestä.

Tietokoneiden ja palvelimien virtualisointi on nykyajan trendi, jolla pitkällä tähtäimellä saavutetaan säästöjä organisaatioissa. Palvelujen vakauttaminen, parantaminen ja säästöjen saaminen on organisaatioiden tavoite. MAMKissa virtualisointia on viety palvelinsaliin. Seuraavaksi suunnitellaan ja toteutetaan atk-luokat, itseopiskelutilat ja hallinnon tietokoneet virtualisoinnin osalta.

Mikkelin ammattikorkeakoulun metsätalouden laitokselle tuli löytää ratkaisu, jolla laitoksen erikoisohjelmat saadaan toimimaan käyttöjärjestelmien vaihtuessa Microsoft Windows XP:stä uudempaan Microsoft Windows 7 -versioon. Haastetta metsätalouden laitoksella tuo se, että leasing-tietokoneet vaihtuvat kolmen, neljän vuoden välein. Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmia on paljon ja niiden asentaminen toimiviksi sovelluksiksi on haasteellista.

Tässä opinnäytetyössä testataan, miten metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat toimivat virtuaalialustalla. Testaus tapahtuu virtuaalisella Microsoft XP -tietokoneella, jonne otetaan yhteys VMware View Client -ohjelmalla. Opinnäytetyö on erikoisohjelmien toimivuuden, tulostimien, verkkolevyjen ja erikoislaitteiden testausta. Jos ohjelman toimiminen virtuaalialustalla ei onnistu, tehdään dokumentaatio siitä, miksi se ei onnistunut. Jos tulostus, verkkolevyt tai erikoislaitteet eivät toimi, tulee se kertoa selkeästi. Tarkoituksena on myös saada tulevaisuudessa vähemmän ylläpitoa vaativa ja käyttäjäystävällisempi toimintaympäristö.

Tietoja on hankittu haastatteleamalla asiantuntijoita tietohallintopalveluista ja tietohallintopäällikköä, metsätalouden laitoksella opettajia ja laitoksen koulutusjohtajaa. Myös omaa tietotaitoa on käytetty tässä opinnäytetyössä. Toimin asiantuntijana näiden erikoisohjelmien asennuksessa ja testausvaiheessa. Tietoa on kerätty ohjelmien valmistajien Internet-sivuilta. Myös jo tehdyistä opinnäytetöistä saatuja tietoja hyödynnetään.

Opinnäytetyön alussa käsitellään MAMKin ja metsätaloudenlaitoksen tietoteknisten järjestelmien nykytilaa. Lisäksi käsitellään metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat: paljonko ohjelmia on, minkä nimisiä ne ovat ja mihin niitä käytetään. Työssä selvitetään myös, mistä löytyvät näiden ohjelmien asennusmediat, kun niitä asennuksessa ja opetuksessa tarvitaan, sekä se, onko erikoisohjelmien asentamisessa jotain erityistä huomioon otettavaa.



Virtualisointiohjelmista kerrotaan lyhyesti millaisia toteutuksia on olemassa. Sen jälkeen syvennyttään yhteen ratkaisuun, joka päätettiin ottaa MAMKissa käyttöön, kun tätä opinnäytetyötä on aloitettu tehdä. Tämän opinnäytetyön teon aikana on virtualisointiratkaisu jo muuttunut, koska MAMK on aloittanut yhteistyön Kymenlaakson ammattikorkeakoulun (KYAMK) kanssa. MAMK ja KYAMK pyrkivät yhtenäistämään järjestelmiä ja tekemään tiivistä yhteistyötä. Tämän yhteistyön tuloksena käytettävä ratkaisu tulee olemaan Sun Microsystem VDI. Kuitenkin tämän opinnäytetyön teon VMware VDI -virtualisointiratkaisusta.

Ohjelmien virtualisoinnissa erityisesti perehdytään ohjelmien asentuvuuteen ja toimivuuteen. Ohjelmien toimivuudesta testataan muun muassa tulostus, ulkoisista laitteista (esimerkiksi GPS, mittasakset ja PSION - maastotalennin) tietojen siirto metsätalouden laitoksen erikoisohjelmaan ja ohjelmasta tietojen siirto ulkoisille laitteille. Testattavana on myös metsätalouden laitoksen erikoisohjelmista tietojen tallennus, muokkaus ja tietojen poistaminen.

Lopuksi käsitellään lyhyesti ohjelmien toimivuustuloksia ja tehdään niiden perusteella johtopäätöksiä siitä, onko kannattavaa viedä metsätalouden laitoksen erikoisohjelmia virtuaalialustalle vai jatkaa nykyistä toimintatapaa. Selvitetään myös, onko virtualisointi parempi tai yhtä toimiva kuin nykyinen ratkaisu. Tästä opinnäytetyöstä rajataan pois metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien käyttö, eri virtualisointiratkaisujen testailu, vertailu ja erikoisohjelmien lisenssien selvittäminen.

## 2 VIRTUALISOINTI

Tietojärjestelmien virtualisointi tuo yrityksille säästöjä. Se tarjoaa helpompaa hallittavuutta, parantaa vikasietoisuutta, lisää joustavuutta sekä vähentää energiankulutusta ja tilankäyttötarvetta. (Kinturi 2010, 29.) Virtualisointi on nykyaikaa, mutta se ei kuitenkaan ole uusi keksintö. IBM aloitti virtualisoinnin kehittämisen vuonna 1962 kehittämällä keskustietokonejärjestelmän, josta jaettiin keskusmuistia ja tallennuskapasiteettia käyttäjien tarpeiden mukaisesti (Elliott 2008; Virtual Graffiti Inc 2010).

1980- ja 1990-luvut olivat virtualisoinnille hiljaista aikaa, sillä tällöin markkinoille tulivat verrattain edulliset x86 -palvelimet. Edullisia palvelimia pystytettiin useita, jolloin virtualisointia ei tarvittu. Ajatusmallina oli suorittaa yksi palvelu kullakin palvelimella, jolloin saavutettiin korkea käyttöaste ja tietoturva. Luonnollisesti ylläpitokustannukset nousivat jatkuvasti. 2000-luvun taitteessa ylläpitäjät havahtuivat palvelimien suorintehon nousun myötä palvelinten huonoon käyttöasteeseen, joka oli x86-palvelimissa tyypillisesti vain 10–15 prosentin luokkaa. Oli selvää, että resursseja jäi runsaasti hyödyntämättä. Myös sähkönkulutukseen alettiin kiinnittää enemmän huomiota. Näiden asioiden seurauksena virtualisointi nousi jälleen pinnalle. Verrattuna yksi palvelu yhdessä palvelimessa periaatteeseen virtualisoituja järjestelmiä ajetaan jopa 60–70 prosentin suorintikäytöllä. Ero laitteiston tehon hyödyntämisessä on huomattava, sillä käytännössä kaikissa konehuoneissa pyörii jo virtuaalipalvelimia. (Vmware Inc. 2008d.) Tulevaisuus näyttää virtualisoinnin suhteen valoisalta. Sitä ollaan tuomassa Mikkelin ammattikorkeakoulussa myös luokkiin ja hallintoon.

Virtualisointiin on pääsääntöisesti kaksi erilaista lähestymistapaa. Ensimmäisessä virtualisointimallissa jokainen virtualisoitu kone toimii toisista erillään, jolloin jokainen virtuaalikone vaatii myös omat resurssivarauksensa (muisti, kiintolevytila jne.). Tällaista tapaa käyttävät esimerkiksi VMware sekä Microsoft. Tapa on tällä hetkellä yleisin. Tässä mallissa heikkoutena on se, että jokaiseen ajettavaan käyttöjärjestelmään vaaditaan oma lisenssi, josta puolestaan seuraa kustannuksia. Kyseisestä virtualisointimallista tekee suosituimman se tosiasia, että virtuaalikoneet ovat toisistaan erillään myös tietoturvaa ajatellen. Eristys koneiden välillä on erittäin hyvä.

Toinen lähestymistapa virtualisointiin on Sun Microsystemsin kehittämä. Tässä ajatusmallissa ohjelmistot ajetaan suoraan yhdeltä käyttöjärjestelmälustalta, mutta jokainen ohjelma toimii omassa ”säiliössä” muista käyttöjärjestelmistä erillään. Jokaiselle ohjelmalle niin sanotusti lohkaitaan siivu fyysisistä resursseista. Tämän tyyppistä virtualisointia käytettäessä ei tarvitse ajaa useita käyttöjärjestelmiä yhtä aikaa ja säästetään sitä kautta rahaa esimerkiksi lisenssimaksuissa. (Jupitermedia Corp, 2006.)

Ennen kuin virtualisointiprojekti aloitetaan virtualisoinnin resursoinnin tulee perustua luotettavaan ja kattavaan selvitykseen siitä, mitä ja miten vir-

tualisoidaan,. Kustannusvertailu on tärkeä osa kokonaisresursointia. Keskeisin hyöty työasemien, palvelinten ja sovellusten virtualisoinnissa tulee vikatilanteista toipumisesta, työasemien ja palvelinten vaihdosta sekä niiden päivittämisestä. Virtualisoimalla voidaan pidentää työasemien elinkaarta ja niiden ylläpito kevenee. (Sapman, haastattelu 15.3.2010.)

Tärkein komponentti virtuaalijärjestelmässä on isäntäkone, johon virtualisointiohjelma asennetaan. Virtualisointiohjelmat voidaan jakaa kahteen osaan. Järjestelmät, jotka tarvitsevat toimiakseen jonkin käyttöjärjestelmän kuten esimerkiksi Windowsin tai Linuxin. Toisena on järjestelmät, jotka on alun perin suunniteltu virtualisointia varten eivätkä tarvitse erillistä käyttöjärjestelmää (Oglesby & Herold, 23–27).

Virtualisointiin tarkoitettuja ohjelmia on monia eri valmistajilta kuten esimerkiksi Citrix, VMware, Microsoft, Sun Oracle jne. Virtuaalijärjestelmät, jotka on asennettu Windows- tai Linux-käyttöjärjestelmien päälle, tarvitsevat osan muistikapasiteetistaan käyttöjärjestelmänsä käyttöön. Siksi muistin käyttö ei ole täysin optimaalista virtuaalijärjestelmän näkökulmasta. Pienissä ympäristöissä ja testiympäristöissä suorituskyvyllä ei ole järjestelmän valinnan kannalta suurta merkitystä, mutta suuremmissa järjestelmissä suorituskyky on merkittävä tekijä ja vaikuttaa järjestelmän valintaan. VMware ESX käyttää kiintolevyjä ja muistia suoraan virtualisointia varten kehitetyn käyttöjärjestelmänsä avulla. (Oglesby & Herold, 23 – 27.)

Virtuaalijärjestelmät tukevat useita käytössä olevia verkko- ja työasemien käyttöjärjestelmiä. Laajin tuki eri käyttöjärjestelmille on VMwaraessa. Asennusohjeen mukaan VMwareen voidaan asentaa useita eri käyttöjärjestelmiä tai niiden eri versioita. Yhteensä tuki löytyy yli sadalle eri käyttöjärjestelmäversiolle. (VMware Inc. 2010c., 3–8). Myös Sun Microsystem ja Microsoftin Virtual Server tukevat eri käyttöjärjestelmien versioita, mutta eivät niin laajasti kuin VMware ESX (Oglesby & Herold, 23–27).

### 3 TIETOA TOIMEKSIANTAJASTA

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Mikkelin ammattikorkeakoulun ja tarkemmin tietohallintopalvelut. Organisaatiolla on toimintaa kolmella eri paikkakunnalla: Mikkelissä, Savonlinnassa ja Pieksämäellä. Mikkelin ammattikorkeakoulussa opiskelijoita on noin 4 500 ja työntekijöitä noin 450. Työasemia MAMKissa on noin 1 400. Käyttöjärjestelmänä hallinnon ja opetuksen tietokoneissa on Microsoft Windows XP. Palvelimia eri tarkoituksia varten on Mikkelissä runsas sata kappaletta. Palvelimet on pääpiirteittäin keskitetty Mikkeliin ja eri paikkakunnat voivat toimia keskitetyssä hallinnassa nopeiden verkkoyhteyksien vuoksi. (Väisänen. 2010, 1.) Työskentelen itse IT-tukihenkilö-nimikkeellä jatoimenkuvani on Nikkari-lan kampuksen tietotekniikan infrastruktuurin ylläpitäminen ja kehittäminen.

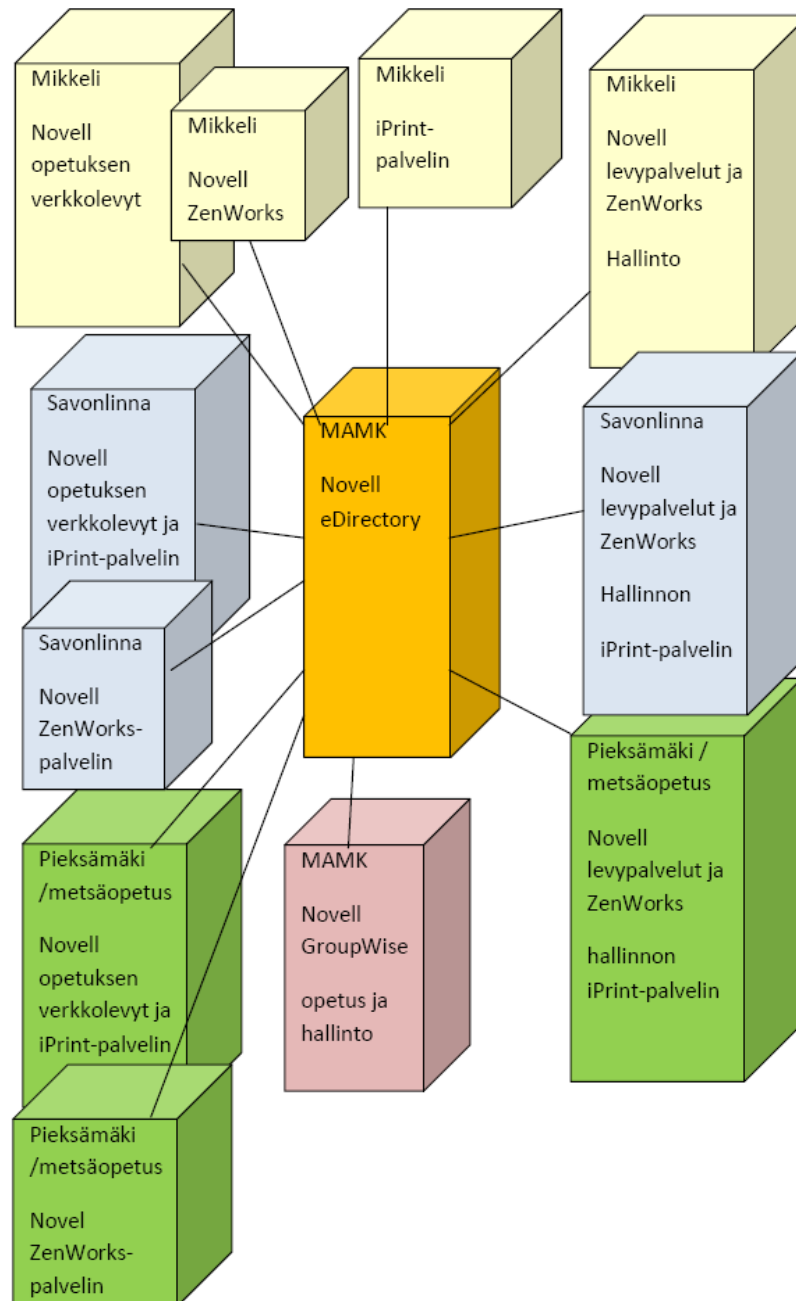
MAMKin tietohallintopalveluissa työskentelee 15 henkilöä, joista kolme on järjestelmäasiantuntijoita, neljä ATK-suunnittelijoita, 7 IT-tukihenkilöitä ja tietohallintopäällikkö toimii näiden henkilöiden lähimpänä esimiehenä (Väisänen 2010, 4). Tietohallintopalvelut (THP) vastaa koko ammattikorkeakoulun tietoliikenneverkosta, yhteisistä tietojärjestelmistä ja niiden kehittämisestä. THP:n henkilöstö vastaa IT-infrastruktuurin ja tietojärjestelmien toimivuudesta ja kehittämisestä sekä IT-palvelujen ostamisesta ja tuottamisesta organisaation sisäisille asiakkaille (MAMK Staff 2010).

Tietohallintopalveluissa hyödynnetään pääosin Mikkelin kaupunkikonsernin tekemiä IT-hankintojen puitesopimuksia tai kilpailutetaan hankinnat itse. Pöytäkoneilla on neljän ja kannettavilla tietokoneilla kolmen vuoden leasingkausi. MAMKn tietokoneiden leasing laiterekisteri 3 step IT-yrityksellä. Joissakin erikoistapauksissa, kuten multimedia-tietokone-luokissa MAMK kilpailuttaa tietokoneet itse, koska erikoisohjelmat vaativat tietokoneilta enemmän tehoja.. Pääsääntöisesti tietokoneita ei MAMKissa osteta omaksi. Kuitenkin poikkeuksia on, kuten erilaiset projektit, jossa rahaa on varattu ATK-hankinnoille. (Väisänen, haastattelu 28.5.2010.)

Tietokoneet on pyritty vakioimaan (tietokoneet ovat samanlaisia asetuksiltaan ja ohjelmistoiltaan) koko MAMKissa, jolloin uuden tietokoneen levynkuvaa voidaan hyödyntää mahdollisimman monessa tietokoneessa ja käsityön määrä vähenee. Tietohallintopalvelut hankkivat koko Mamkin käyttöjärjestelmien ja ohjelmien lisenssit. Erikoisohjelmat ovat kuitenkin paikkakuntakohtaiset. Myös näistä koituvat kustannukset ovat THPn vastuulla. Jos ohjelmat olisivat virtuaalisella tietokoneella, ylläpito helpottuisi. Ei tarvitsisi siirtyä tekemään muutoksia atk-luokkaan, vaan kaikki tarvittavat muutokset tehtäisiin hallintatyökaluilla ja muutokset olisivat myös nopeasti eri käyttäjien käytössä. (Istolainen, haastattelu 12.3.2010.)

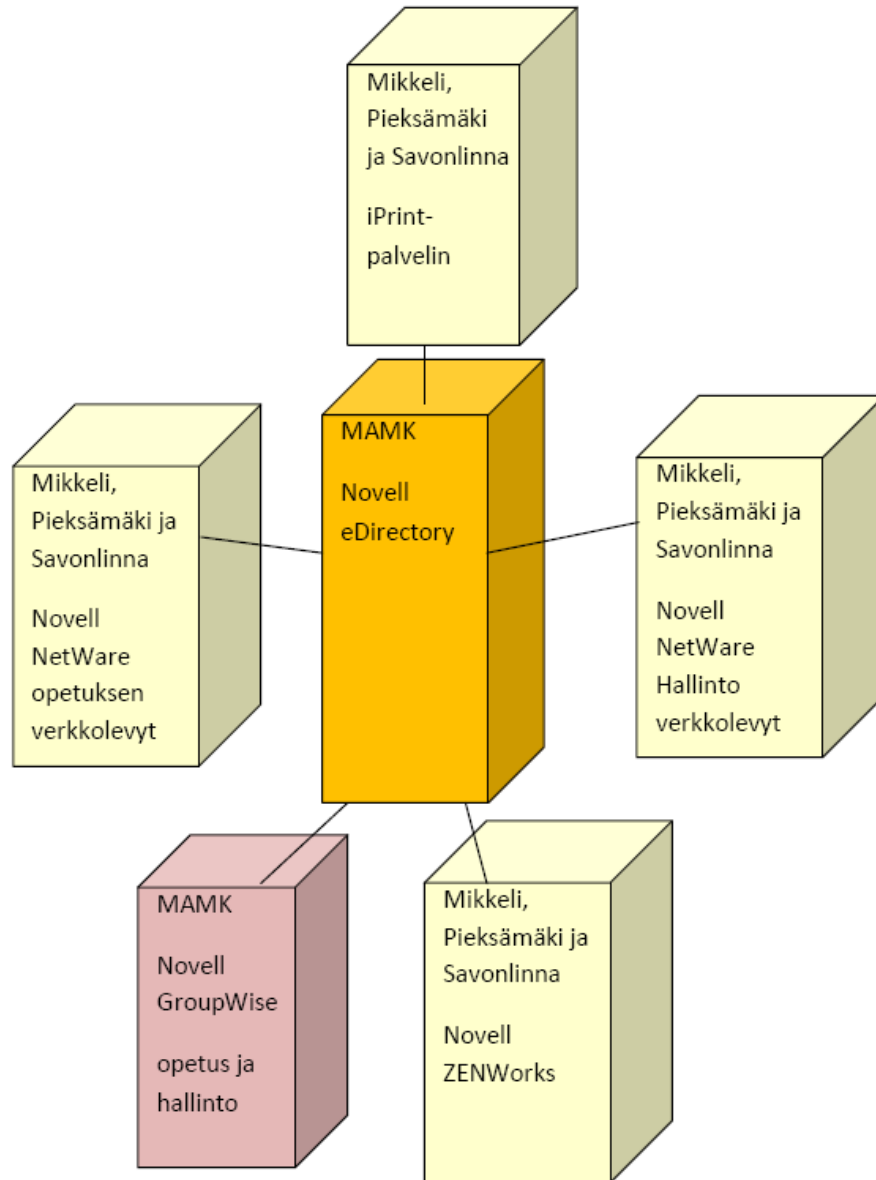
### 3.1 Mikkelin ammattikorkeakoulun järjestelmät

MAMK kehittää palveluitaan ja yksi kehittämisen kohdekokonaisuus on tietotekniset järjestelmät. Nykyiset järjestelmät ovat kehittyneet alla olevan kuvan mukaisesti parin viimeisen vuoden aikana.



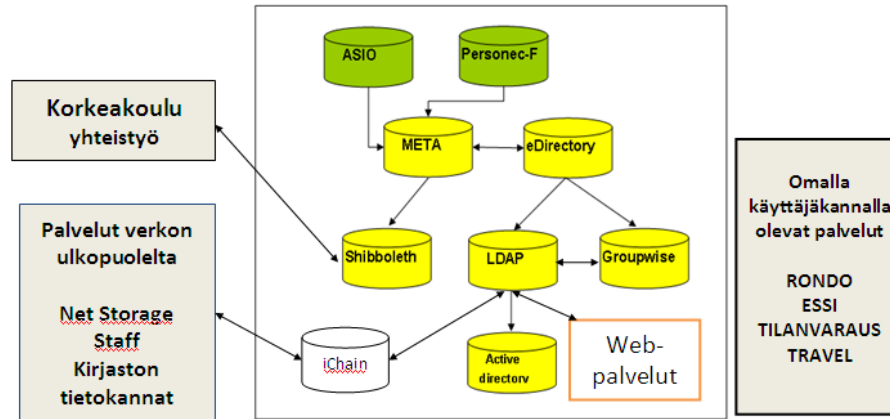
KUVA 1 MAMKin Novell-järjestelmät (Jokiniemi 2010.)

MAMKin järjestelmiä on ryhdytty yhtenäistämään niin paikkakuntakohtaisesti kuin myös ohjelmakohtaisesti. Korkeakoulujen välisestä yhteistyötä koskeva sopimus edellyttää, että siihen sitoutunut ammattikorkeakoulu kehittää omaa käyttäjähallintoaan yhtenäisemmäksi, jolloin järjestelmämme tulee olemaan seuraavanlainen:



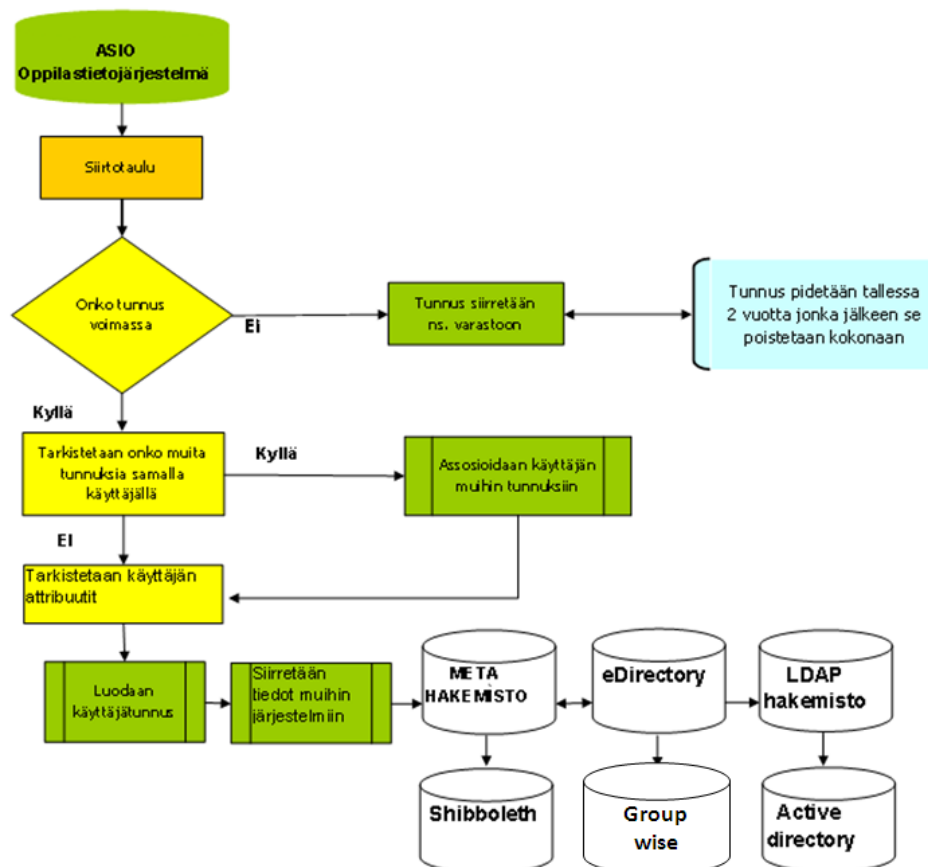
KUVA 2 Tulevaisuuden kuva MAMKin järjestelmästä (Jokiniemi 2010.)

Korkeakoulujen välinen yhteistyösopimus (kuva 3) palvelee opiskelijoita ja henkilökuntaa paremmin, koska tämän jälkeen he voivat kirjautua verkon tunnuksilla omaan ja muiden yhteistyössä olevien ammattikorkeakoulujen verkkoon (Shibboleth) (Sapman, haastattelu 12.3.2010).



KUVA 3 MAMKin käyttäjähallinnon järjestelmät (Sapman 2010.)

Opiskelijoiden käyttäjätunnuksien luominen on automatisoitu, joten niitä ei tarvitse tehdä käsin, kun taas henkilökunnan tunnukset tehdään vielä käsin. Käyttäjien tunnusten hallintaa opiskelijoiden ja myös hallinnon tunnusten osalta tehdään ConsoleOne-sovelluksen avulla (kuva 4). Yksittäisiä käyttöoikeuksia käyttäjille ei anneta paitsi henkilökohtaiseen sähköpostiin ja omaan levytilaan. Ryhmäoikeuksia hallinnoimalla voidaan käsitellä satoja tunnusia yhdellä kertaa, jolloin tämä säästää aikaa ja resursseja ja helpottaa käyttöoikeuksien ylläpitoa.



KUVA 4 MAMKin opiskelijan käyttäjätunnuksen syntyminen ja järjestelmiin valuminen (Sapman 2010.)

Tietokoneiden kloonaukseen eli kiintolevynkuvan kopiointi tapahtuu Novell ZEN Works Imagin -ohjelmalla. Metsätalouden laitoksella on ollut tätä kloonaukseen varten oma ZEN 10 -palvelin, jossa nämä niin sanotut levynkuvat on säilytetty. Yhdestä tietokoneesta räätälöidään valmis ja toimiva kokonaisuus, josta otetaan levynkuva ja tämä asennetaan verkon välityksellä atk-luokan tietokoneisiin. Tämän jälkeen tietokoneista vaihdetaan vielä tietokoneen nimi ja IP-osoite. Muutamia ohjelmia ovat sellaisia, että niitä ei voitu kloonata ohjelman rekisteröinnin vuoksi. Sellaiset ohjelmat asennetaan tietokoneisiin käsityönä jälkepäin.

Tietokoneiden keskitetyt ryhmäkäytänteet eli Group Policyt voidaan säätää ConsoleOnen kautta. Tietokoneen käynnistyessä Novell ZEN Works -ohjelma lataa uusimmat Group Policyt tietokoneeseen koneen palvelimelta. Ongelmatilanteen sattuessa työasemiin voi ottaa etäyhteyden ConsoleOnen kautta tai tutkimalla tietokonetta paikallisesti.

MAMKissa on käytössä tietoturvaratkaisuna F-Secure. Tietoturva hallinoidaan keskitetyn hallinnan eli Policy Managerin kautta. Mikkelissä tämä sijaitsee Microsoft Windows 2003 serverillä. Sen hallitseminen tapahtuu etätyöpöytäyhteyttä käyttäen. Metsätalouden laitoksen virustorjunta on keskitetyssä hallinnassa Policy Managerilla. Itse tietokoneissa on F-Securen Clientit, jotka kuuntelevat Policy Manager -palvelimelta tulevia sääntöjä ja päivityksiä. Uuden version pudottaminen eli etänä asentaminen tietokoneisiin tapahtuu tämän keskitetyn hallinnan, Policy Managerin kautta.

### 3.2 Lisenssit

Virtualisoinnissa kuten tavallisessa tietokonekohtaisessakin ratkaisussa tekijänoikeuslakia tulee noudattaa. Tekijänoikeuslaissa on maininta, että ohjelmia ei saa käyttää kaupallisessa tarkoituksessa (Finlex, Tekijänoikeuslaki. n.d.). Laki ei kuitenkaan ota kantaa virtualisointiin suoranaisesti. Jokaisen ohjelman valmistajan lisenssin ehtoja tulee noudattaa. Ohjelman valmistajalta tulee tarkastaa, saako ohjelman virtualisoida ja millä ehdoilla. (Istolainen, haastattelu 12.3.2010).

Järvinen kirjoittaa artikkelissaan, että virtualisointi ei vähennä lisenssien tarvetta (Järvinen, 2006, 54). Jokainen käyttöjärjestelmä, joka asennetaan virtuaaliselle koneelle, ja jokainen ohjelma erikseen tarvitsee siihen vaadittavan lisenssin. Lisenssin pitää vielä hyväksyä, että ohjelma saa olla virtuaalisella alustalla.

Esimerkiksi Microsoftilla on erilainen lisensointimalli virtualisoiduille käyttöjärjestelmille ja sovelluksille. Microsoft Office lisensoidaan siten, että organisaation lähiverkossa ei erillistä lisenssimaksua tarvita (VECD-lisenssin lisäksi), kunhan sovellusta ei jaeta WAN-verkoissa myös ulkopuolelle. Mikäli Office halutaan "ulkoistaa" niin, että se on myös kotoa käytettävissä, tarvitaan siihen erillinen Office Enterprise ALNG -lisenssi. (Istolainen, haastattelu 12.3.2010.).



Erikoisohjelmien lisensseistä ja maksuista ei vastaa tietohallintopalvelut, vaan metsätalouden laitos on maksuista itse vastuussa. Opettajat ostavat erikoisohjelmat metsätalouden laitokselle. IT-tukihenkilön tehtävä on asentaa ja päivittää laitokselle ostetut ohjelmat. Näin ollen puuttuu varmistus siitä, että erikoisohjelma toimii koulun tietokoneissa. Suurin osa ostetuista ohjelmista on tarkoitettu sellaiseen käyttöympäristöön, että tietokoneita käyttää vain yksi henkilö ja suurilla käyttöoikeuksilla. Niitä ei ole suunniteltu toimivaksi luokkaympäristössä tai pelkästään käyttäjätasoisina. Tämä onkin suurin haaste ja teettää töitä, jotta ohjelmat saadaan toimimaan metsätalouden laitoksen haasteellisessa ympäristössä. Tämä ei ole ainut haaste näissä atk-luokissa.

### 3.3 Metsätalouden laitos

Nikkarila on järvien ja metsän ympäröimä kampus lähellä Pieksämäen kaupunkia. Ympäristön viihtyisyys syntyy luonnon lisäksi vanhoista puurakennuksista. Metsäalan opetus on sekä maasto-opetusta että luento-opetusta. Maastoon on Nikkarilassa helppo lähteä, koska opetusmetsä on kampuksen ympärillä. Luokat ovat opiskeltaviin aineisiin soveltuvia nykyaikaisia oppimisympäristöjä. Luokkatilat ovat päärakennuksen ympärillä. (Nikkarilan kampus 2009.).

Pieksämäellä Nikkarilassa on MAMK:n kaksi koulutusohjelmaa. Metsätalouden koulutusohjelma, jossa aikuisopiskelijat ja nuoriso-opiskelijat opiskelevat sekä Metsätalouden liiketoiminta, ylempi AMK -koulutusohjelma. Opiskelijoita on laskutavasta riippuen 220–240. Tämän hetkellä käytöllä riittää kaksi atk-luokkaa. Se vaatii hyvää suunnittelua opettajilta ja lukujärjestyksen tekijältä. On tärkeää, ettei tule päällekkäisyyksiä tuntien suunnittelussa. Tulevaisuutta ajatellen, jos opetussuunnitelman sisällöt muuttuvat tai jos opetuksessa käytetään enemmän tietotekniikkaa, joudutaan miettimään toimintaan uusia ratkaisuja. Työelämän muutokset näkyvät selvästi tietotekniikan kehittämisessä metsätalouden laitoksella. (Mäntylä, haastattelu 14.6.2010).

#### 3.3.1 Tietojärjestelmien nykytilan kuvaus ja tietokonealueen käyttö

Metsätalouden laitoksella on noin 120 työasemaa ja neljä serveriä. Tietokoneiden ylläpitäminen tehdään nykykäytännöllä niin, että jokainen tietokone asennetaan erikseen. Vaikka asentamiseen on olemassa ohjelmia, silti tietokonekohtaiset asennukset teettävät paljon käsityötä. Laitoksella on käytössä 31 erikoisohjelmaa eri toimittajilta. Ohjelmat jaetaan neljään luokkaan: kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat. Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat. Metsänsuunnitteluohjelmat sekä puunhankinnantietojärjestelmät (Jokiniemi, M. 2010a 4.-8.).

Metsätalouden laitoksella tietokoneissa on käyttöjärjestelmänä Microsoft Windows XP. Tämä kyseinen käyttöjärjestelmä on tulossa tiensä päähän,

koska tuotteen tuki loppui 13. huhtikuuta 2010 (Microsoft, 2010). Paineita on myös tullut opettajien ja opiskelijoiden puolelta. Opetuksessa tulisi olla käytössä uusimmat käyttöjärjestelmät ja ohjelmat. Tällä hetkellä uusien käyttöjärjestelmien on Microsoft Windows 7. Kaikkien erikoisohjelmien valmistajat eivät lupaa toimivuustakuuta tässä uudessa käyttöjärjestelmässä. Esimerkiksi Ponsen konttoripaketti on toimiston tietokoneelle tarkoitettu versio hakkuukoneen tietojärjestelmästä. Järjestelmä on alun perin rakennettu tilanteeseen, jossa konetta ja järjestelmää käyttää vain koneen kuljettaja. (Leinonen, haastattelu 1.6.2010.)

Kesken lukukauden ohjelmien päivittäminen tietokoneisiin tapahtuu käsitöinä. Opiskelijoiden ollessa kesälomalla tietokone luokat kloonataan ja uusimmat päivitykset ja ohjelmat ovat luokassa toiminnassa syksyllä koulun alkaessa. Mitään keskitettyä ohjelmapakettien jakelua ei ole MAM-Kissa käytössä.

Tulostaminen metsätalouden laitoksella toimii Novell iPrintin kautta. Hallinnon ja opetuksen verkossa on omat iPrint-palvelimet, jotka ovat asennettuna hallinnon- ja opetusverkon Novell NetWare -palvelimille hoitamaan verkkojen tulostusjonojen käsittelyä. Kaikki opetusverkon tulostimet ovat verkkotulostimia, joten hallinta ja tulostusjonojen purkaminen voidaan tehdä etänä iManagerin kautta. Käsien tehtäväksi työkseen jää paperitukosten selvittäminen ja mustekasettien vaihto. Hallinnossa muutamaa tulostinta lukuun ottamatta tulostimet ovat verkkotulostimia.

Metsätalouden laitoksella on kaksi tietokone luokkaa, joissa on yhteensä 40 tietokonetta. Kirjastossa on lisäksi viisi itseopiskeluun tarkoitettua tietokonetta. Tilojen käyttöaste on suuri. Joutoaikaa tilojen käytölle ei juuri jää. Kaikissa kampuksen tietokoneissa on samat versiot perusohjelmista, kuten tekstinkäsittelyohjelmasta, kuvankäsittelyohjelmista, cd-poltto-ohjelmasta ja niin edelleen. Erikoisohjelmien osalta ohjelmien käyttö keskittyy vain pääosin kahteen luokkaan, koska ohjelmista ei ole lisenssejä kaikille kampuksen tietokoneille. Poikkeuksia kuitenkin on. Esimerkiksi TForest -ohjelman lisenssi rajoittaa ohjelman käytön vain yhteen luokkaan viidelletoista tietokoneelle.

### 3.3.2 Tietokonealueen erikoisohjelmat ja laitoksen erikoislaitteet

Erikoisohjelmat voidaan jaotella neljään pääryhmään seuraavan taulukon mukaisesti:

TAULUKKO 1 *Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat.*

<b>Kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat</b>
Ocad 9
Topos32
Mapinfoversio9
Oziexplorer
Pathfinder
GPSutility
ArcGIS
<b>Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat</b>
Mtaito
ForestCalc
Solver
Motti
PSION Winpursi 2.3
Pume2
<b>Metsäsuunnitteluohjelmat</b>
TForest
Tforestmaasto (PDA-versio)
Mela
Simo
Monsu 5
SilvaGIS
Silvanetti
(ActiveSync4.5)
EMO
Arvo
Prehas
MasserLoader (vaatii USB donglen)
MasserDeveloper
<b>Puunhankinnantietojärjestelmät</b>
Ponsse Opti -konttoripaketti
Hakkuutähdehakkeen kustannuslaskenta
Kokopuuhakkeen kustannuslaskenta
MePa
Pintapainelaskuri

Erikoisohjelmien käyttö opetuksessa on tärkeää. Alalla tarvitaan erikoisohjelmien tuntemusta käytön, asennuksen ja virheiden etsimistilanteissa. Esimerkiksi tiedonsiirrossa voi joskus joutua käsittelemään erilaisia siirto-

tiedostoja, jotta ne saadaan toimimaan halutulla tavalla ja laskemaan oikeita tuloksia. Tällä hetkellä ohjelmat ovat liian rajoittuneita johtuen ohjelmien lisenssien määrästä. Opiskelijat joutuvat jonottamaan vuoroaan tietokoneelle, jossa erikoisohjelma sijaitsee. Virtualisoinnilla saataisiin tätä erikoisohjelmien tilarajoittuneisuutta karsittua pois ja opiskelijat voisivat vaikka kirjastossa tehdä erikoisohjelmilla tehtäviä. Virtualisoinnin tuomat hyödyt ovat hyvin suuret tulevaisuuden kannalta katsottuna. (Lehmonen, haastattelu 1.6.2010).

Metsätalouden laitoksella on käytössä joukko erikoislaitteita. Suurin osa erikoislaitteista on maastotallentimia. Erikoislaitteet ovat jokapäiväisiä työvälineitä niin opettajalle kuin myös opiskelijoille. Laitteiden tulee kommunikoida tietokoneen kanssa vaivattomasti tiedonsiirtojen suhteen. Erikoislaitteet vaativat erikoisosaamista esimerkiksi niiden ohjelmoinnin ja asentamisen suhteen. Metsätalouden laitoksella vastaan itse näiden erikoislaitteiden asennuksista ja ohjelmoinnista. Uusia erikoislaitteita hankitaan yhteistyössä opettajan ja IT-tukihenkilön kanssa. (Lehmonen, haastattelu 1.6.2010).

Erikoislaitteet voidaan jakaa seuraavasti:

*Mittasakset:*

- *Masser GR 2000 (COM-portti tiedonsiirto)*
- *Masser EXCALIPER (COM-portti tiedonsiirto)*

*GPS-laitteet:*

- *SavCor Reppu GPS (COM-portti tiedonsiirto)*
- *Carmin 2plus (COM-portti tiedonsiirto)*
- *Carmin LegendGarmin eTrex Legend (COM-portti tiedonsiirto)*
- *Colorado 300 (USB-tiedonsiirto)*

*Maastotallentimet:*

- *Psion Teklogix WA4003-G2 -maastotallennin (USB-tiedonsiirto)*
- *Hand Held Dolphin 9500 -maastotallennin (USB -tiedonsiirto)*
- *Psion Teklogix Workabout - Modell MX - 2 MB -maastotallennin (COM-portti tiedonsiirto)*

*Maastomikro:*

- *Panasonic Toughbook -kannettava tietokone*

Elektroniset Masser-mittasakset ovat niin kalliita, ettei oppilaitos voi hankkia niitä jokaisen työryhmän käyttöön. Masser-saksia on kierrätettävä opiskelijoiden kesken. Koska tiedonsiirto saksista voidaan tehdä vain tietyillä tietokoneilla, hidastuu Masser-saksien käyttö ja harjoituksen kesto pitenee. (Leinonen, haastattelu 1.6.2010).

## 4 KÄYTÄNNÖN VIRTUALISOINTI PROJEKTI

Opinnäytetyö oli kehittämisprojekti, joka oli selkeästi tavoitteisiin pyrkivä ja ajallisesti rajattu kertaluontoinen tehtäväkokonaisuus. Projektille voitiin tehdä jatkoprojekti. Tämän kehittämisprojektin onnistumisen ja toimivuuden raportointi perustui omaan ja opettajien testaushavaintoihin ja -kokemuksiin. Testasin ohjelmien asennettavuuden virtuaalialustalle. Ohjelmien testausvaiheessa opettajat, jotka kouluttavat ohjelmien käyttöä, testasivat virtuaalialustalla olevien ohjelmien toimivuuden. Jos ohjelmat eivät asentuneet, toimineet, tulostaneet, eivät antaneet tallentaa tai tiedonsiirto ei toiminut, tieto löytyy dokumentoinnista (liite 1). Kokoan myös yhteen taulukkoon tiedot, mistä kukin erikoisohjelma löytyy, kun se täytyy asentaa (liite 2).

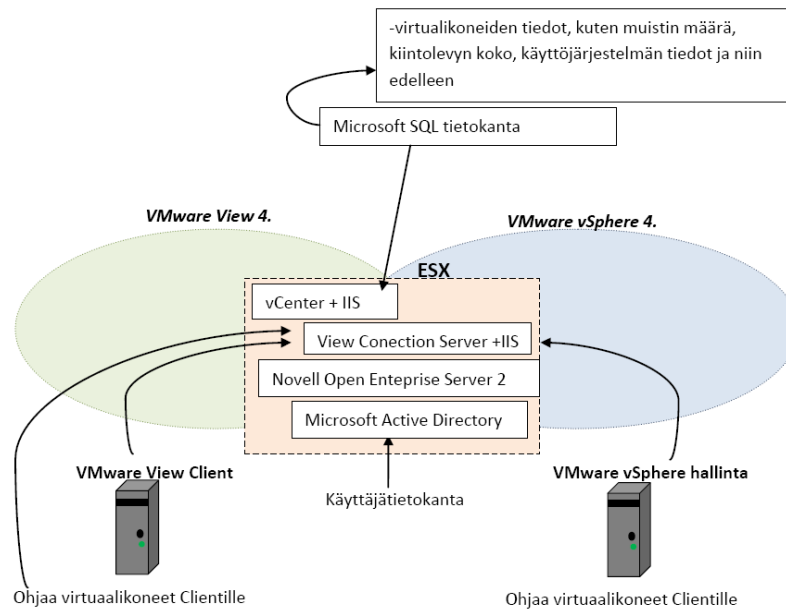
### 4.1 Kohderyhmät ja projektin järjestelmät

Projektissa kohderyhmän muodostivat järjestelmien ylläpitäjät, opettajat ja opiskelijat. Projektin tarkoitus oli helpottaa nykyistä järjestelmää näiden kolmen kohderyhmän näkökulmasta. Ylläpitäjiä tämän järjestelmän tulee helpottaa niin ylläpidollisesta näkökulmasta kuin myös ohjelmistojen saatavuuden näkökulmasta. Opettajia tämä projekti palvelee käytettävyydellään. Opettajille on myös koottu listaus, josta näkyy, mitä ohjelmia on käytössä metsätalouden laitoksella. Opiskelijoita tämä projekti hyödyntää siten, että ohjelmien saatavuus ja käytettävyys parantuu nykyisestä. Projektin tarkoitus ei ollut huonontaa ohjelmien käytettävyyttä, saatavuutta tai toimivuutta.

Projektissa käytetty serverin alusta asennettiin Hämeen ammattikorkeakoulun ”Sovellusten ja palveluiden virtualisointi” -kurssilla. Serverinä käytettiin HP Compaq dc7700P VPro-tietokonetta, joka tässä projektissa toimi serverinä. Muistia tässä niin sanotussa serverissä on 6 GB ja kiintolevy on 160 GB. Prosessorina on Intelin Core2 Duo. Käytin tässä työssä VMwaren ja Microsoftin ohjelmia. Valmis järjestelmä on kuvattu alla olevassa järjestelmäkartassa. Kuvasta selviää, mikä yhteys milläkin palvelimella on ja mitä tarvitaan virtualisointijärjestelmän rakentamiseen. Tämä on vain yksi ratkaisu järjestelmän rakentamiseksi (kuva 5).



Jokainen virtuaalityöasema, jota halutaan View-järjestelmässä käyttää, tarvitsee VMware View Agentin. Virtuaalikoneet tulee myös liittää toimialueeseen ja tämän jälkeen asentaa agentti virtuaalikoneeseen. (Istolainen & Jokiniemi 2010.). Tämä projektissa käytetty järjestelmäkokonaisuus on kuvattu alla olevassa kuvassa (kuva 6).



KUVA 6 VMware -projektissa käytetyn järjestelmän kuvaus. (Jokiniemi. 2010.)

Testailut ja asennukset on tehty VMware Virtual Clientilla ja käyttäjän paikallisen tietokoneen etätyöpöytä hyödyntäen. Tämä VMware View Client on ohjelma, jolla otetaan etäyhteys VMware Viewissä oleviin virtuaalikoneisiin.

Projektissa on myös Microsoft Active Directory (käyttäjäautentikointiin) ja DNS-palvelin, koska järjestelmässä käytetään melko paljon nimiä tietokoneisiin yhdistettäessä eikä käytetä IP-osoitteita. Lopuksi levypalveluita testattiin asentamalla Novell Open Enterprise Server 2 -järjestelmä (kuva 6). Samaan palvelimeen on asennettuna myös Novell iPrint, joka toimii järjestelmän tulostuspalvelimena. (Istolainen & Jokiniemi 2010.).

#### 4.2 Erikoisohjelmien toiminnan testaus

Projektin keskeisin kysymys oli, toimivatko erikoisohjelmat virtuaalisella alustalla ja saako näihin erikoisohjelmiin kytkettyä erikoislaitteet tiedonsiirtoa varten. Perinteisessä tietokone-luokkamallissa tämä on toiminut ongelmitta. Suurin ongelma on tietokoneiden päivittäminen kesken lukukauden ja ohjelmien asentaminen niin sanottuun tyhjiin tietokoneeseen, jossa ei ole muuta kuin käyttöjärjestelmä. Tämän projektin tarkoitus oli keventää ylläpidollista näkökulmaa ja samalla varmistaa näiden erikoisohjelmien toimivuus virtuaalisella käyttöjärjestelmällä.

Erikoisohjelmat on testattu niiden opettajien kanssa, jotka työkseen kouluttavat ohjelmien käyttöä eli heillä on paras mahdollinen osaaminen asiasta. Näitä opettajia voidaankin kutsua ohjelmien asiantuntijoiksi. Jokaisesta erikoisohjelmasta on laadittu tiedot mallitaulukon mukaiseen Excel-taulukoon (taulukko 2), jossa ilmenee kuinka asennus, tulostus, tallennus sekä muut vastaavat tiedot onnistuivat.



TAULUKKO 2 Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien virtualisoidulle alustalle vienti ja erikoisohjelmien toiminta virtuaalisella alustalla testaus-raportointitaulukko.

	Asennus onnistui	Toimi virtuaalikoneella oikein	Käytettävyydellä sama verrattaessa tietokoneessa olevaan erikoisohjelmaan	Tulostus tulostimelle onnistui	Tallennus USB-muistikulle onnistui	Tallennus verkkolevyille onnistui	Tiedonsiirto erikoislaitteelle onnistui	Erikoislaitteella tiedon siirtäminen erikoisohjelmaan onnistui	
	K	E	K	E	K	E	K	E	
<b>Kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat</b>									
Ocad 9									
Topos32									
Mapinfoversio9									
Oziexplorer									
Pathfinder (mediaa ei löydy)									
GPSutility									
ArcGIS (vaatii USB-donglen)									
<b>Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat</b>									
Mtaito									
ForestCalc									
Solver									
Motti									
PSION Winpursi 2.3 (mediaa ei löydy)									
Pume2									
<b>Metsänsuunnitteluohjelmat</b>									
IForest									
Iforestmaasto (PDA-versio)									
Mela (vaatii USB-HASP (dongle)									
Simo (ei vielä sopimusta)									
Monsu 5 (tulossa myöhemmin)									
SilvaGIS									
Silvanetti (mediaa ei vielä ole)									
(ActiveSync4.5)									
EMO									
Arvo									
Prehas									
MasserLoader (vaatii USB-donglen)									
MasserDeveloper									
<b>Puuhankinnantietojärjestelmät</b>									
Ponsse Opti -konttoripaketti									
Hakkuutähdehakkeen kustannuslaskenta									
Kokopuuhakkeen kustannuslaskenta									
MePa									
Pintapainelaskuri									

Toisessa mallipohja Excel-taulukossa (taulukko 3) on jokaisesta ohjelmas-  
ta yleistä tietoa, esimerkiksi millaisella medialla asennustiedostoa säilyte-  
tään ja tuleeko ohjelma asentaa vai toimiiko se ilman asentamista.

TAULUKKO 3 Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmista tietoa asennusta varten ra-  
portointitaulukko.

	Asennusmedia Cdllä	Asennusmedia muistitikulla	Löytyy internetistä	Osoite	Salasana (tulee IT-tukihenkilön tietoon)	Käytätään (tulee IT-tukihenkilön tietoon)	Toimii ilman asentamista	Ohjelma vaatii asentamisen	Asennusohjeet löytyvät	Käytössä opetuksessa	Lisenssien määrä jos tiedossa tai määritetty kappallittain		
	K	E	K	E	K	E				K	E	K	E
<b>Kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat</b>													
Ocad 9													
Topos32													
Mapinfoversio9													
Oziexplorer													
Pathfinder (mediaa ei löydy)													
GPSutility													
ArcGIS (vaatii USB-donglen)													
<b>Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat</b>													
Mtaito													
ForestCalc													
Solver													
Motti													
PSION Winpursi 2.3 (mediaa ei löydy)													
Pume2													
<b>Metsänsuunnitteluohjelmat</b>													
TForest													
Tforestmaasto (PDA-versio)													
Mela (vaatii USB-HASP (dongle)													
Simo (ei ole vielä sopimusta)													
Monsu 5 (tulossa myöhemmin)													
SilvaGIS													
Silvanetti (mediaa ei vielä ole)													
(ActiveSync4.5)													
EMO													
Arvo													
Prehas													
MasserLoader (vaatii USB-donglen)													
MasserDeveloper													
<b>Puunhankinnantietojärjestelmät</b>													
Ponsse Opti -konttoripaketti													
Hakkuutähdehakkeen kustannuslaskenta													
Kokopuuhakkeen kustannuslaskenta													
MePa													
Pintapainelaskuri													

#### 4.2.1 Erikoisohjelmien asentaminen

Asensin erikoisohjelmat virtuaaliseen käyttöjärjestelmään vSpheren tai isäntäkoneen etätyöpöydän kautta. Erityisesti tarkastelin näiden erikoisohjelmien asentuvuutta ja toimivuutta. Erikoisohjelmien asennuksissa ei ilmennyt mitään ongelmia, vaan ohjelmat asentuivat samalla tavalla kuin atk-luokan tietokoneille. Cd:n ja dvd:n käyttäminen asennuksessa toimi moitteettomasti.

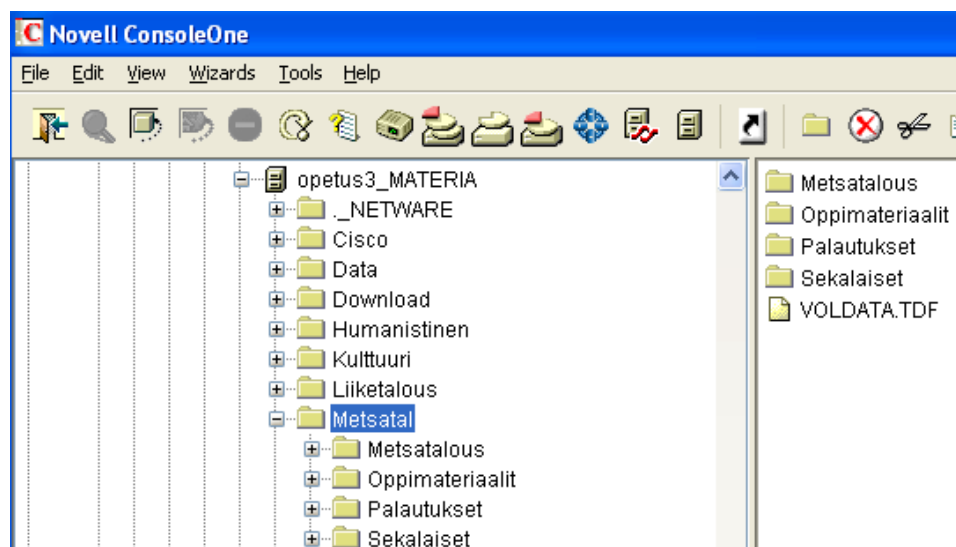
Myös USB-laitteiden tuki oli hyvä. Erikoisohjelmat, jotka olivat USB-muistilla, pystyi hyvin asentamaan virtuaaliselle käyttöjärjestelmälle. USB-laite tuli ottaa VMware Viewissä käyttöön, jotta se oli käytettävissä virtuaalisessa käyttöjärjestelmässä (kuva 7).



KUVA 7 USB-laitteen käyttöönotto, VMware View. (Jokiniemi 2010b.)

Testausvaiheessa tietojen tallentaminen Novell-verkkolevyille toimi ilman ongelmia. Tallennettaessa tuli käyttäjän valita, mihin tallennetaan, ja valita Novell-verkkolevy. Testaus tehtiin myös niin, että tallennettu tiedosto avattiin erikoisohjelmassa, jotta nähtiin, että tallennus varmasti toimi oikealla tavalla. Mitään ongelmia ei havaittu tässä testausvaiheessa.

Verkkolevyjen hallinnointi tapahtuu Novell ConsoleOnen kautta (kuva 8). Palvelimelle tehdään tarvittava kansiorakenne, johon annetaan oikeuksia ryhmien kautta. Käyttäjäryhmille tulee tehdä skriptit eli kirjoittaa komentosarja, joka automatisoi käyttäjälle verkkolevyt näkyviin.



KUVA 8 ConsoleOne, verkkolevyjen hallinta. (Jokiniemi 2010b.)

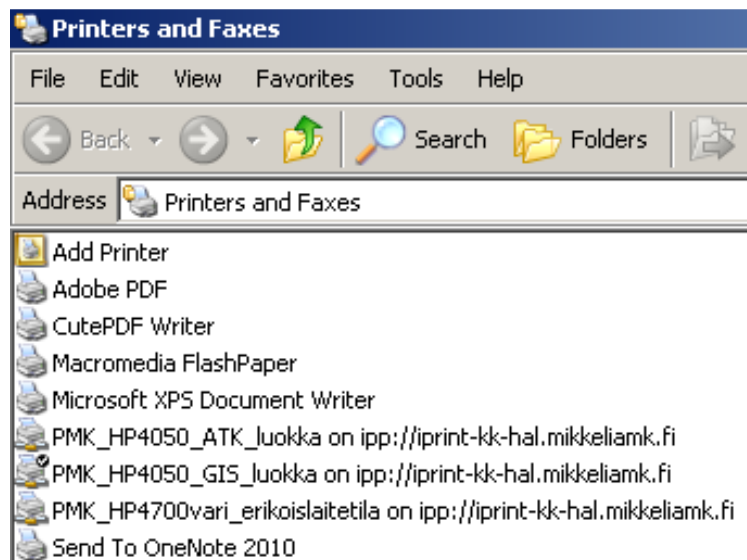
USB-muistille tallentaminen myös testattiin. Testauksessa käytettiin 250 GB:n suuruisia Buffalon kiintolevyä ja 1 GB Kingston -muistitikkuja. Kun laitteet kiinnitettiin tietokoneeseen, ne tulivat VMware View virtuaalitietokoneeseen ottaa niin sanotusti käyttöön, ennen kuin niitä voitiin käyttää. Psion maastotallennin tuli myös ottaa käyttöön samaan tapaan kuin muistitikku (kuva 9).



KUVA 9 USB-laitteen käyttöön otto VMware View:ssä. (Jokiniemi 2010b.)

#### 4.2.2 Tulostaminen ja tietojen tallentaminen

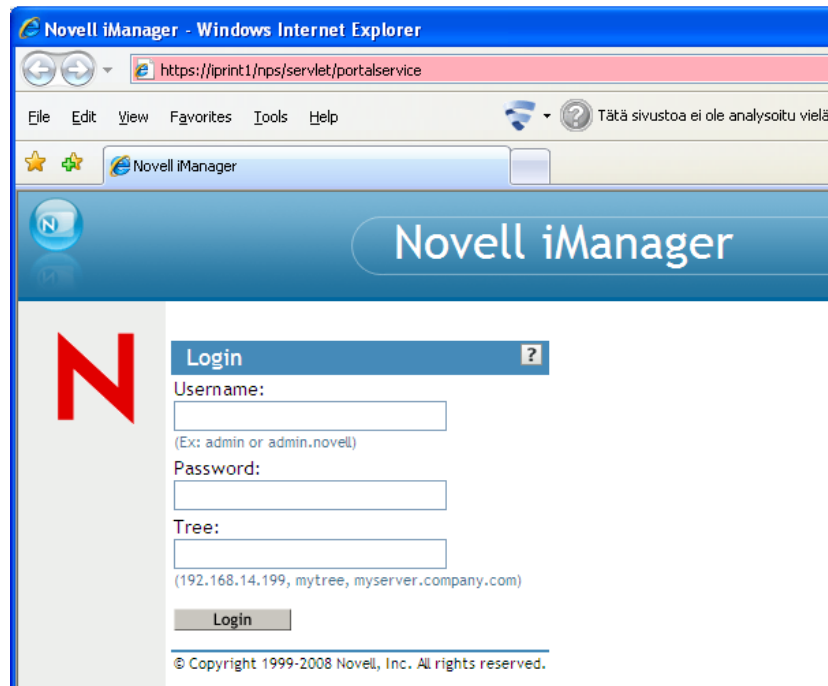
Tulostamisessa tulostusjärjestelmänä toimii Novell iPrint (kuva 10). Metsätalouden laitoksella ovat kaikki opetusverkon tulostimet verkkotulostimia. Testauksessa erikoisohjelmista tulostaminen verkkotulostimille toimi ongelmitta. Virtuaalitietokoneesta tulostaminen tapahtuu aivan samalla tavalla kuin pöytätietokoneesta. Käyttäjälle ja ylläpitäjälle tämä ei tuo mitään erilaista toimintaa nykyiseen verrattuna tai käytettävyydelle muutoksia.



KUVA 10 Tulostimet Novell iPrint. (Jokiniemi 2010b)

Tulostimien hallinta toimii selaimen kautta iManagerilla. iManagerin kautta voidaan lisätä, poistaa, muokata tulostimia ja seurata tulostimien toimivuutta (kuva 11). Selaimen kautta tulostimien hallittavuus tuo ylläpitäjälle etäkäyttömahdollisuuden. Se vapauttaa ylläpitäjän resursseja, kun jokaisen tulostimen luokse ei tarvitse mennä fyysisesti tarkastamaan tulostimien ti-

laa ja toimivuutta. Toimenpiteiksi jäävät vain tulostimien mustekasettien vaihdot ja paperitukoksien selvittelyt.



KUVA 11 Tulostimien hallintasivu iManager. (Jokiniemi 2010b.)

#### 4.2.3 Tiedonsiirto muokkaus ja poistaminen

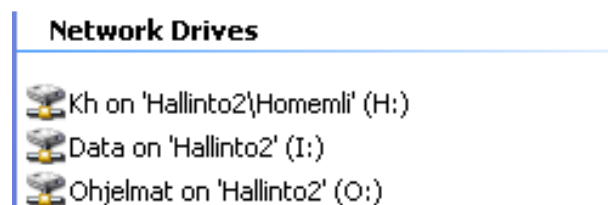
Tiedonsiirto erikoislaitteiden ja sovellusten välillä on keskeisessä roolissa opettamisessa ja opiskelussa. Tyypillisesti opiskelijat ovat esimerkiksi aamupäivän metsässä ja iltapäivällä palaavat tietokone luokkaan ja siirtävät erikoislaitteelta tietoja tietokoneelle. Aamulla kerätty tieto vietään erikoisohjelmiin ja tietoja käsitellään haluttuun muotoon. Tiedonsiirrossa käytetään joko COM-porttia hyödyntävää tiedonsiirtomenetelmää tai USB-portin kautta siirrettävää tietoa Tämä riippuu siitä, miltä laitteelta tietoa siirretään. Esimerkiksi uusissa mittasaksissa tiedonsiirto on edelleen COM-portin kautta. USB-portti ei ole vielä saanut jalansijaa näissä mittasaksissa. Tämä on suuri ongelma, varsinkin kun COM-portti on jäämässä esimerkiksi uusista kannettavista tietokoneista pois. Tämän vuoksi on keksitty erilaisia muuntimia, jossa COM-portista tullut tieto muunnetaan USB-porttimuotoa tukevaksi.

Puutavaranmittauksessa käytettävien elektronisten mittasaksien markkinoilla on Suomessa tällä hetkellä vain yksi valmistaja, kotimainen Savcor Oy, joka valmistaa ja myy mittasaksia Masser-tuotemerkillä. Savcor valmistaa myös mittasaksissa ja tiedonsiirrossa käytettävät ohjelmistot ja kaapelit. Kaikki tietoliikenne ja akkujen lataus tapahtuu saman liittimen kautta. Com-porttiin liitettävälle tiedonsiirtokaapelille ei ole vaihtoehtoa. (Leinonen, haastattelu 1.6.2010)

Projektissani testasin Sunix ComHUB -muunninta. Kannettavassa tietokoneessa ajureiden asennuksen jälkeen tämä muunnin toimi mittasaksien kanssa oikealla tavalla. Virtuaalikoneella ajureiden asentamisen jälkeen, VMware Viewissä tämä muunnin ei toiminut halutulla tavalla. Toisin sanoen tiedon siirto erikoisohjelman Masser Loaderin ja Developerin ja mittasaksien välillä epäonnistui. Tämä ei kuitenkaan ole niin iso ongelma, ettei metsätalouden laitoksen erikoisohjelmia voisi virtualisoida. Tämä yksittäinen ohjelma voidaan jättää virtualisoimatta ja käyttää sitä tietyltä tietokoneelta, joka on kaikkien tiedossa. Nykyisinkään Masser Loader ja Developer ei ole kaikissa tietokoneissa, koska Loader tarvitsee USB-donglen toimiakseen. Virtuaalikoneella tämä USB-dongle toimi oikealla tavalla. Virtuaalikoneessa siis voisi käyttää tätä ohjelmaa. Ainoaksi esteeksi jäi COM-portista tuleva tieto, jota ei saatu muuntimen kautta toimimaan. Tulevaisuudessa varmasti tulee parempia muuntimia ja tämä tiedonsiirto on mahdollista tehdä.

USB-laitteista, kuten PSION-maastotallentimesta ja Colorado GPS:stä tämä tiedonsiirto toimi vaivattomasti. VMware View tukee hyvin USB-laitteita. Myös USB-donglet toimivat ongelmitta näissä virtuaalikoneissa.

Opetus- ja opiskelutilanteessa on normaalia, että työt tulee välillä tallentaa ja jatkaa tekemistä myöhemmin, joten on hyvin tärkeää, että tietoja voi muokata ja jopa poistaa virtuaalikäyttöjärjestelmässä olevilla erikoisohjelmilla. Tiedot on tallennettu joko Novell-verkon verkkolevyille tai USB-muistille (kuva 12), joten tiedoston pystyi avaamaan myöhemmin ja muokkaamaan normaaliin tapaan. Tiedostojen poistaminen toimi ilman ongelmia. Virtuaalisella käyttöjärjestelmällä työskentely ei poikennut luokan tietokoneella työskentelystä.



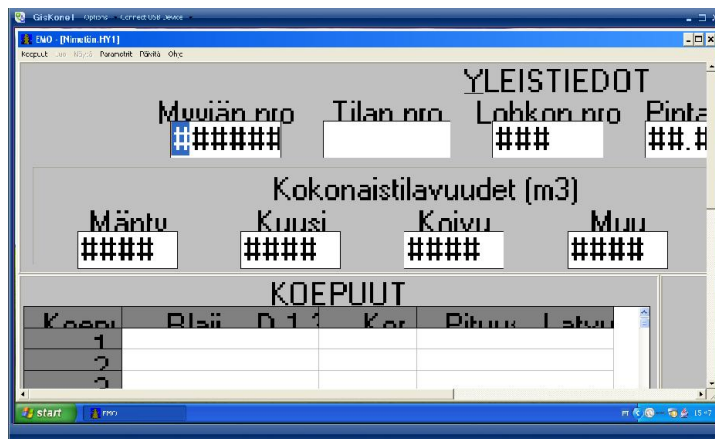
KUVA 12 Novell-verkon verkkolevyt (Jokiniemi 2010b.)

#### 4.2.4 Ohjelmistojen päivittäminen

Virtuaalisella käyttöjärjestelmällä ohjelmien päivittäminen on helpompaa kuin perinteisessä luokassa, koska jokaista tietokonetta ei tarvitse päivittää käsityönä. Riittää, että yksi tietokone päivitetään ja muut tietokoneet voidaan kloonata vCenter-palvelimella. Tämä päivittäminen ei siis vaadi fyysisesti tietokoneiden luokse menoa, vaan verkossa olevaan palveluun kirjautumista ja yhden virtuaalisen tietokoneen päivittämistä ja päivitetyn tietokoneen kloonamista. Tämä säästää paljon aikaa, resursseja ja voidaan tehdä etänä palvelimelta käsin.

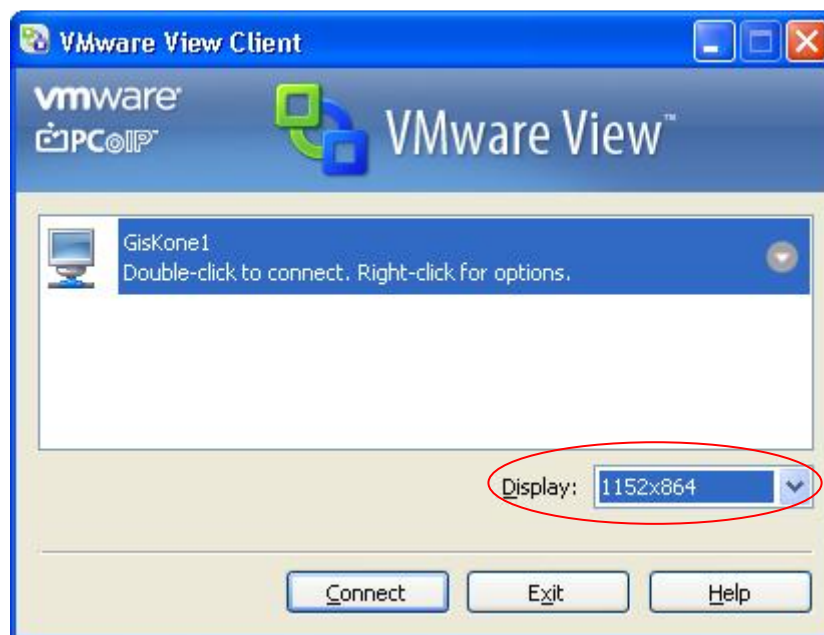
### 4.3 Virtualisoinnissa kohdatut ongelmat

Ohjelmien vienti virtuaaliselle käyttöjärjestelmälle toimi pääasiassa hyvin. Kuvaruudun päivityksessä tuli hieman nykivyyttä, jos kyseessä oli raskas ohjelma, kuten TForestin iso kartta tai ilmakehä, jota tarkasteltiin. Yhden ohjelman kanssa, jonka nimi on EMO, tuli ongelmia, koska se tuki parhaiten 1152x864 resoluutiota ja virtuaalikoneen resoluutio oli oletuksena paljon isompi. Emo oli toteutettu Accessilla, eikä sen asetuksista voinut muuttaa fonttikokoa, joten numerot eivät tulleet näkyviin isolla resoluutiolla ja osa teksteistä jäi peittoon taulukon soluissa, kuten kuvasta voi havaita (kuva 14).



KUVA 13 Emo-ohjelman näkymä ennen resoluution vaihtoa (Jokiniemi 2010b.)

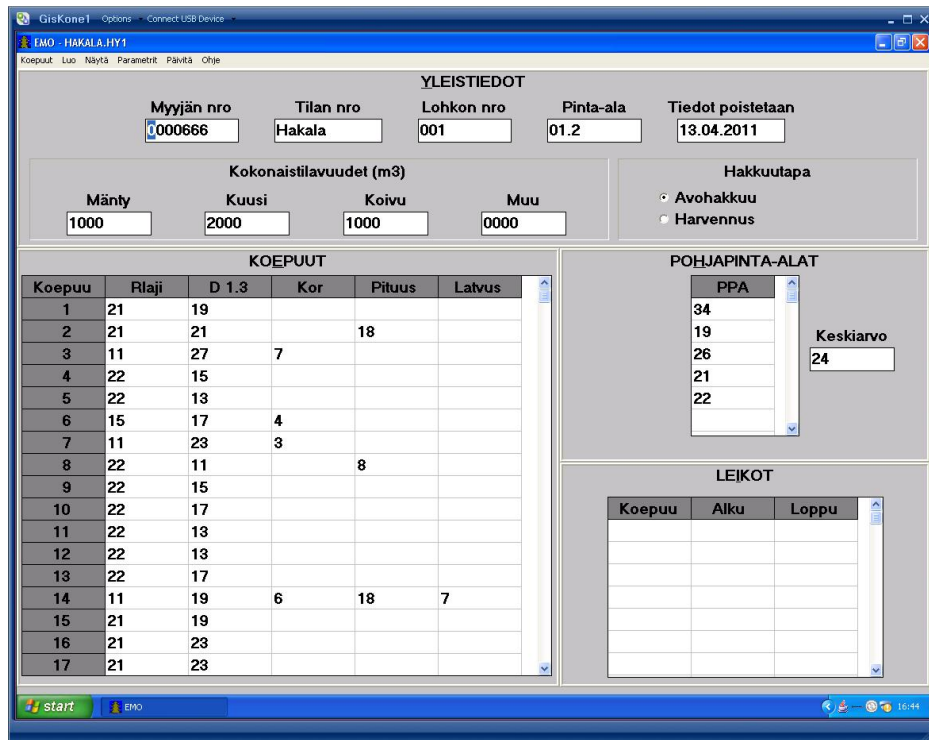
Tämän resoluution vaihtaminen tuli tehdä ennen kuin kirjautumista virtuaaliselle tietokoneelle VMware Viewin kautta seuraavasti (kuva 15):



KUVA 14 Resoluution vaihtaminen VMware Viewissä. (Jokiniemi 2010b.)



Emo-ohjelma toimi resoluution vaihdon jälkeen ongelmitta, kuten alla olevasta kuvasta voi havaita (kuva 16).



KUVA 15 Kuvassa EMO-ohjelma resoluution vaihdon jälkeen. (Jokiniemi 2010b.)

Ennakkomittausohjelma EMO on syntynyt 1990-luvun jälkipuoliskolla tutkimushankkeen yhteydessä. Toimeksiantajan liiketoiminnan myymisen jälkeen tuotteen kaupallistaminen keskeytyi, eikä tuotetukea enää ole tarjolla. Kuitenkaan vastaavaa tuotetta ei markkinoilla ole. EMO:n ainutlaatuinen ominaisuus on Stanford-tiedonsiirtostandardin mukaisten .stm-tiedostojen tuottaminen leimikkotasolle koepuumittausten perusteella. Tämän takia kannattaa nähdä vaivaa vanhan ohjelman ”tekohengittämissiksi”. (Leinonen, haastattelu 1.6.2010)

Erikoislaitteet ja ohjelmat, jotka tukivat vain COM-portin kautta liikkuvaa tietoa, olivat ongelmallisia virtuaalikoneen kanssa ja näitä laitteita ja ohjelmia ei saatu toimimaan. Suhteessa muihin ohjelmiin näitä laitteita ei ole metsätalouden laitoksella kuin muutama ja ne eivät tee estettä, etteikö näitä erikoisohjelmia voisi virtualisoida. Näiden muutamien erikoisohjelmien kohdalla voidaan käyttää yksittäistä konetta, missä on tuettuna COM-portin kautta kulkeva tieto.



## 5 PROJEKTIN ONNISTUMISEN VAIKUTUS JATKOTOIMENPITEISIIN

Projektissa testattiin, kuinka erikoisohjelmat asentuvat virtuaaliselle käyttöjärjestelmälle ja miten ne siellä toimivat. Samalla testattiin, kuinka erikoislaitteet saadaan kytkettyä erikoisohjelmiin ja miten tiedonsiirto näiden välillä toimii. Ilman testausta olisi ollut riski ostaa kalliit järjestelmät, kun ohjelmien ja laitteiden yhteensopivuudesta ja toimivuudesta ei olisi ollut tietoa.

Tämän projektin hyötynä on ollut myös se, että on kerätty Excel-taulukkoon kaikki 30 erikoisohjelmaa, jotka metsätalouden laitoksella on. Hyödyllistä oli myös testata erikoisohjelmista tulostus, tallennus, tiedonsiirto ja niin edelleen. Tämän tyyppistä yhteen kerättyä listaa ei ole aikaisemmin näistä ohjelmista ollut. Nyt on tieto siitä, mistä näiden ohjelmien asennusmediat löytyvät, kun niitä tarvitaan, onko asennusohje saatavissa, onko ohjelma opetuksessa käytössä ja niin edelleen.

Projektin onnistumisella on suuri vaikutus jatkotoimenpiteisiin. Projektin epäonnistuessa ei erikoisohjelmia kannata viedä virtuaaliselle alustalle, vaan jatkaa tavalla, joka on käytössä MAMKissa. Tämä testaus oli hyvin tärkeää tehdä ennen päätösten tekemistä. Jos päätös virtualisointijärjestelmien hankkimisesta olisi tehty, eivätkä erikoisohjelmat toimisi virtuaalisessa käyttöjärjestelmässä, tulisi iso rahallinen menetys, eikä virtualisointi vastaisi tarkoitustaan. Rahallinen menetys johtuisi siitä, että virtualisointiin tarvittavat järjestelmät ovat rakentamisvaiheessa alkukustannuksiltaan kalliit. Virtualisointi tuo säästöjä vasta pitkällä tähtäimellä.

Projekti onnistui yli odotusten, koska erikoisohjelmat toimivat virtuaalisella alustalla moitteettomasti, lukuun ottamatta yhtä ohjelmaa, jossa ongelmana oli resoluutio. Tämänkin ongelman käyttäjä pystyy korjaamaan muuttamalla VMware Viewstä oletusresoluutiota pienemmäksi. Myös erikoislaitteiden ja erikoisohjelmien välinen tiedonsiirto onnistui USB-tiedonsiirrossa. Virtuaalisella tietokoneella ei toiminut COM-portti USB-muunnin, jonka tehtävänä olisi ollut siirtää COM-portista tuleva tieto USB-porttiin. Joten tiedonsiirto erikoislaitteen COM-portista ei onnistunut virtuaaliseen tietokoneeseen. Tästä huolimatta testauksessa käytetty järjestelmä tulisi viedä tuotantoon ja virtualisoida metsätalouden laitoksella ainakin kaksi tietokonealuokkaa ja kirjaston tietokoneet (taulukko 4).

TAULUKKO 4 Metsätalouden laitoksen ohjelmien virtualisoidulle alustalle vieni ja erikoisohjelmien toiminta virtuaalisella alustalla testaustulos.

Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat virtuaalisella alustalla												
	Asennus onnistui	Toimi virtuaalikoneella oikein	Käytettävyydeltä sama verrattaessa tietokoneessa olevaan erikoisohjelmaan	Tulostus tulostimelle onnistui	Tallennus USB-muistikululle onnistui	Tallennus verkkolevyille onnistui	Tiedonsiirto erikoislaitteelle onnistui				Erikoislaitteelta tiedon siirtäminen erikoisohjelmaan onnistui	
	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E
<b>Kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat</b>												
Ocad 9	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Topos32	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Mapinfoversio9	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Oziexplorer (mediaa ei löydy)											T	T
Pathfinder (mediaa ei löydy)											T	T
GPSutility (mediaa ei löydy)											T	T
ArcGIS	X	X	X	X	X	X	X				T	T
<b>Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat</b>												
Mtaito	X	X	X	X	X	X	X				T	T
ForestCalc	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Solver	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Motti	X	X	X	X	X	X	X				T	T
PSION Winpursi 2.3												
Pume2	X	X	X	X	X	X	X				T	T
<b>Metsänsuunniteluohjelmat</b>												
TForest	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
Tforestmaasto (pda-versio)	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
Mela											T	T
Simo (ei vielä sopimusta)											T	T
Monsu 5											T	T
SilvaGIS	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Silvanetti (mediaa ei vielä ole)											T	T
(ActiveSync4.5)	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
EMO	X		X	X							T	T
Arvo	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Prehas	X	X	X	X	X	X	X				T	T
MasserLoader (vaatii USB donglen)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X		X
MasserDeveloper	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X		X
<b>Puunhankinnantietojärjestelmät</b>												
Ponsse Opti -konttoripaketti	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Hakkuutähdehakkeen kustannuslaskenta	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Kokopuuhakkeen kustannuslaskenta	X	X	X	X	X	X	X				T	T
MePa	X	X	X	X	X	X	X				T	T
Pintapainelaskuri	X	X	X	X	X	X	X				T	T

Erikoisohjelmien virtualisointi toisi paremman käytettävyyden ja saataavuuden kuin tällä hetkellä, kun ohjelmat ovat vain tietyn luokan tietokoneissa. Virtualisoimalla voidaan varmistaa näiden erikoisohjelmien saataavuus, kun virtuaalikoneista otettaisiin varmuuskopio säännöllisin väliajoin. Tällä hetkellä näitä erikoisohjelmia ei varmista luokassa mikään.

Tietokoneen kiintolevyn hajotessa myös erikoisohjelmat lakkaavat toimimasta. Varmuuskopioimalla virtuaalikoneet voidaan taata järjestelmien vakaus ja nopea palautettavuus vikatilanteiden jälkeen. Myös näiden erikoisohjelmien päivittäminen helpottuu ja muutokset voidaan tehdä vain yhteen virtuaalikoneeseen ja kopioida tämä muihin virtuaalikoneisiin. Tämä tuo lisää resursseja IT-tukihenkilön työhön, jolloin jää enemmän aikaa suunnittelulle. Näin tietohallintopalvelut voisi tarjota metsätalouden laitokselle nykyistä parempaa palvelua ohjelmistojen saatavuuden ja henkilöresurssin suhteen.

Jotta tulevaisuudessa opiskelijat voisivat käyttää metsätalouden laitoksen erikoisohjelmia kotoa tietokoneeltaan etänä, tulisi ensin selvittää erikoisohjelmien lisenssit. Näiden lisenssien selvittely on suuri projekti. Selvitteilytyö kannattaa tehdä, jos ohjelmia tahdotaan lähteä virtualisoimaan myös organisaation ulkopuolisen verkon saataville. Tämä toisi parempaa palvelua ja käytettävyyttä opiskelijoille.

## 6 YHTEENVETO

Löysin tämän projektin myötä parhaan mahdollisen ratkaisun, jota metsätalouden laitos ja tietohallintopalvelut voivat hyödyntää. Projektin tarkoitus oli myös tuoda näkemys siihen, tuleeko tätä virtualisointia laajentaa jatkossa eri tarpeisiin Mikkelin ammattikorkeakoulussa.

Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat toimivat VMware-virtuaali-alustalla hyvin, yhtä ohjelmaa lukuun ottamatta, joka vaati pienen resoluution toimiakseen. Tämän resoluutio-ongelman voi ratkaista niin, että virtuaalikoneen resoluution vaihtaa pienemmäksi. Kuvaruudun päivityksessä tuli hieman nykivyyttä, jos kyseessä oli raskas ohjelma, kuten TForestin iso kartta tai ilmakehä, jota tarkasteltiin. Testauksessa ei ilmennyt häiritsevissä määrin tätä kuvan nykivyyttä, vaikka ohjelmat isoja karttoja toistivatkin. Pientä nykivyyttä oli ja tämä kävi ilmi projektissa tehdyistä testeistä.

Mielestäni tietokoneita ei tule virtualisoida, jos ne ovat vaikeammin käytettävissä, kuin perinteinen tietokone luokka tai on heikommin hallittavissa kuin nykyinen ratkaisu. Silloin ratkaisuna on nykyinen luokkamalli, jossa jokaiseen tietokoneeseen asennetaan ohjelmat erikseen tai kloonattuna. Projektissani tehtyjen testauksien perusteella suosittelen erikoisohjelmien vientiä virtuaaliselle käyttöjärjestelmälle. Nämä erikoisohjelmat toimivat virtuaalisen käyttöjärjestelmän päällä jopa paremmin kuin perinteisessä luokassa, koska käyttäjiä tällä virtuaalisella käyttöjärjestelmällä ei ole kuin yksi. Tällöin käytettäviä ohjelmia ei tarvitse asentaa niin, että ne toimisivat usealla käyttäjällä tässä virtuaalisessa käyttöjärjestelmässä. Kun erikoisohjelmat viedään virtuaaliselle alustalle, silloin voidaan käyttöjärjestelmäksi valita ohjelman kannalta toimivin käyttöjärjestelmä. Näin ollen joka tietokone luokassa voi olla käytössä jokin toinen käyttöjärjestelmä, minkä yhteensopivuudesta ei ole varmuutta näiden erikoisohjelmien kanssa. Virtuaalisten tietokoneiden ja ohjelmien käytettävyys on hyvä niin opiskelijan, opettajan kuin myös ylläpidon kannalta. Hallittavuus on jopa parempi kuin luokkamallissa, jossa jokainen tietokone on kloonattu erikseen.

Tämän opinnäytetyön aikana huomasin, että voisin virtualisoinnin avulla tehostaa huomattavasti muitakin toimintoja, kuten tavallisia tietokone luokkia ja itseopiskelutiloja, joissa on perusohjelmat. Virtualisointia voisi tulevaisuudessa viedä myös hallintoon, jossa käyttäjillä on käytössä perusohjelmat tai ohjelmat, jotka ovat työn tekemisen kannalta kriittisiä kuten ASIO (opiskelijoiden rekisteriohjelma) tai Rondo Client (laskujen maksuohjelma). Virtualisoinnilla voisi paremmin taata käyttäjälle tietokoneen toiminnan. Tällä hetkellä hallinnon tietokoneita ei ole mitenkään varmistettu, joten jos kiintolevy menee rikki, sitä ei voida helposti palauttaa edellisen päivän tilanteeseen. Virtualisoidun tietokoneen kiintolevy tai käyttäjän tiedot voidaan varmuuskopioida, Näin voisi tarjota käyttäjälle parempaa ja turvallisempaa palvelua.

Myös tiedonsiirto erikoislaitteilta virtuaalikoneelle ja virtuaalikoneelta erikoislaitteelle selvisi tässä opinnäytetyössä. USB-tiedonsiirto toimii virtuaalisessa tietokoneessa ongelmitta, kun taas COM-portin tiedonsiirto ei toiminut. Projekti osoitti myös, että MAMKissa erikoisohjelmia tulee testata ennen kuin ne viedään tuotantoon virtuaaliselle käyttöjärjestelmälle. Tiedonsiirrossa tulee ongelmia, jos tiedon tulee kulkea COM-portin kautta. Valmistajan kannattaisi kehittää mittasaksien tiedonsiirtotapaa. Jatko-toimenpiteeksi jää yhteyden ottaminen mittasaksien valmistajaan ja kertoa tämän COM-portin tuoma ongelma. Tämän COM-portti ongelman voi ratkaista niin, että metsätalouden laitoksella on jossain yksi tietokone käytettävissä, jossa on COM-portti ja tiedonsiirrossa tarvittava ohjelma. Tämän tietokoneen kautta voi tiedot tallentaa esimerkiksi omalle verkkolevyille ja sieltä ne ovat käytettävissä virtuaalisella tietokoneella. Opettajan haastattelun mukaan näitä mittasaksia ja GPS-laitteita ei tarvita niin paljon, etteikö tiedot voisi siirtää yhden tietokoneen kautta ja muokata sitten virtuaalikoneella. Tulostaminen toimi virtuaalikoneissa samalla tavalla kuin luokkamallissa eikä mitään poikkeavuutta tullut esille testauksessa. iPrint Client asentui ongelmitta virtuaaliseen koneeseen ja tulostimet asentuivat ilman ongelmia.

Metsätalouden laitoksella opettajat ostavat erikoisohjelmat. IT-tukihenkilön tehtävä on asentaa ja päivittää ohjelmat. Näin puuttuu varmistus siitä, että erikoisohjelma toimii koulun tietokoneissa. Tämä sama asia on ongelmana, kun laitokselle ostetaan erikoislaitteita. Tätä tulisi kehittää niin, että opettajat ostaisivat ohjelmat ja erikoislaitteet yhdessä IT-tukihenkilön kanssa, jolloin voidaan varmistaa, että ohjelmat toimivat koulun järjestelmissä ja tiedonsiirto onnistuu erikoislaitteilta koulun järjestelmiin. Tämä asia on osittain jo kehitymässä parempaan suuntaan.

Tulevaisuutta ajatellen metsätalouden laitoksen erikoisohjelmista tulisi selvittää lisenssiasiat, jotta ohjelmat voisi virtualisoida myös organisaation ulkopuolisen verkon saatavaksi. Tämä parantaisi opiskelun laatua paljon, kun ohjelmia voisi käyttää etänä kotoa käsin. Metsätalouden laitos voisi markkinoida opetusta, joka toimii osittain verkossa ja ohjelmat olisivat opiskelijoiden käytössä. Tämä toisi metsätalouden laitokselle etäällä asuvia opiskelijoita. Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmien vienti virtuaaliselle alustalle on perusteltua, koska toimivuus on testattu ja ohjelmat toimivat odotetulla tavalla.

Projektin aikana MAMK ja KYAMK solmivat yhteistyösopimuksen ja sen puitteissa THP joutui vaihtamaan VMwaren virtualisointialustan Sun Microsystemsin vastaavaan tuotteeseen. Omien pienien testailujen jälkeen voin suositella Sun Microsystemsin virtualisointialustaksi metsätalouden laitoksen erikoisohjelmille, koska siinä oletuksena toimivat USB-portit yhtä hyvin kuin VMwaressa. Näin ollen tiedonsiirron erikoislaitteilta saa toimimaan samalla tavalla kuin tässä testaamassani projektissa. Itselleni jatkoprojektiksi jää, saanko siirrettyä VMwarelle tekemäni virtuaalikoneet Sun Microsystemsin järjestelmään vai tuleeko minun asentaa kaikki erikoisohjelmat uudelleen yksi kerrallaan. Myös erikoisohjelmien lisenssit tulee selvittää jatkoa ajatellen.

Onnistuessaan virtualisointi tuo helpotusta ylläpitoon. Se tuo myös varmuutta järjestelmien ja virtuaalisien tietokoneiden toimivuuteen. Myös tietokoneiden luominen virtuaaliseen ympäristöön on nopeampaa kuin käsin luominen. Virtuaalisissa tietokoneissa ei tarvitse ottaa kantaa tietokoneen tyyppiin ja merkkiin eikä etsiä ajureita, jotta tietokone toimisi.

Tämä projekti on tärkeä ja hyödyllinen tulevaisuutta ajatellen. Projekti osoitti, että metsätalouden erikoisohjelmat olisi hyvä virtualisoida ja virtualisointia kannattaa viedä myös muille MAMKin laitoksille. Näin voidaan varmistaa erikoisohjelmien toiminta ja saatavuus. Projektin ajan minulla oli muutamia suuria kysymyksiä ohjelmien virtualisoinnista. Sain niihin selvyttä, tosin en kirjoista enkä internetistä, vaan omasta testauksesta yhdessä asiantuntijoiden kanssa.

## LÄHTEET

Elliott, J. 2008 IBM Mainframes – 45 Years of Evolution. Viitattu 15.3.2010. <http://www.vm.ibm.com/devpages/jelliott/pdfs/zhistory.pdf>

Finlex. n.d.. Tekijänoikeuslaki. Viitattu 15.3.2010.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>

Istolainen, A. & Jokiniemi, M. Virtualisoinnin Demo-ympäristön asennusmuistio 2010. Tietohallinnon sisäinen dokumentaatio. Viitattu 20.5.2010.

Jokiniemi, M. 2010. Metsätalouden laitoksen tietokonemäärät dokumentaatio. Tietohallinnon sisäinen dokumentaatio. Viitattu 20.5.2010.

Jokiniemi, M. 2010a. Metsätalouden laitoksen erikoisohjelmat dokumentaatio. Metsätalouden laitoksen sisäinen dokumentaatio. Viitattu 20.5.2010.

Jokiniemi, M 2010b. Nikkarilan virtualisointi dokumentointi. Tietohallinnon sisäinen dokumentaatio. Viitattu 13.6.2010.

Jokiniemi, M., & Kosova-Alija, M. 2010. Virtualisointi VMware dokumentaatio. Viitattu 20.5.2010.

Järvinen, J. 2006. Tietokone. Virtualisointi arkipäiväisty, tammikuu 2006, 54.

MAMK Staff. 2010. Henkilöstön intranet. Tietohallintopalvelut. Viitattu 29.5.2010. <http://staff.mikkeliyamk.fi/tietohallintopalvelut>

Nikkarilan kampus 2009. MAMK ulkoinen portaali. Viitattu 13.6.2010. [http://www.mikkeliyamk.fi/alltypes.asp?menu\\_id=664](http://www.mikkeliyamk.fi/alltypes.asp?menu_id=664)

Jupitermedia Corp, 2006. Verkkodokumentti. Viitattu 13.6.2010. <http://blog.tmcnet.com/voip-enterprise/2006/09/how-does-virtualization-work-and-why-is-now-a-good-time-to-check-it-ou.asp>

Kinturi, M-L. 2010. Julkaisija, Graafisen viestinnän erikoislehti 1/2010. Virtualisointi: Yhdestä moneksi, tammikuu 2010, 21-24. Viitattu 5.6.2010.

Microsoft 2010. Ohjeita ja käyttövinkkejä Viitattu 25.5.2010. <http://windows.microsoft.com/fi-FI/windows/help/end-support-windows-xp-sp2-windows-vista-without-service-packs?os=xp>

Oglesby, R., Herold S. 2005. VMware ESX Server, Advanced technical design guide.

Sapman, P. 2010. Käyttäjähallinto. Tietohallinnon sisäinen dokumentaatio. Viitattu 13.6.2010.

Väisänen, J. MAMKin tietohallinto. Tietohallinnon sisäinen dokumentaatio. Viitattu 29.5.2010.

VMware 2010a. VMware vSphere 4. Viitattu 15.3.2010  
[http://www.vmware.com/support/pubs/vs\\_pubs.html](http://www.vmware.com/support/pubs/vs_pubs.html)

VMware 2010b. VMware vCenter Converter. Viitattu 15.3.2010.  
<http://www.vmware.com/products/converter/>

VMware Inc. 2010c. Guest Operating System Installation Guide. March 5, 2010. Viitattu 16.3.2010.

Vmware Inc. 2008d. Virtualization Basics. Viitattu 13.6.2010  
<http://www.vmware.com/virtualization/history.html>

#### Haastattelut

Istolainen, A. 2010. Asiantuntija. MAMK. Haastattelu 12.3.2010.

Lehmonen, H. 2010. Metsätalouden laitoksen lehtori. MAMK. Haastattelu 1.6.2010.

Leinonen, T. 2010. Metsätalouden laitoksen lehtori. MAMK. Haastattelu 1.6.2010.

Mäntylä, J. 2010. Metsätalouden laitoksen koulutusjohtaja. MAMK. Haastattelu 14.6.2010.

Sapman, P. 2010. Asiantuntija. MAMK. Haastattelu 15.3.2010.

Väisänen, J. 2010. Tietohallintopäällikkö. MAMK. Haastattelu 28.5.2010.



## METSÄTALouden LAITOKSEN ERIKOISOHJELMAT JA TESTAUS

	Asennus onnistui	Toimi virtuaalikoneella oikein	Käytettävyydeltä sama verrattaessa tietokoneessa olevaan erikoisohjelmaan	Tulostus tulostimelle onnistui	Tallennus USB-muistitikulle onnistui	Tallennus verkkolevyille onnistui	Tiedonsiirto erikoislaitteelle onnistui	Erikoislaitteelta tiedon siirtäminen erikoisohjelmaan onnistui							
	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	T
<b>Kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat</b>															
Ocad 9	X	X	X		X	X	X							T	T
Topos32	X	X	X		X	X	X							T	T
Mapinfoversio9	X	X	X		X	X	X							T	T
Oziexplorer	X	X	X		X	X	X							T	T
Pathfinder (mediaa ei löydy)															
GPSutility	X	X	X		X	X	X							T	T
ArcGIS (vaatii USB-donglen)	X	X	X		X	X	X							T	T
<b>Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat</b>															
Mtaito	X	X	X		X	X	X							T	T
ForestCalc	X	X	X		X	X	X							T	T
Solver	X	X	X		X	X	X							T	T
Motti	X	X	X		X	X	X							T	T
PSION Winpursi 2.3 (mediaa ei löydy)															
Pume2	X	X	X		X	X	X							T	T
<b>Metsäsuunnitteluohjelmat</b>															
TForest	X	X	X		X	X	X	X						X	
Tforestmaasto (PDA-versio)	X	X	X		X	X	X	X						X	
Mela (vaatii USB-HASP (dongle)	X	X	X		X	X	X	X						T	T
Simo (ei vielä sopimusta)														T	T
Monsu 5 (tulossa myöhemmin)														T	T
SilvaGIS	X	X	X		X	X	X							T	T
Silvanetti (mediaa ei vielä ole)														T	T
(ActiveSync4.5)	X	X	X		X	X	X	X						X	
EMO	X		X	X										T	T
Arvo	X	X	X		X	X	X							T	T
Prehas	X	X	X		X	X	X							T	T
MasserLoader (vaatii USB-donglen)	X	X	X		-	-	-	-	-	-	-	X		X	
MasserDeveloper	X	X	X		-	-	-	-	-	-	-	X		X	
<b>Puunhankinnantietojärjestelmät</b>															
Ponsse Opti -konttoripaketti	X	X	X		X	X	X							T	T
Hakkuutähdehakkeen kustannuslaskenta	X	X	X		X	X	X							T	T
Kokopuuhakkeen kustannuslaskenta	X	X	X		X	X	X							T	T
MePa	X	X	X		X	X	X							T	T
Pintapainelaskuri	X	X	X		X	X	X							T	T
K = Kyllä ja E= Ei															
T = ei erikoislaitteen ja sovelluksen välistä tiedonsiirtoa															
- = Ominaisuus ei ole käytettävissä															

## TIETOA ERIKOISOHJELMISTA

	A	S	L	L	O	S	K	K	K	E									
	Asennusmedia Cdlla																		
	Asennusmedia muistikulla																		
	Löytyy internetistä																		
	Osoite																		
	Salasana (tullee IT-tukihenkilön tietoon)																		
	Käyttäjätunnus (tullee IT-tukihenkilön tietoon)																		
	Toimii ilman asentamista																		
	Ohjelma vaatii asentamisen																		
	Asennusohjeet löytyvät																		
	Käytössä opetuksessa																		
	Lisenssien määrä jos tiedossa tai määritetty kappaleittain																		
	K	E	K	E	K	E													
<b>Kartoitus-, kaukokartoitus- ja GIS-ohjelmat</b>																			
Ocad 9	X		X	X	.					X	X	X							
Topos32		X	X		X	.				X		X	X						
Mapinfoversi9	X		X	X	.					X	X	X							
Oziexplorer		X	X	X	http					X	X	X							
Pathfinder (mediaa ei löydy)										X									
GPSutility		X	X	X	http					X		X	X						
ArcGIS (vaatii USB-donglen)	X		X	X	.					X	X	X							1
<b>Metsänmittaus- ja inventointiohjelmat</b>																			
Mtaito		X	X	X	http					X	X	X							
ForestCalc		X	X	X	http					X		X	X						
Solver		X	X	X	.					X	X	X							
Motti		X	X	X	http					X	X	X							
PSION Winpursi 2.3 (mediaa ei löydy)																		X	
Pume2		X	X	X	http					X	X	X							
<b>Metsänsuunnitteluohjelmat</b>																			
TForest		X	X	X	http					X	X	X							15
Tforestmaasto (PDA-versio)		X	X	X	http					X	X	X							
Mela (vaatii USB-HASP (dongle)			X	X	http					X	X	X							
Simo (ei ole vielä sopimusta)										X									
Monsu 5 (tulossa myöhemmin)										X			X						
SilvaGIS	X		X	X	.					X	X	X							
Silvanetti (mediaa ei vielä ole)										X			X						
(ActiveSync4.5)			X	X	.					X	X	X							
EMO		X	X		X	.				X		X	X						
Arvo			X	X	http					X	X							X	
Prehas			X	X	http					X	X							X	
MasserLoader (vaatii USB-donglen)	X		X	X	.					X	X	X							2
MasserDeveloper	X		X	X	.					X	X	X							2
<b>Puunhankinnantietojärjestelmät</b>																			
Ponsse Opti -konttoripaketti	X		X		X	.				X			X	X					
Hakkuutähdehakkeen kustannuslaskenta		X	X		X	.				X			X	X					
Kokopuuhakkeen kustannuslaskenta		X	X		X	.				X			X	X					
MePa		X	X		X	.				X			X	X					
Pintapainelaskuri		X	X	X	http								X	X					
K= Kyllä E= Ei																			
- = ei saatavilla																			

## **Virtualisointi VMware**



Mari Jokiniemi & Mirlinda Kosova-Alija



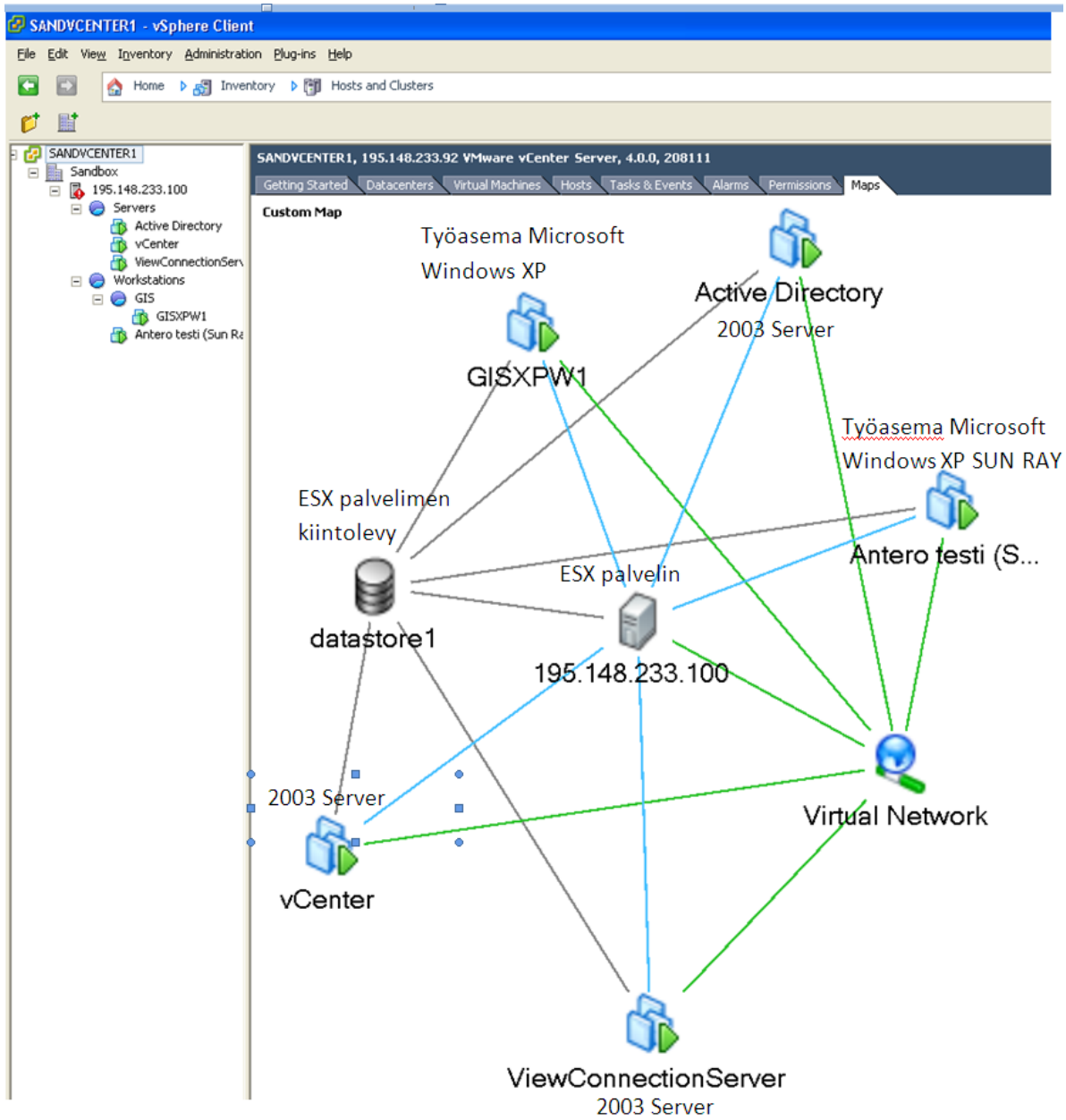
## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	ESXIN ASENNUS JA KONFIGUROINTI.....	3
3	VIRTUAALIKONEEN LUONTI.....	13
4	VIRTUAL CENTERIN ASENNUS ELI VSEENTERIN ASENNUS .....	22
5	VCENTERIN ASETUKSET.....	25
6	VMWARE VIEW ASENNUS .....	28
7	VIEW ADMINISTRATOR CONSOLE -ASETUKSET.....	31
8	VMWARE VIEW CLIENT ASENNUS.....	39

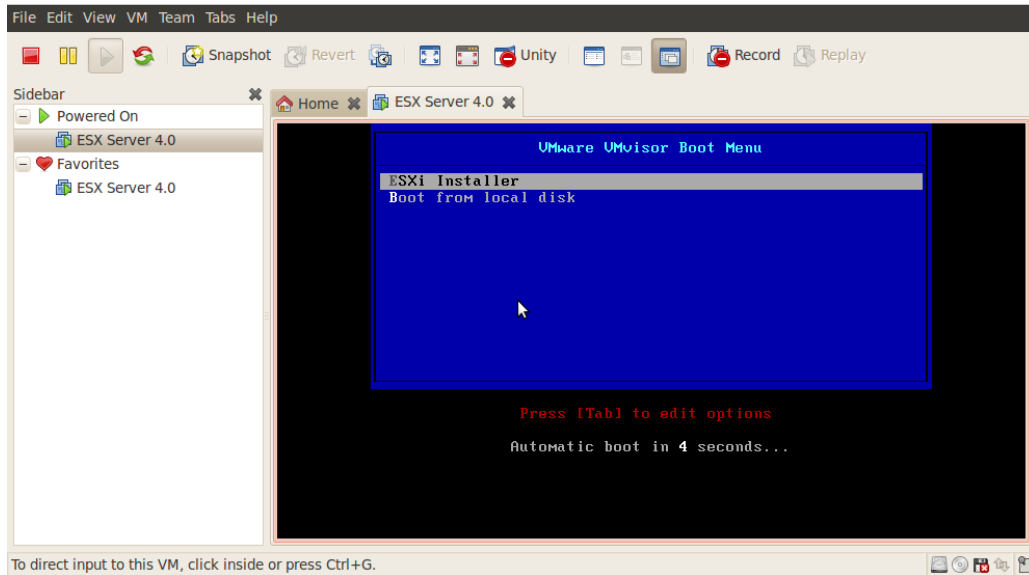
## JOHDANTO

Tämä työn on tehty oppimismielessä hyvänä harjoitteena ja osana Mari Jokiniemen opinnäytetyötä. Soveltuu niin aloittaville, kuin myös jo asiasta tietäville.

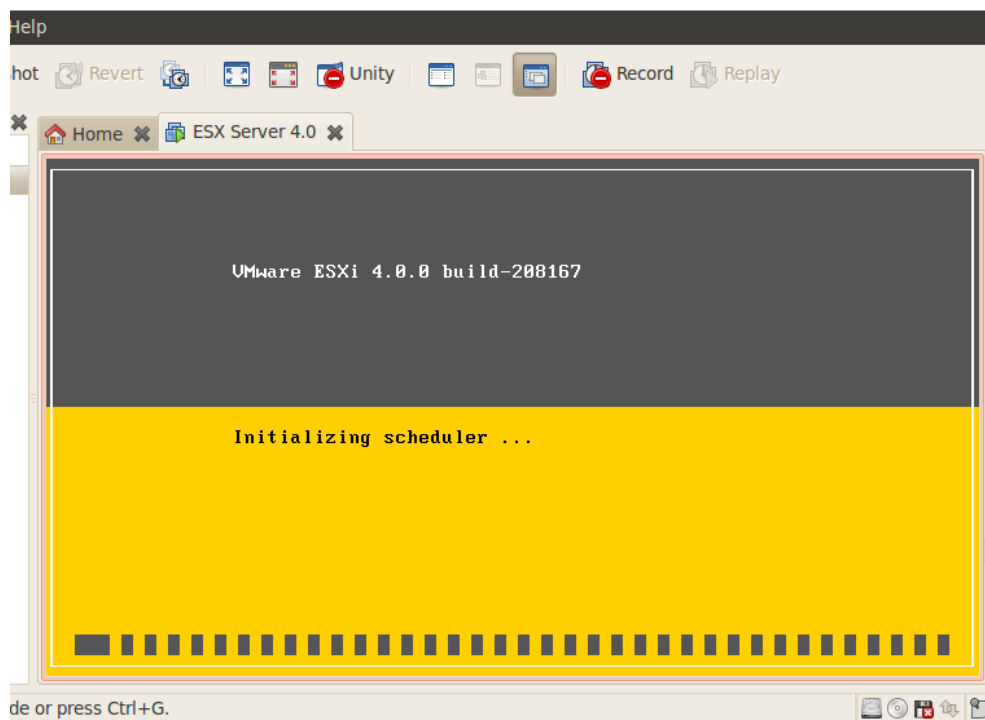
Tämä alla oleva kartta näyttää mille järjestelmä tulee näyttämään näiden asennusten ja testailujen jälkeen.



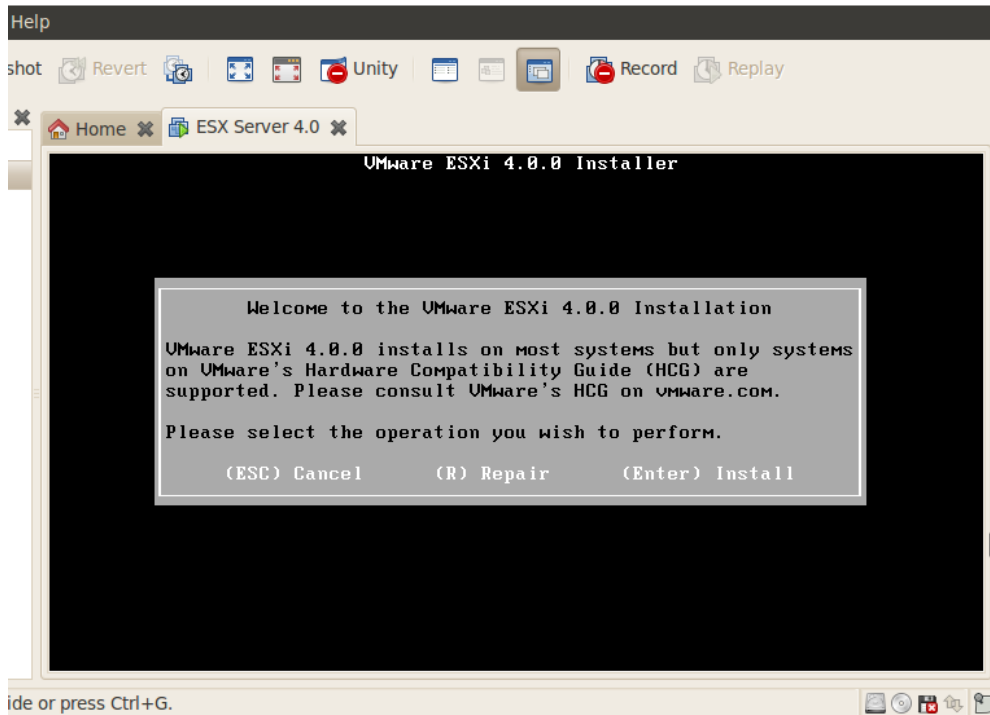
## ESXIN ASENNUS JA KONFIGUROINTI



Käynnistä ESXi asennus.

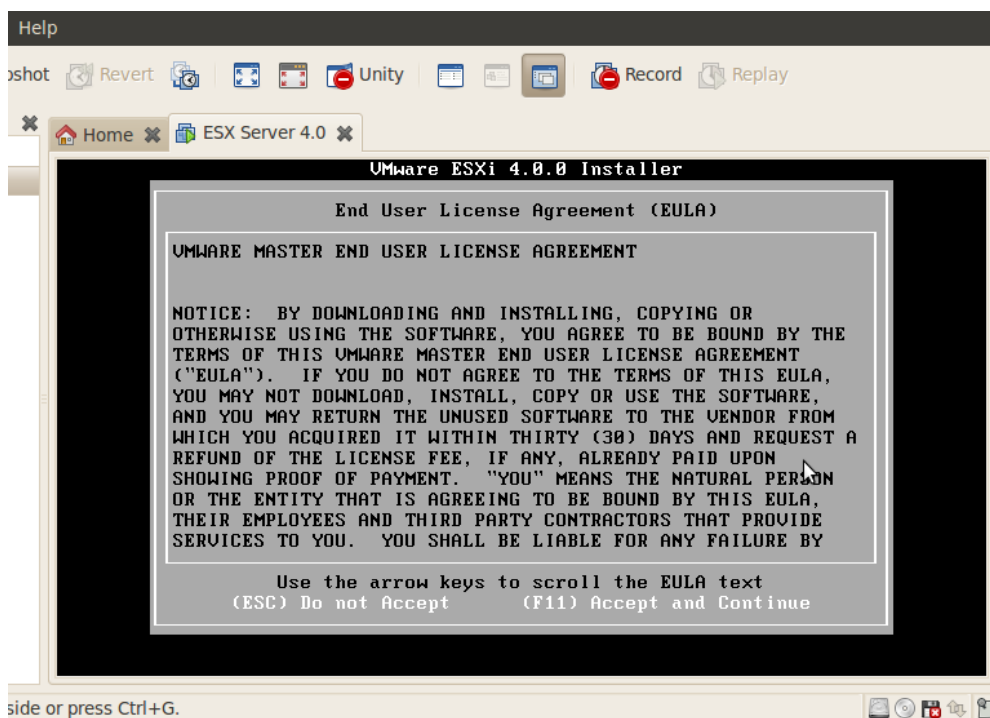


odota asennus menossa..



side or press Ctrl+G.

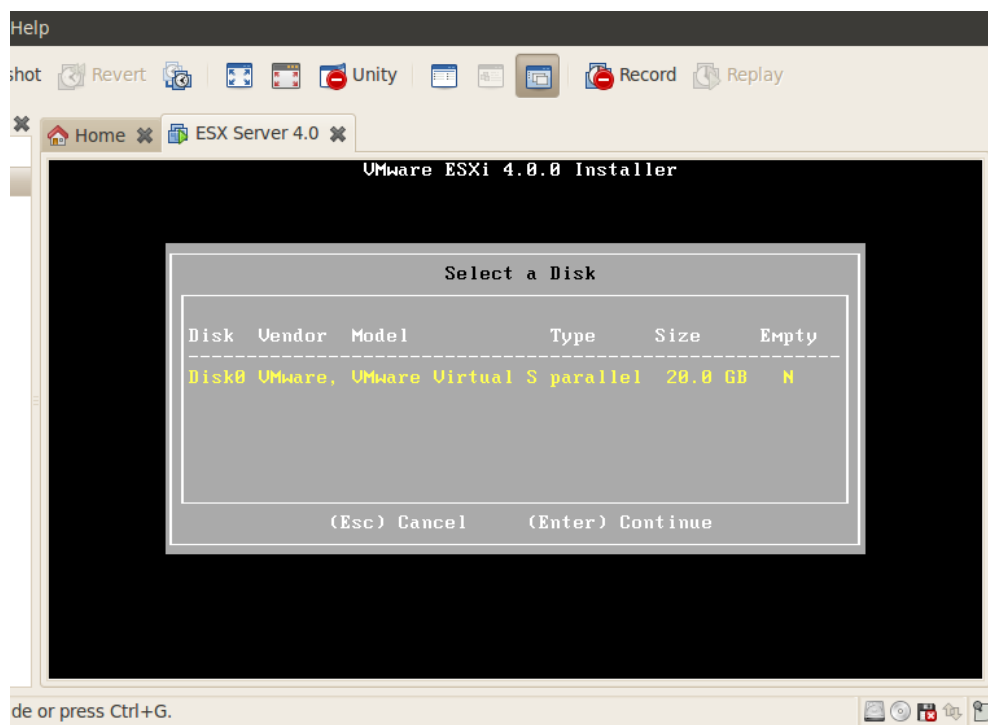
Valitse "(Enter) Install".



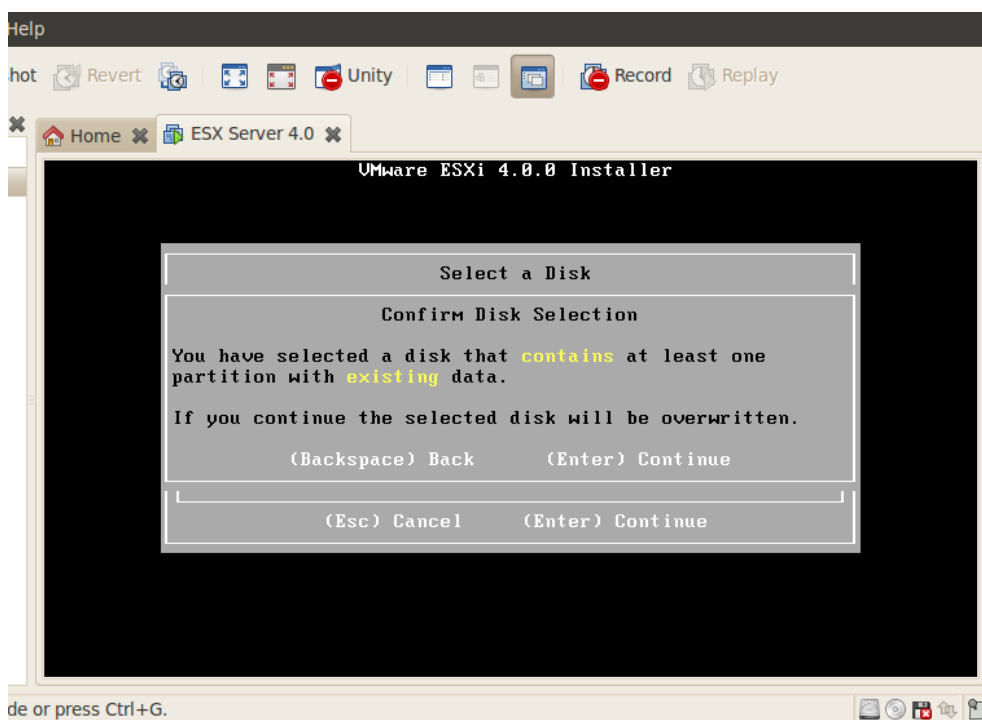
side or press Ctrl+G.

Hyväksy käyttöehdot.

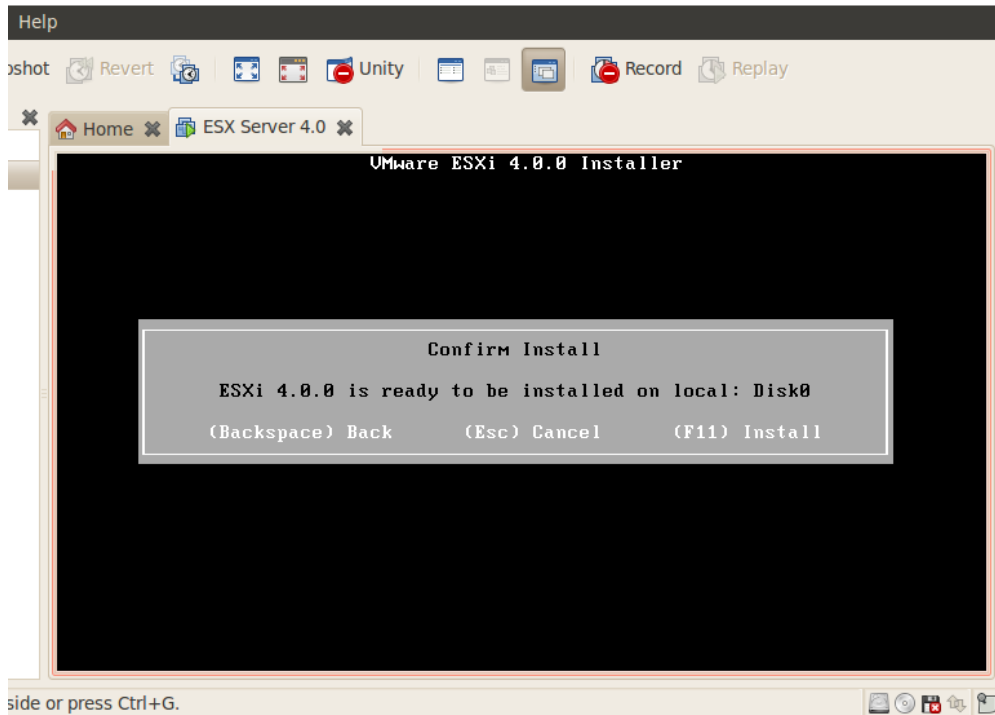




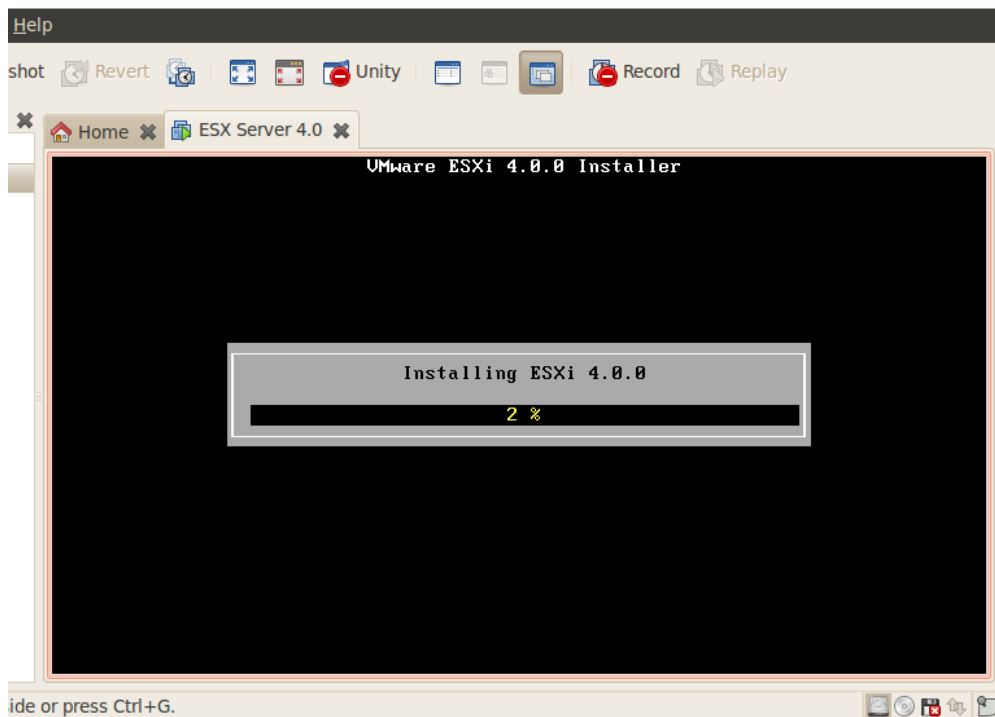
Kuvassa näkyy käytössä olevat kiintolevyt ja koot. Valitse haluttu kiintolevy ja klikkaa ”(Enter) Continue”.



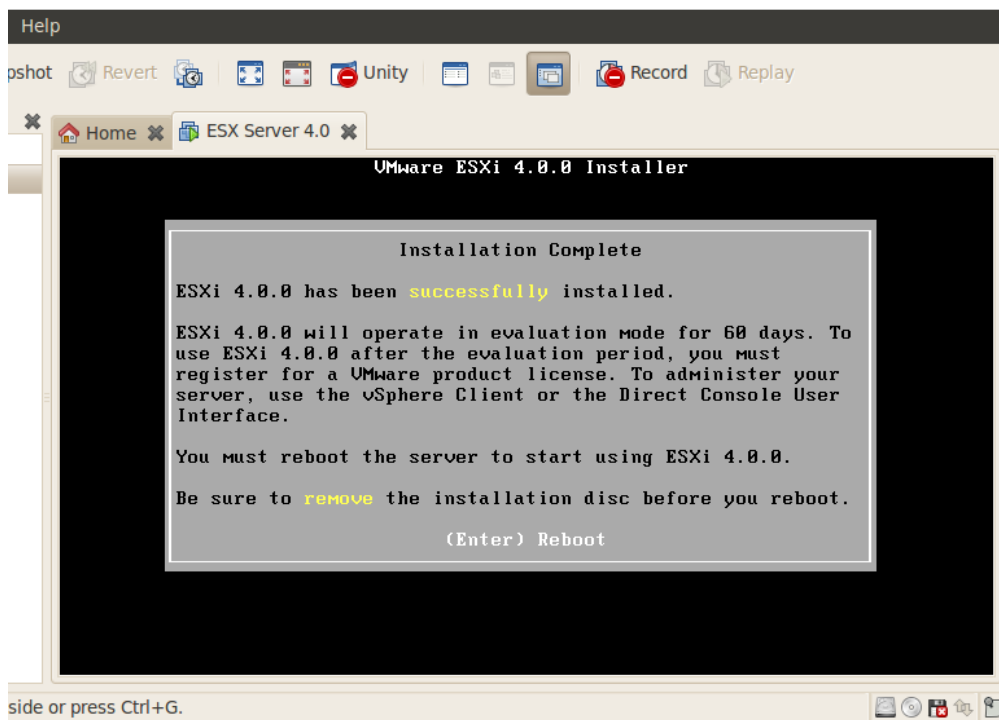
Varmistus käyttäjälle että ”Oletko aivan varma” kiintolevy kirjoitetaan uudelleen.



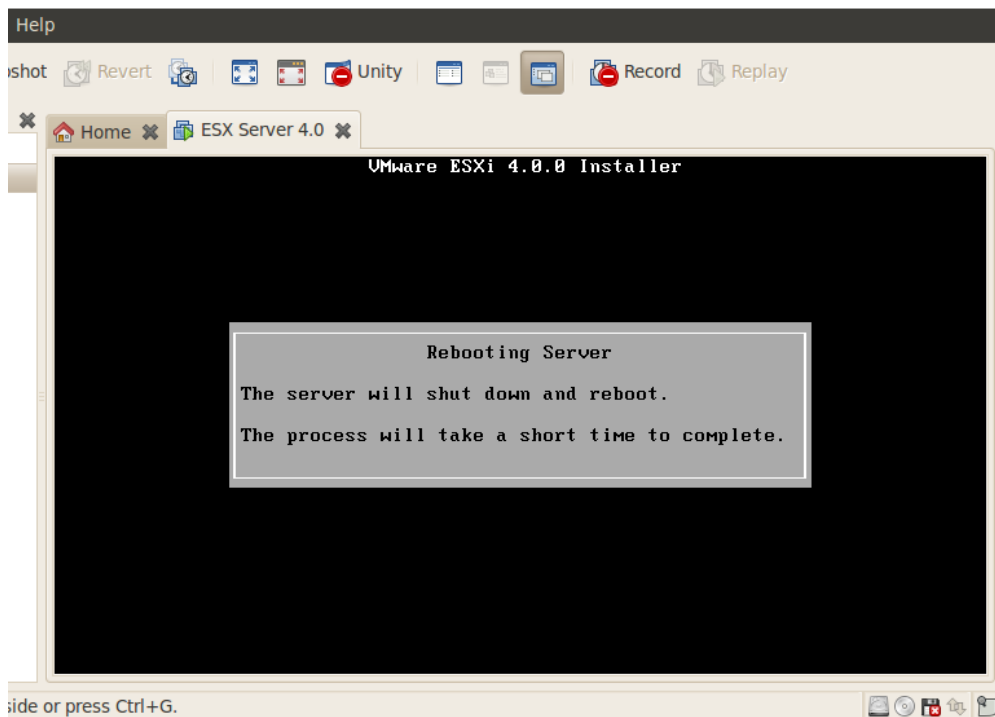
Ikkunassa näkyy että ESXi 4.0.0 on valmis asennettavaksi. Klikkaa (F11) Install jos tahdot asentaa ESXiin.



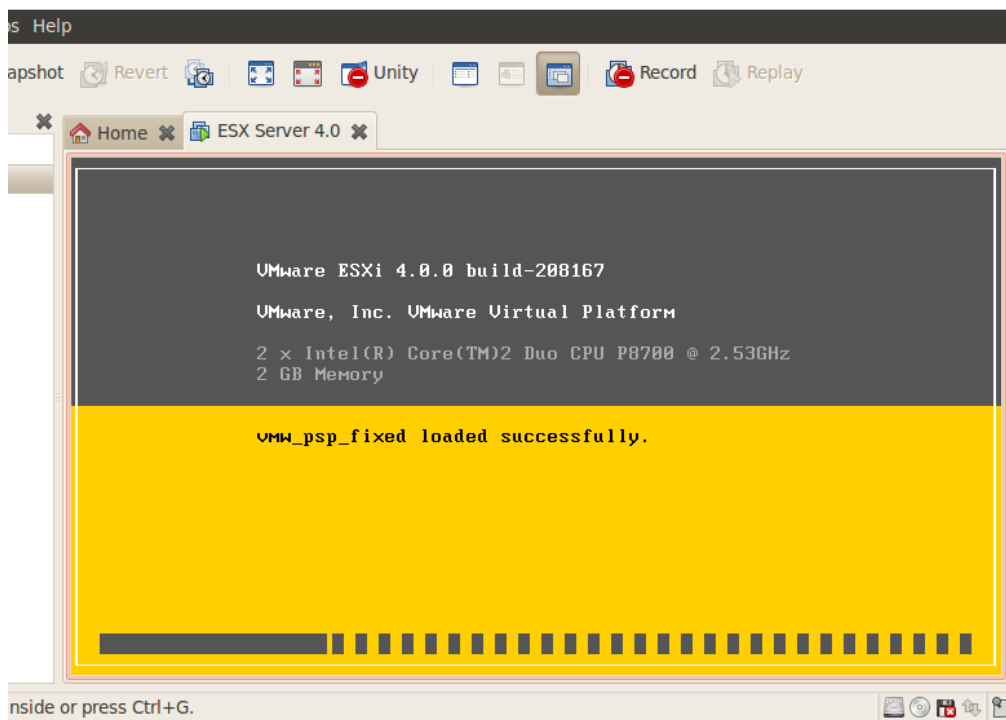
Asennus menossa..



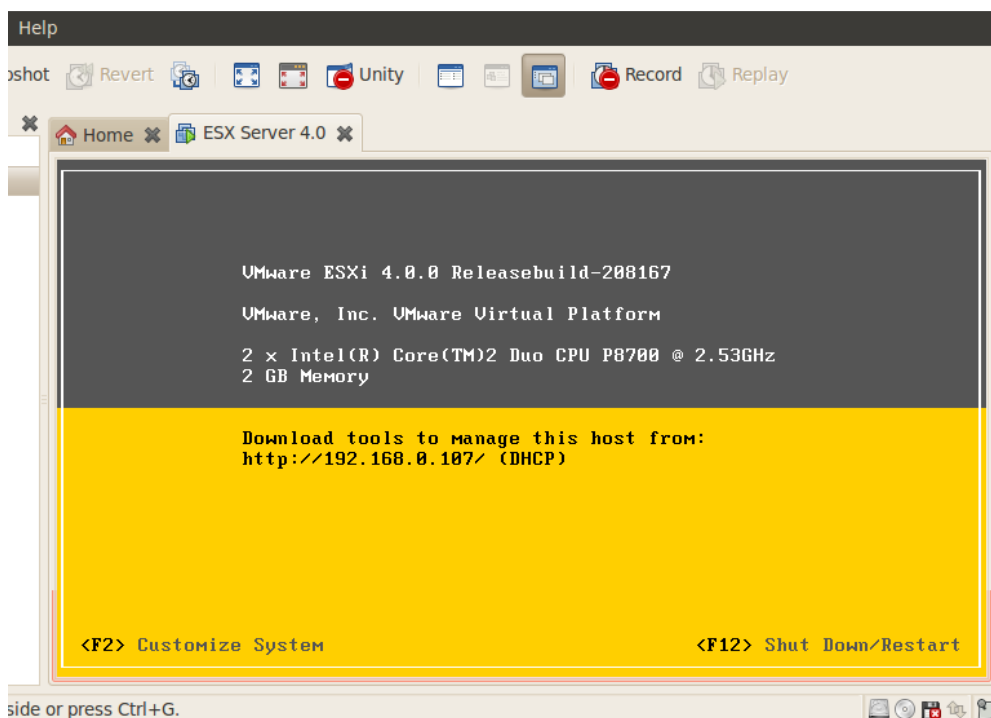
ESXi on asennettu onnistuneesti. Klikkaa (Enter) Reboot uudelleen käynnistääksesi palvelimen.



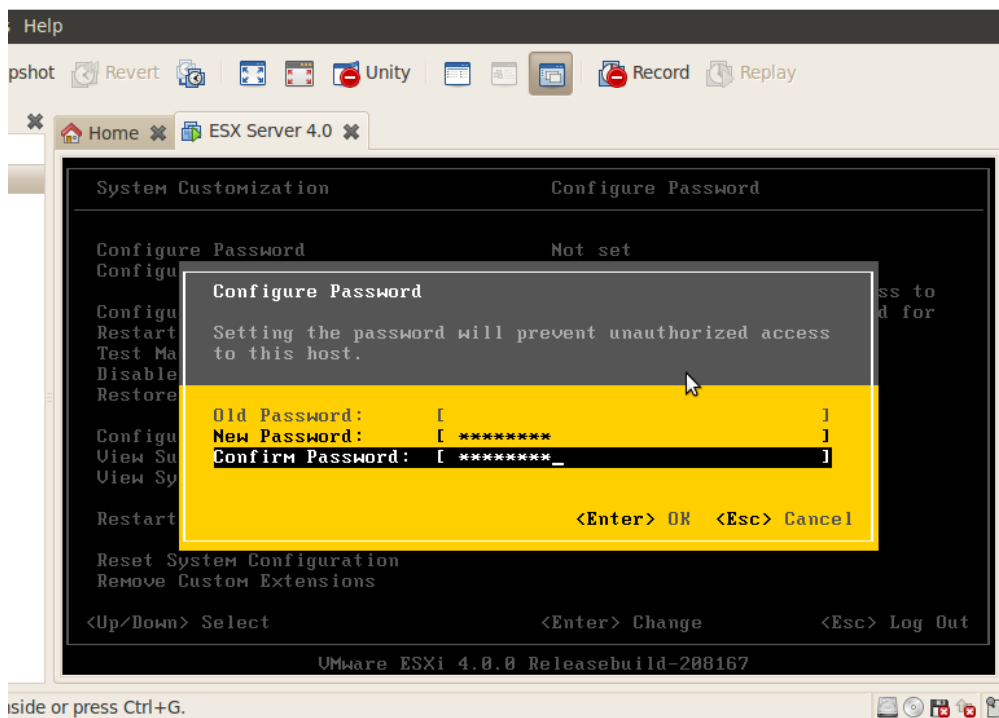
Palvelin uudelleen käynnistyy..



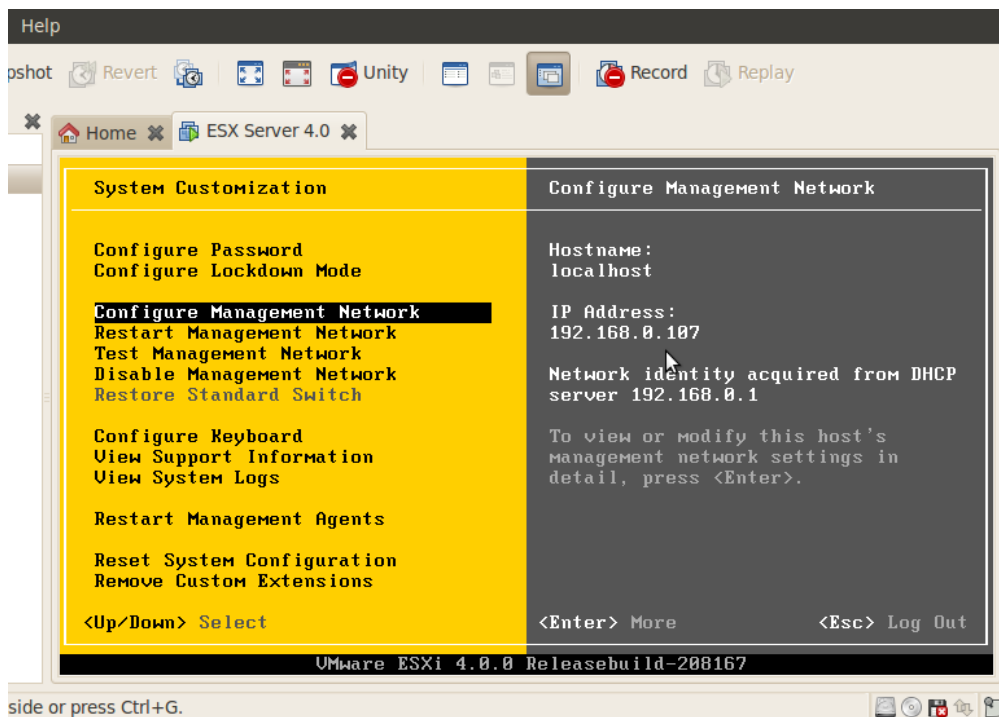
Kuvassa näkyy tietoja palvelimesta.



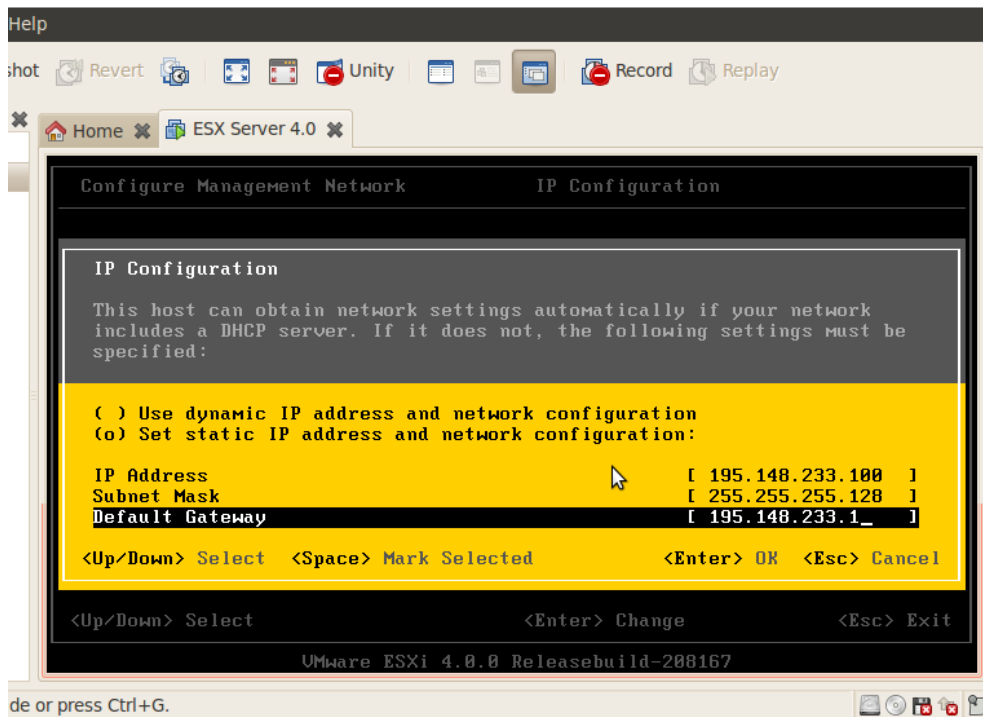
Työkalujen asennus.



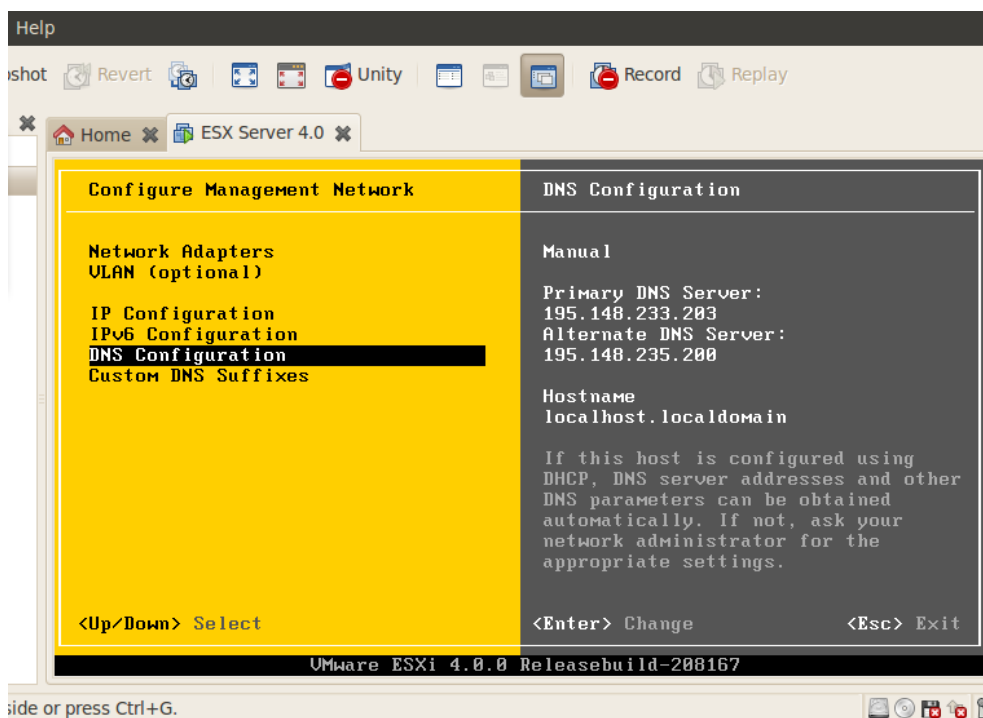
Anna palvelimelle salasana.



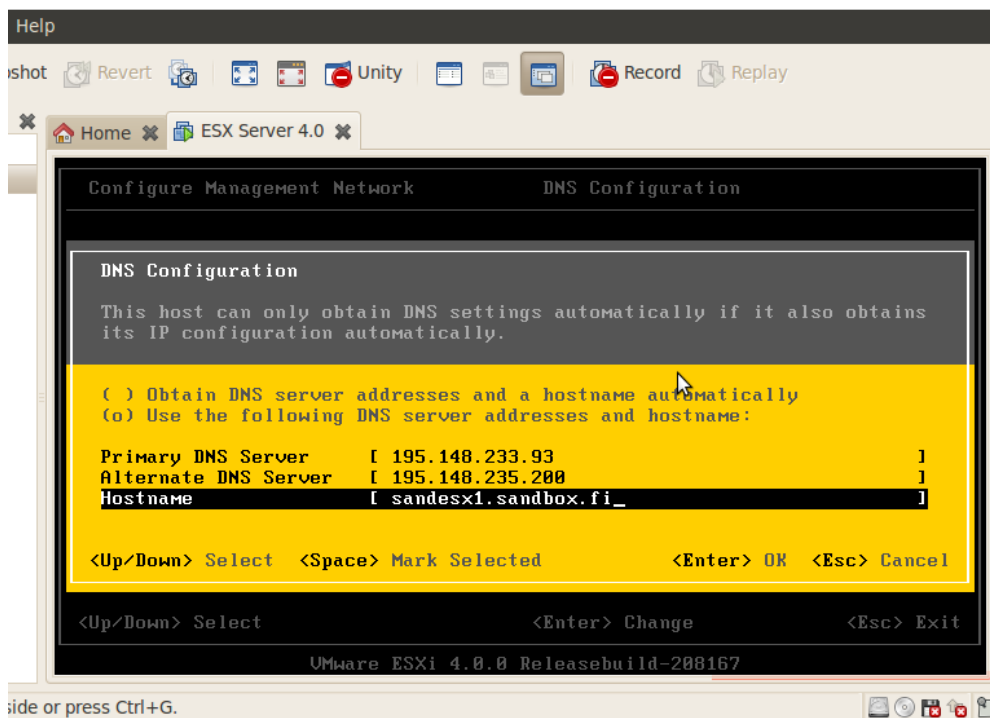
Konfiguroidaan verkkoasetukset.



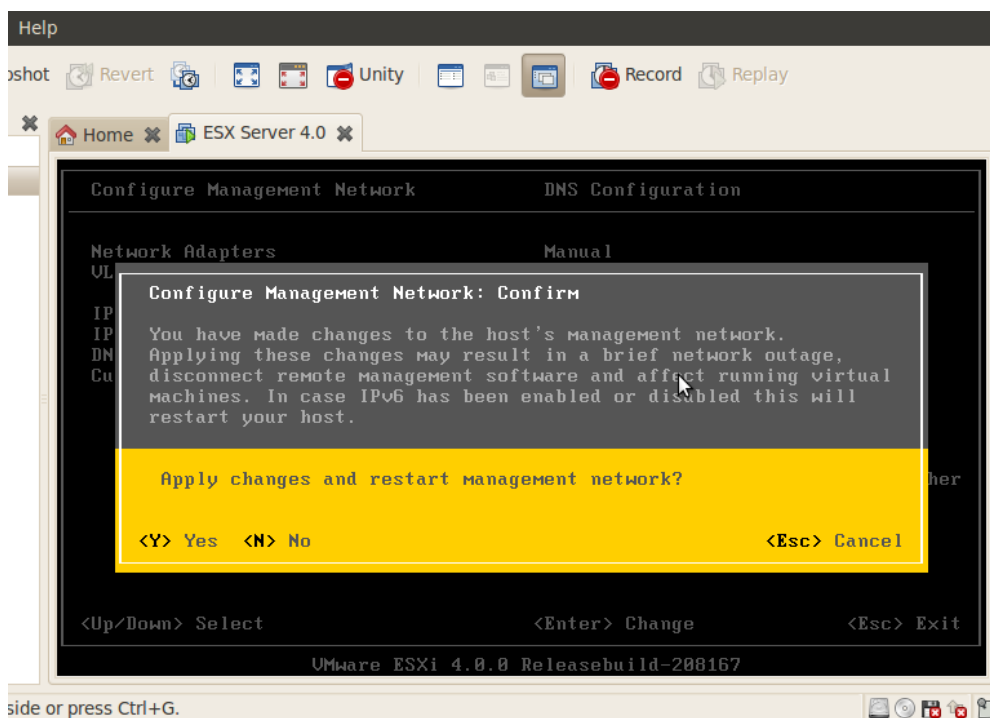
Kirjoitetaan tarvittava IP-osoite, maski ja oletusyhdyntävä.



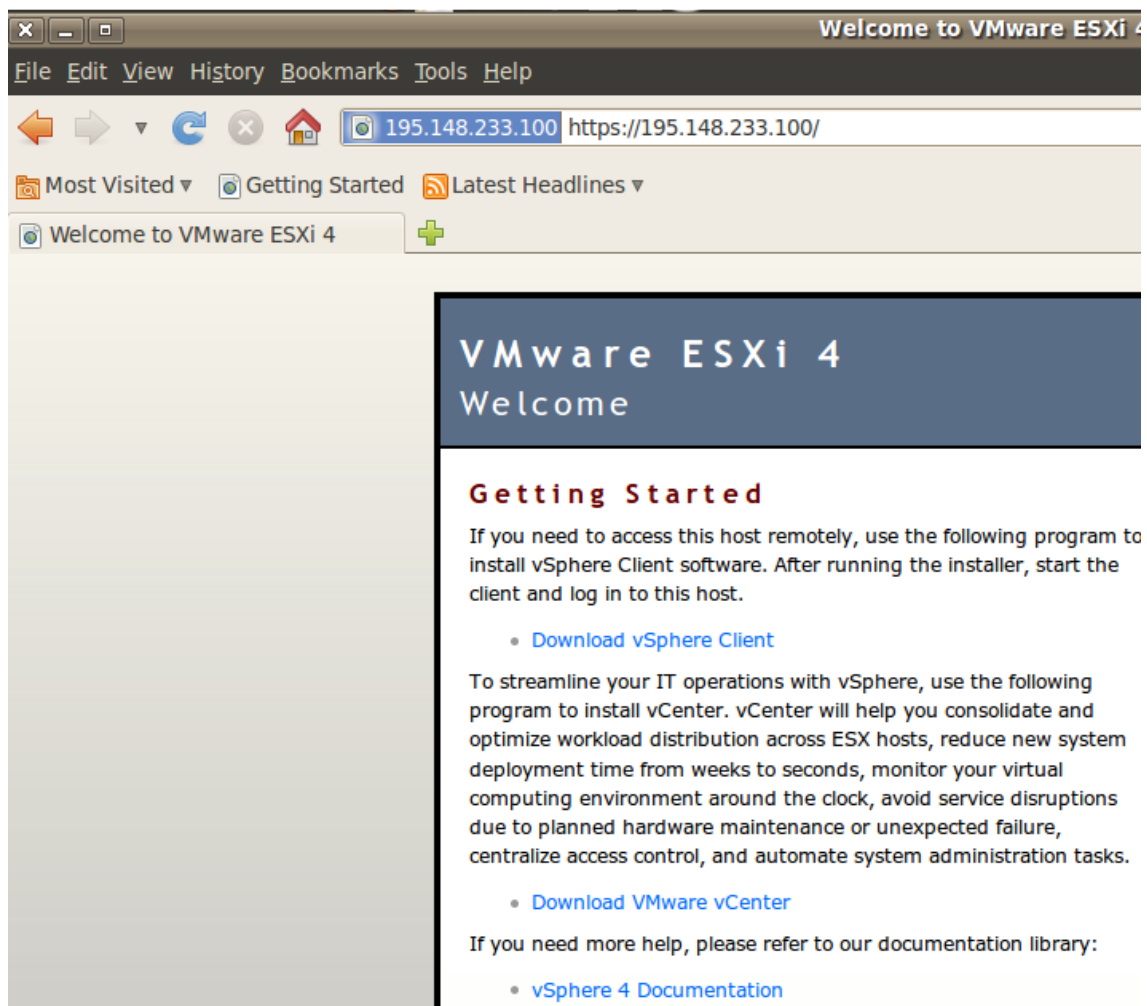
Konfiguroidaan DNS asetukset..



Kirjoitetaan DNS-palvelimien osoitteet ja isäntäpalvelimen nimi ja toimialueen nimi.



Hyväksytään tehdyt muutokset ja klikataan ”<Y> Yes” ja palvelin käynnistyy uudelleen.

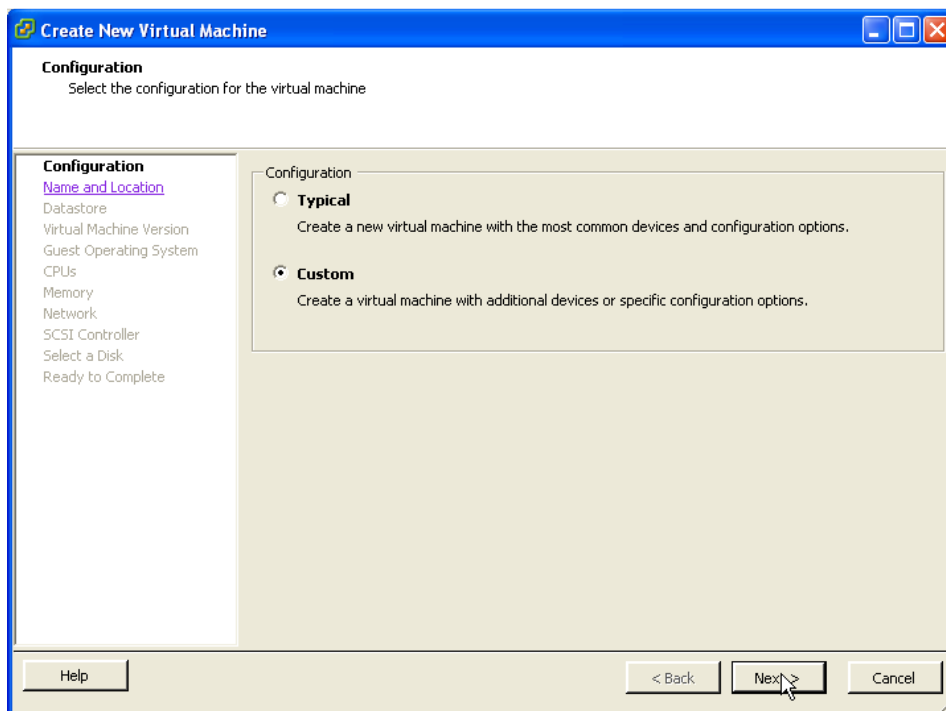
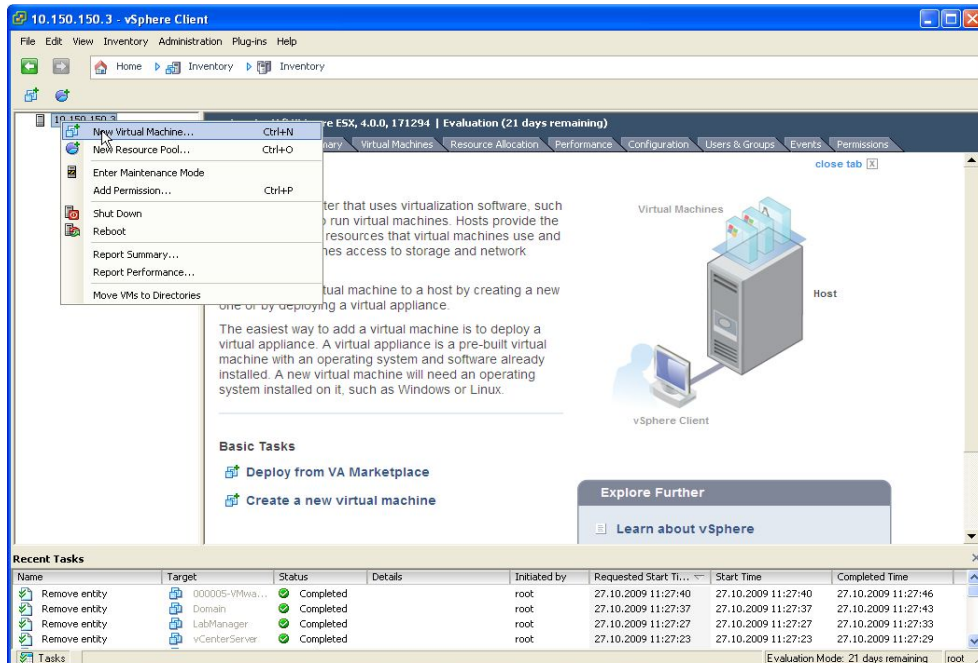


Tämän jälkeen on palvelin valmis virtuaalisien koneiden ja VMware –tuotteiden asennusta varten.

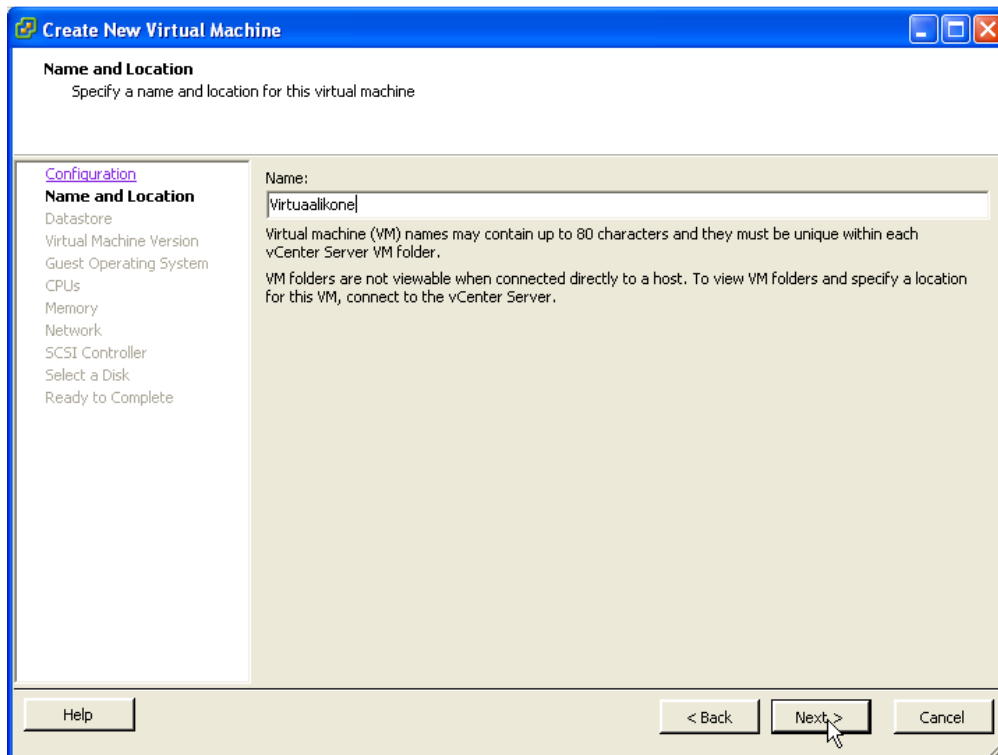


## VIRTUAALIKONEEN LUONTI

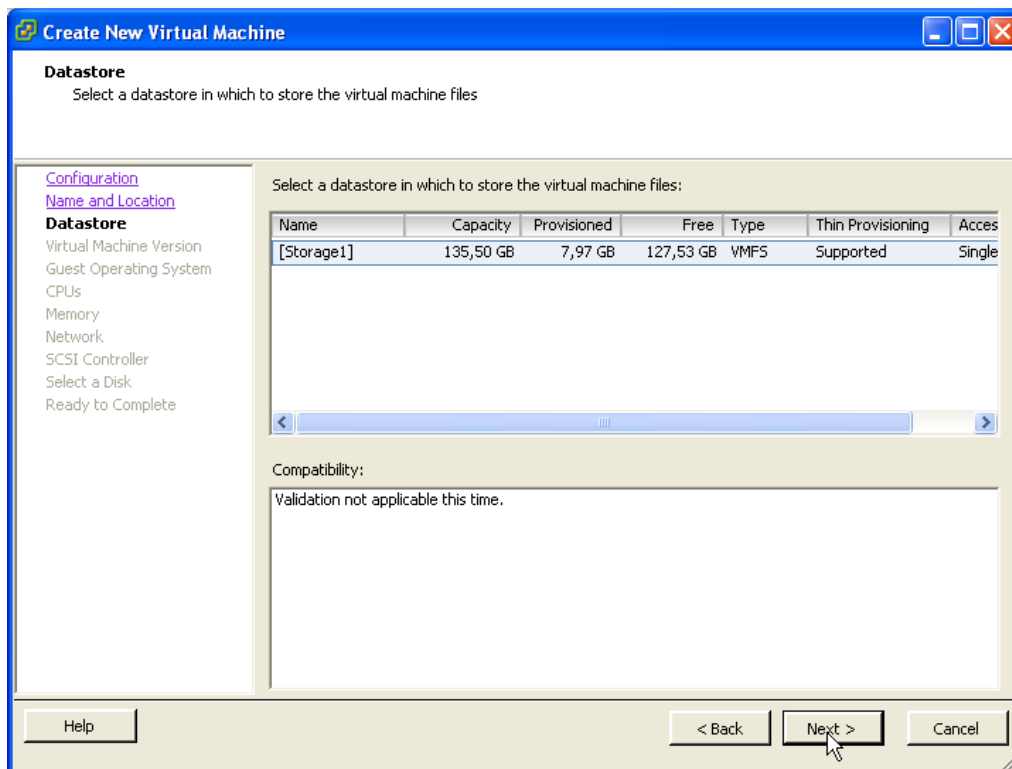
Klikkaa oikealla napilla vasemmalla näkyvää konetta, jossa esx sijaitsee ja valitse new virtual machine.



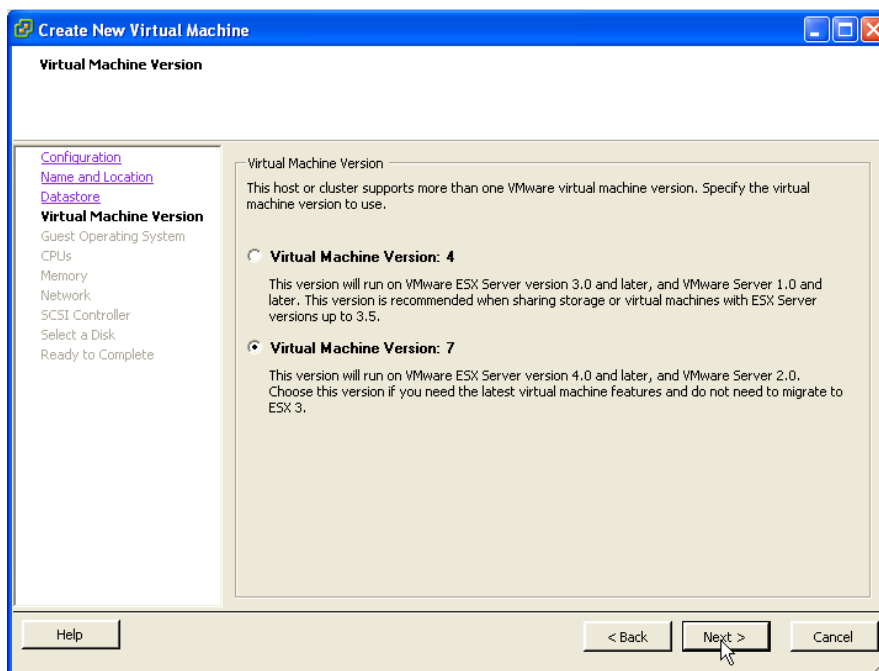
Valitaan Custom, jotta päästään mukauttamaan asetuksia enemmän.



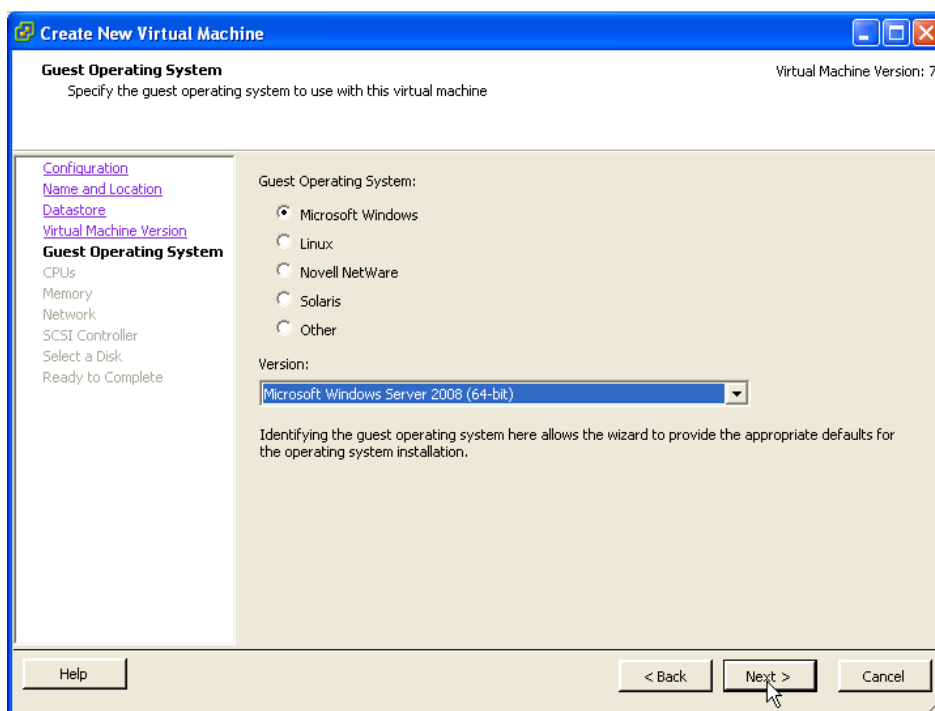
Anna luotavalle koneelle kuvaava nimi. Jokaisella koneella tulee olla uniikki nimi.



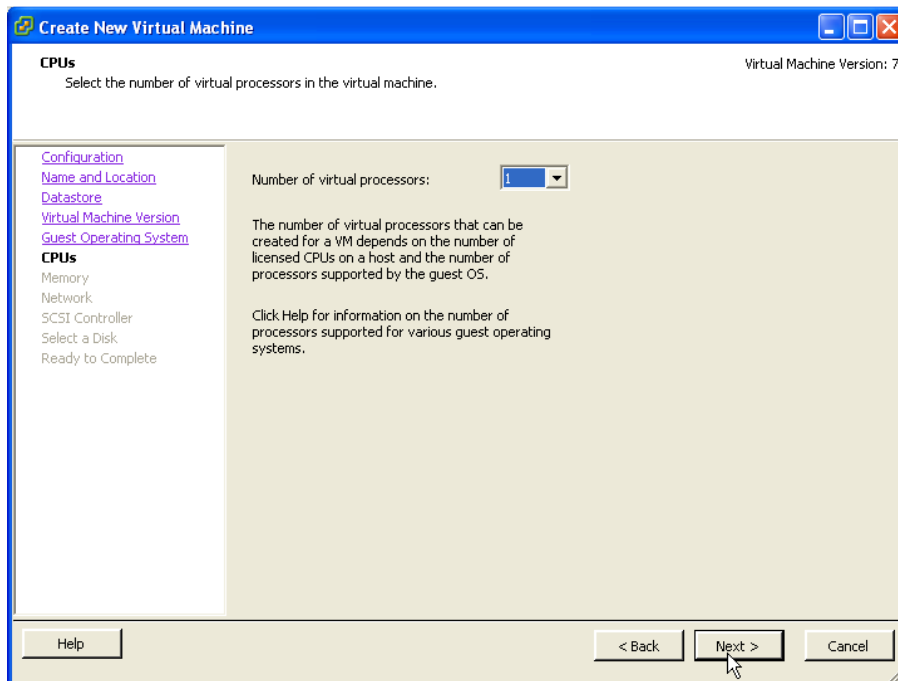
Valitaan datastore, johon virtuaalikone asennetaan.



Valitaan virtuaalikoneen versio. Koska käytössä on ESX:n versio 4, valitaan virtuaalikoneen versioksi 7.

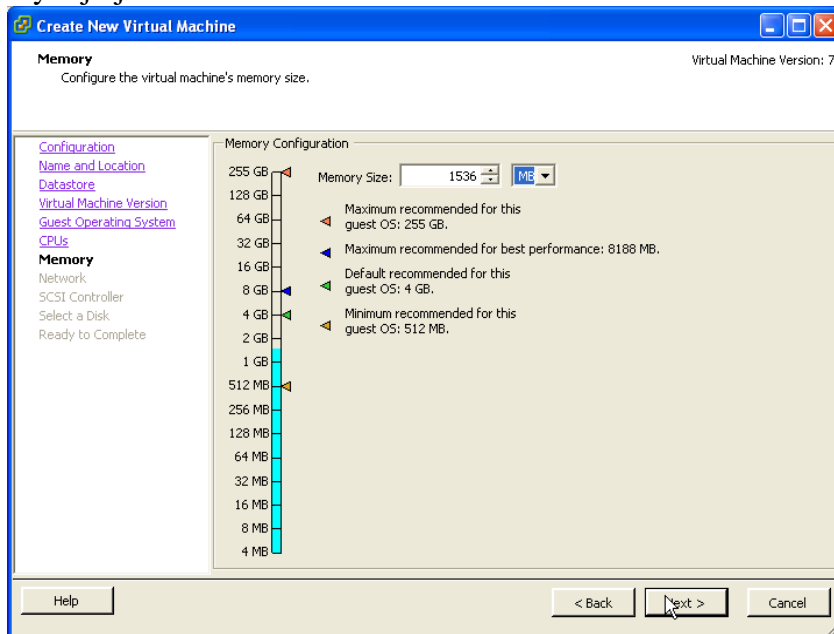


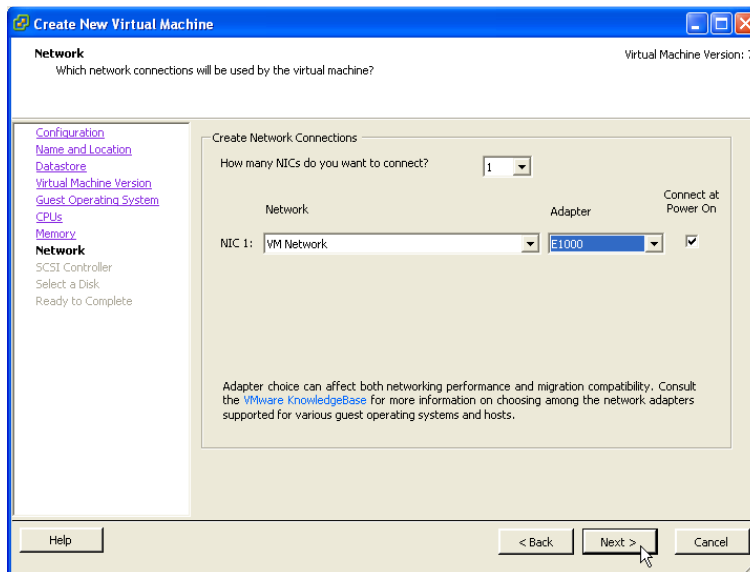
Valitaan virtuaalikoneelle asennettava käyttöjärjestelmä.



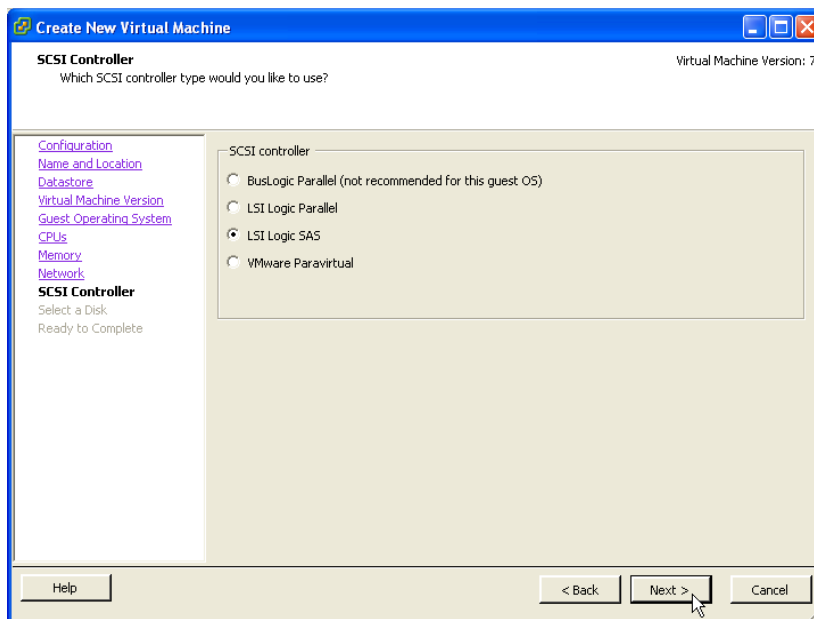
Valitaan virtuaaliprosessoreiden määrä. Yksi virtuaaliprosessori riittää.

Valitaan virtuaalikoneen muistin määrä. Valitse muistin määrä sen mukaan, minkä käyttöjärjestelmän olet asentamassa virtuaalikoneelle.

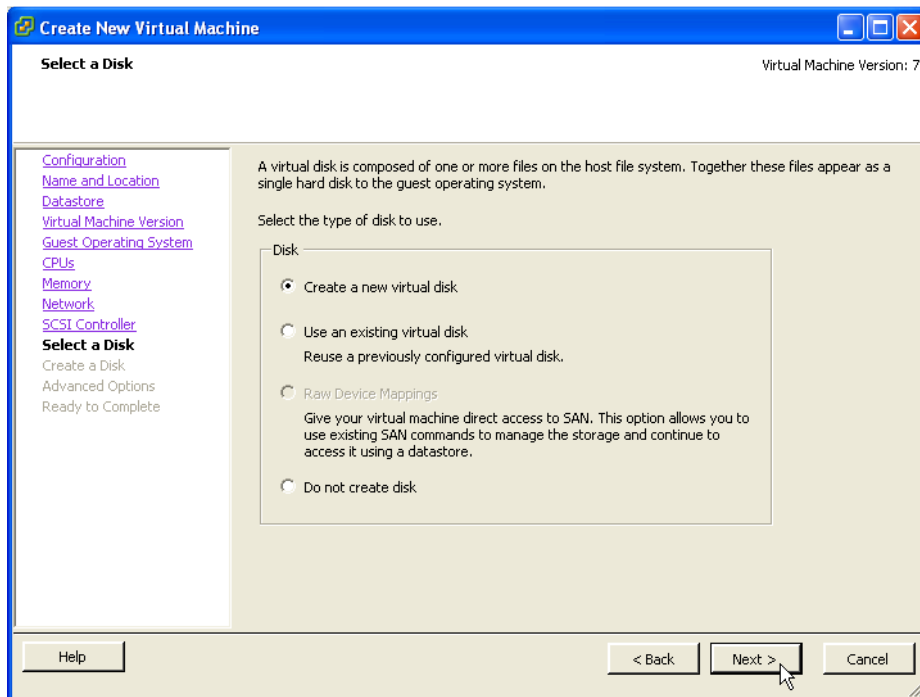




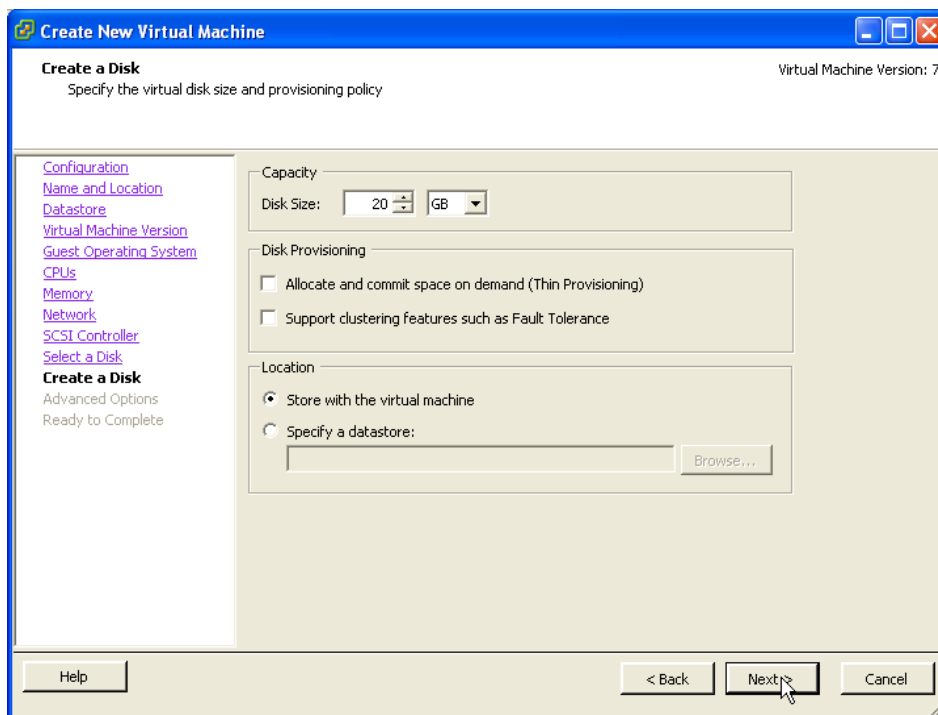
Virtuaaliverkkokortin asetukset. Anna asetusten olla oletuksilla, sillä ne riippuvat siitä, minkä käyttöjärjestelmän valitsit aikaisemmin asennettavaksi virtuaalikoneelle.



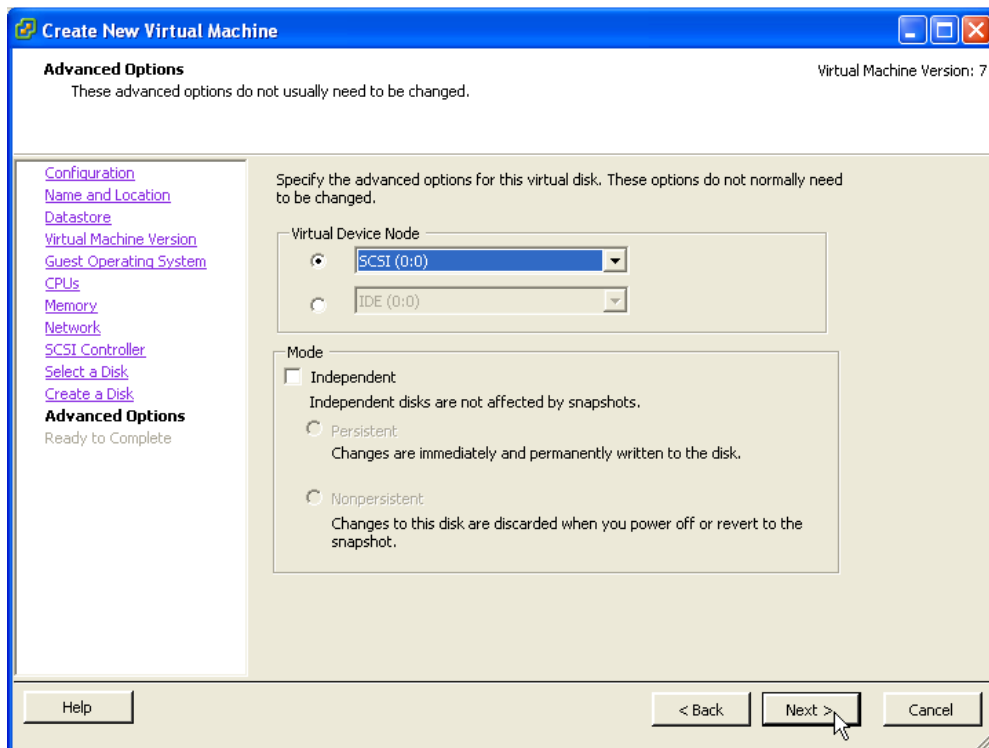
SCSI-ohjaimen valinta. Anna asetuksen olla oletuksella, sillä se riippuu siitä, minkä käyttöjärjestelmän valitsit aikaisemmin asennettavaksi virtuaalikoneelle.



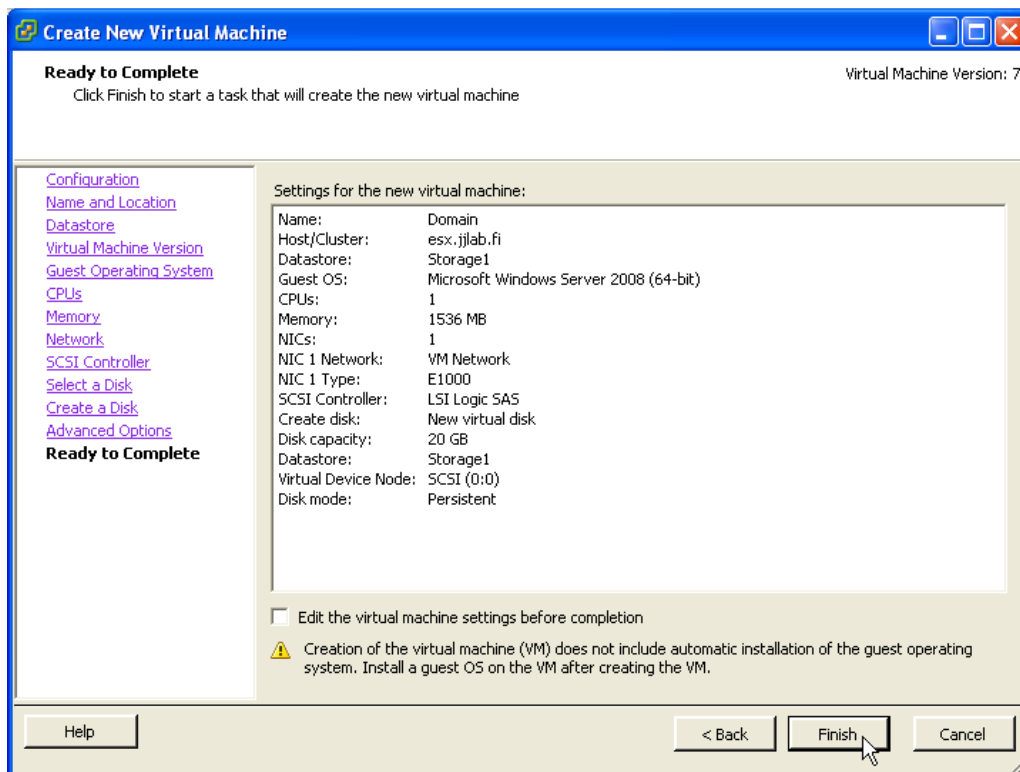
Valitaan luotavaksi uusi virtuaalikiintolevy.



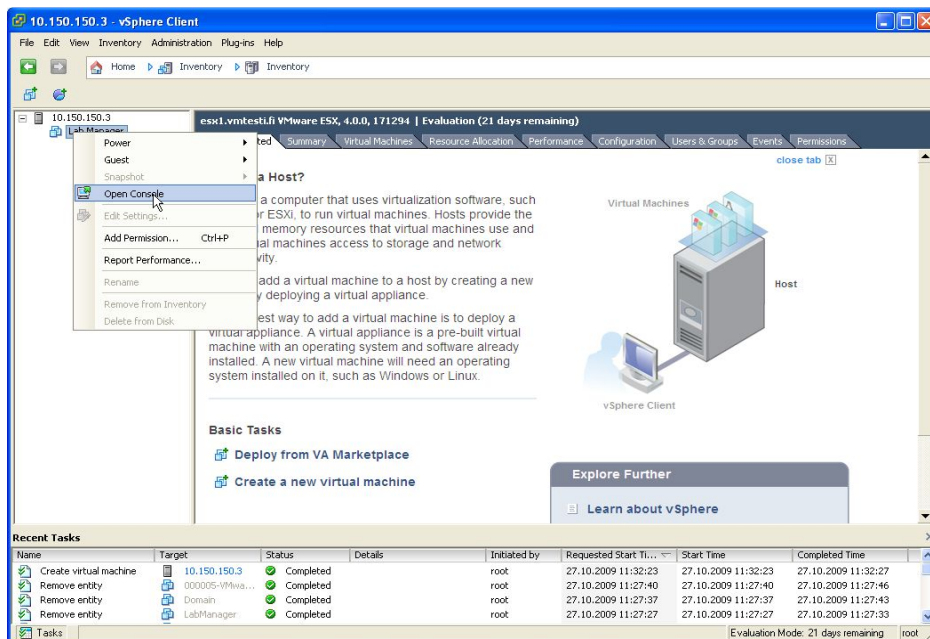
Valitse miten virtuaalikiintolevy liitetään virtuaalikoneeseen. Oletusasetus, eli ensimmäinen SCSI-laite, riittää hyvin.



Luodaan virtuaalinen kiintolevy. Määrittele haluamasi levyn koko.



Lopuksi yhteenvedo virtuaalikoneen asetuksista.



Avaa virtuaalikoneen konsoli klikkaamalla hiiren oikealla luomaasi konetta ja ”Open console”.

Seuraavaksi laitamme koneen asentamaan itse käyttöjärjestelmän.

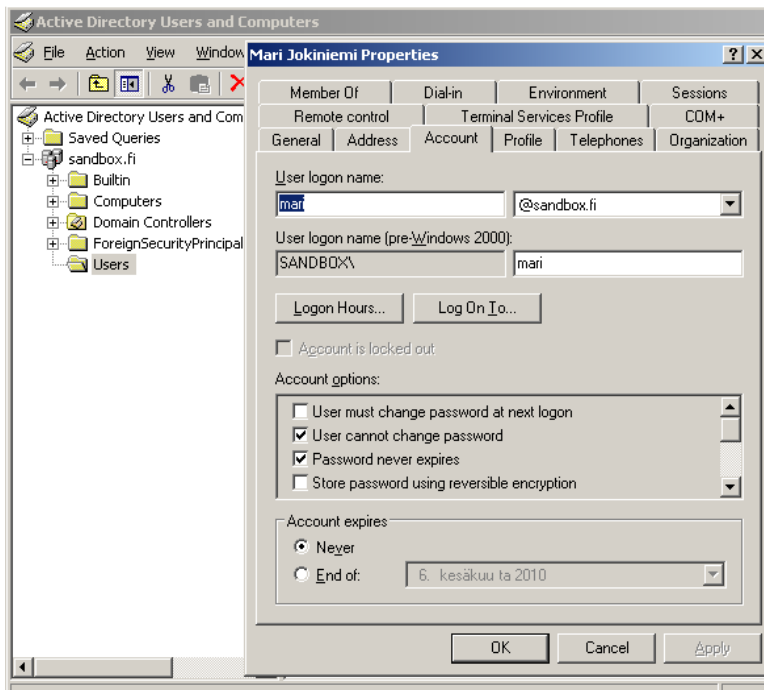
Huom. käyttöjärjestelmän image -tiedoston voi yhdistää virtuaaliseen cd asemaan myös ennen koneen käynnistymistä.

Käynnistetään virtuaalikone.

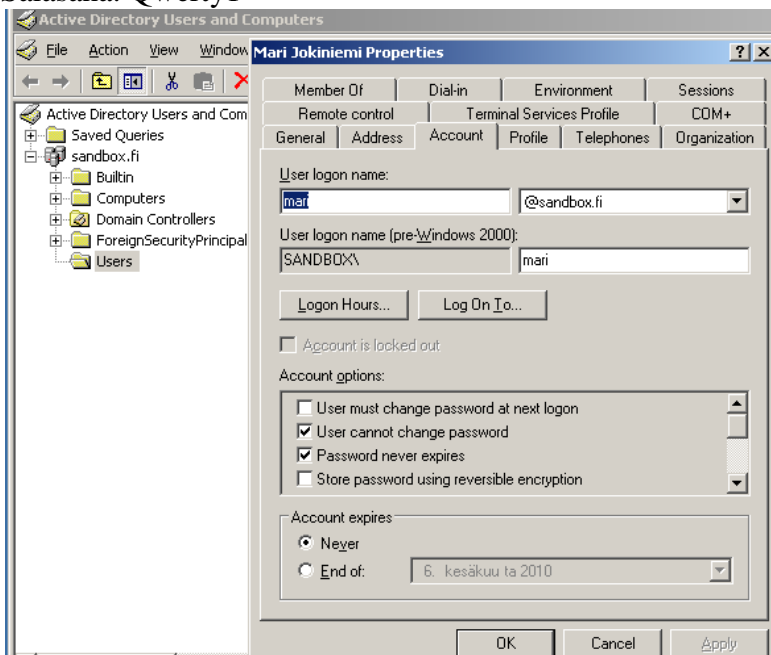
Kun virtuaaliseen palvelimeen on asennettu käyttöjärjestelmä niin tämän jälkeen alkaa varsinainen VMWare tuotteiden asennus tätä virtualisointia varten..

2003 Active Directoryssä käytetyt tunnukset ja salasanat:





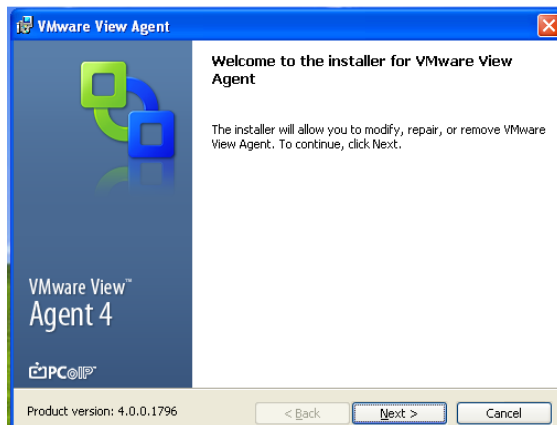
Salasana: Qwerty1



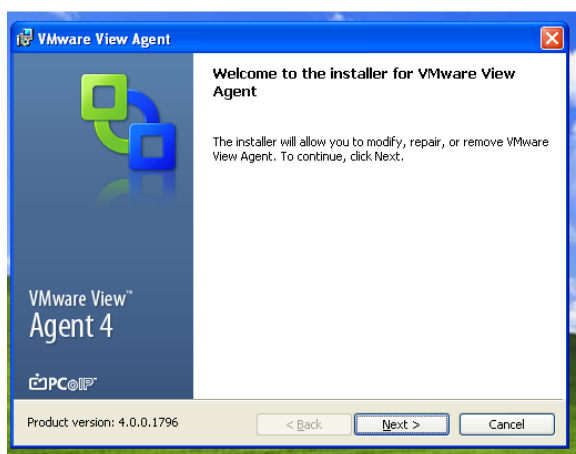
Salasana: Qwerty1

VMware View Agent 4 asennus Microsoft Windows XP –virtuaalityöasemaan

Kun Microsoft Windows XP virtuaalikone on asennettu tulee siihen asentaa VMware View Agent –ohjelma.

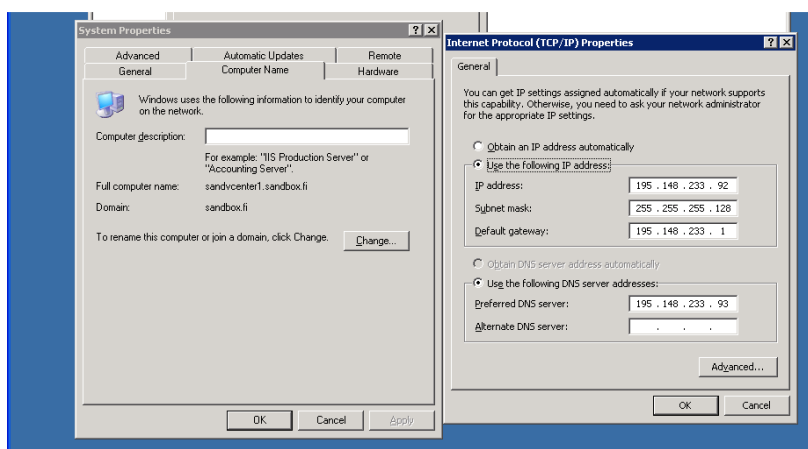


Klikkaa "Next" ja jatka oletuksin eteenpäin..



Lopuksi klikkaa "Install"-painiketta.

## VIRTUAL CENTERIN ASENNUS ELI VSENERIN ASENNUS

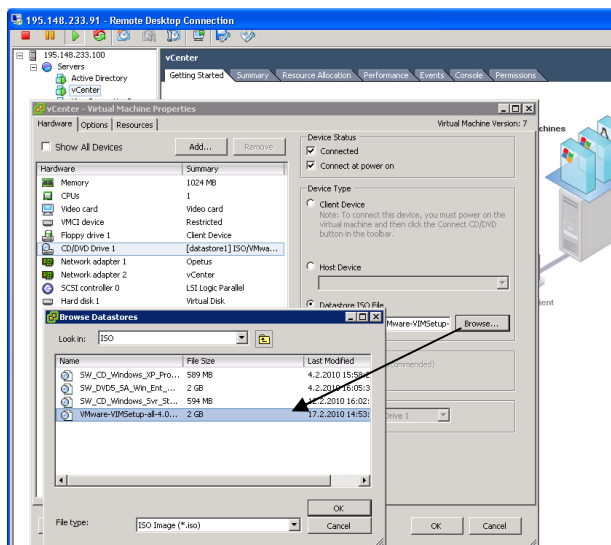
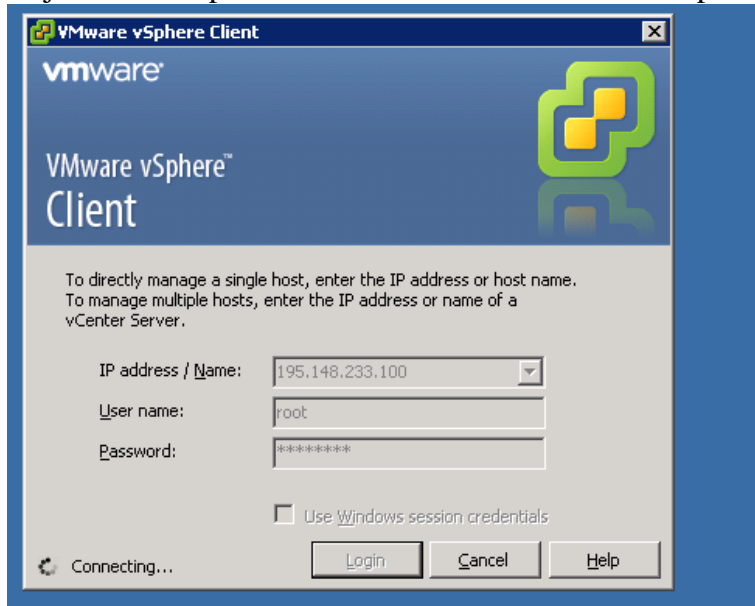


Kuvassa palvelimen nimi ja IP-tiedot.

Kun etätyöpöytäyhteys on otettu 2003 palvelimeen, jonka kautta voidaan asentaa vCenter.

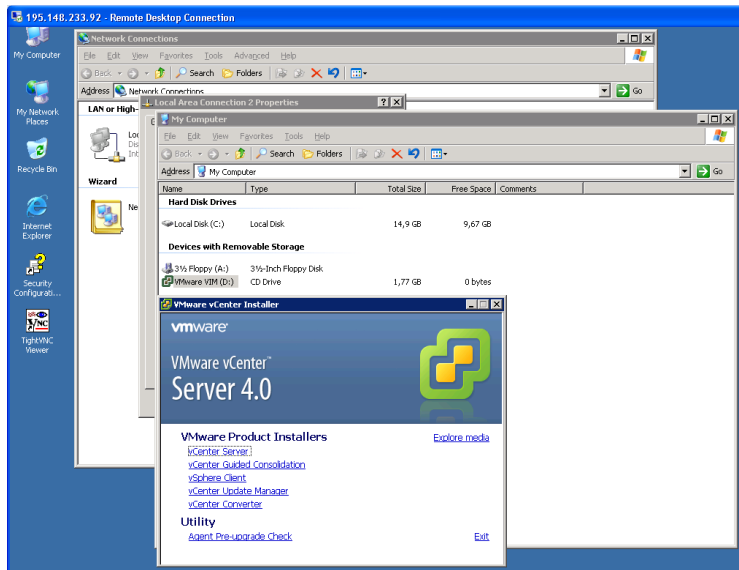
Aseta VMware VIM -levy koneeseen, joka on aikaisemmin viety ESX -palvelimen ja valitse vCenter Server.

Kirjautu ESX -palvelimeen tietokoneessa olevalla vSphere -clientillä:

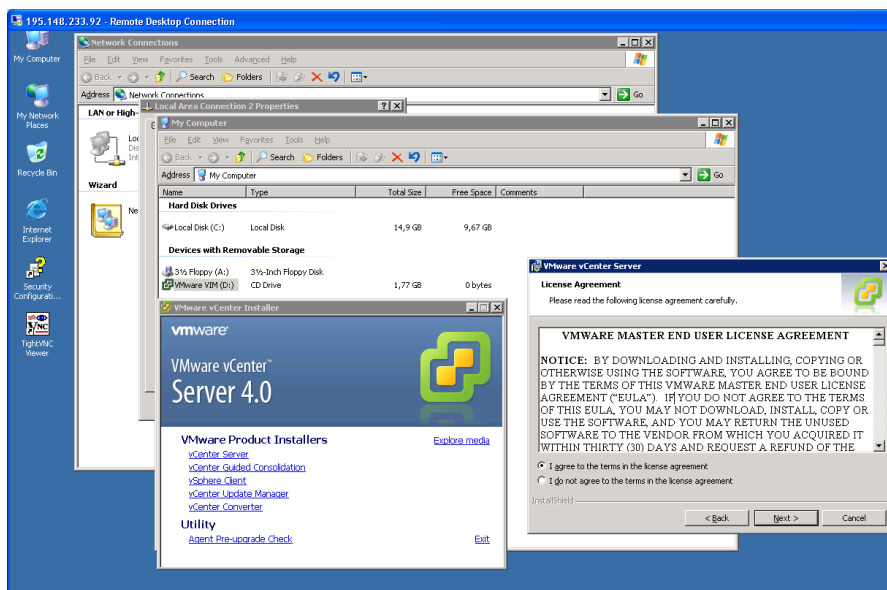


Valitse datastoresta tarvittava levy. Tämä vCenter voisi olla myös fyysinen palvelin ja kannattaisikin jos kyseessä olisi käyttöön tuleva järjestelmä. Kuitenkin tässä testissä riittää virtualisoitu palvelin.

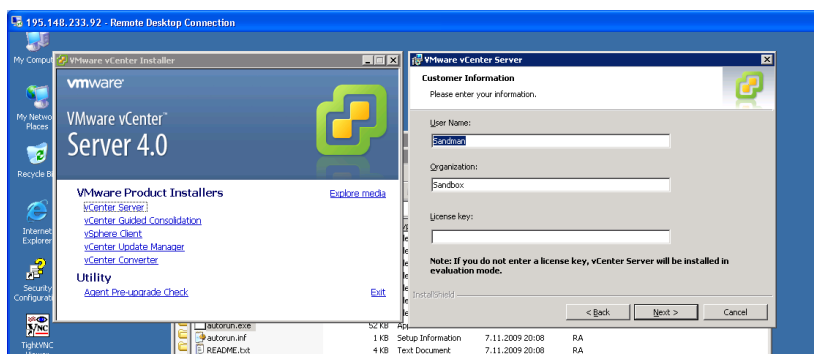
Tämän jälkeen kun levy on haettu CD-asemaan niin mene takaisin 2003 palvelimelle ja avaa CD-asema ja käynnistä vCenterin asennus.



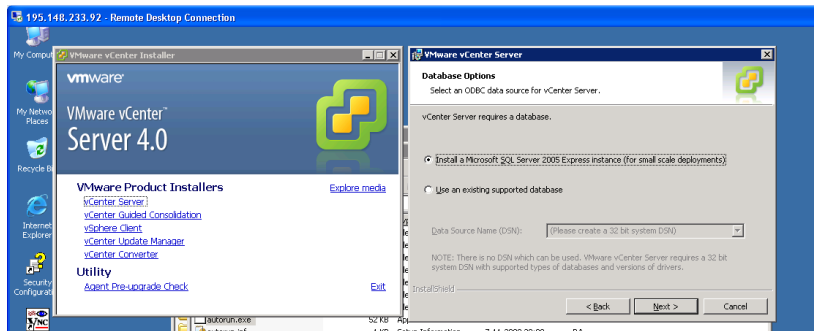
Valitse vCenter Server –asennus.



Hyväksy käyttöehdot..



Koska asennus avainta ei ole niin valitse ”Next” –painike ja ohjelma asentuu määräämisenä testausversiona.

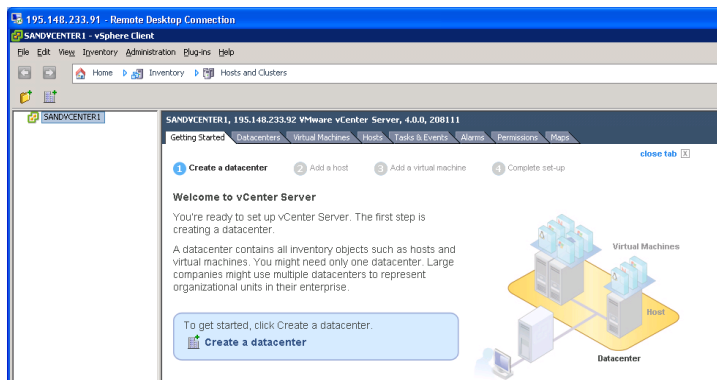


Asenna SQL-server 2005 oletuksen mukaan.

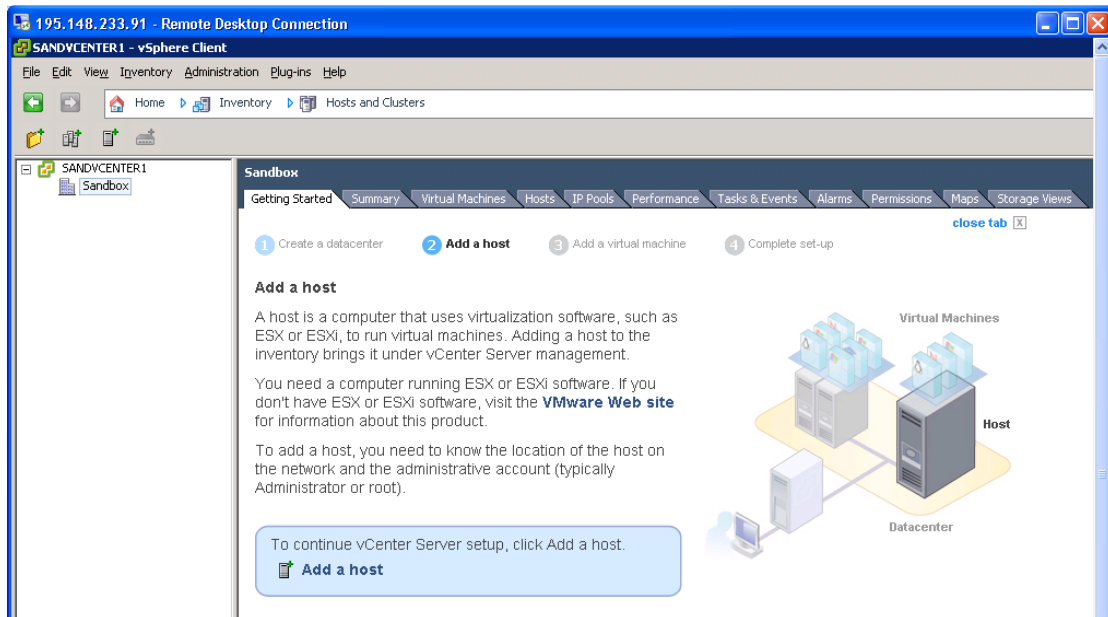
Etene asennuksen kanssa oletus asetusten mukaisesti ja lopuksi klikkaa ”Finish” – painikkeesta.

## VCENTERIN ASETUKSET

vSphere –clientin kautta 195.148.233.91 vCenter –palvelimeen.

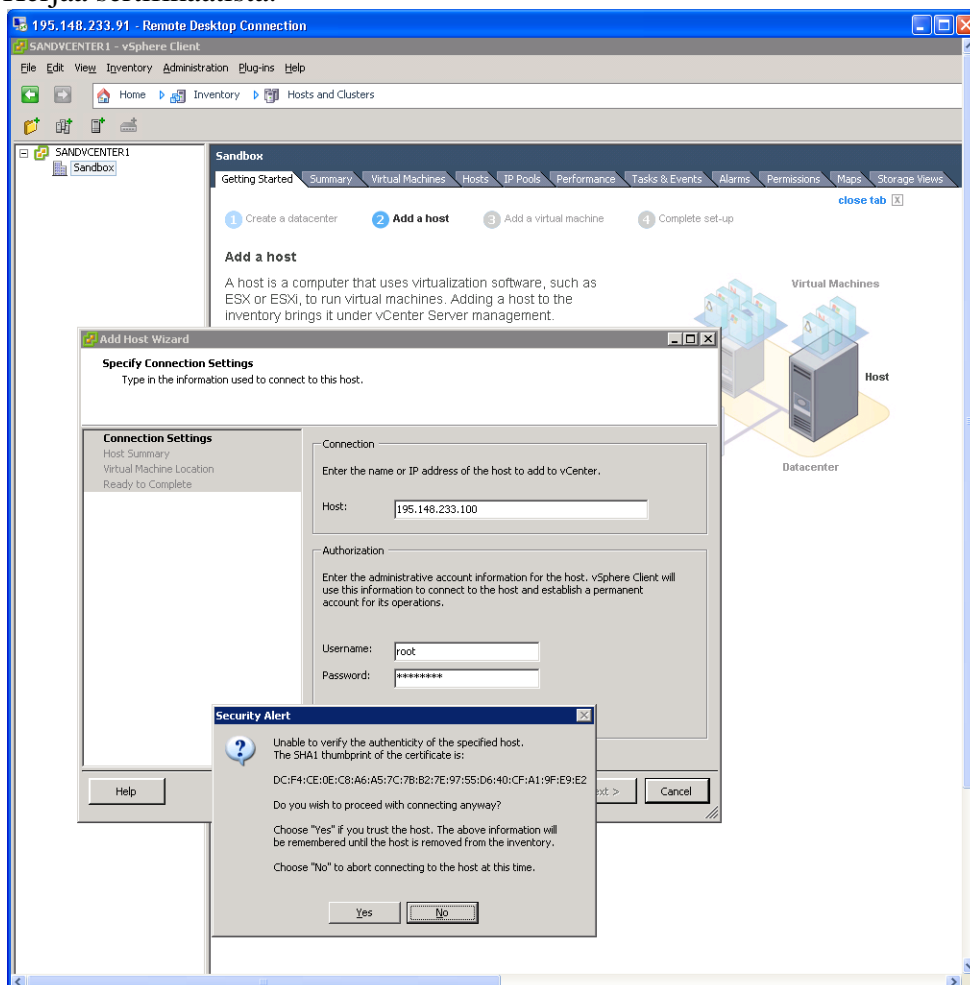


Klikkaa ”Create a datacenter” ja anna nimi. Lisää ”Host” centerille ”Add a host” – painikkeesta.



195.148.233.100 → ESX tulee ”hostiksi” eli isäntäpalvelimeksi

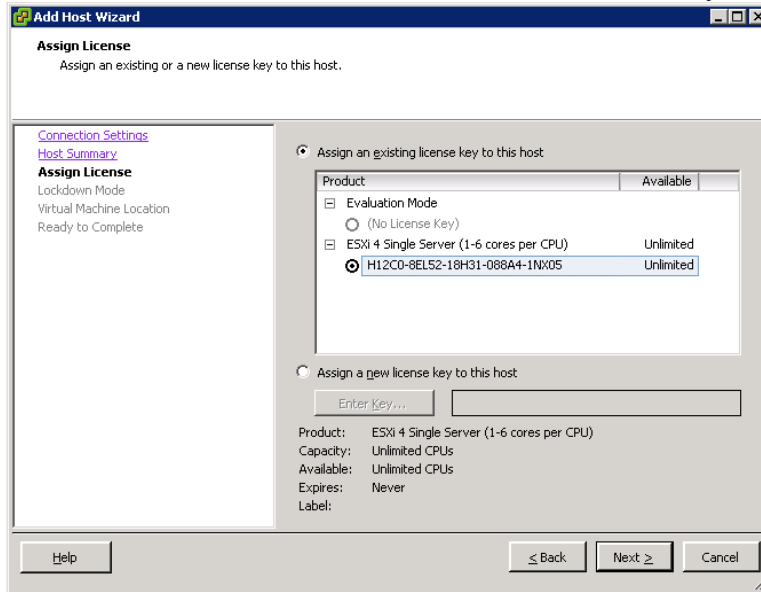
Herjaa sertifiikaatista:



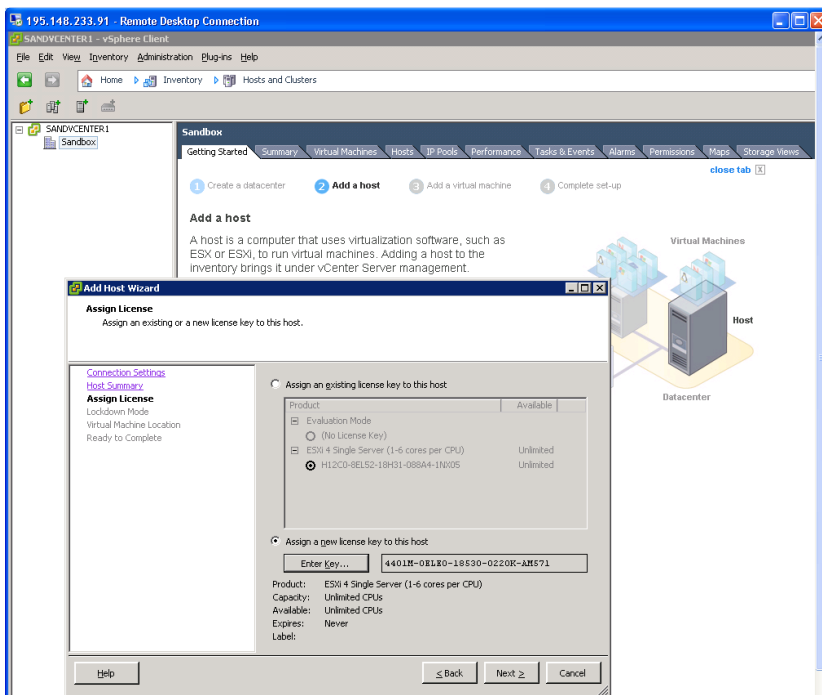
Jatka painamalla ”yes” –painikkeesta.

Jatka oletuksin eteenpäin.

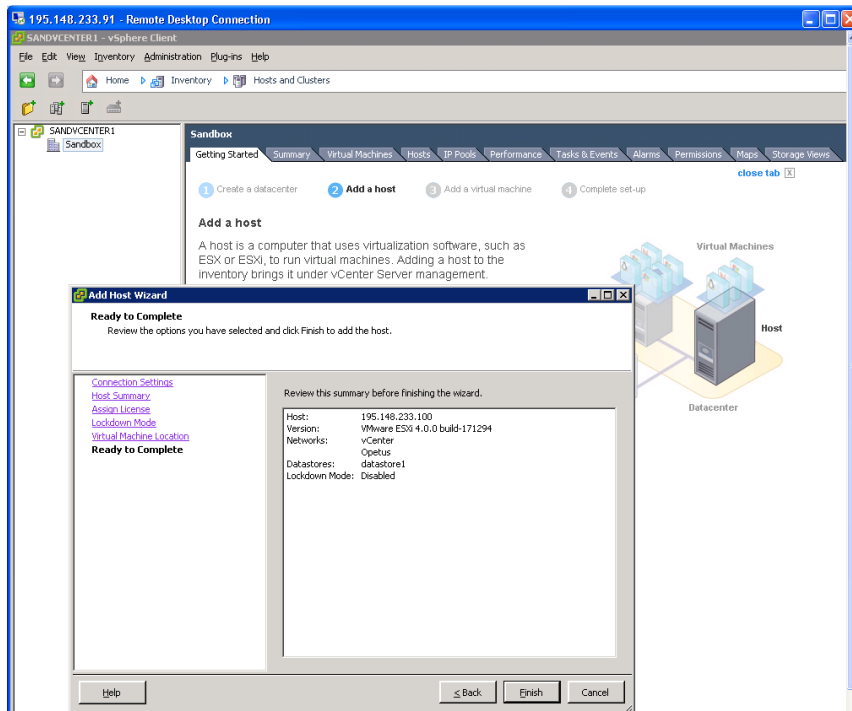
Seuraavassa kuvassa on ESX host -lisenssiavain määrittelyt.



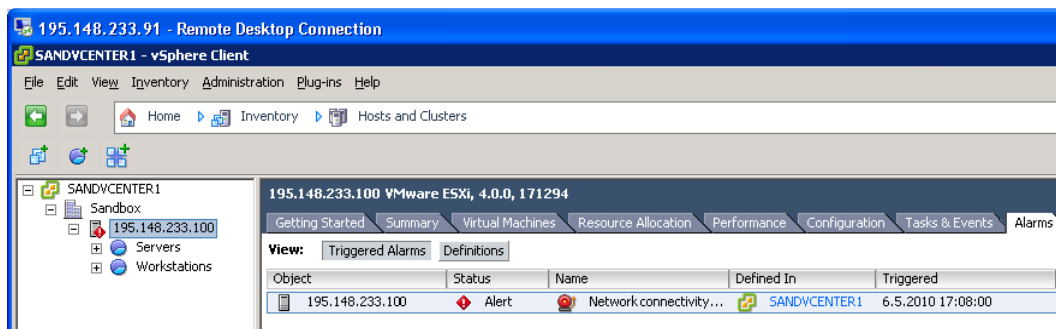
määrittele oma avain jonka olet saanut VMwarelta sähköpostin välityksellä (sähköpostissa on linkki avaimeen).



Jatka oletuksin eteenpäin..



Lopuksi klikkaa ”Finish”-painiketta.



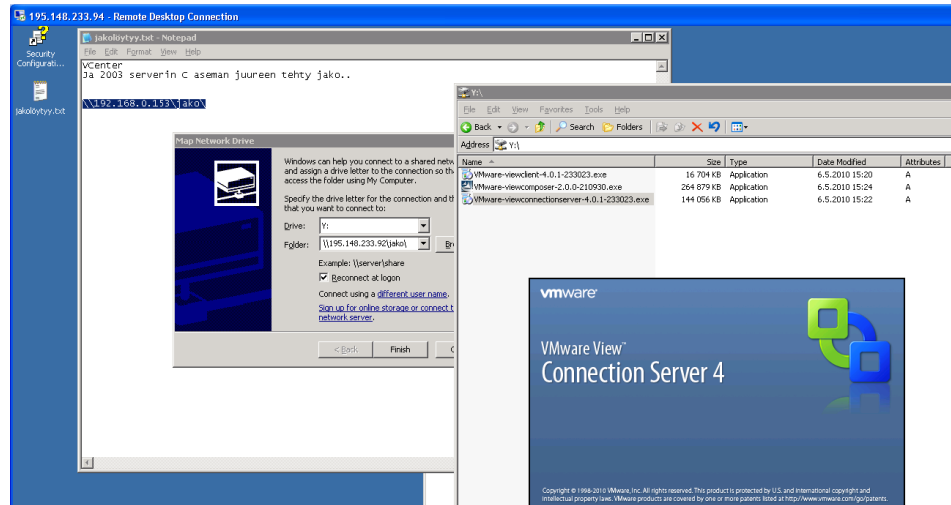
Kuvassa Host-palvelin näkyy kuvassa IP-osoitteella. Punainen kolmio johtuu siitä että toinen verkkojohto on otettu palvelimesta irti.

Tämän jälkeen on vCenter ympäristö valmis.

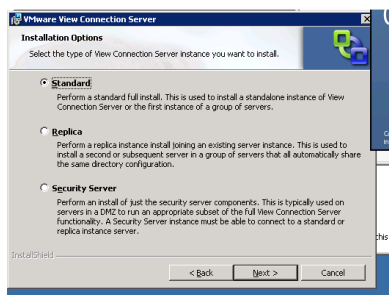
## VMWARE VIEW ASENNUS

Asennetaan VMware View

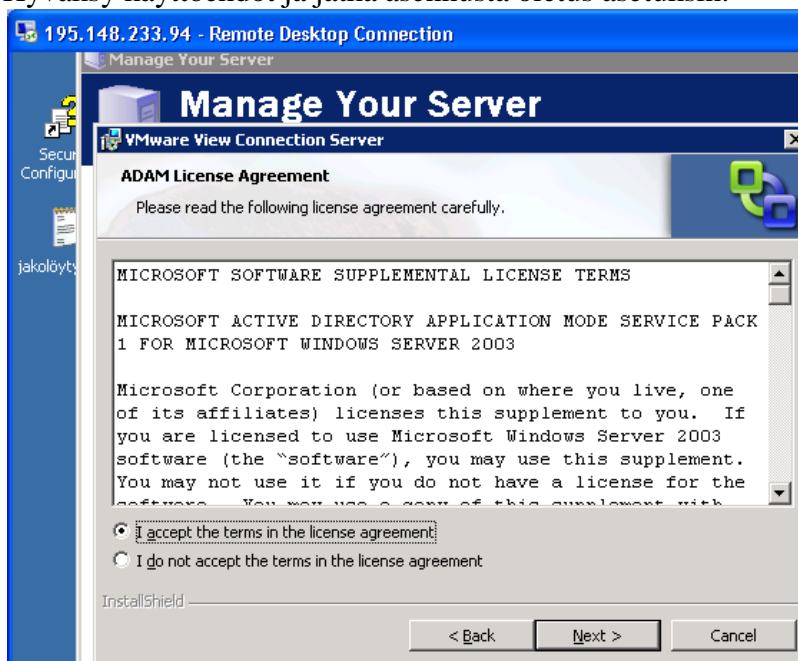




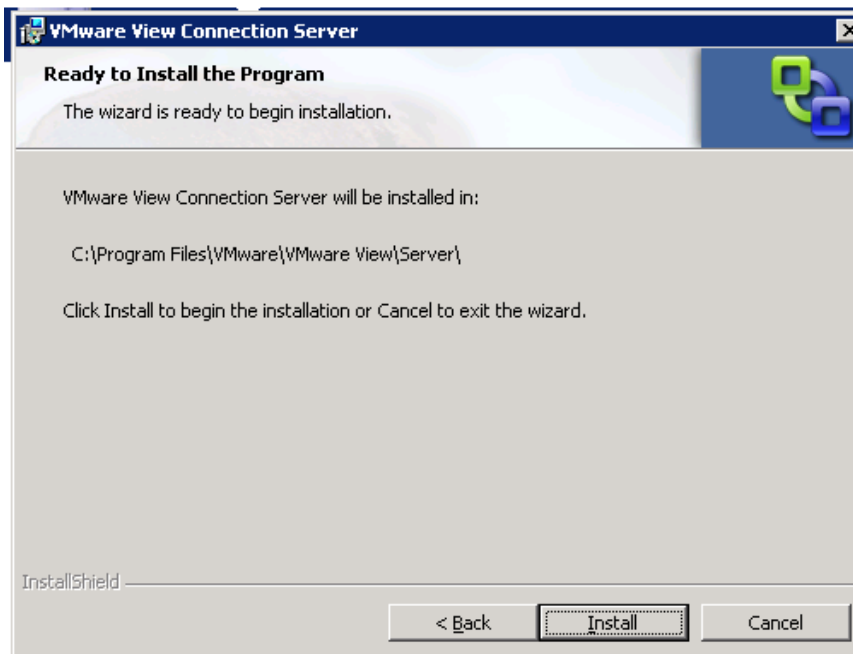
Aloitetaan asennus Connection Server 4 asennuksella.  
Valitaan Standard server.



Hyväksy käyttöehdot ja jatka asennusta oletus asetuksin.



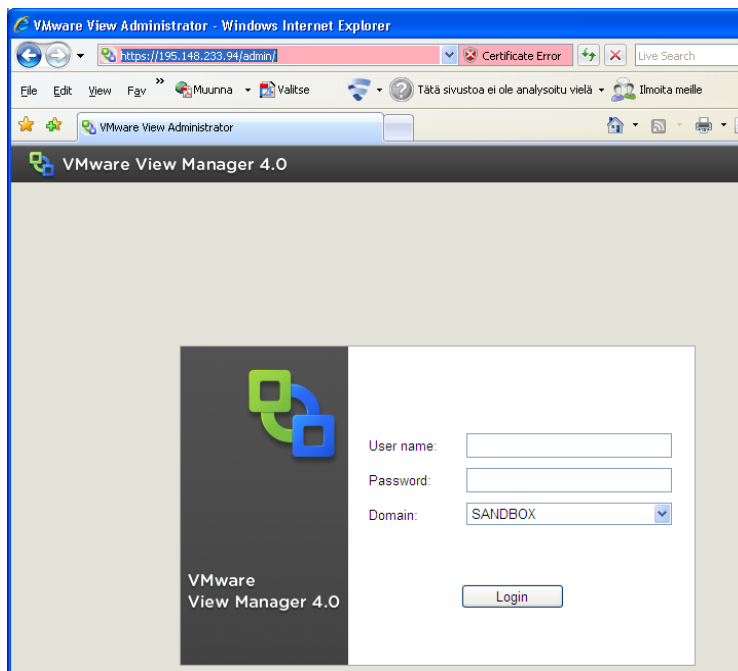
ja lopuksi klikkaa "Install"-painiketta.



Yllä olevassa kuvassa Connection Serverin osat yms.

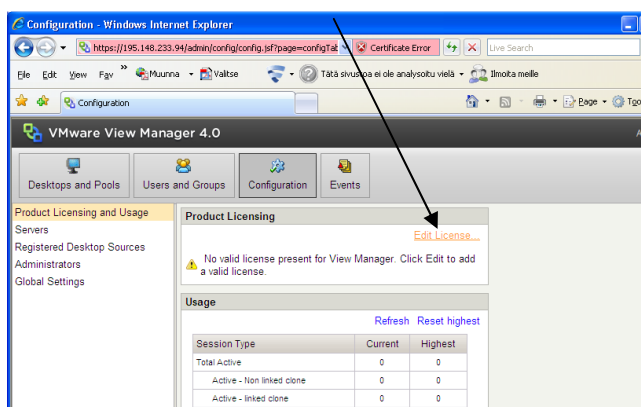
## VIEW ADMINISTRATOR CONSOLE -ASETUKSET

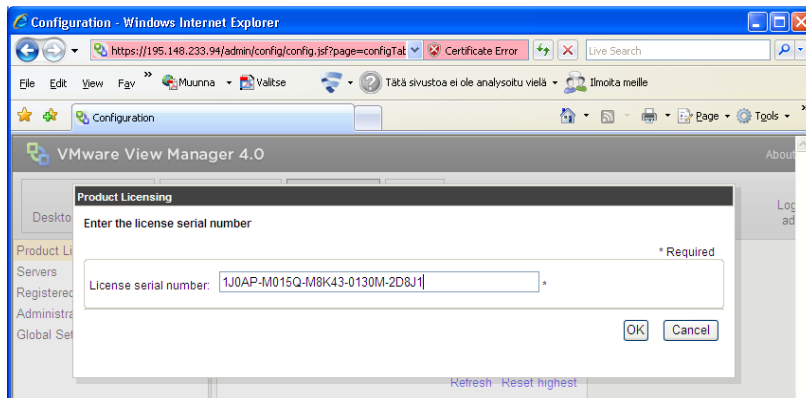
### View Administrator Console-asetukset



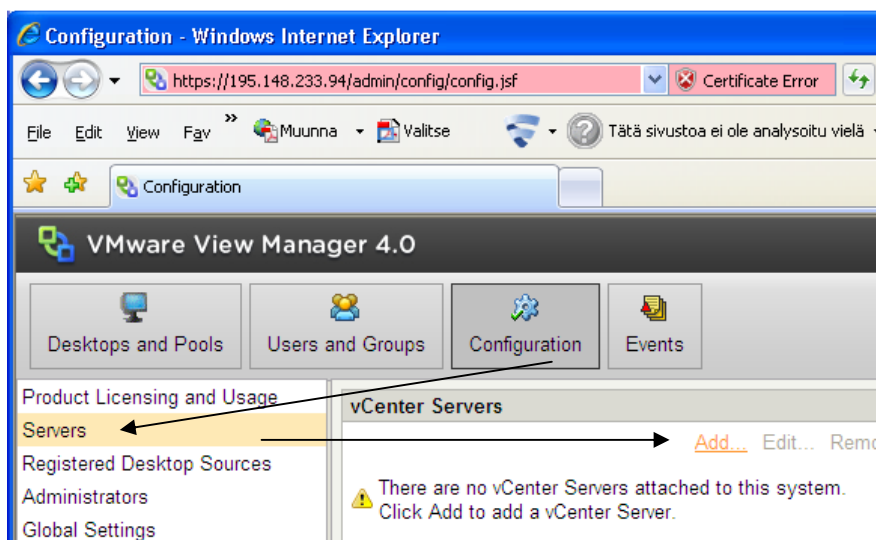
Avaa IE selain avaa sivu: <https://195.148.233.94/admin/>

Kirjaudu VMware View Manageriin administrator –tunnuksilla ja ensimmäiseksi käydään laittamassa lisenssiavain kohdasta ”Edit License”.

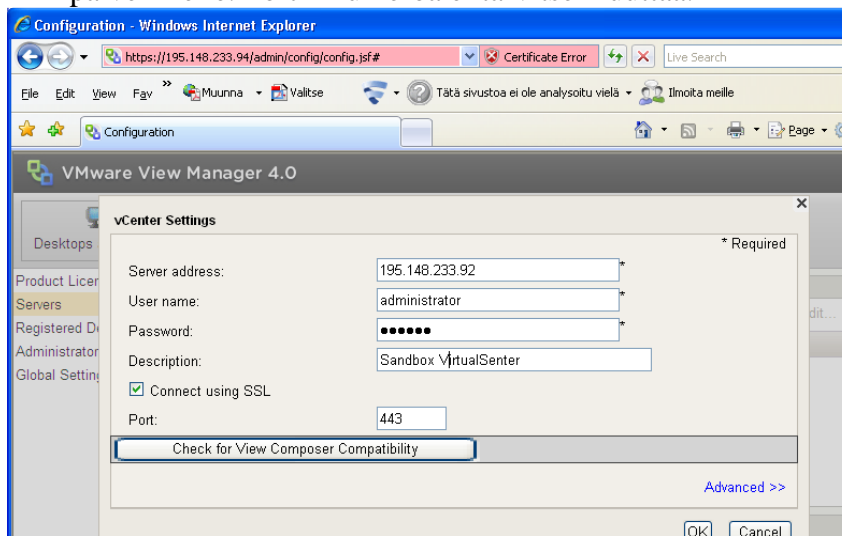




Syötä lisenssiavain ja tämän jälkeen Klikkaa kohdasta ”Configuration” / ”Servers” ja ”Add..”



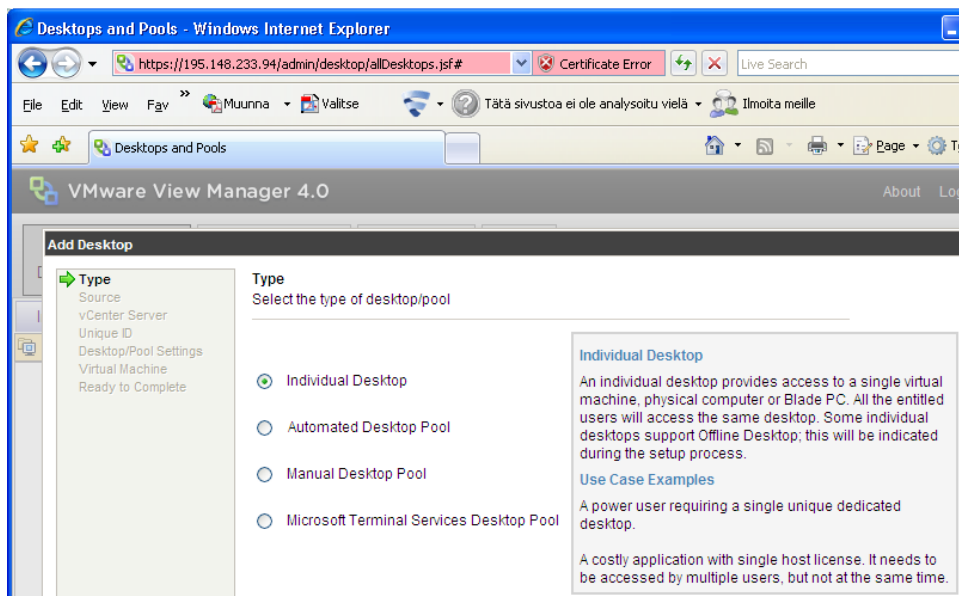
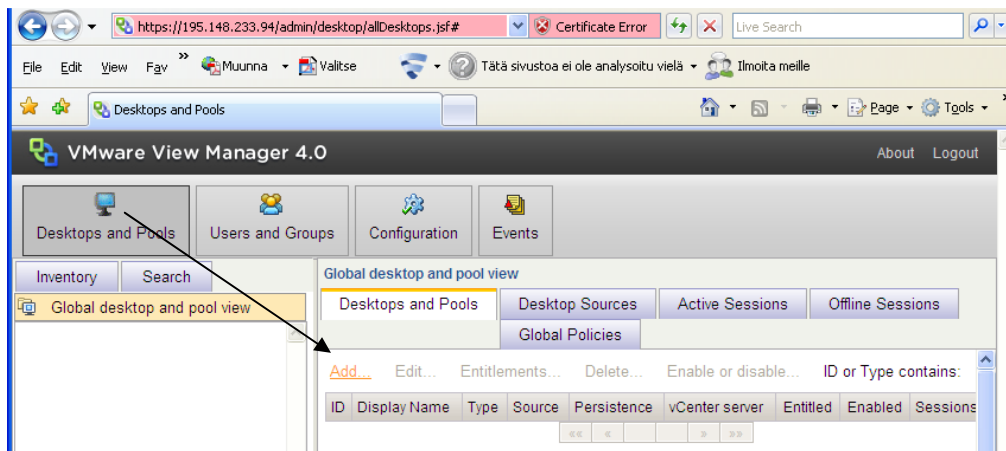
Kirjoita Virtual Senterin eli vSenterin IP-osoite, pääkäyttäjän nimi, salasana ja kuvaava nimi palvelimelle. Portin numeroa ei tarvitse muuttaa.



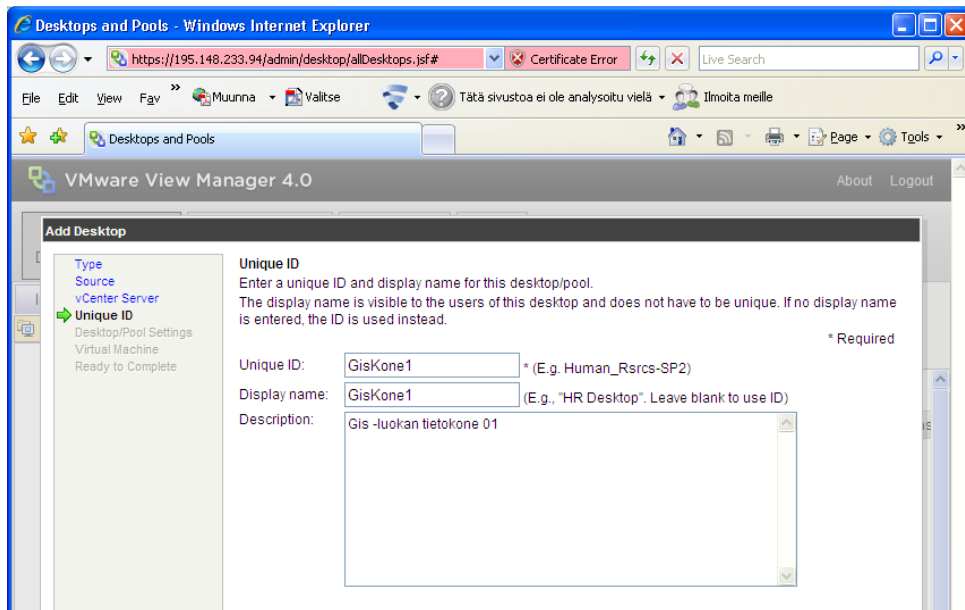
Klikkaa seuraavaksi ”OK” –painiketta.

Seuraavaksi valitaan ylävalikosta ”Desktops and Pools” lisätään työasema ”Add”-painiketta klikkaamalla.

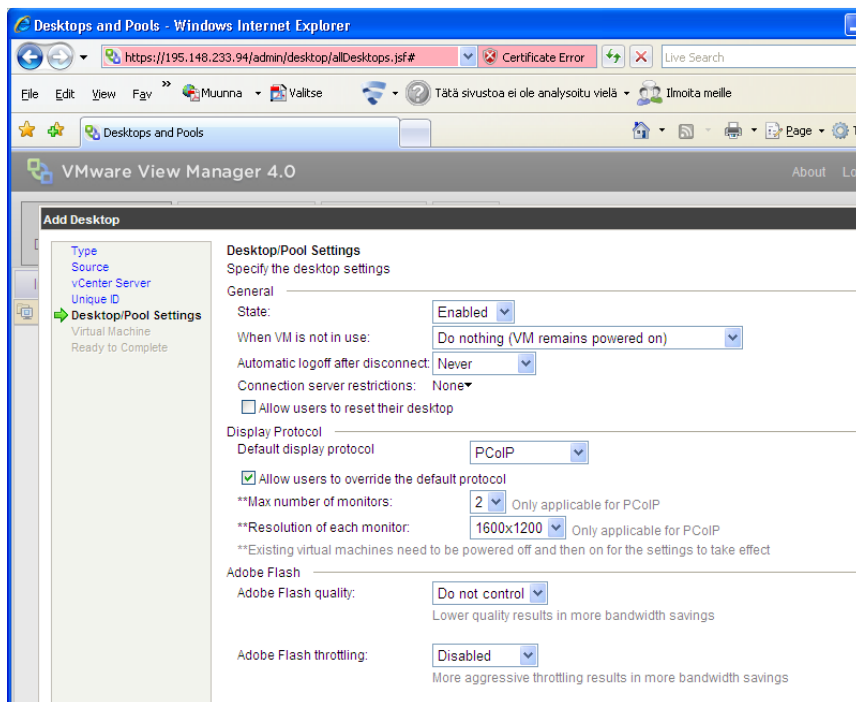
LIITE 3 / 35



Valitaan yksittäinen työasema kohdasta ”Individual Desktop”.  
Ja klikkaa ”Next”- painiketta ja oletusasetuksin edeten kunnes tulee seuraava vaihe vastaan.

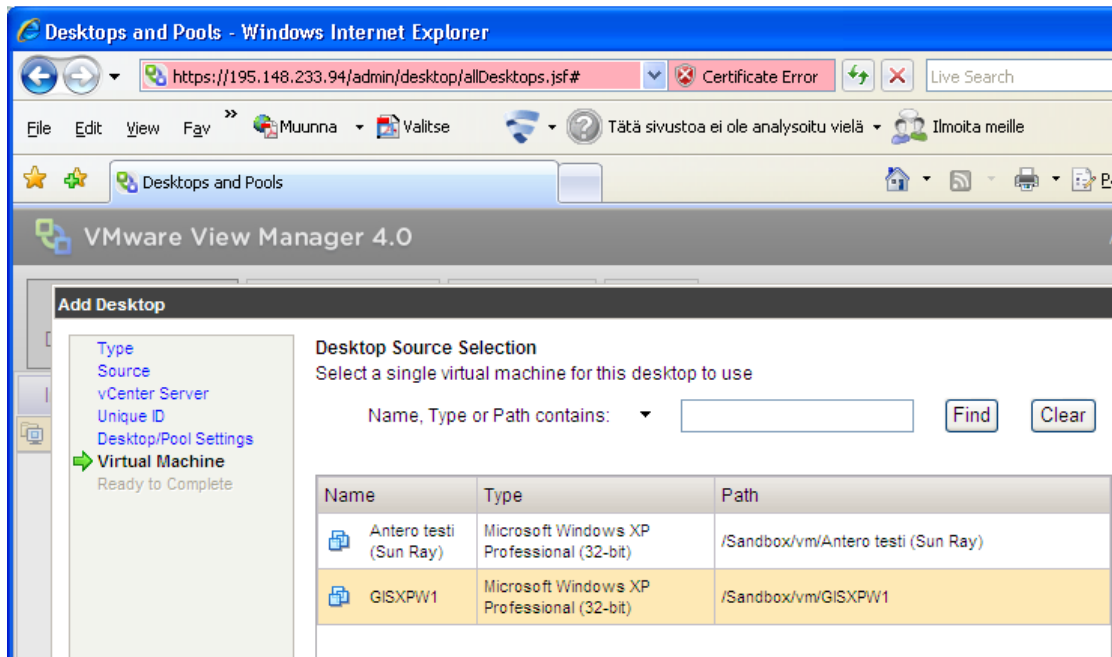


Kirjoita virtuaalikoneen nimi ja näytettävä nimi ja tietoja virtuaalikoneesta. Tämän jälkeen klikkaa ”Next”.

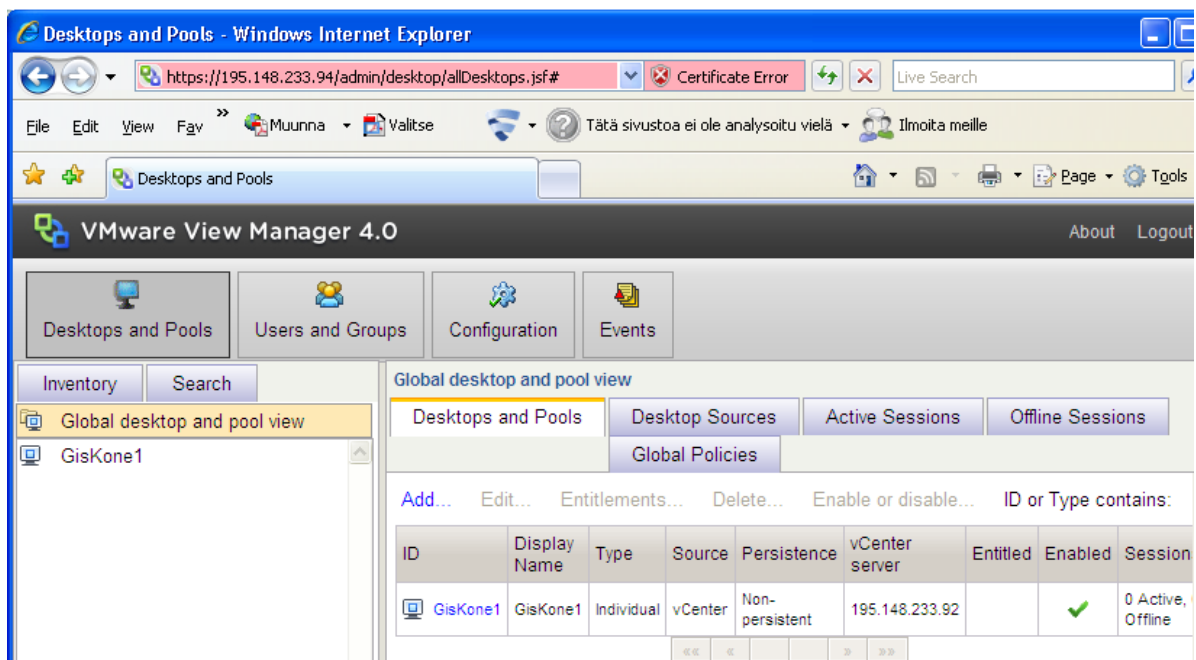


Yllä olevassa kuvassa olevat oletusasetukset jotka voidaan jättää oletuksille. Näitä asetuksia voi muuttaa myöhemmin jos tarvetta tulee. Tämän jälkeen klikkaa Next.

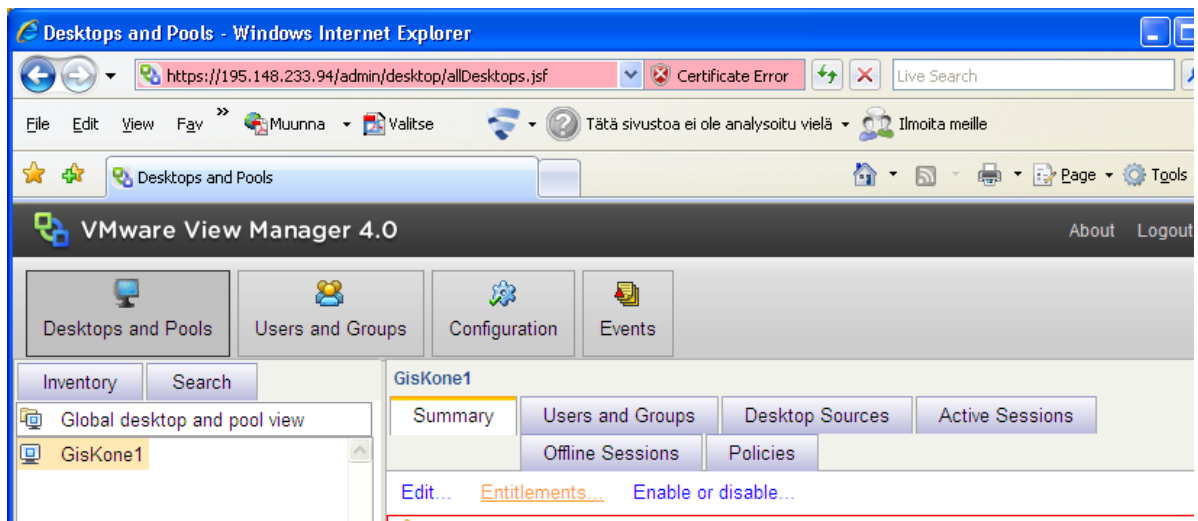
Seuraavaksi listautuu kaikki työasemat (ei hae servereitä!) jotka on vCenterissä. Valitse yksi työasema jonka tahdot tuoda VMware Vievin käyttöön.



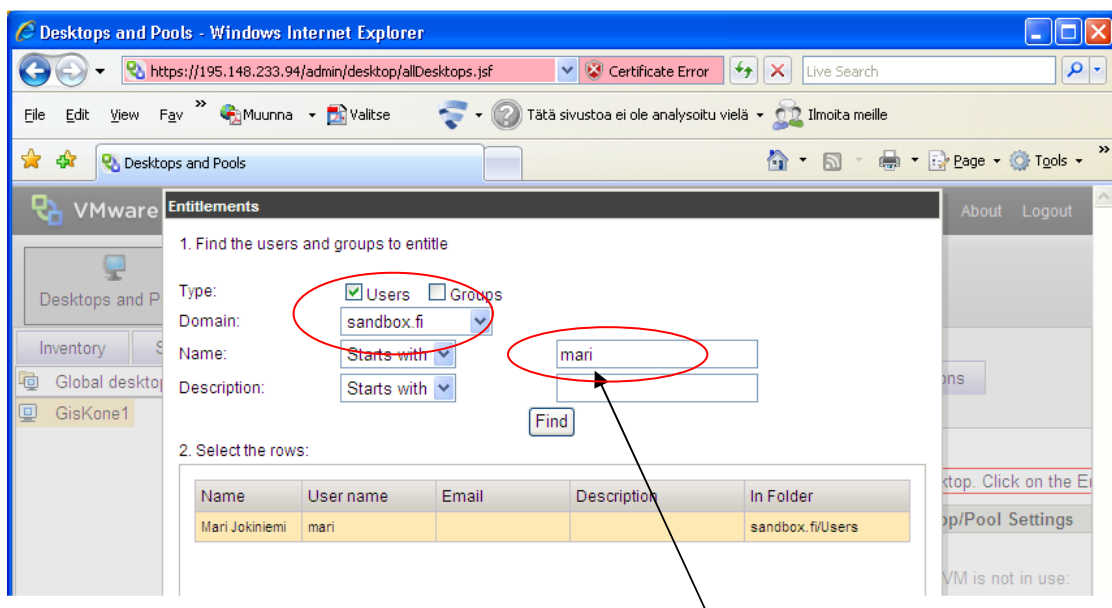
Valittu työasema näkyy keltaisella. Tämän jälkeen etene oletuksien ”Next” ”Next” ja ”Finish” eteenpäin..



Käyttäjien ja käyttöoikeuksien lisääminen

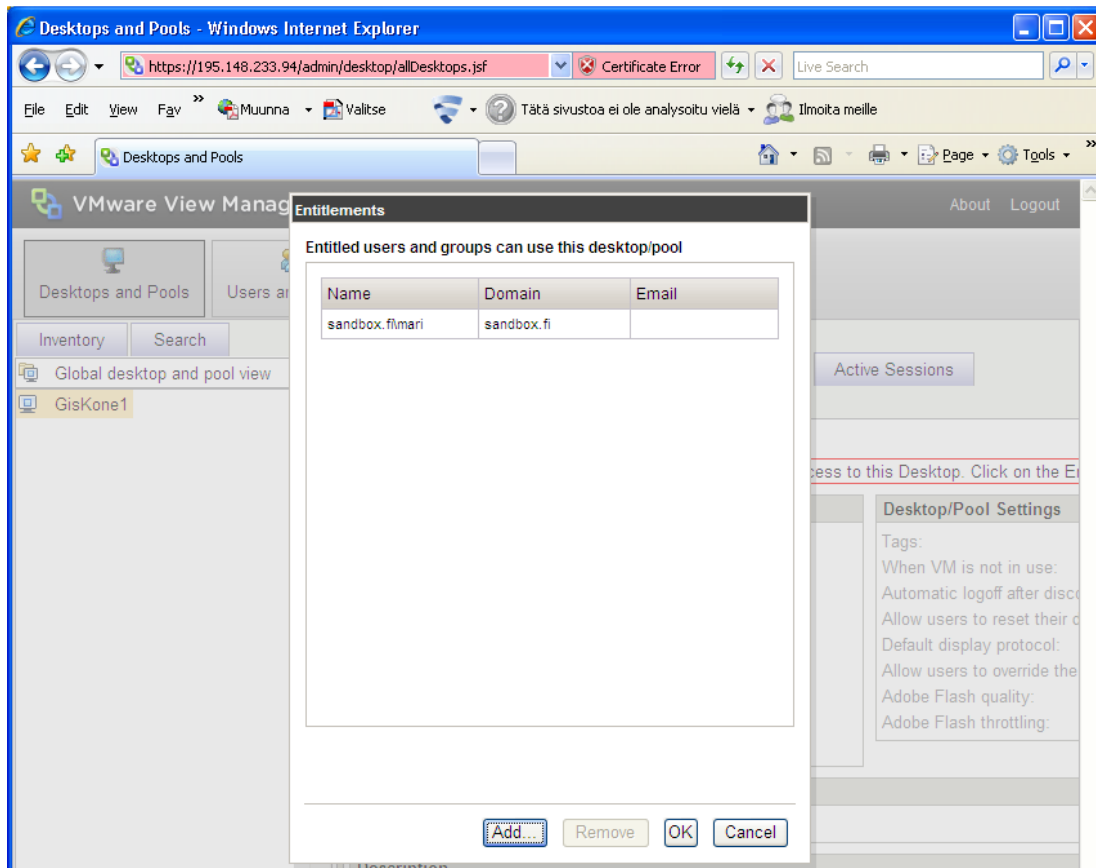


Valitse Entitlements..

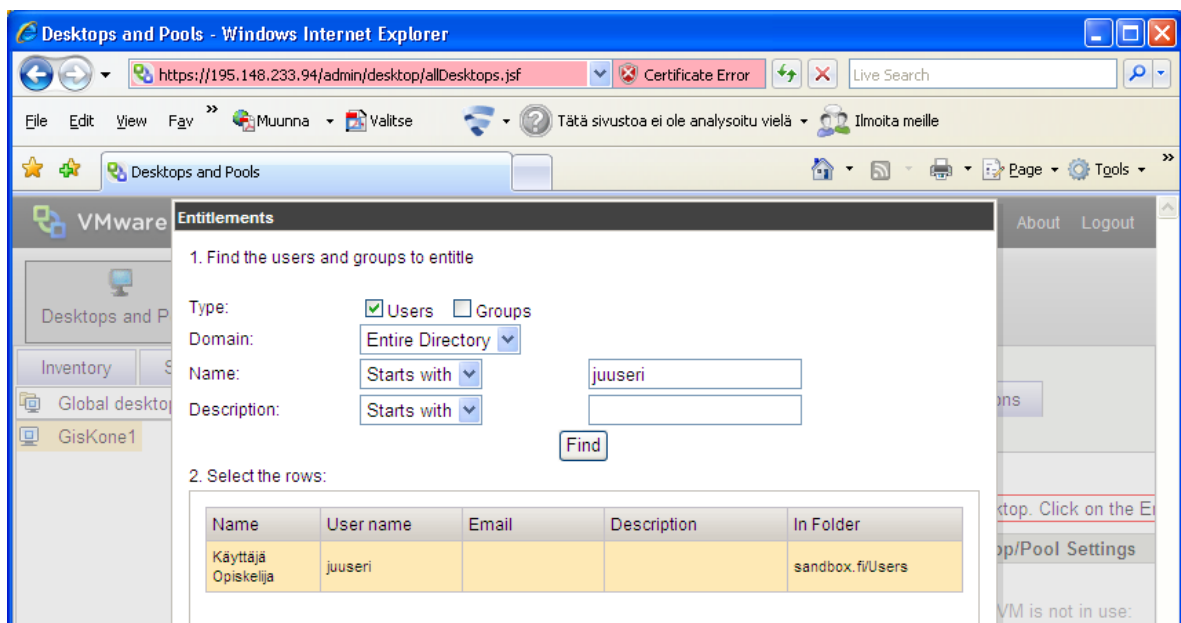


Valitse "Users" ja valitse toimialue. Kirjoita käyttäjän nimi jonka tahdot hakea.



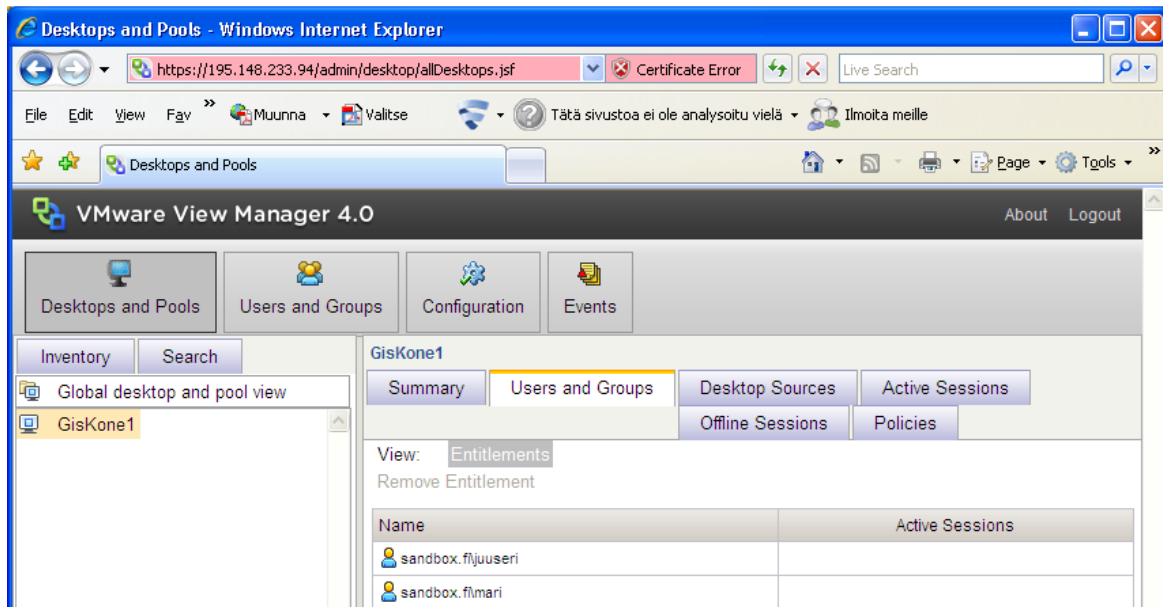


Seuraavaksi näkyy haun tulokset. Valitse käyttäjä jonka tahdot lisätä ja klikkaa "Add"-painikkeesta.



Samalla tavalla lisätään käyttäjä juuseri.

Lopuksi virtuaalisen tietokoneen ”GISkone1” käyttäjät näkyvät näin:

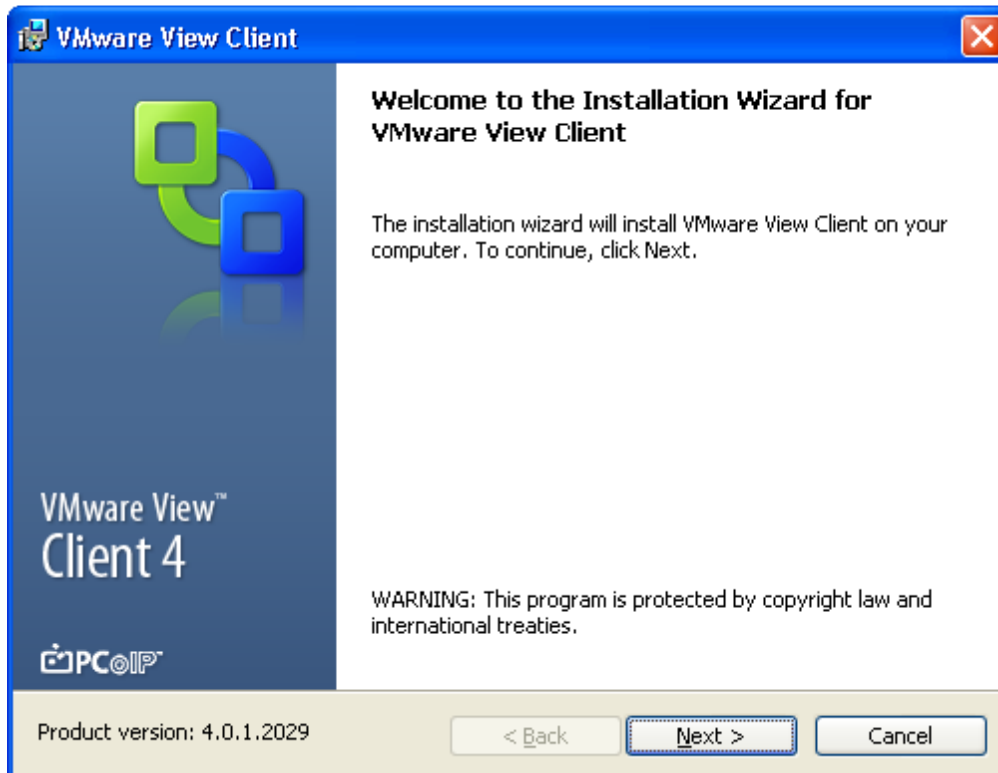


The screenshot shows the VMware View Manager 4.0 web interface in Internet Explorer. The browser address bar shows the URL <https://195.148.233.94/admin/desktop/allDesktops.jsf>. The interface has a navigation menu with 'Desktops and Pools', 'Users and Groups', 'Configuration', and 'Events'. The 'Users and Groups' section is active, showing a table of users for the desktop 'GISkone1'. The table has columns for 'Name' and 'Active Sessions'. Two users are listed: 'sandbox.fijuuseri' and 'sandbox.flmari', both with empty 'Active Sessions' cells.

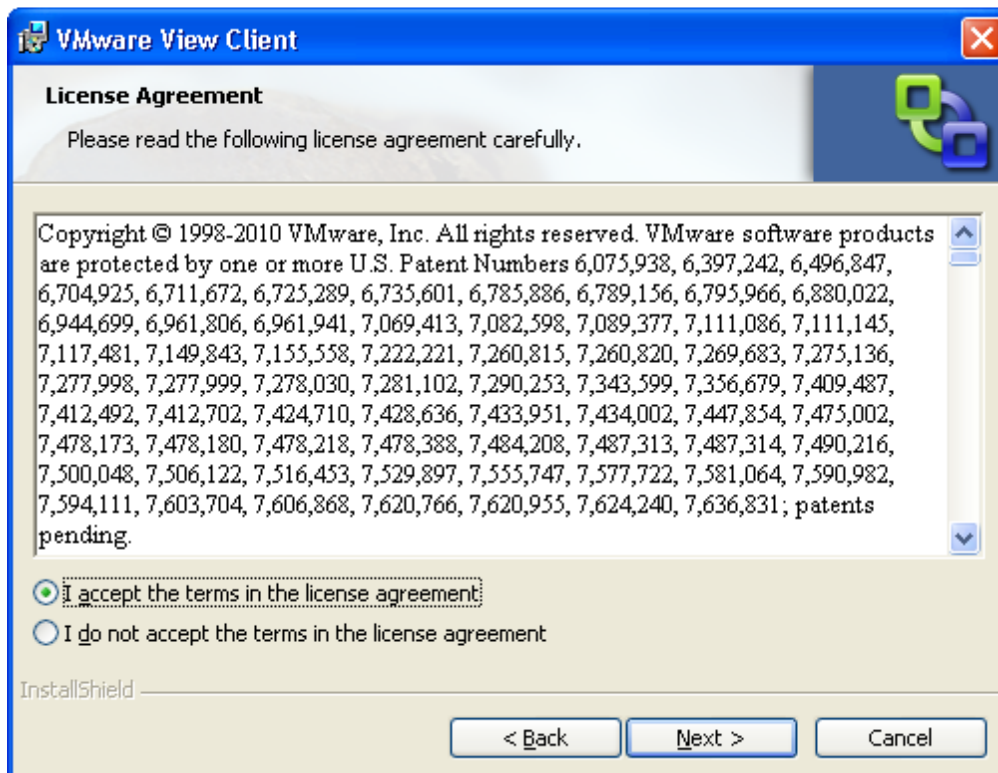
Name	Active Sessions
sandbox.fijuuseri	
sandbox.flmari	

## VMWARE VIEW CLIENT ASENNUS

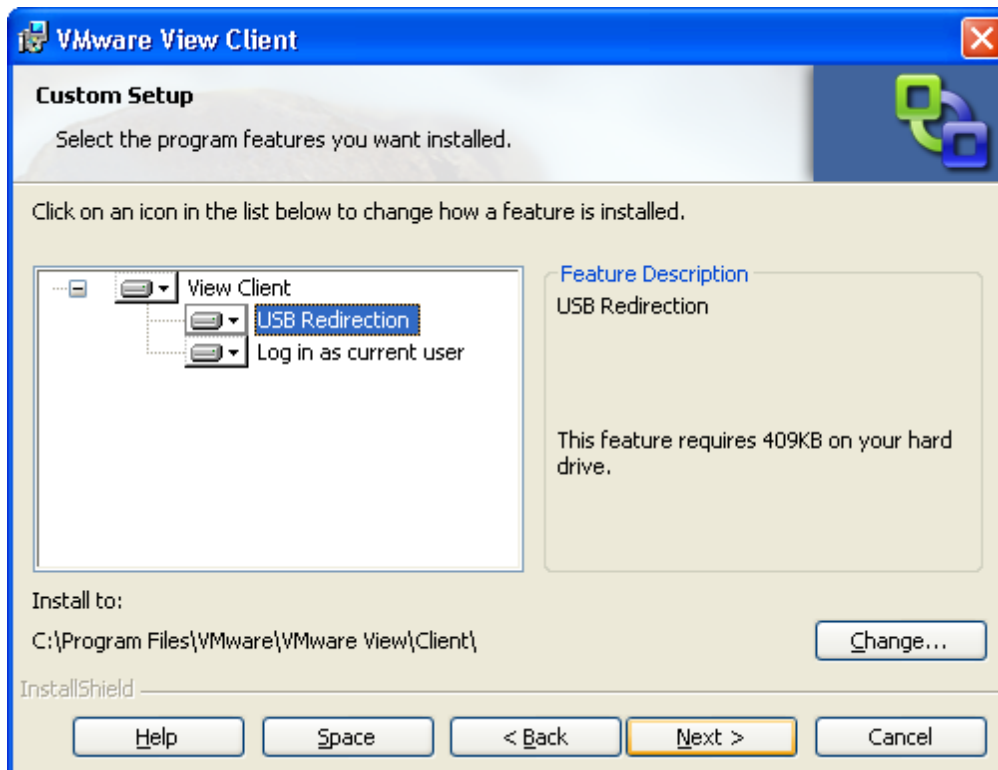
VMware View Client asennus



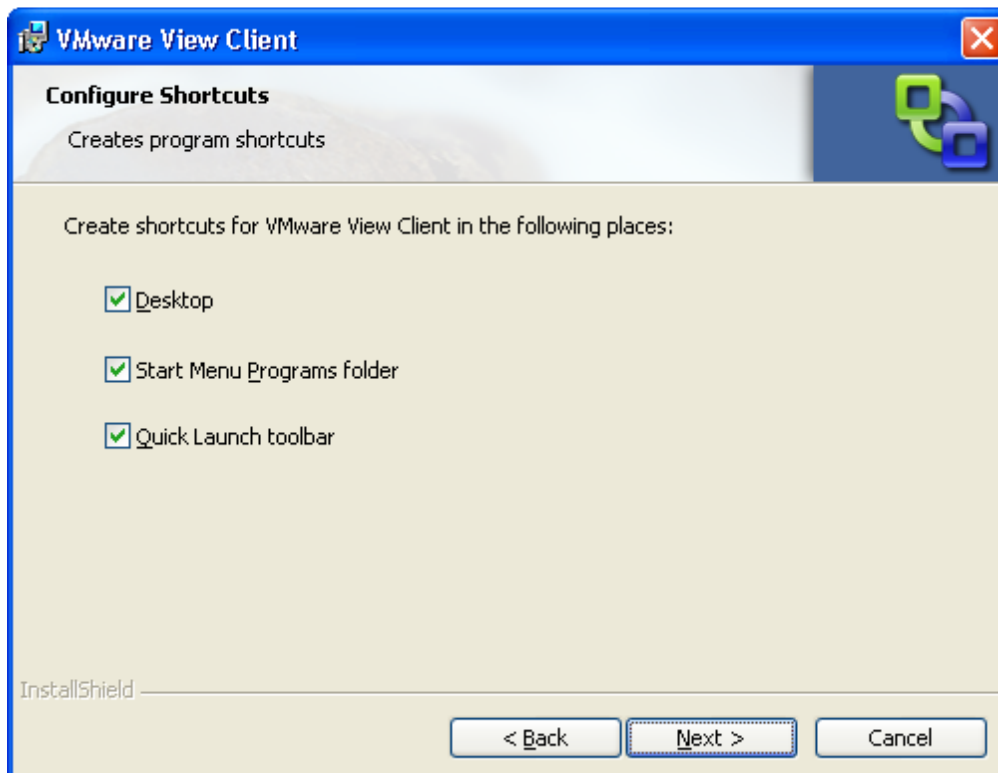
Klikkaa "Next"..



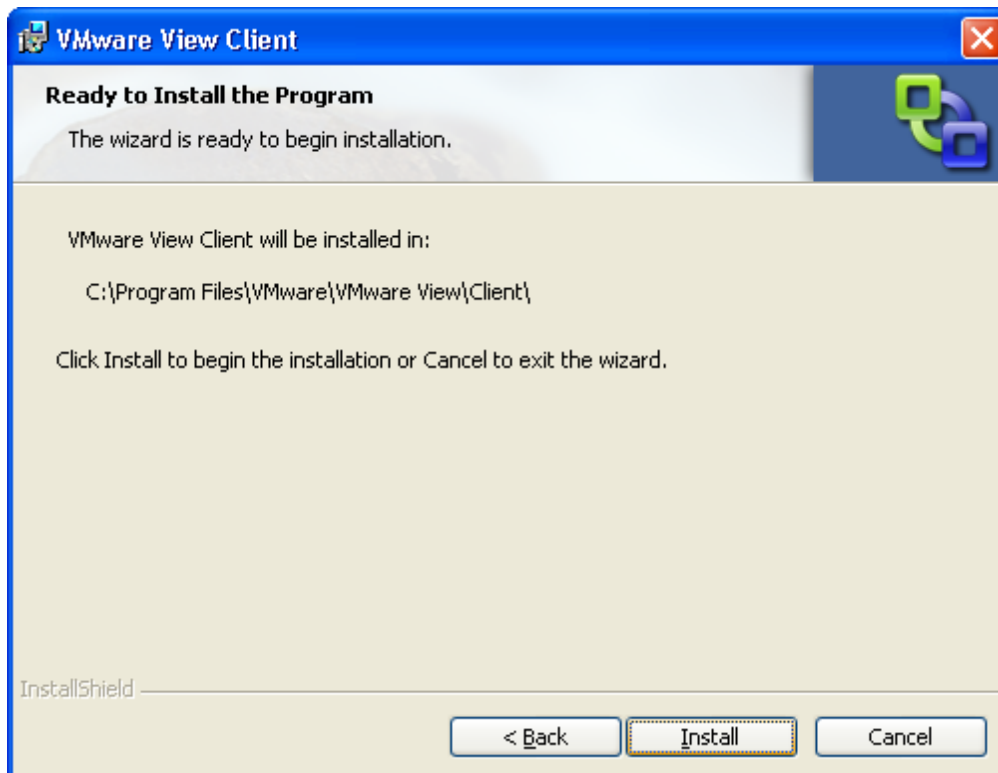
Valitse ylempi vaihtoehto.



Mennään oletusasennuksin eteenpäin..



Next..



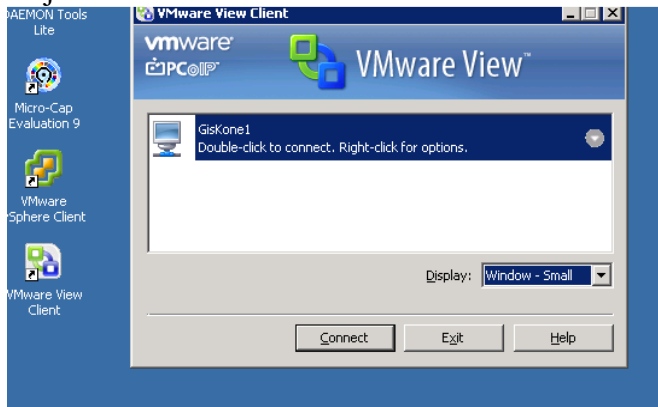
Ja lopuksi klikkaa "Install" –painiketta. Tämän jälkeen ohjelma asentuu ja pyytää käyttäjää käynnistämään tietokoneen uudestaan.

Testataan, että toimiiko kirjautuminen VMware Clientin kautta GisLuokka1 - tietokoneeseen:

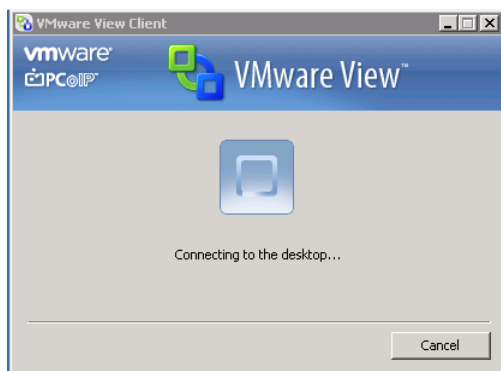
LIITE 3 / 44



Kirjaudu AD-tunnuksilla VMware Clienttiin



Valitse työasema johon on määrätty käyttäjälle oikeudet. Yllä olevassa kuvassa on vain yksi vaihtoehto. Tässä voisi olla kymmeniä koneita ja Mari-käyttäjällä vain tähän GIS-Kone1 kirjautumis mahdollisuus eli käyttöoikeudet.



Tämä vaihe saattaa vähän kestää.. Ja tämän jälkeen avautuu työpöytä seuraavasti.



Tämän jälkeen järjestelmä on toimintavalmis.