

TYÖASEMA-ASENNUSTEN
AUTOMATISOINTI LÄHIVERKON
KAUTTA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Tietotekniikan koulutusohjelma
Tietoliikennetekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2011
Tarmo Pilli

Lahden ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma

PILLI, TARMO: Työasema-asennusten automatisointi lähiverkon kautta

Tietoliikennetekniikan opinnäytetyö, 105 sivua, 2 liitesivua

Kevät 2011

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja pystyttää järjestelmä, jonka avulla voidaan automatisoida työasemien asennus lähiverkon kautta. Työasemille oli tarkoitus asentaa yhdestä keskitetystä verkkosijainnista Windows 7 -käyttöjärjestelmä, ajurit, päivitykset ja yleisimmät päivittäisessä toimistokäytössä käytettävät sovellukset sekä suorittaa muita työasema-asennuksen yhteydessä tehtäviä toimenpiteitä automaattisesti. Automatisoimalla työasema-asennukset voidaan yrityksessä säästää työaika, jolloin saavutetaan myös kustannussäästöjä. Tämä opinnäytetyö suoritettiin toimeksiantona Lahti Energia Oy:lle.

Tavoitteeksi asetettu järjestelmä toteutettiin Microsoftin omien ilmaiseksi saatavilla olevien työkalujen avulla. Työkaluja olivat MDT 2010 (Microsoft Deployment Toolkit), WAIK (Windows Automated Installation Kit) ja WDS-palvelinrooli (Windows Deployment Services). Työkalut asennettiin Xen Server -ympäristöön pystytetylle Windows Server 2008 R2 Datacenter -virtuaalipalvelimelle. Työasema-asennukset voidaan suorittaa PXE-verkkokäynnistystä (Preboot Execution Environment) apuna käyttäen, jolloin työasemat saavat käynnistyksen yhteydessä DHCP-palvelimelta (Dynamic Host Configuration Protocol) IP-osoitteen (Internet Protocol) ja lataavat MDT 2010:llä hallinnoitavat asennustiedostot WDS:n kautta.

Opinnäytetyössä luodulle virtuaalipalvelimelle pystytettiin KMS-aktiivointijärjestelmä (Key Management Service). KMS:n avulla on mahdollista aktivoida automaattisesti ja keskitetysti volyyymiaktiivointia tukevat Windows 7 -käyttöjärjestelmät ja Microsoft Office 2010 -sovellukset. MAK-aktiivointimenetelmästä (Multiple Activation Key) poiketen ei KMS-aktiivointi kuluta käytävissä olevien aktiivointikertojen määrää. Joidenkin työasema-asennusten yhteydessä asennettavien ohjelmien MSI-paketointia (Microsoft Installer) varten hankittiin kohdeyritykselle EMCO MSI Package Builder -sovellus.

Opinnäytetyössä onnistuttiin pystyttämään täysin toimiva järjestelmä tuotantokäyttöön otettavaksi. Automaattinen asennusjärjestelmä helpottaa Windows 7:n käyttöönottoa kohdeyrityksessä ja aikaansaa työaikasäästöjä. Asennusjärjestelmän ylläpitoon kuuluu myös vähemmän aikaa kohdeyrityksessä käytettyihin aiempiin asennusmenetelmiin verrattuna. Opinnäytetyön tuloksena saatiin näin ollen tehostettua työasema-asennuksia kohdeyrityksessä.

Avainsanat: automaattinen asennus, MDT 2010, PXE, WAIK, WDS, Windows 7

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Information Technology

PILLI, TARMO: Automated workstation installations via Local Area Network

Bachelor's Thesis in Telecommunications, 105 pages, 2 appendices

Spring 2011

ABSTRACT

The objective of this thesis was to design and implement a system that enables automated workstation installations via Local Area Network (LAN). The purpose was to install the Windows 7 Operating System (OS), drivers, updates and most common office applications used in everyday work for workstations from a centralized network location and to perform other tasks during workstation installations automatically. By automating workstation installations it is possible to save working time and also costs are saved. This thesis was performed as an assignment for Lahti Energy Ltd.

The system set as an objective was implemented using Microsoft's free tools. The tools were MDT 2010 (Microsoft Deployment Toolkit), WAIK (Windows Automated Installation Kit) and WDS server role (Windows Deployment Services). The tools were installed on a Windows Server 2008 R2 Datacenter virtual server that was set up in the Xen Server environment. Workstation installations can be implemented by using the PXE (Preboot Execution Environment) network booting system. The workstations receive the IP (Internet Protocol) address from the DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) server during boot and download installation files managed with MDT 2010 via WDS.

The KMS (Key Management Service) activation system was installed on the virtual server created in this thesis. With the help of KMS it is possible to perform automatic and central activation of Windows 7 OSs and Microsoft Office 2010 applications that support Volume Activation. Unlike the MAK (Multiple Activation Key) activation system, KMS activation does not reduce the amount of the remaining activation count. EMCO MSI Package Builder was purchased for the target company for MSI (Microsoft Installer) packaging of some applications installed during workstation installations.

As a result of this thesis, a fully working system for the production environment was successfully set up. The automated installation system helps Windows 7 deployment at the target company and brings savings in working time. Compared to previous installation methods used in the target company, the time used for the maintenance of the installation system is also saved. Workstation installations were thus enhanced in the target company as a result of this thesis.

Key words: MDT 2010, PXE, unattended installation, WAIK, WDS, Windows 7

LYHENNELUETTELO

AD DS	Active Directory Domain Services. Hakemistopalvelu, jonka avulla voidaan hallinnoida verkon käyttäjiä ja tietokoneita.
ACT	Application Compatibility Toolkit. Työkalu, jonka avulla voidaan skannata verkon kautta yrityksessä käytettäviä sovelluksia ja selvittää sovellusten yhteensopivuus esimerkiksi Windows 7:n kanssa.
API	Application Programming Interface, ohjelmistorajapinta.
CD	Compact Disc. CD-levy.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol. UDP-protokollaa hyödyntävä palvelu, jonka avulla verkkoon kytkeytyville tietokoneille voidaan jakaa IP-osoitteet automaattisesti.
DISM	Deployment Image Servicing and Management. Työkalu WIM-tiedostojen hallintaan.
DNS	Domain Name System. Nimipalvelu, joka yhdistää ihmisille helppokäsitteisemmät aakkosnumeeriset nimet IP-osoitteisiin.
DOS	Disk Operating System. Komentorivipohjainen käyttöjärjestelmä.
DVD	Digital Versatile Disc. DVD-levy.
FTP	File Transfer Protocol. TCP:tä käyttävä protokolla, jota käytetään tiedostojen siirtämiseen palvelin-asiakas-periaatteella.
GHz	Gigahertsi. Käytetään yleisesti ilmaisemaan esimerkiksi tietokoneen suorittimen eli prosessorin tehokkuutta.

Gt	Gigatavu (GB, Gigabyte). Esimerkiksi tietokoneen keskusmuisti tai kiintolevyn koko voidaan ilmoittaa gigatavuina.
GUID	Globally Unique Identifier. Jokaisella tietokoneella oleva yksilöllinen 32 merkkiä pitkä tunnus.
HAL	Hardware Abstraction Layer. Tyypillisesti käyttöjärjestelmän ja laitteiston välillä toimiva rajapinta.
IGMP	Internet Group Management Protocol. Protokolla, jota käytetään multicast-lähetyksiin liittymisessä.
IP (-osoite)	Internet Protocol (address). Tietoliikenneverkkoon liitetyllä laitteella oleva looginen osoite, jonka perusteella laitteet voidaan erottaa toisistaan.
IPv4	Internet Protocol version 4. Käytetään 32-bittisiä IP-osoitteita.
IPv6	Internet Protocol version 6. Käytetään 128-bittisiä IP-osoitteita.
KMS	Key Management Service. Avaintenhallintapalvelu, jonka avulla Windows-käyttöjärjestelmän ja Microsoft Office 2010:n volyymin versioiden aktivoiminen voidaan hoitaa automaattisesti ja keskitetysti.
LAN	Local Area Network. Rajatulla maantieteellisellä alueella toimiva verkko, johon voi kuulua tyypillisesti työasemia ja palvelimia.
LTI	Lite Touch Installation. Nimitys MDT 2010:n avulla suoritettavasti Windows-käyttöjärjestelmän asennusprosessista.

MAC	Media Access Control. MAC-osoite on yksilöllinen, jo tehtaalla verkkokortille annettu osoite. MAC-osoite jakaantuu kahteen 24-bittiseen osaan, joista ensimmäinen on valmistajakohtainen tunnus ja toinen verkkokortin yksilöivä osa.
MAK	Multiple Activation Key. Usean aktivointikerran avain, jota voidaan käyttää aktivoimaan Windowsin ja Microsoft Office 2010:n volyymiversioita. KMS:stä poiketen jokainen aktivointikerta kuluttaa jäljellä olevien aktivointikertojen määrää.
MAP	Microsoft Assessment and Planning (Toolkit). Työkalu, jonka avulla voidaan saada lähiverkon kautta tietoa verkossa käytettävien tietokoneiden laitteistosta ja ohjelmista.
MDT 2010	Microsoft Deployment Toolkit. Ilmainen työkalu Windows-käyttöjärjestelmien asennusten keskitettyyn hallintaan.
NBP	Network Bootstrap Program. PXE-käynnistyksessä RAM-muistiin ladattava ohjelmisto, jonka avulla hallinnoidaan PXE:n API-rajapintoja.
NTFS	New Technology File System. Windows NT -pohjaisissa käyttöjärjestelmissä käytössä oleva Microsoftin kehittämä tiedostojärjestelmä.
OEM	Original Equipment Manufacturer. Laitevalmistaja, joka myy ostamiaan muiden yritysten tuotteita omalla nimellään.
PE	Preinstallation Environment. Pienimuotoinen käyttöjärjestelmä, johon tietokone käynnistetään esimerkiksi ennen Windows 7:n asennusta.

PIN	Personal Identification Number. Tunnusluku, jota voidaan käyttää esimerkiksi BitLocker-salauksessa autentikointiin.
PKI	Public Key Infrastructure. Julkisiin avaimiin perustuva salausjärjestelmä.
PXE	Preboot Execution Environment. Järjestelmä, jonka avulla tietokone voidaan käynnistää verkkokortin avulla ilman, että tietokoneessa tarvitsee välttämättä olla edes kiintolevyä.
RAM	Random Access Memory. Haihtuvaa, melko nopeaa muistia, jota käytetään muun muassa tietokoneiden keskusmuistina.
RIS	Remote Installation Services. WDS:ää edeltänyt järjestelmä, jota käytetään tietokoneiden PXE-verkkokäynnistyksessä ja käyttöjärjestelmien asennuksessa verkon kautta.
RTM	Release to Manufacturing. Termi, jota käytetään yleisesti valmiista tai lähes valmiista ohjelmistosta, joka on julkaistu jo laitevalmistajille testattavaksi.
SP	Service Pack. Käyttöjärjestelmän päivityspaketti.
SCCM	System Center Configuration Manager. Maksullinen järjestelmä, jonka avulla voidaan keskitetysti hallita esimerkiksi ohjelmien asennusta verkon kautta toimialueen tietokoneille.
SID	Security Identifier. Yksilöllinen tunnus, jota käytetään apuna esimerkiksi tietokoneiden käyttöoikeuksien määrittämisessä.
SIM	System Image Manager. Windows SIM on WAIK:n osa, jonka avulla voidaan luoda ja muokata vastaustiedostoja sekä määrittää levykuvassa käytettäviä asetuksia.

TCP	Transport Control Protocol. Yhteydellinen tiedonsiirtoprotokolla, joka varmistaa lähetetyn datan perille pääsyn ja lähettää datan tarvittaessa uudestaan.
TFTP	Trivial File Transfer Protocol. FTP:n kaltainen, mutta yksinkertaisempi tiedonsiirtoprotokolla, joka FTP:stä poiketen käyttää UDP-protokollaa.
TPM	Trusted Platform Module. Emolevyllä sijaitseva turvapiiri, jota voidaan hyödyntää BitLocker-salauksessa.
UAC	User Account Control. Käyttäjätilien hallinta, joka on käytössä Windows Vistassa ja Windows 7:ssä.
UDP	User Datagram Protocol. Yhteydetön tiedonsiirtoprotokolla, joka ei erikseen varmista lähetetyn datan perillepääsyä.
USB	Universal Serial Bus. Nykyisin laajasti käytössä oleva, sarjamoitosta liikennettä hyödyntävä väyläarkkitehtuuri, jonka avulla voidaan liittää esimerkiksi ulkoisia laitteita tietokoneeseen.
USMT	User-State Migration Tool. Käyttäjän tiedostojen ja asetusten siirtoon käytettävä työkalu.
VAMT	Volume Activation Management Tool. Volyymilisensoitujen Windows-käyttöjärjestelmien aktivointityökalu.
VPN	Virtual Private Network. Tekniikka, jonka avulla voidaan liittää maantieteellisesti eri paikoissa sijaitsevia yksityisiä verkkoja julkisen verkon yli säilyttäen kuitenkin tietoturva.

WAIK	Windows Automated Installation Kit. Kokoelma erilaisia työkaluja, joiden avulla voidaan muokata ja automatisoida Windows 7:n asennusprosessia.
WAN	Wide Area Network. Verkko, joka ulottuu huomattavasti laajemmalle kuin esimerkiksi lähiverkko.
WDS	Windows Deployment Services. Käyttöjärjestelmien etäasennuksessa ja tietokoneiden PXE-käynnistyksessä käytettävä palvelu.
WIM	Windows Imaging Format. Tiedostopohjainen levykuva- eli image-formaatti.
WMI	Windows Management Instrumentation. WMI-rajapinta on Windows-käyttöjärjestelmissä oleva API, jota käytetään yleisesti työasemien hallinnassa.
WSUS	Windows Server Update Services. Windows-päivitysten asentamisen keskitetty järjestelmä.
XML	EXtensible Markup Language. Tiedonkuvauksessa käytettävä kieli, jossa luodaan itse tag-määrittymät halutuille tiedoille.
ZTI	Zero Touch Installation. Nimitys yhdessä MDT 2010:n ja SCCM:n avulla suoritettavasta Windows-käyttöjärjestelmän asennusprosessista.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	1
1.2	Kohdeyrityksen esittely	2
2	WINDOWS 7 -KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ	3
2.1	Taustatietoa Windows 7:stä	3
2.2	Eri versiot ja laitteistovaatimukset	4
2.3	Tärkeimmät yritysominaisuudet	6
3	WINDOWS 7 -KÄYTTÖÖNOTON ERI VAIHEET	10
3.1	Käyttöönottoon avainkäsitteet	10
3.1.1	WIM-tiedostoformaatti	10
3.1.2	Windows PE	11
3.1.3	PXE-verkkokäynnistys	12
3.1.4	Sysprep	15
3.1.5	ImageX	17
3.1.6	Vastaustiedostot	18
3.2	Käyttöjärjestelmän asennus	19
3.3	Yrityksessä käytettävät ohjelmat	20
3.3.1	Käytettävien ohjelmien kartoitus ja yhteensopivuus	20
3.3.2	Ohjelmien asennustavat	22
3.3.3	Msi-paketointi	24
3.4	Käyttäjien tiedostot ja asetukset	25
3.5	Käyttöönoton suunnittelu	26
3.6	Windowsin aktivointi	28
3.7	Group Policy -ryhmäkäytännöt	32
4	MICROSOFTIN OMAT KÄYTTÖÖNOTTOTYÖKALUT	33
4.1	Windows Automated Installation Kit	33
4.1.1	Windows AIK ja Windows SIM	33
4.1.2	Deployment Image Servicing and Management	34
4.1.3	User State Migration Tool	34
4.1.4	Volume Activation Management Tool	35
4.2	Microsoft Deployment Toolkit 2010	36

4.2.1	Perustietoa ja ominaisuuksia	36
4.2.2	Käyttöönottoalustan perusominaisuudet	38
4.2.3	Lisäasetukset ja -toiminnot	39
4.3	Windows Deployment Services	40
5	ERI KÄYTTÖÖNOTTOTYÖKALUT JA OMINAISUUKSIEN VERTAILU	44
5.1	Muita käyttöönottotyökaluja	44
5.2	Käyttöönottotyökalujen vertailu kootusti	45
6	WINDOWS 7 -KÄYTTÖÖNOTTO KOHDEYRITYKSESSÄ	46
6.1	Toteutukseen asetetut vaatimukset ja tavoitteet	46
6.2	Toimintaympäristön asennus ja käyttöönotto	49
6.2.1	Windows Server 2008 R2:n Datacenter-version asentaminen	49
6.2.2	MDT 2010:n ja Windows AIK:n asentaminen	50
6.2.3	Windows Deployment Services -palvelinroolin käyttöönotto	56
6.3	Peruskomponenttien lisäys Deployment Workbenchiin	62
6.3.1	Käyttäjärjestelmät ja päivitykset	62
6.3.2	Ajurit	64
6.3.3	Asennusjärjestelmän toimivuuden testaus	67
6.4	Yrityksessä käytettävien ohjelmien asennusmenetelmät	74
6.4.1	Ohjelmien asennustapojen suunnittelu	74
6.4.2	Ohjelmien asennuksen automatisointi	75
6.4.3	Ohjelmien asennus levykuvan asennuksen yhteydessä	76
6.5	Malliasennuksen tekeminen ja levykuvan kaappaus	79
6.5.1	Käyttäjärjestelmäsäilytys ja toimenpiteet ennen levykuvan kaappausta	79
6.5.2	Levykuvan kaappaus mallityöasemalta	80
6.6	Asennettavien tietokoneiden aktivoinnin hallinta	83
6.6.1	Windows 7:n aktivointi	83
6.6.2	Office 2010:n aktivointi	84
6.7	Asennusten automatisointi ja Active Directoryn asetukset	86
6.7.1	Uusi asennustunnus	86
6.7.2	MDT 2010:n asetustiedostojen muutokset	87
6.7.3	Tehtäväsarjan muokkaus	88
6.7.4	Group Policy -asetukset	92

6.8	Kaapatun levykuvan asennus loppukäyttäjän työasemalle	93
6.8.1	Kaapatun levykuvan lisääminen DW:iin	93
6.8.2	Työaseman asentaminen	95
6.9	Toteutuksen onnistuneisuuden arviointi	96
7	YHTEENVETO	98
	LÄHTEET	100
	LIITTEET	106

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Uuden käyttöjärjestelmän käyttöönotto yritysympäristössä on yrityksen koosta riippuen yleensä iso projekti, joka vaatii tarkkaa suunnittelua ja testausta. Isoilla yrityksillä voi olla käytössä kymmeniä tai jopa satoja erilaisia ohjelmia, joiden toimivuus täytyy testata uudessa käyttöjärjestelmäympäristössä ennen kuin käyttöjärjestelmä voidaan ottaa käyttöön. Lisäksi täytyy muistaa se, että käyttöjärjestelmän lisäksi myös ohjelmat täytyy saada asennettua useille työasemille ja eri työasemille pitää myös asentaa erilaisia sovelluksia käyttötarpeen mukaan.

Asennusprosessin suorittaminen manuaalisesti vie erittäin paljon aikaa ja yrityksen IT (Information Technology) -henkilöstön resursseja aiheuttaen näin ollen mittavia kustannuksia. Monessa yrityksessä saattaakin olla parantamisen varaa käyttöjärjestelmän asennustekniikassa. Asennusprosessista täytyy saada mahdollisimman automaattinen ja keskitetty, jotta prosessin läpivieminen helpottuu ja nopeutuu. Asennusprosessin automatisoimisella vapautetaan IT-henkilöstö tekemään muita työtehtäviä ja saavutetaan myös kustannussäästöjä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja pystyttää kohdeyritykselle järjestelmä, jonka avulla saadaan asennettua yhdestä keskitetystä paikasta lähiverkon kautta työasemille ajurit, käyttöjärjestelmä ja yleisimmät käytössä olevat sovellukset sekä tehtyä muita asennuksen yhteyteen kuuluvia toimenpiteitä automaattisesti. Käyttöön otettava käyttöjärjestelmä on Windows 7. Ennen järjestelmän pystytystä tutustutaan erilaisiin työkaluihin, joiden avulla järjestelmä on mahdollista toteuttaa. Tutkimusongelmana on selvittää, minkälaisia ominaisuuksia käyttöönotto työkalut tarjoavat. Opinnäytetyössä keskitytään pääasiassa käyttöjärjestelmän ja ohjelmien asennusten automatisoimiseen, mutta otetaan huomioon myös Windows 7:n tarjoamia tietoturvaominaisuuksia.

1.2 Kohdeyrityksen esittely

Opinnäytetyö tehdään toimeksiantona lahtelaiselle energia-alan yritykselle Lahti Energia Oy:lle. Lahti Energia Oy on kokonaan Lahden kaupungin omistama yritys, joka perustettiin vuonna 1907 nimellä Lahden kaupungin sähkölaitos. Osakeyhtiöksi yritys muuttui vuonna 1990, jolloin myös nimi muuttui nykyisin käytössä olevaksi Lahti Energia Oy:ksi. Vuonna 2007 Lahti Energia Oy:stä eriytetty ja verkkoliiketoiminnasta vastaava LE-Sähköverkko Oy on osa Lahti Energia-konsernia. (Lahti Energia Oy 2011b.) Yhtiön liikevaihto vuonna 2010 oli 180 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä 237 (Lahti Energia Oy 2011a).

Lahti Energia Oy:n toimitalo sijaitsee Lahdessa Kauppakadulla. Yrityksellä on omat voimalaitokset Lahdessa ja Heinolassa. Lahti Energia Oy:n päätuotteita ovat sähkö ja kaukolämpö, joiden jakeluverkot ulottuvat Lahteen, Nastolaan, Hollolaan ja osin Iittiin, Hämeenkoskelle sekä Asikkalaan. (Lahti Energia Oy 2011c.) Yhteensä yrityksellä on asiakkaita yli 80 000 (Lahti Energia Oy 2011a).

2 WINDOWS 7 -KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ

2.1 Taustatietoa Windows 7:stä

Windows 7 on Microsoftin uusin työasemakäyttöön tarkoitettu käyttöjärjestelmä. RTM-versio (Release to Manufacturing) Windows 7 -käyttöjärjestelmästä julkaistiin laitevalmistajien saataville 22.7.2009. Peruskäyttäjille Windows 7 julkaistiin 22.10.2009. Laitevalmistajat saavat uuden käyttöjärjestelmän käyttöönsä ennen peruskäyttäjiä, jotta voivat testata omien sovellustensa toimivuuden käyttöjärjestelmässä ja aloittaa käyttöjärjestelmän esiasennuksen myöhemmin myyntiin tuleviin konemalleihinsa. (LeBlanc 2009; Webopedia 2002a.)

Microsoft Windows -käyttöjärjestelmien historia ulottuu vuoteen 1985, jolloin julkaistiin Windows 1.0. Vuonna 1990 julkaistu Windows 3.0 oli ensimmäinen laajan suosion saavuttanut Windows-käyttöjärjestelmä. Tämän jälkeen on julkaistu monia eri Windows-versioita, joista voidaan mainita ainakin Windows NT Workstation 4.0, Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows 2000 ja vuonna 2001 julkaistu Windows XP. Windows XP:n julkaisun jälkeen saatiin uuden Windowsin julkaisua odottaa aina vuoden 2007 tammikuun loppuun asti, jolloin Windows Vista julkaistiin kuluttajille. (Microsoft 2006a; Microsoft 2006b.)

Vaikka Windows XP julkaistiin jo vuonna 2001, ei Microsoftin toiseksi uusimman työasemakäyttöön tarkoitetun Windows-version eli Vistan käyttö ole yleistynyt etenkin yritysmaailmassa. Tämä johtuu etenkin jo heti Vistan elinkaaren alussa esiintyneistä ongelmista sovellus- ja laitetuessa. Windows Vista on myös huomattavasti raskaampi käytössä kuin Windows XP tai Windows 7. Windows XP on siis edelleen laajasti käytössä yrityksissä myös Suomessa. Windows XP:n käyttö aiheuttaa pian yrityksille ongelman jo senkin vuoksi, että Microsoft lopettaa XP:n tuotetuen vuonna 2014, mutta tutkimusyhtiö Gartnerin mukaan jo vuonna 2012 julkaistavat uudet laitteet ja sovellukset eivät välttämättä ole enää Windows XP -yhteensopivia. Windows 7 -käyttöä suunnitellaan yrityksissä kannattavaksi aloittaa jo hyvissä ajoin. (Kotilainen 2010, 65 - 66.)

2.2 Eri versiot ja laitteistovaatimukset

Windows 7:stä on julkaistu kuusi erilaista versiota, jotka ovat

- Windows 7 Starter
- Windows 7 Home Basic
- Windows 7 Home Premium
- Windows 7 Professional
- Windows 7 Enterprise
- Windows 7 Ultimate.

Loppukäyttäjän oikeus käyttää tiettyä versiota määräytyy asennuksen yhteydessä syötetyn avaintunnuksen mukaan. Käyttäjä voi halutessaan helposti päivittää toisen version jo ostamansa tilalle käyttämällä Windows Anytime Upgradea, sillä asennusmedia sisältää jo valmiiksi kaikki versiot. (Tulloch, Northrup & Honeycutt 2009, 28 - 29.)

Windows 7 Starter -versio on saatavilla vain OEM (Original Equipment Manufacturer) -asiakkaille. Starterista on saatavilla ainoastaan 32-bittinen versio, joka sisältää vain perusominaisuudet eikä esimerkiksi ollenkaan Aero-käyttöliittymää. Kaikista muista Windows 7 -versioista on saatavilla sekä 32- että 64-bittinen versio. Basic-versio on tarkoitettu pelkästään kehittyville markkina-alueille. Home Premium on suunnattu yleisimmin kaikille perus-kotikäyttäjille. Professional- ja Enterprise-versiot on tarkoitettu pääasiassa yrityksille, ja ne ovat saatavilla esimerkiksi volyymlisensiointiohjelman kautta. (Tulloch ym. 2009, 30 - 31.) Volyymlisensioinnista kerrotaan tarkemmin luvussa 3.6.

Windows 7 Ultimate yhdistää Home Premium- ja Enterprise-versiot sisältäen näin kaikki Windows 7:n tarjoamat ominaisuudet. Ultimate ei ole kuitenkaan saatavilla Volume License -ohjelman kautta, joten Ultimate-versio ei ole paras vaihtoehto yrityksille. (Tulloch ym. 2009, 32.) Tarkempaa tietoa eri Windows 7 -versioiden ominaisuuksista voidaan tarkastella taulukosta 1. Taulukosta nähdään myös se, että Windows 7 Ultimaten tuotetuki (5 vuotta) ei ulotu yhtä pitkälle kuin Professional- ja Enterprise-julkaisujen (10 vuotta).

TAULUKKO 1. Windows 7 -julkaisujen vertailu (Tulloch ym. 2009, 29 - 30; Microsoft 2010f)

Ominaisuus	Starter	Home Basic	Home Premium	Professional	Enterprise	Ultimate
Tuotetuki (vuotta)	5	5	5	10	10	5
Bluetooth-tuki	x	x	x	x	x	x
Kirjastot	x	x	x	x	x	x
ReadyBoost	x	x	x	x	x	x
Windowsin palomuri	x	x	x	x	x	x
DirectX	x	x	x	x	x	x
Windows Media Player 12	x	x	x	x	x	x
Käyttäjätilien valvonta	x	x	x	x	x	x
Windows Anytime Upgrade	x	x	x	x	x	x
Käynnistyksen korjaus	x	x	x	x	x	x
Helppokäyttötoiminnot	x	x	x	x	x	x
Windowsin asetusten siirtäminen	x	x	x	x	x	x
Kotiryhmän luominen	Liittyminen	Liittyminen	x	x	x	x
Saatavana 64-bittisenä		x	x	x	x	x
Usean näytön tuki		x	x	x	x	x
Aero-käyttöliittymä		Osittainen	x	x	x	x
Ajastetut varmistukset			x	x	x	x
Windows Media Center			x	x	x	x
DVD-levyjen luominen ja toistaminen			x	x	x	x
Windows XP -tila				x	x	x
PC:n täydellinen varmistus				x	x	x
Toimialueeseen liittyminen				x	x	x
Etätyöpöytäyhteyden isäntä	Asiakas	Asiakas	Asiakas	x	x	x
Tuki kahdelle prosessorille				x	x	x
Ryhmäkäytäntöjen hallinta (Group Policy)				x	x	x
Offline-kansiot				x	x	x
EFS-tiedostojärjestelmä				x	x	x
Esitystila				x	x	x
BranchCache					x	x
DirectAccess					x	x
AppLocker					x	x
Bitlocker					x	x
VHD-käynnistys					x	x
Samanaikaisesti asennettavien useiden kielten tuki					x	x
Alijärjestelmä Unix-pohjaisille sovelluksille					x	x

Windows 7 on siis saatavilla sekä 32- että 64-bittisenä versiona Starter-versiota (vain 32-bittinen) lukuun ottamatta. Microsoftin suosittelemat laitevaatimukset vaihtelevat hieman sen mukaan, onko käytössä 32-bittinen vai 64-bittinen käyttöjärjestelmä. Suoritinvaatimuksena on vähintään 1 GHz:n (gigahertsi) suoritin. RAM-muistia (Random Access Memory) tarvitaan 32-bittisessä versiossa 1 Gt (gigatavu) ja 64-bittisessä 2 Gt. Lisäksi tarvitaan 16 Gt (32-bit) tai 20 Gt (64-bit) vapaata kiintolevytilaa sekä DirectX 9 -yhteensopiva näytönohjain. (Microsoft 2010k.)

2.3 Tärkeimmät yritysominaisuudet

Yrityksille sopivimmat Windows 7 -julkaisuversiot ovat taulukon 1 perusteella Professional ja Enterprise. Sekä Professional- että Enterprise-versiolle luvataan 10 vuoden tuotetuki muiden versioiden viiden vuoden tuotetukiajan sijaan. Myös toimialueeseen liittyminen ja ryhmäkäytäntöjen hallinta ovat yrityksille tärkeitä ominaisuuksia. Windows 7 Enterprise tarjoaa lisäksi ominaisuuksia kuten BitLocker, BitLocker To Go, BranchCache, DirectAccess ja AppLocker. Professional-versiossakin mukana oleva Windows XP -tila saattaa myös olla hyödyllinen joillekin yrityksille. (Kotilainen 2010, 66 - 67.) Yllä luetelluista ominaisuuksista kerrotaan tarkemmin seuraavaksi.

BitLocker-asemansalaus löytyy Windows 7:n Enterprise- ja Ultimate-versioista ja ensimmäisen kerran ominaisuus oli saatavilla jo Windows Vistassa Service Pack 1 -päivityksen (SP1) jälkeen. BitLocker-asemansalaus mahdollistaa kokonaisen kiintolevyosion salaamisen. BitLocker voi käyttää TPM-turvapiiriä (Trusted Platform Module) tai siirrettävää USB-muistitikkaa (Universal Serial Bus) kiintolevyn lukituksen poistossa käytettävien avainten tallennukseen. Käytettäessä TPM-turvapiiriä, täytyy turvapiirin version olla 1.2. (Tulloch ym. 2009, 641 - 642.)

BitLocker käyttää symmetristä salausmenetelmää, ja käytettävä salausstandardi voi olla 128- tai 256-bittinen AES-salaus (Advanced Encryption Standard). BitLocker-asemansalauksessa tarvitaan vähintään kaksi NTFS-osiota (New Technology File System). Windows 7 -asennuksessa luodaan automaattisesti yksi piilotet-

tu NTFS-osio BitLockerin varten. BitLocker-asetusta voidaan käyttää pelkän TPM-piirin avulla, käynnistysavaimen ja TPM-piirin yhdistelmänä, TPM-piirin ja PIN-koodin (Personal Identification Number) kanssa tai TPM-piirin, käynnistysavaimen ja PIN-koodin yhdistelmänä. Yrityksissä on suositeltavaa tallentaa BitLocker-palautusavaimet Active Directory -hakemistopalveluun (AD DS, Active Directory Domain Services). Vaihtoehtoisesti palautusavain voidaan tulostaa tai tallentaa tekstimuodossa jonnekin. (Tulloch ym. 2009, 642 - 646.)

Windows 7:ssä voidaan käyttää BitLocker-asetuksen lisäksi uutta BitLocker To Go -menetelmää, jonka avulla saadaan salattua siirrettäviä medioita kuten USB-muistitikkuja. Mikäli BitLocker To Go:n avulla salattuja laitteita halutaan käyttää vanhemmissa Windows-versioissa, pitää laitetta tietokoneeseen liitettäessä valita erillinen BitLocker To Go -lukija, jonka vaatimuksena on, että siirrettävä media käyttää FAT-tiedostojärjestelmää (File Allocation Table). Myös BitLocker To Go:ta käytettäessä voidaan palautusavaimet tallentaa keskitetysti Active Directoryyn. (Tulloch ym. 2009, 646 - 648, 658.)

AppLockerin avulla voidaan hallinnoida keskitetysti ohjelmien käyttöä yrityksessä. Jos yrityksen IT-politiikassa on määritelty, että käyttäjät saavat itse asentaa sovelluksia työasemillensa, voivat ongelmaksi muodostua työkäyttöön soveltumattomien ja mahdollisesti haitallisten sovellusten asennukset. AppLocker mahdollistaa sen, että vain hyväksytyt sovellukset voidaan asentaa ja muiden sovellusten asennus ja käyttö estää. (Tulloch ym. 2009, 1142.)

Sääntöjä AppLockeriin voidaan tehdä kolmella eri tavalla: sovelluksesta lasketun hash-tiivisteen avulla, sallimalla sovelluksen ajaminen vain tietystä polusta tai sovelluksen julkaisijan, nimen ja version perusteella. AppLocker-säännöt voidaan välittää keskitetysti yrityskäyttöön tarkoitetuista Windows 7 -jakeluversioista ainoastaan Enterprise-versiolle. (Tulloch ym. 2009, 1143 - 1144.)

Windows 7 Enterprise- ja Ultimate-versioissa olevalla DirectAccess-ominaisuudella on mahdollista korvata perinteiset VPN-yhteydet (Virtual Private Network). DirectAccess eroaa perinteisestä VPN-yhteydestä siten, että etäyhtey-

teen ei vaadita erillistä kirjautumista vaan etäyhteys toimii suoraan kaikkialla, missä on saatavilla Internet-yhteys. DirectAccess-yhteydessä olevia koneita voidaan myös hallita helposti etänä silloinkin, kun käyttäjä ei ole kirjautunut sisään. Yhteyden salaukseen ja autentikointiin DirectAccess käyttää IPsec-protokollaa ja vaatimuksena on myös julkisiin avaimiin perustuva infrastruktuuri (PKI, Public Key Infrastructure) sertifikaattien välitykseen. PKI-avaimia voidaan käsitellä pelkästään yrityksen sisäisessä verkossa. (Tulloch ym. 2009, 1301 - 1302, 1304.)

DirectAccess-yhteyksissä vaaditaan kuitenkin vielä nykyisin harvemmin käytössä olevan IPv6-tekniikan (Internet Protocol version 6) soveltamista, jolloin perinteisen IPv4-versiota hyödyntävän Internetin yli tietoa siirrettäessä täytyy suorittaa muunnos käyttäen esimerkiksi 6to4- tai Teredo-tekniikkaa. Palvelinpuolella DirectAccess vaatii Windows Server 2008 R2:n ja AD-hakemistopalvelun olemassaolon. (Tulloch ym. 2009, 1303.)

BranchCache-tekniikan avulla voidaan yrityksen sivukonttoreilla ylläpitää välimuistia, jonne saadaan varastoitua esimerkiksi päätoimipaikasta peräisin olevia tiedostoja. BranchCachea käyttämällä käyttäjille ilmenevät vasteajat pienenevät ja samalla myös toimipaikkojen välisten WAN-linkkien (Wide Area Network) kuormitus vähenee. Tiedot voidaan varastoida välimuistiin sivukonttorilla sijaitsevaan Windows Server 2008 R2 -palvelimeen tai tavalliseen työasemaan, joista muutkin kuin tietoa alun perin hyödyntää halunnut työasema voivat käydä lukemassa tiedot. BranchCachen hyödyntäminen vaatii työasematasolla Windows 7 Enterprise- tai Ultimate-version. (Tulloch ym. 2009, 1305 - 1306.)

Professional-, Enterprise- ja Ultimate-versioissa toimiva Windows XP -tila mahdollistaa vanhempien sovellusten käyttämisen Windows 7 -käyttöjärjestelmässä. Windows XP -tilaa varten täytyy asentaa Windows Virtual PC, jossa voidaan ajaa Windows XP -käyttöjärjestelmää virtuaalisesti. Windows XP -tilassa asennetut sovellukset voidaan käynnistää suoraan Windows 7:n käynnistä-valikon kautta tai käynnistämällä ensin erikseen Windows XP -tila. (Tulloch ym. 2009, 144.)

Windows XP -tilan suora keskitetyn hallinnan puute ja ajan myötä ongelmaksi muodostuva Windows XP:n tuen loppuminen ovat kuitenkin ongelmia. Windows XP -tilan käyttö ei näin ollen voi olla pysyvä ratkaisu yrityksille sovellusten yhteensopivuutta ajatellen. Joitakin sovelluksia voidaan joutua myös vaihtamaan. (Kotilainen 2010, 67.)

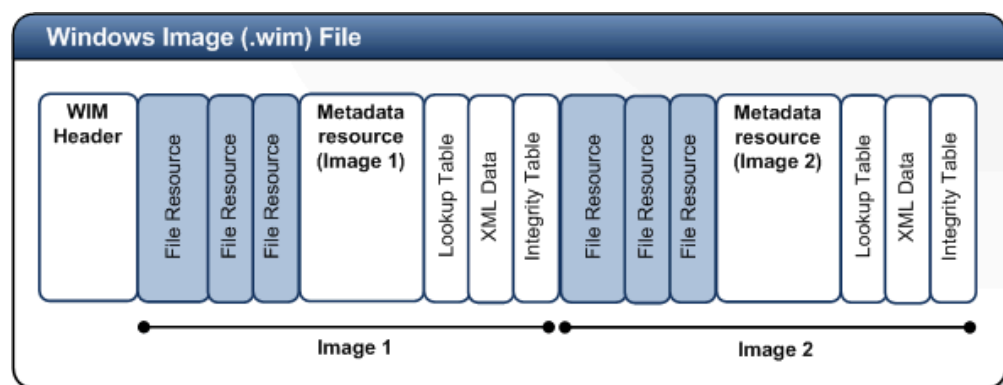
3 WINDOWS 7 -KÄYTTÖNOTON ERI VAIHEET

3.1 Käyttöönottoon avainkäsitteet

3.1.1 WIM-tiedostoformaatti

Windows Imaging Format (WIM) on tiedostopohjainen levykuvatiedosto eli image, jossa pienin tiedonkuvausyksikkö on yksi tiedosto. Windows 7:n jakelussa käytetäänkin WIM-formaattia, joka oli ensimmäisen kerran käytössä jo Windows Vistassa. WIM-tiedostoformaatti mahdollistaa usean levykuvan varastoinnin yhteen tiedostoon hyödyntämällä pakkaustekniikkaa ja sitä, että yhdessä WIM-tiedostossa sijaitsevat useat eri levykuvat tarvitsevat vain yhden yhteisen kopion jokaisesta WIM-levykuvassa esiintyvistä tiedostosta. (Tulloch ym. 2009, 90.)

WIM-tiedostoa voidaan helposti muokata lisäämällä tai poistamalla ajureita, päivityksiä tai muita ohjelmistopaketteja ilman, että koko käyttöjärjestelmää tarvitsee asentaa ja kaapata uudelleen. WIM-levykuvat ovat alustariippumattomia levykuvia, joita voidaan hallita myös tarpeen vaatiessa suoraan tavallisten kansiorakenteiden tavoin. Alustariippumattomuus takaa, ettei myöskään lähde- ja kohdekiintolevyosioiden tarvitse olla yhtä suuria. (Tulloch ym. 2009, 91.) WIM-tiedoston rakenne selviää tarkemmin kuviosta 1.



KUVIO 1. WIM-tiedoston rakenne (Microsoft 2009)

Kuviosta 1 nähdään, että WIM-tiedosto koostuu kuudesta eri osasta. WIM-otsake (header) määrittää WIM-tiedoston sisällön ja kertoo, missä kohtaa muistia muut avaintiedot sijaitsevat. Tiedostoresurssit (File Resource) puolestaan sisältävät esimerkiksi kaapattuja lähdetiedostoja. Metatiedot (Metadata Resource) kerrotaan WIM-tiedoston sisällä erikseen jokaisella tiedoston sisällä olevalla imagelle. Metatiedot sisältävät tietoja muun muassa kansiorakenteesta ja tiedostojen ominaisuuksista. (Microsoft 2009.)

Hakutaulu (Lookup Table) kertoo tiedostoresurssien sijainnin muistissa. XML Data -osioon sisällytetään mahdolliset lisätiedot kustakin levykuvasta. Eheyystaulun (Integrity Table) avulla voidaan varmistua levykuvan sisältämän tiedon eheydestä hash-tiivistesummien avulla. WIM-tiedostoja voidaan jakaa pienempiin osiin, jolloin jokaisen osan tiedostopäätteeksi tulee .swm (Split WIM). Osiin jaetun WIM-tiedoston ensimmäinen osa sisältää aina otsakkeen ja metatiedot. (Microsoft 2007; Microsoft 2009.)

3.1.2 Windows PE

Windows PE (Preinstallation Environment) on pienikokoinen, graafinen käyttöjärjestelmä, jota käytetään tietokoneen käynnistykseen ennen varsinaisen käyttöjärjestelmän asennusprosessin aloittamista. Windows PE kehitettiin korvaamaan vanha DOS-pohjainen (Disk Operating System) menetelmä, joka vaati 16-bittisiä ajureita. Ensimmäiset versiot Windows PE:stä olivat saatavilla ainoastaan Microsoft Software Assurance -asiakkaille, mutta Windows 7:n myötä julkaistu Windows PE 3.0 on julkisesti kaikkien saatavilla. (Tulloch ym. 2009, 95.)

Windows 7 -käyttöjärjestelmän asennuksessa käytetään aina Windows PE:tä, ja asennus voidaan käynnistää CD- (Compact Disc) tai DVD (Digital Versatile Disc) -levyltä, ulkoiselta USB-kiintolevyltä tai -tikulta sekä esimerkiksi käyttämällä koneen verkkokäynnistystä ja WDS-palvelua (Windows Deployment Services). 32-bittisen käyttöjärjestelmän asennukseen tarvitaan 32-bittinen Windows PE ja 64-bittisen käyttöjärjestelmän asennukseen vastaavasti 64-bittinen Windows PE.

(Tulloch ym. 2009, 95, 278.) Eri asennusmenetelmistä ja WDS:stä kerrotaan tarkemmin myöhemmin tässä opinnäytetyössä.

Windows PE tukee 32- ja 64-bittisiä ajureita. Windows PE:n avulla voidaan luoda ja muokata NTFS-osioita ja myös tiedostojen siirto TCP/IP-verkon (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) yli onnistuu. Windows PE:tä voidaan myös tarpeen vaatiessa muokata vastaamaan paremmin yrityksen tiettyjä tarpeita. Windows PE 3.0:ssa voidaan valita RAM-muistista varattavan vapaan tilan (scratch space) määrä, minkä ansiosta myös isompikokoiset ajuritiedostot saadaan asennettua. Microsoft on tehnyt Windows PE:iin rajoituksen, joka pakottaa Windows PE:n käynnistymään uudelleen aina 72 tunnin välein. Tällä rajoituksella pyritään estämään Windows PE:n käyttämistä varsinaisena käyttöjärjestelmänä. (Tulloch ym. 2009, 276 - 279.)

3.1.3 PXE-verkkokäynnistys

Preboot Execution Environment (PXE) on tekniikka, jonka avulla tietokone voidaan käynnistää verkon kautta ilman fyysisen kiintolevyn tai käyttöjärjestelmän olemassaoloa. PXE-verkkokäynnistyksen hyödyntäminen vaatii tuen tietokoneen verkkosovittimelta ja BIOS-järjestelmältä (Basic Input Output System). BIOS on vastuussa tietokoneen käynnistyksen yhteydessä tehtävistä tarkastuksista ja toimii myöhemmin rajapintana käyttöjärjestelmän ja laitteiston välillä. PXE-tekniikkaa voidaan hyödyntää käyttöjärjestelmien asennuksissa, etävianratkaisussa ja tapauksissa, joissa tietokoneessa ei ole ollenkaan fyysistä kiintolevyä, jolloin PXE:n avulla voidaan ladata käyttöjärjestelmä tietokoneen keskusmuistiin tai käyttää käyttöjärjestelmää verkon kautta. (Intel Corporation 1999.)

PXE on avoimen standardin mukainen protokolla, jonka pääkehittäjänä toimii Intel, mukanaan myös 3Com, HP, Dell, Compaq ja Phoenix Technologies. Wake-on-LAN (Local Area Network, lähiverkko) on PXE-standardin edellyttämä tekniikka, joka mahdollistaa tietokoneen käynnistämisen etänä tutkimalla verkkokortille tulevia paketteja. Tietokone käynnistyy, kun verkkokortille saapuu paketti, joka sisältää heksadesimaaliluvun FF lisäksi 16 kertaa peräkkäin verkkokortin

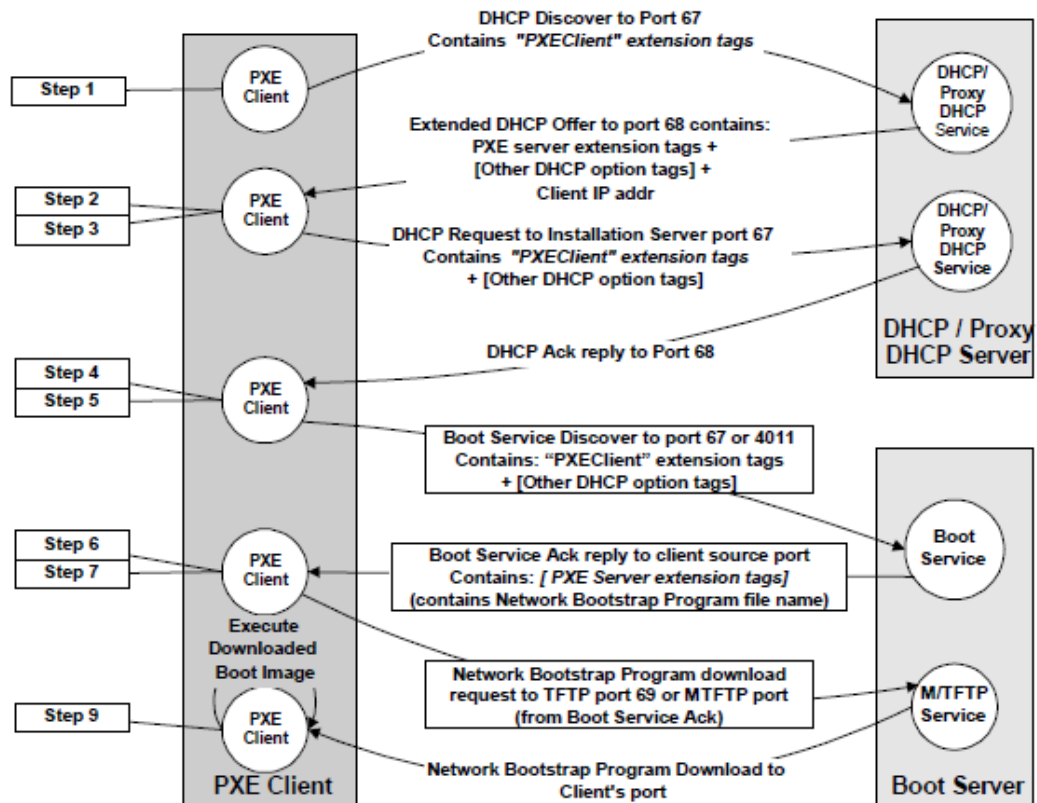
MAC-osoitteen (Media Access Control). MAC-osoitteet ovat yksilöllisiä osoitteita, jotka annetaan verkkokorteille jo tehtaalla. MAC-osoite koostuu kahdesta 24-bittisestä osasta, jotka ovat valmistajan tunnus ja verkkokortin yksilöivä tunnus. Yhteensä MAC-osoite on siis 48-bittinen. PXE-verkkokäynnistys voidaan käynnistää myös paikallisesti tietokoneen ääreltä. Tämä tapahtuu usein painamalla F12-näppäintä tietokoneen käynnistuksen yhteydessä. (3Com Corporation 2001; Lahtinen 2005, 51.)

PXE:ssä on erilaisia ohjelmistorajapintoja (Application Programming Interface, API), joista yksi tärkeä on UNDI (Universal Network Driver Interface) API. UNDI mahdollistaa yhteensopivuuden eri verkkokorttien kesken tarjoamalla mahdollisuuden käyttää yhtä universaalia ajuria millä tahansa verkkokortilla. Näin ollen eri valmistajien verkkokortit saadaan toimimaan PXE:n kanssa yhdellä ajurilla, kunhan verkkokortit vain hyödyntävät UNDI-rajapintaa. (Intel Corporation 1999.)

PXE-verkkokäynnistuksen käyttäminen vaatii, että verkon alueelta löytyy DHCP-palvelin (Dynamic Host Configuration Protocol). DHCP-palvelin on vastuussa dynaamisten IP-osoitteiden jakamisesta verkkoon liitetyille tietokoneille. DHCP käyttää UDP-protokollaa (User Datagram Protocol) IP-osoitteiden välitykseen. UDP on niin sanottu yhteydetön tiedonsiirtoprotokolla, joka ei erikseen varmista lähetetyn tiedon perille pääsyä. Kun tietokoneet ovat saaneet DHCP-palvelimelta IP-osoitteen, lataavat tietokoneet TFTP-protokollaa (Trivial File Transfer Protocol) käyttämällä käynnistystiedoston eli NBP:n (Network Bootstrap Program). (Droms 1997; Intel Corporation 1999.) TFTP on yksinkertaisempi versio FTP:stä (File Transfer Protocol) ja tarvitsee vähemmän muistia kuin FTP. (Webopedia 2002b; Webopedia 2004a.)

Kuviosta 2 nähdään tarkemmin PXE-verkkokäynnistuksen aikana tapahtuvat toiminnot. Ensimmäisessä vaiheessa verkkoon liitetty tietokone lähettää broadcast- eli yleislähetyksenä DHCPDISCOVER-viestin UDP-porttiin numero 67, jonka avulla pyritään löytämään verkossa oleva DHCP-palvelin. Normaalisti DHCP-käittelystä poiketen sisältää DHCPDISCOVER-viesti myös PXEClient-lisäkentän. Seuraavaksi DHCP-palvelin vastaa asiakastietokoneelle porttiin 68 lähetetyllä

DHCPOFFER-viestillä. Koska DHCPOFFER-lähetys on niin ikään broadcast-tyyppinen, määritellään lähetyksen lisäparametrina DHCPDISCOVER-viestin lähettäneen asiakkaan MAC-osoite. Asiakastietokone tallentaa itselleen vastaanottamastaan DHCPOFFER-viestistä muun muassa tarjotun IP-osoitteen ja listan mahdollisista käynnistyspalvelimista. (Droms 1997; Intel Corporation 1999.)



KUVIO 2. PXE-käynnistyksen toimintamalli (Intel Corporation 1999.)

Asiakas vastaa DHCPOFFER-viestiin lähettämällä broadcast-lähetyksenä DHCPREQUEST-viestin UDP-porttiin numero 67. DHCPREQUEST-viestin tarkoituksena on viestittää DHCP-palvelimelle halu käyttää juuri kyseisen palvelimen tarjoamaa IP-osoitetta. DHCP-standardin mukainen kättely viimeistellään DHCP-palvelimen lähettämällä DHCPACK-viestillä (Acknowledgement), joka lähetetään porttiin 68. Tässä vaiheessa asiakastietokone on saanut käyttöönsä oman IP-osoitteen. (Droms 1997; Intel Corporation 1999.)

Kun tietokone on saanut käyttöönsä IP-osoitteen, on seuraavana tehtävänä käytettävän käynnistyspalvelimen valitseminen. Asiakastietokone lähettää broadcast-viestinä porttiin 67 tai unicast-viestinä porttiin 4011 DHCPDISCOVER-tyyppisen, DHCPREQUEST-viestiksi koodatun viestin. Viesti sisältää muun muassa tietokoneen DHCP:ltä saaman IP-osoitteen ja PXEClient-lisäkentän. Käynnistyspalvelin vastaa asiakastietokoneelle unicast-viestinä DHCPACK-viestin, joka sisältää nyt käynnistystiedoston nimen. Kun käynnistystiedoston nimi on saatu, lataa tietokone NBP-tiedoston TFTP-protokollaa käyttäen porttinumerolla 69. Jos NBP-tiedostolle täytyy tehdä aitoustarkastus, lähettää asiakastietokone vielä yhden DHCPREQUEST-viestin ja tarkastaa TFTP:ltä ladattujen tietojen avulla tiedoston aitouden. Mikäli aitoustarkastusta ei tarvita, voi tietokone suoraan aloittaa ladatun NBP-tiedoston suorituksen. (Intel Corporation 1999.)

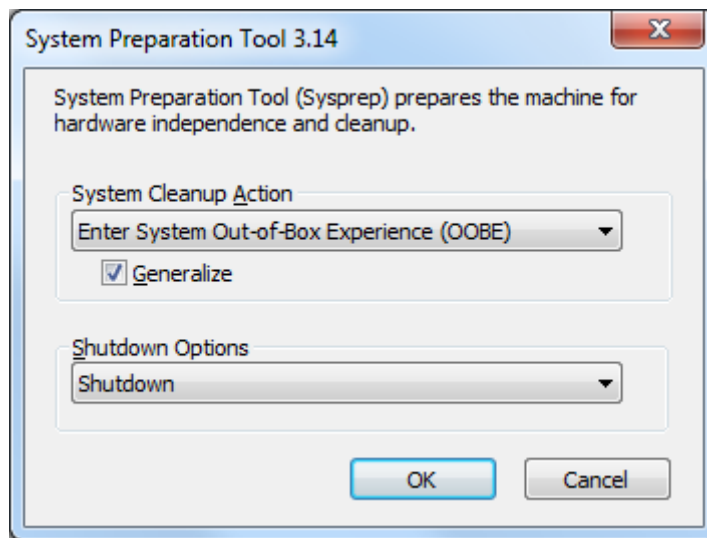
3.1.4 Sysprep

Sysprep eli System Preparation tool on työkalu, jonka avulla jo valmiiksi tehty Windows-asennus voidaan konfiguroida siten, että asennuksesta poistetaan kaikki konekohtaiset tiedot ja asennus valmistellaan levykuvan kaappausta varten. Sysprep-työkalulla valmisteltu asennus voidaan myöhemmin kaapata levykuvaksi, jonka jälkeen kaapattu levykuva voidaan asentaa esimerkiksi toiseen samanlaiseen tietokoneeseen tai uudelleen siihen tietokoneeseen, jolta kaappaus suoritettiin. Näin säästetään aikaa, koska ennen Sysprepin ajamista voidaan asennus konfiguroida halutunlaiseksi lisäämällä asennukseen ohjelmia ja ajureita, jotka ovat kaapatun levykuvan asentamisen jälkeen heti käytettävissä. (Microsoft 2010j.)

Sysprep poistaa konekohtaisista tiedoista muun muassa tietokoneen SID-tunnuksen (Security Identifier) ja tapahtumalokitiedot. SID-tunnus on jokaisella Windows-työasemalla oleva yksilöllinen tunnus, jota käytetään esimerkiksi verkkojakojen käyttöoikeuksien määrittämisessä. SID:n nollaaminen on siis tehtävä ennen kuin levykuva voidaan asentaa muihin tietokoneisiin. Windows-asennus täytyy aktivoida viimeistään 30 päivän kuluessa asennuksesta. Sysprep voi nollata tämän aktivointilaskurin enintään kolme kertaa. Sysprep-työkalua ei suositella

käytettävän enää jo aiemmin Sysprep-valmistelluiden levykuvien asennuksen jälkeen. (Osterman 2004; Microsoft 2010j.)

Windows 7:ssä Sysprep-työkalu asentuu Windowsin aiemmista versioista poiketen automaattisesti eikä työkalua tarvitse hakea tai asentaa erikseen. Sysprep.exe sijaitsee tietokoneella Windows-asennuskansiossa (% WinDir%\System32\Sysprep) ja työkalua voidaan käyttää joko graafisella käyttöliittymällä tai komentorivikomentojen kautta. (Tulloch ym. 2009, 94.) Esimerkki Sysprep-työkalun graafisesta näkymästä nähdään kuviossa 3.



KUVIO 3. Sysprepin graafinen käyttöliittymä

Kuviossa 3 on valittu Sysprepin suorittamistavaksi OOBE (Out-of-Box Experience). OOBE-menetelmässä tietokone käynnistetään seuraavan kerran niin sanottuun tervetuloa-tilaan, jossa käyttäjä voi ainakin antaa nimen ja salasanan käyttäjätunnukselle, valita kielen sekä hyväksyä käyttöehdot. Toisena vaihtoehtona olisi valita Audit-tila, joka tarkoittaa sitä, että tervetuloa-tila ohitetaan ja Sysprep-ajettua levykuvaa voidaan vielä testata asentamalla siihen esimerkiksi lisää ajureita ja sovelluksia. Generalize-valinta suorittaa konekohtaisten tietojen poistamisen eikä levykuvan siirtämistä toiseen tietokoneeseen ilman Generalize-suoritusta tuetaakaan. (Tulloch ym. 2009, 94; Microsoft 2010j.)

Alemmasta valikosta (Shutdown Options) valitaan, mitä tapahtuu Sysprepin suorittamisen jälkeen. Kuvion 3 esimerkissä on valittu Shutdown eli tietokoneen sammuttaminen. Muita vaihtoehtoja olisivat tietokoneen uudelleenkäynnistäminen (reboot) ja pelkästään Sysprepin lopettaminen (quit). Kuviossa kolme esitetty graafisen käyttöliittymän kautta tapahtuva Sysprepin suorittaminen voitaisiin tehdä komentoriviltä käsin antamalla komento

sysprep.exe /oobe /generalize /shutdown.

(Microsoft 2010g.)

3.1.5 ImageX

ImageX-työkalulla voidaan muokata ja kaapata WIM-levykuvia. Levykuva voidaan kaapata ImageX:n avulla esimerkiksi Sysprepin suorittamisen jälkeen. ImageX-työkalua käytetään komentorivikomentojen kautta. Koska ImageX hyödyntää WIM-levykuvia, ei lähde- ja kohdetietokoneiden HAL-rajapintojen (Hardware Abstraction Layer) tarvitse olla samanlaisia toisin kuin sektoripohjaisia levykuvia käsiteltäessä. (Microsoft 2010b.) HAL-kerros toimii Windows-käyttöjärjestelmän ja laitteiston välillä välittäen tietoa esimerkiksi ajureille (Webopedia 2004b).

ImageX:n avulla WIM-levykuvia voidaan muokata käsittelemällä WIM-tiedostoja kansiorakenteiden tavoin. ImageX mahdollistaa myös kahden erilaisen pakkausalgoritmin (fast ja maximum) käyttämisen, jolloin tiedostojen kokoa saadaan pienennettyä. Myös levykuvien asennus nopeutuu ImageX:n ansiosta. ImageX-työkalua voidaan kuitenkin käyttää ainoastaan WIM-tiedostojen käsittelyyn ja levykuvan kaappauksessa täytyy kaapata aina koko käyttöjärjestelmä ohjelmineen; Pelkkien päivitysten erillinen kaappaus ei ole mahdollista. (Tulloch ym. 2009, 99.)

Levykuvan kaappauksessa järjestelmä käynnistetään Sysprep-työkalun ajamisen jälkeen Windows PE:iin. Tämän jälkeen levykuva voidaan kaapata käyttämällä ImageX:n komentorivikomentoja. Esimerkiksi komennolla

imagex /capture [asematunnus]: C:\Levykuvat\Kaappaus.wim

voidaan suorittaa levykuvan kaappaus Windows PE:n kautta. Kaapattu levykuva tulisi tällöin sijaitsemaan kaapattavan tietokoneen C-aseman juuressa Levykuvat-kansiossa. (Microsoft 2010b.)

3.1.6 Vastaustiedostot

Vastaustiedostoja käytetään käyttöjärjestelmäasennusten automatisoimiseen. Windows 7:n yhteydessä vastaustiedostoista käytetäänkin nimeä Unattend.xml. Vastaustiedostot ovat XML-kielillä (EXtensible Markup Language) luotuja tiedostoja. (Tulloch ym. 2009, 91.) XML-kieli on tiedonkuvauksessa käytettävä kieli, jossa luodaan itse omat tagit halutuille tiedoille (W3Schools 2010). Käyttöjärjestelmäasennuksesta voidaan vastaustiedostojen avulla automatisoida asetuksia kuten kiintolevyn osioiminen, tuoteavaimen liittäminen ja käyttäjätunnusten luominen. Käytännössä koko käyttöjärjestelmäasennus voidaan automatisoida siten, ettei asennuksen aikana tarvitse tehdä manuaalisesti mitään valintoja. (Tulloch ym. 2009, 91.)

Tavallisin tapa luoda vastaustiedostoja on käyttää Windows SIM:a (System Image Manager). Windows SIM on työkalu, joka tulee osana ilmaista Windows Automated Installation Kit (WAIK) -työkalupakettia. Windows AIK:sta kerrotaan tarkemmin luvussa 4. Vastaustiedostot on jaettu erilaisiin vaiheisiin, joita nimitetään seuraavalla tavalla: windowsPE, offlineServicing, generalize, specialize, auditSystem, auditUser ja oobeSystem. Kyseisiin asetusvaiheisiin voidaan määritellä haluttuja asetuksia. Samaa vastaustiedostoa voidaan käyttää erilaisten levykuvien asennuksessa, koska asennusvaiheessa vain ohitetaan sellainen asetus, jota kyseinen levykuva ei tue. (Tulloch ym. 2009, 91.)

WindowsPE- ja offlineServicing-asennusvaiheissa voidaan esimerkiksi automatisoida levyn osiointi ja päivitysten asennus. Generalize-vaiheeseen määritellyt asetukset suoritetaan vain, jos vastaustiedosto määrittellään jo sysprepin ajon yhteydessä. Specialize-vaiheessa tietokone voidaan puolestaan vaikkapa liittää toimi-

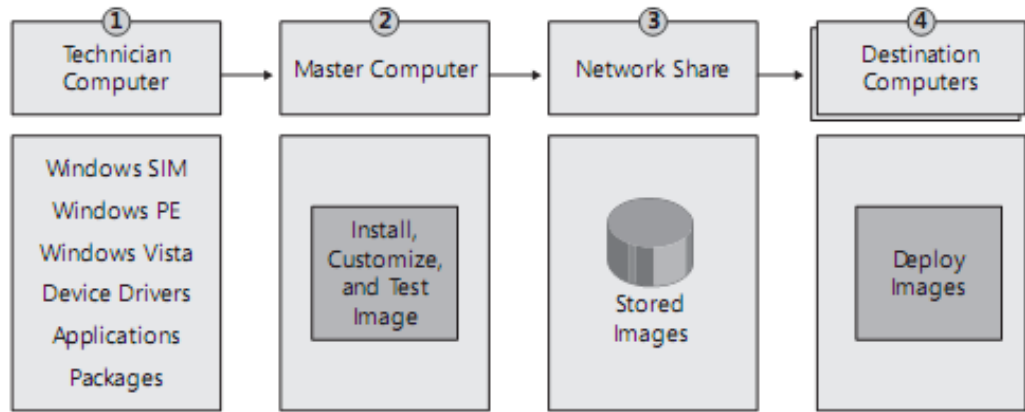
alueeseen. Audit-vaiheet suoritetaan vain mikäli tietokone on asetettu käynnistymään audit-tilaan. Lopuksi oobeSystem-vaiheessa voidaan määrittellä viimeistelevät asetukset. (Tulloch ym. 2009, 107.)

3.2 Käyttöjärjestelmän asennus

Todennäköisesti tavallisin tapa asentaa käyttöjärjestelmä on käynnistää tietokone CD- /DVD-levyn tai USB-kiintolevyn/ -muistitikun avulla ja suorittaa asennus sen jälkeen käyttäen kyseistä mediaa. Asennusprosessi on oletusasetuksia käytettäessä täysin manuaalinen ja vaatii käyttäjän toimenpiteitä asennuksen eri vaiheissa. Tällainen toimintatapa soveltuukin ehkä parhaiten kotikäyttäjille, mutta yrityskäytössä täytyy pohtia muita vaihtoehtoja kustannusten säästämiseksi. (Kumar 2010.)

Eräs vaihtoehto on suorittaa asennus kokonaan verkon kautta, jolloin asennus voidaan tehdä keskitetysti samasta paikasta yhtä aikaa useallekin työasemalle. Tämän lisäksi yritysympäristössä on kannattavaa luoda levykuva, jossa on jo valmiiksi asennettuna tarvittavat ajurit, päivitykset ja sovellukset. Kyseinen levykuva voidaan sitten asentaa esimerkiksi lähiverkon kautta työasemille, mutta itse luotujen levykuvien asennus voidaan suorittaa myös esimerkiksi USB-muistia käyttäen. (Tulloch ym. 2009, 110.)

Kuviossa 4 on esitelty eräs yleinen yrityksissä käytettävä käyttöjärjestelmäasennusten toimintaperiaate. Kohdassa 1 oleva ”Technician Computer” tarkoittaa tietokonetta, jolla luodaan ja käytetään asennuksessa tarvittavia työkaluja. Asennuksen laajempaan valmisteluun tarvitaan myös työasema, jolle asennetaan Windows 7 ja tehdään tarvittavat muutokset ennen levykuvan kaappausta (Master Computer). Lopuksi kaapattu levykuva voidaan tallettaa esimerkiksi johonkin verkkokokoon (Network Share) ja asentaa yrityksessä oleville työasemille (Destination Computers). (Tulloch ym. 2009, 106.)



KUVIO 4. Käyttöjärjestelmän käyttöönottoprosessi (Tulloch ym. 2009, 106)

Jos Windows 7 asennetaan tietokoneeseen, jossa on jo Windows Vista ja Vistan SP1 asennettuna, voidaan asennus suorittaa niin sanottuna päivitysasennuksena, jolloin myös tietokoneessa olevat ohjelmat säilyvät ennallaan Windows 7:n asennuksen jälkeenkin. Muussa tapauksessa myös ohjelmat joudutaan asentamaan uudelleen. Parhaimman lopputuloksen takaamiseksi käyttöjärjestelmäasennus kannattaa kuitenkin yleensä joka tapauksessa tehdä siten, että kiintolevy alustetaan ja uusi asennus suoritetaan puhtaalta pöydältä. (Tulloch ym. 2009, 99 - 100.)

3.3 Yrityksessä käytettävät ohjelmat

3.3.1 Käytettävien ohjelmien kartoitus ja yhteensopivuus

Kun yrityksessä ollaan siirtymässä uuden käyttöjärjestelmän käyttöön, nousee yhdeksi suurimmista kysymyksistä kaikkien yrityksessä käytettävien ohjelmien yhteensopivuus uuden käyttöjärjestelmäversion kanssa. Ohjelmien yhteensopivuus tulee testata tarkoin ennen kuin uuden käyttöjärjestelmän laajempaa käyttöönottoa voidaan alkaa toteuttaa. (Tulloch ym. 2009, 139.)

Eri liiketoiminta-alueilla yrityksen sisällä käytetään todennäköisesti tehtävänkuvista riippuen hieman erilaisia sovelluksia. Olisikin hyvä, jos uutta käyttöjärjestelmäversiota saataisiin testattua jokaisella eri liiketoiminta-alueilla esimerkiksi

testikäyttäjien toimesta. Näin saataisiin varmuus siitä, että yrityksen toiminnan kannalta kriittisimmät sovellukset tukevat uutta käyttöjärjestelmäversiota. (Tulloch ym. 2009, 249.)

Windows 7:ssä oleva User Account Control (UAC) voi olla yksi syy, joka johtaa joidenkin vanhempien ohjelmien toimimattomuuteen. UAC on jo Windows Vista:ssa mukaan tullut ominaisuus, jonka ansiosta ohjelmia ei enää oletuksena suoriteta järjestelmänvalvojan oikeuksin. Windows XP:hen verrattuna myös jotkin oletuskansiopolut ovat erilaisia Windows 7:ssä. Tämän vuoksi sovellukset, jotka oletavat jonkin tiedon sijaitsevan tietyssä hakemistossa, eivät välttämättä toimi. Jotkin sovellukset saattavat myös lakata toimimasta, koska sovellukset tarkastavat esimerkiksi käyttöjärjestelmän versionumeron. Tällöin esimerkiksi Windows XP:lle tehty sovellus ei välttämättä toimikaan Windows 7:ssä, koska Windows 7:n versionumero on uudempi. (Tulloch ym. 2009, 140 - 141.)

Sovellusten yhteensopivuusongelmien ratkaisemiseksi on kuitenkin olemassa muutamia erilaisia keinoja. Yksi vaihtoehto on ohjelman suorittaminen niin sanotussa yhteensopivuustilassa. Yhteensopivuustilan asetuksissa voidaan asettaa esimerkiksi ohjelma suoritettavaksi Windows XP -yhteensopivuustilassa. Ohjelma voidaan lisäksi asettaa käynnistymään aina järjestelmänvalvojan oikeuksin. Muut yhteensopivuustilasta löytyvät asetukset liittyvät muun muassa resoluutioon, ohjelman suorituksen aikana käytettävään värimäärään ja muiden visuaalisten asetusten poistamiseen käytöstä ohjelman suorituksen ajaksi. (Tulloch ym. 2009, 142.)

Muita vaihtoehtoja sovellusten yhteensopivuusongelmiin voivat tuoda sovellusvirtualisointi ja jo aiemmin mainittu Windows XP -tila. Sovellusvirtualisoinnissa sovelluksia ei asenneta työasemille paikallisesti, vaan sovelluksia käytetään lähiverkon kautta palvelimelta. Microsoftin sovellusvirtualisointiratkaisu on maksullinen App-V (Application Virtualization). (Tulloch ym. 2009, 144 - 145.) Eräs toinen maksullinen sovellusvirtualisointiratkaisu on Citrixin XenApp (Citrix Systems Inc., 2010).

Joissakin yrityksissä saattaa olla käytössä niin paljon sovelluksia, ettei IT-henkilöstö tiedä kaikkien sovellusten olemassaolosta. Tällöin on löydettävä keino kaikkien olemassa olevien sovellusten kartoitukseen ja yhteensopivuuden selvittämiseen. Application Compatibility Toolkitin (ACT) avulla voidaan selvittää lähiverkon kautta keskitetysti yrityksessä käytössä olevat sovellukset. ACT on Microsoftilta saatavissa oleva, täysin ilmainen työkalupaketti. (Tulloch ym. 2009, 139.)

ACT 5.6:n avulla voidaan testata yrityksen sovellusten yhteensopivuutta Windows 7 -käyttöjärjestelmän kanssa ja varmistua Windowsin päivitysten yhteensopivuudesta. Myös UAC:n vaikutus sovelluksiin ja web-pohjaisten sovellusten toimivuus uuden Internet Explorer -selainversion kanssa on mahdollista saada selville ACT:n avulla. (Microsoft 2010c.)

3.3.2 Ohjelmien asennustavat

Ohjelmien asennus liittyy olennaisesti myös käyttöjärjestelmän käyttöönottoon. Ennen kuin käyttäjät voivat alkaa käyttää työasemaa, pitää työasemalle asentaa vähintään yrityksessä tarvittavat ydinsovellukset. Lisäksi täytyy ottaa huomioon myös sellaiset sovellukset, jotka eivät välttämättä ole yrityksessä kaikkien käytössä, mutta ovat ominaisuuksiltaan kriittisiä tietyille käyttäjäryhmälle. Tärkeisiin, kaikkien käytössä oleviin sovelluksiin lukeutuvat tavallisesti ainakin toimistosovellusohjelmapaketit kuten Microsoft Office tai Open Office, PDF-lukuohjelmat (Portable Document Format), virustorjuntaohjelmat ja esimerkiksi Flash-videoiden toistoon käytettävät sovellukset. (Tulloch ym. 2009, 250 - 251.)

Ohjelmat voidaan asentaa joko kiinteästi käyttöjärjestelmälevykuvaan, erikseen käyttöjärjestelmäasennuksen ulkopuolella tai käyttämällä edellä mainittujen vaihtoehtojen yhdistelmää. Ohjelmia ei kuitenkaan kannata asentaa pääsääntöisesti manuaalisesti, vaan myös ohjelmien asennus kannattaa tehdä automaattisesti ja keskitetysti. Levykuvista käytetään erilaisia nimityksiä riippuen siitä, millä tavalla ohjelma-asennukset päätetään tehdä. Microsoft käyttää nimityksiä Thick-, Thin- ja Hybrid-levykuva. (Tulloch ym. 2009, 253.)

Thick-levykuvista puhuttaessa sekä käyttöjärjestelmä että kaikki yleisimmät sovellukset on asennettu suoraan yhteen levykuvaan, joka voidaan keskitetysti jakaa työasemille. Tämä kasvattaa levykuvan kokoa ja vaikeuttaa levykuvien ylläpitämistä. Jos jokin sovellus vaatii päivityksen, täytyy koko levykuva kaikkine sovelluksineen asentaa ja kaapata uudelleen. Thick-levykuvien käyttö saattaa toisaalta nopeuttaa asennusprosessia, koska levykuvan asennuksen jälkeen ohjelmia ei tarvitse enää asentaa jälkikäteen erikseen. Myöskään ohjelmien asennusten automatisointitekniikoihin tutustumiseen ei tarvitse käyttää aikaa. (Tulloch ym. 2009, 254 - 255.)

Thin-levykuvien tapauksessa käyttöjärjestelmä ja ohjelmat asennetaan toisistaan erillään, eikä kaapattavaan levykuvaan asenneta sovelluksia ennen levykuvan kaappausta. Tällä tavoin levykuvat ovat kooltaan pienempiä, jolloin levykuvan siirto lähiverkon kautta ei kestä yhtä kauan kuin Thick-levykuvien tapauksessa. Ohjelmiin tulevat päivitykset eivät myöskään vaadi koko levykuvan uudelleen tekemistä. Thin-levy kuvia käytettäessä yrityksellä täytyy kuitenkin olla jokin hallintaympäristö, jonka kautta ohjelmien asennuksia voidaan hallita. (Tulloch ym. 2009, 255 - 256.)

Hybrid-levykuviin saatetaan asentaa joitakin sovelluksia ennen levykuvan kaappausta, mutta Hybrid-levy kuvia käytettäessä sovellukset asennetaan pääasiassa käyttöjärjestelmäasennuksen yhteydessä, kuitenkin erillään varsinaisesta levykuvasta. Tällöin sovellukset asennetaan tavallisesti jostakin verkkojoaosta, ja sovellusten asennus tapahtuu erilaisten komentojonojen avulla. Hybrid-tapaa käyttämällä pyritään yhdistämään Thick- ja Thin-levykuvien hyvät puolet. (Tulloch ym. 2009, 256.)

Ohjelmien asennusten automatisoimiseen käytettävä tapa riippuu siitä, minkälainen asennuspaketti kustakin ohjelmasta on saatavilla. Jos ohjelman asennuspaketti on Windows Installer -tyyppinen, jolloin tiedostopääte on .msi, voidaan ohjelma asentaa yleensä helposti automaattisesti. Yksinkertaisimmillaan .msi-paketin automaattiasennus onnistuu komennolla

msiexec.exe /i Ohjelma.msi /qn ALLUSERS=2

Edellä annetussa esimerkkikomennossa /i tarkoittaa sitä, että asennetaan jotain, /qn sitä, ettei asennuksen aikana näytetä käyttäjälle minkäänlaista käyttöliittymää, ja ALLUSERS=2-valinta mahdollistaa ohjelman asentamisen kaikkien käyttäjien käytettäväksi. Lisätietoa .msi-pakettien asennuskomennoista saadaan esimerkiksi kirjoittamalla komentokehoteeseen **msiexec.exe**. (Tulloch ym. 2009, 257 - 259.)

Vaikka ohjelman asennuspaketti ei olisikaan Windows Installer -tyyppiä, tarjoavat monet asennuspaketit silti mahdollisuuden automaattiseen asennukseen. Asennukseen tarvittavat parametrit löytyvät usein ohjelman valmistajan dokumentaatioista tai yksinkertaisimmillaan kirjoittamalla **setup /?**, jossa setup tarkoittaa asennustiedoston nimeä. Kaikki sovellukset, etenkin vanhemmat, eivät kuitenkaan tarjoa itse mahdollisuutta automaattiseen asennukseen. Jos ohjelman valmistaja ei suoraan anna mahdollisuutta automaattiseen asennustapaan, voi olla tarpeen paketoita itse kyseinen ohjelma .msi-paketiksi. (Tulloch ym. 2009, 257.) Msi-pakettien teosta ja pakettien teko-ohjelmista kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

3.3.3 Msi-paketointi

Ohjelmien msi-paketoinnilla on mahdollista muokata vanhempia, automaattista asennusta tukemattomia ohjelmia ja muita ohjelmia, jotka eivät muuten vain tue automaattista asennusta siten, että myös kyseiset ohjelmat saadaan asennettua automaattisesti. Msi-paketteja voidaan tehdä olemassa olevista ohjelmien asennuspaketeista esimerkiksi ottamalla ensin tilannekaappaus (snapshot) tietokoneen tilasta ennen ohjelman asennusta ja vastaavasti ohjelman asennuksen jälkeen. Vertailemalla näiden kahden tilanteen eroja, voidaan lopputuloksesta saada aikaan msi-paketti. (Tulloch ym. 2009, 262 - 263.)

On myös olemassa ohjelmia, jotka niin sanotusti nauhoittavat reaaliaikaisesti tietokoneelle tapahtuvat muutokset ohjelman asennuksen aikana ja tekevät tapahtumien perusteella msi-paketin. Msi-paketteja voidaan myös tehdä tallentamalla

ohjelman asennuksen aikana tapahtuvat näppäinpainallukset ja eri asetusvalinnat muistiin, jolloin msi-paketin tekotapa perustuu komentosarjojen eli skriptien hyödyntämiseen. Esimerkiksi Windows Script Hostin avulla voidaan automatisoida ohjelman asennus, mikäli ohjelma saadaan asennettua käyttämällä pelkkää näppäimistöä. (Tulloch ym. 2009, 261.)

Msi-pakettien tekoon on olemassa useita sovelluksia eri valmistajilta. Esimerkkejä msi-pakettien teko-ohjelmista ovat muun muassa AdminStudio, Wise Package Studio, Advanced Installer, EMCO MSI Package Builder ja Exe to MSI Converter. (Tulloch ym. 2009, 263 - 264.)

3.4 Käyttäjien tiedostot ja asetukset

Käyttäjien tiedostojen ja asetusten onnistunut siirtäminen uuteen käyttöjärjestelmäympäristöön kuuluu osaltaan uuden käyttöjärjestelmän käyttöönottoon. Jos käyttäjien tiedostot ovat heti uuden käyttöjärjestelmän asennuksen jälkeen käytävissä ja asetukset ovat ennallaan, käyttäjät ovat tyytyväisempiä käyttöönottoprosessiin. Käyttäjien tyytyväisyys pienentää IT-tuelta tarvittavaa avustusta, ja tuottavuus säilyy parempana. (Tulloch ym. 2009, 223.)

Windowsin asetusten siirtäminen (Windows Easy Transfer) on yksi tapa suorittaa käyttäjien tiedostojen ja asetusten siirtäminen Windows XP:stä Windows 7:aan. Windowsin asetusten siirtämistä käytettäessä tiedostot voidaan tallentaa ulkoiselle USB-muistille tai lähiverkon kautta jaetulle verkkoasemalle. WAIK:n mukana tuleva User State Migration Tool (USMT) tarjoaa Windowsin asetusten siirtämiseen verrattuna enemmän automatisoidun vaihtoehdon käyttäjien tiedostojen ja asetusten siirtämiseen. USMT voi tämän vuoksi olla parempi ratkaisu suuriin päivitysprosesseihin. (Tulloch ym. 2009, 224.) USMT:stä kerrotaan tarkemmin luvussa 4.1.3.

Yleensä siirrettäviin tiedostoihin kuuluvat ainakin käyttäjän omat tiedostot, työpöydän sisältö sekä www-selainten suosikit ja kirjanmerkit. Edellä mainittujen työkalujen avulla on kuitenkin mahdollista siirtää myös joidenkin ohjelmien ase-

tuksia käyttäjäkohtaisesti käyttöjärjestelmästä tai tietokoneesta toiseen. Esimerkiksi USMT:n avulla on mahdollista tuoda vanhan Microsoft Office -version asetukset uuteen Office-versioon. Myös sähköpostiasetuksia tai kokonaisia käyttäjäprofiileja voidaan siirtää tietokoneelta toiselle. (Tulloch ym. 2009, 224, 226.)

Tietyissä tilanteissa etenkin ohjelmien asetusten siirtämistä Windows XP:stä Windows 7:ään ei kuitenkaan kannata tehdä. Jos esimerkiksi Windows 7 -käyttöänoton yhteydessä siirrytään myös käyttämään uudempia versioita useimmista ohjelmista, saattaa joidenkin ohjelmien asetusten siirtäminen uuteen ympäristöön aiheuttaa ongelmia ohjelmien toiminnassa. Tällöin on parasta siirtää Windows 7 -käyttöjärjestelmään pelkästään käyttäjien tiedostot. (Tulloch 2010d.)

3.5 Käyttöänoton suunnittelu

Ennen kuin uutta käyttöjärjestelmää voidaan alkaa laajemmin ottaa käyttöön yrityksessä, täytyy käyttöänotto suunnitella ja valmistella tarkasti. Huomioon täytyy ottaa ainakin mahdollisesti uusimista tarvitseva laitteistokanta, asennukseen varattava aikataulu, projektissa tarvittavien käyttöänottoyökalujen tarve, käyttöjärjestelmän testaussuunnitelma ja mahdollisten testikäyttäjien tarve sekä koko päivitys- tai asennusprosessilta haluttu automaatiotaso. Lisäksi täytyy ottaa huomioon jo aiemmin tässä raportissa käsitellyt käyttöjärjestelmän ja ohjelmien asennustavat sekä käyttäjien tiedostojen ja asetusten säilyvyys. (Tulloch ym. 2009, 122; Fc Sovelto Oyj 2010.)

Microsoft Assessment And Planning Toolkit (MAP) 5.0 antaa mahdollisuuden yrityksessä käytettävien työasemien Windows 7 -päivitykseen soveltuvuuden selvittämiseen. MAP:n avulla voidaan määrittää muun muassa oma vaatimustaso laitteistolle, jota halutaan käyttää Windows 7 -yhteensopivuuden selvityksessä. Yrityksessä käytössä olevien työasemien laitteiston ja asennettujen käyttöjärjestelmien lisäksi voidaan MAP:lla saada selville myös lista yrityksessä käytössä olevista ohjelmista ja ohjelmien eri versioista. (Microsoft 2010d.)

MAP:n käyttö ei vaadi minkään sovellusten asentamista skannauksen kohteena oleville työasemille. Skannaus voidaan suorittaa käyttäen hyväksi esimerkiksi Active Directoryn tietoja tai työasemien IP-osoitteita. Skannauksen jälkeen MAP:n avulla voidaan luoda automaattisesti taulukkomuotoiset raportit, joista saadaan selville tietoa yrityksen laite- ja ohjelmistokannasta. Selvitettyjä tietoja voidaan käyttää apuna suunniteltaessa esimerkiksi uusia laitehankintoja. (Microsoft 2010d.)

Kun yrityksessä ollaan siirtymässä uuden käyttöjärjestelmäversion käyttöön, täytyy miettiä, aiotaanko siirtyminen tehdä sitä mukaa, kun yrityksessä otetaan käyttöön uusia tietokoneita vai suoritetaanko päivitykset kerralla kaikkiin työasemiin. Lyhyen siirtymän etuna on esimerkiksi käyttöympäristöjen yhdenmukaisuus koko yrityksen alueella ja haittapuolena taas mahdolliset päivitykseen tarvittavat resursitarpeet. Jos käyttöjärjestelmään päätetään siirtyä sitä mukaa, kun uusia tietokoneita otetaan käyttöön, ei käyttöjärjestelmän käyttöönotto aiheuta suurta hetkellistä kuormitusta, mutta toisaalta erilaiset käyttöympäristöt saattavat aiheuttaa lisätyötä yrityksen tietohallinnolle. (Fc Sovelto Oyj 2010.)

Uutta käyttöjärjestelmää ja itse tehtyjä levykuvia pitää testata huolellisesti ennen kuin laajempaa käyttöönottoa voidaan alkaa suorittaa. Aluksi testaaminen kannattaa suorittaa erillään tuotantoympäristöstä. Jotta kuitenkin järjestelmien todellisesta toimivuudesta voidaan varmistua, täytyy esimerkiksi valmisteltu levykuva asentaa osalle testikäyttäjii. Näin saadun palautteen avulla pystytään vielä korjaamaan mahdollisia vikoja ja tekemään tarvittavat muutokset ennen kuin käyttöjärjestelmälevy kuvaa aletaan levittää kaikille yrityksen työasemille. (Tulloch ym. 2009, 124 - 125.)

Windows 7:n käyttöönoton yhteydessä täytyy tehdä päätös siitä, siirrytäänkö käyttämään 32-bittistä vai 64-bittistä versiota. 32-bittisessä versiossa käytettävän RAM-muistin määrä rajoittuu kolmeen Gt:uun, kun taas 64-bittinen versio tukee huomattavasti suurempia muistimääriä. 64-bittinen järjestelmä soveltuu siis paremmin suurta tehoa vaativiin järjestelmiin. Myös ajurituki 64-bittiselle Windows 7:lle alkaa olla pääosin kunnossa. Toisaalta kaikki sovellukset ja ajurit eivät vält-

tämättä kuitenkaan tue 64-bittistä käyttöjärjestelmää, jolloin 32-bittinen versio on ainoa toimiva vaihtoehto. (Tulloch 2010c.)

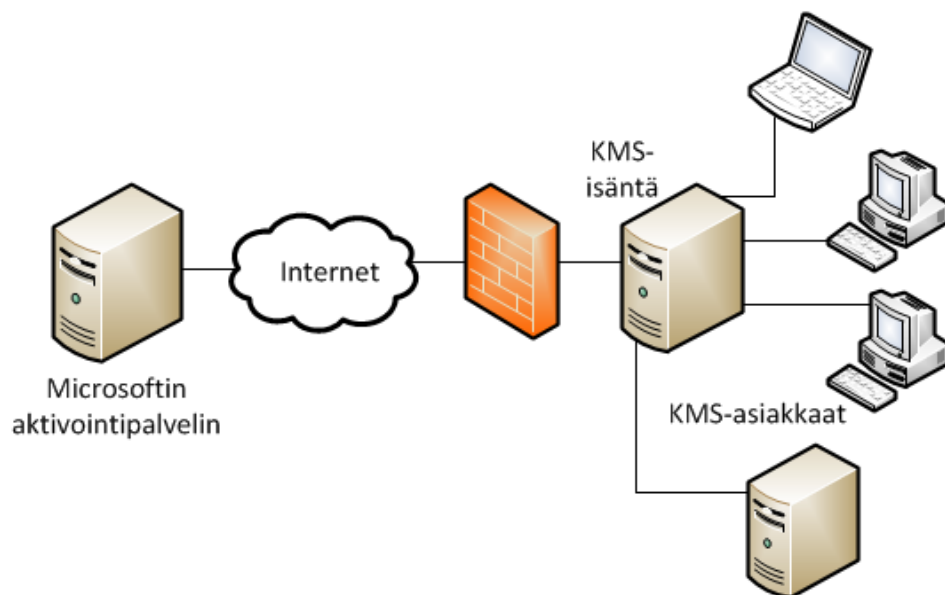
Automatisoimalla ja standardisoimalla sekä käyttöjärjestelmän että ohjelmien asennus saadaan aikaan yhtenäinen kokonaisuus koko yrityksessä. Tällä tavoin vältetään mahdolliset virheet, jotka saattaisivat aiheutua useiden erillisten manuaalisten asennusten seurauksena. Lisäksi samankaltaisen ympäristön hallinta on huomattavasti helpompaa kuin epästandardin. Myös käyttäjätukeen kuluva aika pienenee yhtenäisen ja toimivan käyttöympäristön ansiosta. (Tulloch ym. 2009, 124, 127.)

3.6 Windowsin aktivointi

Kaikki Windowsin versiot täytyy aktivoida asennuksen jälkeen. Aktivoinnilla varmistetaan asennetun käyttöjärjestelmän aitous. On olemassa kolmentyyppisiä aktivointilisenssejä: vähittäismyyntilisenssi (retail), OEM-lisenssi ja volyymilisensointiohjelma, joka on tarkoitettu yrityksille. Vähittäismyyntilisenssiä käytettäessä ostetun Windows-käyttöjärjestelmän mukana toimitetaan tuoteavain, joka syötetään asennuksen aikana. Asennuksen jälkeen käyttöjärjestelmä aktivoidaan kyseisen avaimen avulla joko Internetin kautta tai puhelimitse. OEM-lisenssi toimitetaan ostetun tietokoneen mukana. OEM-aktivointiavainta voidaan käyttää ainoastaan toimitetussa tietokoneessa, koska OEM-avain on laitekohtainen. (Tulloch ym. 2009, 335 - 337.)

Volyymilisensointiohjelmaan kuuluvat yritykset hankkivat erillisen sopimuksen avulla Microsoftilta oikeuden aktivoida Windows. Sopimuksessa otetaan huomioon yrityksessä käytössä olevien työasemien ja palvelimien määrä. Volyymilisensointisopimus mahdollistaa volyymiaktivoinnin käyttämisen Windowsin aktivoinnissa. Volyymiaktivoinnin avulla Windowsin aktivointia voidaan hallita keskitetysti ja automaattisesti. Volyymiaktivointia käytettäessä on olemassa kaksi erilaista aktivointimenetelmää, jotka ovat Key Management Service (KMS) ja Multiple Activation Key (MAK). (Tulloch ym. 2009, 337.)

KMS-aktivointimenetelmää käytettäessä yksittäinen työasema tai palvelin ei suorita aktivointia suoraan Microsoftin palvelinten kautta. KMS:ää käytettäessä yrityksen sisälle pystytetään niin sanottu KMS-isäntä, jolle syötetään KMS-avain. Pelkästään KMS-isäntä aktivoidaan kerran Microsoftin palvelinten kautta, minkä jälkeen yrityksessä käytettävät työasemat ja palvelimet voidaan aktivoida KMS-isännän kautta yrityksen sisäisesti, eivätkä KMS-asiakkaat ole missään vaiheessa yhteydessä Microsoftin palvelimiin aktivointiin liittyen (kuvio 5). Myöskään KMS-isäntä ei ota yhteyttä Microsoftin palvelimiin enää, kun isäntä on jo kerran aktivoitu. (Tulloch ym. 2009, 337 - 338.)



KUVIO 5. KMS-aktivoinnin peruseriaate

KMS-isäntäavain voidaan asentaa tietokoneelle, jossa on käytössä Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista tai Windows 7. KMS-isäntäavaimet on jaettu neljään eri ryhmään, joista yksi ryhmä käsittää työasemaversiot ja kolme ryhmää palvelinversiot. Jos KMS-isäntäavain on asennettu esimerkiksi Windows Server 2008 R2 Datacenter -versioon, voidaan KMS-palvelun avulla aktivoida kaikki tähän mennessä ilmestyneet volyyymiaktiivointia tukevat Windows-versiot. KMS-isäntänä voi toimia esimerkiksi AD-palvelin, joten KMS-palvelu ei tarvitse erillistä järjestelmää. Volyymilisensoin-

tiohjelman kautta hankitut käyttöjärjestelmäversiot ovat oletusasetuksena KMS-asiakkaita. (Tulloch ym. 2009, 337, 341, 343.)

KMS-avaintenhallintapalvelu toimii siten, että KMS-asiakkaat saavat DNS-nimipalvelun (Domain Name System) kautta tiedon KMS-isännästä. (Tulloch ym. 2009, 340 - 341.) DNS-palvelun tarkoitus on yhdistää ihmisille helpommin muistettavat aakkoselliset nimet vaikeammin muistettaviin IP-osoitteisiin (Webopedia 2010a). KMS-isäntä julkaisee DNS-rekisterimäärittelyn DNS:n kautta automaattisesti, jos käytössä on dynaaminen DNS (Dynamic DNS, DDNS), mutta DNS-määrittely voidaan lisätä myös manuaalisesti DNS-palveluun tai KMS-asiakkaille voidaan kertoa suoraan, mitä KMS-isäntää asiakkaiden tulee käyttää. KMS-palvelussa käytetään TCP/IP-yhteyksiä ja KMS-asiakkaat ottavat KMS-isäntään yhteyttä TCP-porttiin 1688. DNS-määrittely löytyy DNS-palvelimelta TCP-merkintöjen kohdalta tunnuksella `_VLMCS`. (Tulloch ym. 2009, 340 - 341.)

KMS soveltuu käytettäväksi työasemien aktivointimenetelmäksi, jos yrityksellä on käytössä vähintään 25 Windows 7 -työasemaa ja palvelinten aktivoimiseen, jos yrityksellä on käytössä vähintään viisi Windows-palvelinta. Edellä mainitut rajat johtuvat siitä, että yhtään Windows 7 -työasemaa ei aktivoida KMS-palvelun kautta ennen kuin KMS-palvelin on vastaanottanut vähintään 25 aktivointipyyntöä KMS-asiakkailta. Vastaava luku palvelimilla on siis viisi. KMS-asiakkaiden täytyy myös olla yhteydessä yrityksen verkkoon vähintään 180 päivän välein, koska aktivointi täytyy uudistaa viimeistään 180 päivän kuluttua edellisestä aktivoinnista. Jos KMS:ää käytetään oletusasetuksilla, yrittävät KMS-asiakkaat uudistaa aktivointinsa seitsemän päivän välein ja aktivoinnin epäonnistuessa kahden tunnin välein. (Tulloch ym. 2009, 339 - 340.)

MAK-aktivointi eroaa KMS-aktivoinnista siten, että työasemat tai palvelimet säilyttävät aktivointistatuksensa pysyvästi, kun aktivointi on tehty. Aktivointi tapahtuu myös suoraan Microsoftin kautta. Yhtä MAK-avainta voidaan käyttää aktivointiin aktivointisopimuksessa määritelty kertamäärä, jonka jälkeen MAK-avaimella ei enää voida aktivoida yhtään laitetta. Jokainen laite voidaan aktivoida

MAK-avaimella erikseen puhelimen tai Internetin välityksellä. (Tulloch ym. 2009, 343.)

Jos joillakin työasemilla ei ole suoraa Internet-yhteyttä, voidaan käyttää niin sanottua MAK Proxy- eli välityspalvelinaktivointia. MAK Proxy -aktivoinnissa yhden Internetiin yhteydessä olevan tietokoneen kautta voidaan välittää aktivointitiedot MAK-aktivointia tarvitseville tietokoneille. Jokaisen laitteen aktivoiminen kuitenkin vähentää käytettävissä olevien aktivointikertojen määrää yhdellä. (Tulloch ym. 2009, 343 - 344.)

Jos yrityksen työasemakanta kattaa yli 25 laitetta, on kannattavinta käyttää KMS-aktivointitekniikkaa, koska KMS-aktivointia käytettäessä ei aktivointikertojen määrää ole rajoitettu mitenkään. KMS-aktivointiprosessi on myös täysin automaattinen ja tapahtuu KMS-isännän aktivoinnin jälkeen kokonaan yrityksen sisäverkossa. Jos taas yrityksellä on vähemmän kuin 25 työasemaa tai työasemat eivät muuten vain voi olla yhteydessä yrityksen KMS-isäntään, on MAK-aktivoinnin käyttäminen parempi vaihtoehto. MAK-aktivointi sopii myös siinä tapauksessa KMS-aktivointia paremmin, jos työasemaa ei liitetä samaan verkkoon yrityksen KMS-isännän kanssa yli 180 päivään. (Tulloch ym. 2009, 338.)

Windowsin aktivoinnin lisäksi myös Microsoftin uusin toimistosovelluspaketti, Office 2010, täytyy aktivoida asennuksen jälkeen. Myös Office 2010:n volyyminversioissa on vaihtoehtoina joko KMS- tai MAK-aktivointi. KMS-aktivointia käytettäessä täytyy jollekin työasemalle tai palvelimelle asentaa erillinen Office 2010:n KMS-isäntäavain. KMS-asiakasavain löytyy Windows 7:n volyyminversioiden tapaan oletuksena Office 2010 -tuotteista. Office 2010:n KMS-aktivointiin tarvittava Office-asennusten vähimmäismäärä on viisi. (Microsoft 2010a; Microsoft 2010e.)

3.7 Group Policy -ryhmäkäytännöt

Group Policy (GP) -ryhmäkäytännöt mahdollistava asetusten keskitetyn välittämisen toimialueella oleville työasemille ja palvelimille. Asetukset voidaan välittää AD-hakemistopalvelun kautta halutuille kohteille, joten jokaiselle työasemalle ei tarvitse erikseen käydä tekemässä haluttuja muutoksia. Ryhmäkäytäntöjen avulla voidaan hallinnoida Windowsin asetuksia ja rekisteriä sekä joidenkin ohjelmien, kuten Microsoft Officen, asetuksia. Ryhmäkäytännöt mahdollistavat myös ohjelmien asennuksen AD:n kautta. (Tulloch ym. 2009, 384.)

Ryhmäkäytäntöjä voidaan hallita graafisen käyttöliittymän tai Windows PowerShellin avulla. Windows 7:ssä hallittaviin ryhmäkäytäntö-sääntöihin kuuluvat muun muassa BitLockerin ja Windowsin palomuurin keskitetty hallinta. Muita esimerkkejä hallittavista Windowsin asetuksista ovat esimerkiksi virranhallinta- ja tulostinasetukset. Ryhmäkäytäntöjen käyttö kuuluu olennaisena osana Windows-käyttöjärjestelmien keskitettyyn hallintaan. Myös GP-asetukset on syytä suunnitella huolella ennen uuden käyttöjärjestelmäversion käyttöönottoa. (Tulloch ym. 2009, 384, 488 - 493.)

4 MICROSOFTIN OMAT KÄYTTÖÖNOTTOTYÖKALUT

4.1 Windows Automated Installation Kit

4.1.1 Windows AIK ja Windows SIM

Windows Automated Installation Kit (WAIK) 2.0 on Microsoftin sivuilta ilmaiseksi ladattavissa oleva työkalupaketti, joka sisältää erilaisia työkaluja. Työkaluja ovat Windows System Image Manager (SIM), ImageX, Deployment Image Servicing and Management (DISM), Windows PE, ja User State Migration Tool (USMT). Asentamalla Windows AIK saadaan siis käyttöön edellä mainitut työkalut, joiden avulla voidaan manuaalisesti muokata Windows 7:n asennusprosessi halutunlaiseksi. (Tulloch ym. 2009, 26.)

Windows SIM:n avulla voidaan luoda ja muokata vastaustiedostoja graafisen käyttöliittymän avulla. Ennen Windows 7:aa ja Windows Vistaa vastaustiedostoja piti muokata tekstieditorin kautta, mutta nykyisin vastaustiedoston XML-rakenne on niin monimutkainen, että Windows SIM soveltuu parhaiten vastaustiedostojen luomiseen ja muokkaukseen. Windows SIM:n avulla voidaan myös lisätä asennettavaan Windows-käyttöjärjestelmään ajureita, päivityksiä, kielipaketteja ja asettaa kolmannen osapuolen sovelluksia asentumaan käyttöjärjestelmän asennuksen yhteydessä. (Tulloch ym. 2009, 92.)

Windows SIM käyttää vastaustiedostojen lisäksi myös luettelotiedostoja (catalog, .clg) WIM-tiedostojen käsittelyyn. Luettelotiedostojen avulla voidaan selvittää, mitä asetuksia ja paketteja Windows-levy kuvatiedosto sisältää. (Microsoft 2010h.) Windows AIK:sta on olemassa 32- ja 64-bittiset versiot. Windows AIK:n versio täytyy valita tarkkaan, sillä 64-bittiseen käyttöjärjestelmään asennettu 64-bittinen Windows AIK ei voi luoda vastaus- eikä luettelotiedostoja kuin 64-bittisille levykuville. 32-bittisessä ympäristössä toimiva 32-bittinen Windows AIK sen sijaan pystyy luomaan vastaus- ja luettelotiedostot sekä 32- että 64-bittisille levykuville.

32-bittistä Windows AIK:ta ei myöskään voida asentaa 64-bittiseen käyttöjärjestelmään. (DeploymentGuys 2009.)

4.1.2 Deployment Image Servicing and Management

Deployment Image Servicing and Management, lyhyemmin DISM, on komentorivikomentojen kautta käytettävä WIM-tiedostojen muokkaustyökalu. DISM on Windows AIK 2.0:n myötä esitelty uusi työkalu, joka yhdistää Windows Vistassa käytössä olleet Pkgmgr.exe-, Intlcfg.exe- ja PEimg.exe-työkalut yhdeksi kokonaisuudeksi. ImageX:n tavoin myös DISM-työkalulla voidaan muokata WIM-tiedostoja. (Tulloch 2010a.)

DISM:n avulla voidaan esimerkiksi tarkastella ja muuttaa WIM-tiedostoissa olevia ajureita, päivityksiä ja Windowsin ominaisuuksia. Aiemmin WIM-tiedostot piti avata tarkastelua ja muokkausta varten ImageX:n avulla, ja käyttää sitten edellä lueteltuja kolmea eri työkalua tarpeiden mukaan WIM-tiedoston muokkauseen. Myös DISM:n avulla WIM-tiedostojen avaaminen tarkastelua ja muokkausta varten onnistuu, joten levykuvia voidaan käsitellä ilman ImageX:ää, pelkkien DISM:n komentorivikomentojen kautta. (Tulloch 2010a.)

4.1.3 User State Migration Tool

USMT soveltuu käytettäväksi käyttäjien tiedostojen ja asetusten migraatioon eli siirtämiseen esimerkiksi Windows XP:stä Windows 7:aan. Windows AIK 2.0:n mukana tuleva USMT:n versio 4 tukee Windows 7:aa. Uutena ominaisuutena USMT 4.0:ssa on esimerkiksi niin sanotun Hard-Link-migraation mahdollisuus. Hard-Link-migraatio mahdollistaa käyttäjän tiedostojen ja asetusten tallettamisen paikalliselle kiintolevyllä Windows 7 -päivityksen ajaksi. Tällöin tiedostoja ei tarvitse kopioida ulkoiselle kiintolevyllä tai verkkosijaintiin päivityksen ajaksi. (Tulloch ym. 2009, 224, 234.)

USMT:n toiminta perustuu ScanState.exe- ja LoadState.exe-tiedostojen sekä XML-tiedostojen hyödyntämiseen. ScanState.exe vastaa tiedostojen ja asetusten

tallettamisesta ja LoadState.exe puolestaan tiedostojen ja asetusten palauttamisesta. XML-tiedostot ovat MigDocs.xml, MigApp.xml, MigUser.xml sekä valinnaiset Custom.xml-tiedostot. Nimiensä mukaisesti jokaisella XML-tiedostolla on oma tehtävänsä. MigDocs.xml:n avulla voidaan hallita käyttäjien dokumentteja, MigApp.xml on vastuussa ohjelmien asetusten migroinnista ja MigUser.xml mahdollistaa käyttäjien profiilien ja tiedostojen migraatiosta. MigDocs.xml- ja MigUser.xml-tiedostoja ei saa käyttää samalla kertaa yhdessä. Omavalintaisten Custom.xml-tiedostojen avulla voidaan määritellä haluttuja lisäasetuksia. (Tulloch ym. 2009, 238 - 240.)

4.1.4 Volume Activation Management Tool

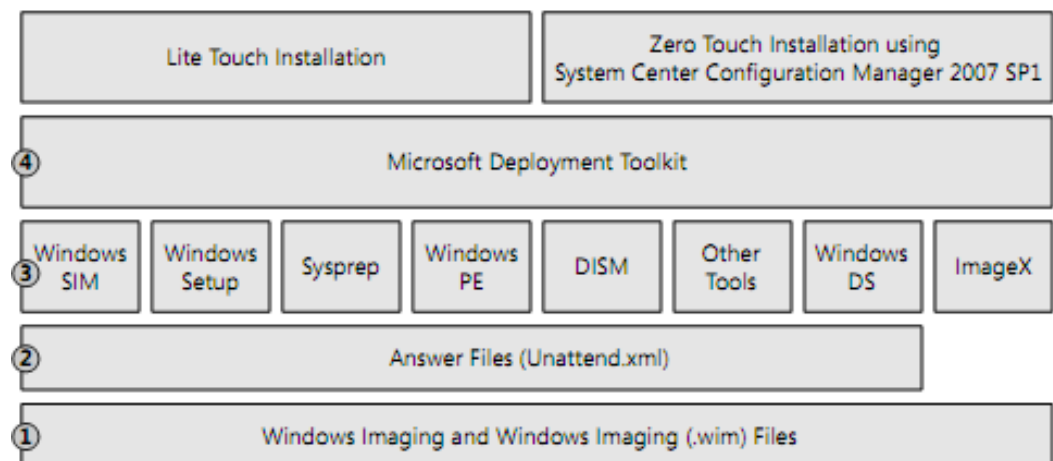
VAMT (Volume Activation Management Tool) 1.2 on Windows AIK 2.0:n mukana tuleva, tietokoneiden aktivoinnin hallintaan tarkoitettu työkalu. Nimensä mukaisesti VAMT soveltuu Windowsin volyymiversioiden aktivointiin, joten VAMT:n avulla voidaan esimerkiksi vaihtaa KMS-aktivointitilasta MAK-aktivointiin. Luvussa 3.6 kerrottu MAK Proxy -aktivointimenetelmä voidaan myös toteuttaa VAMT:n avulla. VAMT voi skannata verkossa olevat työasemat tai palvelimet vaikkapa nimen tai IP-osoitteen perusteella. Skannauksen jälkeen haluttu/halutut työasema(t) tai palvelimet voidaan aktivoida VAMT:n avulla keskitetysti. (Tulloch ym. 2009, 344.)

VAMT käyttää WMI (Windows Management Instrumentation) -rajapintaa itsensä ja tietokoneiden välisissä yhteyksissä. (Tulloch ym. 2009, 344; Microsoft 2010i.) WMI-rajapinta on Windows-käyttöjärjestelmissä oleva API, jota käytetään yleisesti työasemien hallinnassa (Webopedia 2010b). Kirjoitushetkellä uusimman VAMT-version, VAMT 2.0:n avulla voidaan hallinnoida myös Office 2010 -tuotteiden aktivointia. VAMT tallentaa aktivoinnissa käytettävät tunnuskoodit (ID) paikallisesti, joten jos jokin järjestelmä täytyy aktivoida uudelleen, ei välttämättä ole tarpeen ottaa yhteyttä Microsoftin palvelimiin, vaikka käytettäisiin esimerkiksi MAK-aktivointia. (Tulloch ym. 2009, 344; Microsoft 2010i.)

4.2 Microsoft Deployment Toolkit 2010

4.2.1 Perustietoa ja ominaisuuksia

Microsoft Deployment Toolkit (MDT) 2010 tarjoaa yrityksille keskitetyn hallintatyökalun Windows 7 -asennusten hallintaan. MDT 2010 yhdistää suurimman osan tässä opinnäytetyössä aiemmin kerrotuista teknologioista yhden hallintaympäristön alle. Tällä tavoin Windows 7:n käyttöönottoprosessista saadaan helpommin hallittava ja ylläpidettävä. Parhaimmillaan MDT 2010:n avulla voidaan säästää kymmeniä tai jopa satoja työtunteja työaikaa, jota muuten kuluisi asennusvaiheessa tarvittavien komentojonojen, vastaustiedostojen ja muiden asetusten manuaaliseen konfiguroimiseen, luomiseen ja testaamiseen. (Tulloch ym. 2009, 89 - 90.)



KUVIO 6. MDT 2010:n tarjoama hallintaympäristö (Tulloch ym. 2009, 89)

Kuviossa 6 on esitelty, kuinka MDT 2010:n avulla voidaan hallita keskitetymin useita erillisiä työkaluja. MDT 2010 hyödyntää WAIK:n tarjoamia työkaluja ja Windows Powershell -komentokieltä eri toimintojen suorittamiseen. MDT 2010:n toimintoja voidaan niin halutessa automatisoida siis Windows Powershell -komentojen avulla, mutta pääasiassa MDT 2010:ä käytetään graafisen käyttöliittymän kautta. MDT pystyy hyödyntämään kaikkia kuviossa 6 kolmannella kerrok-

sella olevia työkaluja, myös Windows Deployment Services -palvelinroolia. (Tulloch ym. 2009, 90; Tulloch 2010b.) Windows Deployment Servicestä kerrotaan tarkemmin luvussa 4.3.

Kuviossa 6 ylimmällä tasolla ovat MDT 2010:n käyttämät nimitykset kahdesta eri asennusten hallintamenetelmästä. LTI (Lite Touch Installation) ei yhdessä MDT 2010:n ja muiden MDT:n tarvitsemien komponenttien, esimerkiksi WAIK:n lisäksi välttämättä vaadi muita työkaluja käyttöjärjestelmän asennusprosessin suorittamiseen. ZTI (Zero Touch Installation) sen sijaan vaatii maksullisen System Center Configuration Managerin (SCCM). SCCM:n avulla voidaan muun muassa hallita helpommin asennuksen jälkeisiä toimenpiteitä, kuten ohjelmien asennuksia. (Tulloch ym. 2009, 90.)

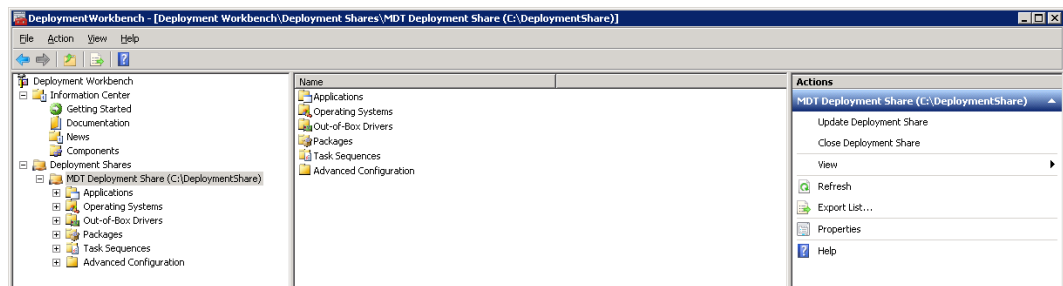
Kirjoitushetkellä uusin System Center Configuration Managerista saatavilla oleva valmis versio on SCCM 2007 R2. SCCM 2007 R2:n avulla voidaan hallita tehokkaasti yrityksessä käytössä olevia työasemia. SCCM mahdollistaa käyttöjärjestelmäasennusten lisäksi muun muassa ohjelmien päivitysten ja asennuksen keskitetyn hallinnan, wake-on-LAN-ominaisuuden hyödyntämisen tietokoneiden etäkäynnistyksessä sekä erilaisten raportointitietojen saamisen yrityksessä käytössä olevista työasemista ja ohjelmista. MDT 2010 ja LTI soveltuvat kuitenkin esimerkiksi pienille ja keskisuurille yrityksille, mikäli käytössä ei SCCM:a ole. (Tulloch ym. 2009, 90, 1084.)

MDT 2010 tukee seuraavien käyttöjärjestelmien asennusta: Windows 7, Windows Vista SP1 (ja uudemmat), Windows XP SP3, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2008 ja Windows Server 2003 R2. MDT 2010:ä edeltäneessä MDT 2008:ssa olleet erilliset Distribution Share ja Deployment Point -toiminnot on MDT 2010:ssä yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi nimeltä Deployment Share. Distribution Share oli kansio, joka sisälsi esimerkiksi käyttöjärjestelmä- ja ohjelmätiedostot ja Deployment Point puolestaan sisälsi asennuksessa yhdessä Distribution Sharen kanssa tarvittavia tiedostoja. (Tulloch 2010b.)

Muita uusia ominaisuuksia MDT 2010:ssä ovat esimerkiksi jo aiemmin mainittu Windows Powershell -komentojen käyttö, useiden Deployment Share -jakojen samanaikainen hallinnointi, mahdollisuus tehdä Deployment Share -jakoja paikalliselle kiintolevyille tai verkkojakoon ja Deployment Share -jakojen linkittäminen niin, että useita jakoja voidaan päivittää yhdellä kertaa. Deployment Share -jakoja voidaan myös avata ja hallinnoida etänä miltä tahansa työasemalta, kunhan työasemalle on vain asennettu MDT 2010. MDT 2010:n avulla voidaan myös hallinnoida käyttöjärjestelmälevykvien asennusta ja uusien levykvien kaappaamista. (Tulloch 2010b.)

4.2.2 Käyttöönottoalustan perusominaisuudet

MDT 2010:n kaikkia perusominaisuuksia hallitaan Deployment Workbench -nimisen käyttöönottoalusta-ohjelman kautta (kuvio 7). Deployment Workbenchin avulla voidaan luoda ja hallinnoida Deployment Share -jakoja ja lisätä jakoihin ohjelmia, käyttöjärjestelmälevykvia, ajureita ja paketteja. Paketit voivat olla esimerkiksi käyttöjärjestelmäpäivityksiä ja käyttöjärjestelmien kielipaketteja. (Tulloch ym. 2009, 109.)



KUVIO 7. MDT 2010:n Deployment Workbench

Deployment Workbenchistä voidaan Components-valikon kautta asentaa MDT 2010:n tarvitsemia komponentteja kuten Windows AIK 2.0 ja tarvittaessa suorittaa päivityksiä itse ohjelmaan. Ohjelman mukana tulee myös kattava dokumentaatio, jota voidaan käyttää hyödyksi asetusten tekemisessä ja ongelmanratkaisussa. (Tulloch ym. 2009, 135.)

MDT 2010:n toiminnallisuus perustuu asennettavan käyttöjärjestelmän ja vastautiedoston yhdistäviin tehtäväsarjoihin (Task Sequence), joiden avulla hallitaan asennuksen eri vaiheissa tapahtuvia toimenpiteitä. Tehtäväsarja luodaan ohjatun toiminnon avulla, joka lisää pohjana olevaan vastaustiedostoon käyttäjän antamat parametrit. Luotua tehtäväsarjaa voidaan myöhemmin muokata vastaamaan yrityksen omia tarpeita. Tarvittaessa myös pelkän vastaustiedoston muokkaus manuaalisesti onnistuu tehtäväsarjan ominaisuuksien kautta. (Tulloch ym. 2009, 183, 199.)

Tehtäväsarja koostuu erilaisista vaiheista (step), jotka voidaan ryhmitellä omiin ryhmiinsä. Tehtäväsarjojen avulla voidaan esimerkiksi osioida ja alustaa kiintolevy, määrittää asennettava Windows-käyttöjärjestelmä, lisätä asennuksen yhteyteen ohjelmia ja ajureita sekä tarvittaessa ajaa komentojonoja. Tehtäväsarjan avulla voidaan myös liittää haluttuun kohtaan asennusta tietokoneen uudelleenkäynnistys. Uudelleenkäynnistyksen jälkeen tehtäväsarjan suoritus jatkuu siitä pisteestä, johon suoritus ennen uudelleenkäynnistystä jäi. (Tulloch ym. 2009, 186, 203.)

Käyttöjärjestelmän asennusprosessia voidaan automatisoida käyttämällä MDT 2010:n hyödyntämiä Customsettings.ini ja Bootstrap.ini -tiedostoja. Bootstrap.inin avulla voidaan määrittää Deployment Share -jakoon liittymiseen vaadittavat käyttäjätunnukset ja salasanat. Customsettings.ini voi sisältää LTI-asennusprosessin aikana kysyttäviä asetuksia, jotta asetuksia ei tarvitse määrittää manuaalisesti asennuksen aikana. Customsettings.ini:ssä voidaan muun muassa kertoa näppäimistön kieliasetukset, aika- ja päivämääräasetukset, toimialueeseen liittymiseen tarvittavat tiedot, asennuksessa käytettävä tehtäväsarja ja asennettavat ohjelmat. (Tulloch ym. 2009, 364 - 365, 371 - 372.)

4.2.3 Lisäasetukset ja -toiminnot

MDT 2010:stä löytyy muutamia lisäasetuksia, joiden avulla voidaan hallita ja automatisoida paremmin Windowsin asennusprosessia. Esimerkkeinä lisäasetuksista ovat valintaprofiilit (selection profiles) ja tietokanta. Valintaprofiilien avulla voidaan määrittää Deployment Share -jaosta haluttuja kokonaisuuksia, joihin voivat

kuulua itse valitut käyttöjärjestelmä, ajurit, ohjelmat ja lisäpaketit. Valintaprofiilin mukaisesti voidaan sitten polttaa halutut tiedostot esimerkiksi DVD-levylle. Valintaprofiilit soveltuvat erityisesti ajureiden hallintaan, koska lisättäessä Deployment Shareen useiden tietokonemallien ajureita, voidaan valintaprofiilien avulla määrittää tietyn tietokonemallin kaikki ajurit yhdeksi kokonaisuudeksi. Luotu valintaprofiili voidaan sitten liittää esimerkiksi haluttuun tehtäväsarjaan. (Tulloch ym. 2009, 214 - 215, 358.)

MDT 2010:n tietokantaominaisuus mahdollistaa asennusprosessin paremman automaatiotason ja hallittavuuden suurissa käyttöönottoprojekteissa. Tietokannan avulla Customsettings.ini-tiedostoon ei välttämättä tarvitse määrittellä paljoa asetuksia, koska asetusten hallinta tapahtuu keskitetympin yhden tietokannan kautta. Tietokannan luomiseen vaaditaan Microsoftin SQL (Structured Query Language) -palvelin. Tietokantaa käytettäessä käyttöjärjestelmäsäennyksen yhteydessä asennettavien ajureiden ja ohjelmien asennus voidaan määrittää esimerkiksi tietokoneiden sarjanumeroiden tai MAC-osoitteiden perusteella, käyttäjien roolien perusteella, tietokoneiden sijainnin mukaan tai tietokoneiden mallin ja merkin mukaan. (Tulloch ym. 2009, 373, 375 - 376.)

4.3 Windows Deployment Services

Windows Deployment Services (WDS) on Microsoftin tarjoama ratkaisu käyttöjärjestelmien verkkoasennusta varten. WDS:n avulla voidaan käyttää hyödyksi PXE-tekniikkaa tietokoneiden verkkokäynnistyksessä sekä asentaa käyttöjärjestelmiä suoraan lähiverkon kautta. WDS on Windows Server 2000:ssa ensimmäistä kertaa asennettavana komponenttina olleen RIS:n (Remote Installation Service) seuraaja. WDS kuuluu Windows Server 2008- ja Windows Server 2008 R2 -palvelinkäyttöjärjestelmien asennettaviin rooleihin, mutta WDS voidaan asentaa erikseen myös Windows Server 2003:een. (Tulloch ym. 2009, 293 - 294.)

Säilyttääkseen yhteensopivuuden RIS:n kanssa on WDS:ssä olemassa kolme erilaista toimintatilaa: legacy-, mixed- ja native-tilat. Legacy-toimintatilassa tuetaan ainoastaan Risep- ja Riprep-tyyppisiä levykuvia, jotka ovat peräisin suoraan RIS:n

ajalta. Tällöin käytettävissä on siis ainoastaan OSChooser-tyyppinen käynnistys-käyttöjärjestelmä. Mixed-tilassa voidaan käyttää sekä OSChooseria että Windows PE:tä, joten mixed-tilassa myös WIM-levykuvien asennus ja hallinnointi on mahdollista. Native-tilassa puolestaan tuetaan ainoastaan Windows PE:tä ja WIM-levykuvien asentamista. Windows Server 2008:ssa ja 2008 R2:ssa voidaan käyttää ainoastaan native-tilaa, mutta legacy- ja mixed-tilat toimivat Windows Server 2003:ssa. (Tulloch ym. 2009, 299.)

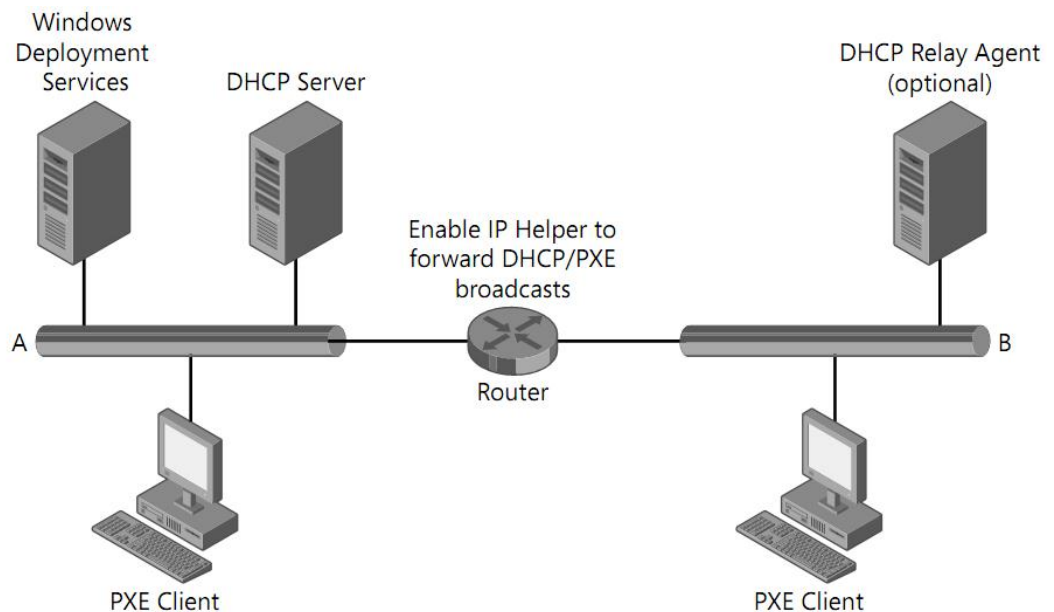
WDS-palvelimen ominaisuuksiin kuuluvat muun muassa PXE-palvelin, TFTP-palvelin ja multicast-palvelin. Multicast tarkoittaa ryhmälähetystekniikkaa, jossa dataa lähetetään tietylle kohderyhmälle sen sijaan, että dataa lähetettäisiin vain yhdelle vastaanottajalle kerrallaan (unicast) tai kaikille vastaanottajille aliverkon alueella (broadcast). (Tulloch ym. 2009, 295, 329.) Multicast-osoiteavaruudeksi on varattu IPv4-avaruudesta IP-osoitteet 224.0.0.0-239.255.255.255 (Goyeneche 1998).

Multicastin avulla voidaan siis vähentää verkon kuormitusta, jos esimerkiksi suuria määriä käyttöjärjestelmiä asennetaan samaan aikaan. Eräänä vaatimuksena multicastin käytölle on kuitenkin verkon alueella olevien laitteiden tuki niin sanotulle IGMP:lle (Internet Group Management Protocol) ja IGMP snooping -tekniikalle. Mikäli lähiverkon laitteet eivät tue IGMP snoopingia, käsitellään multicast-liikennettä broadcast-liikenteenä, jolloin alkuperäinen tarkoitus verkon kuormittavuuden vähentämisestä muuttuukin päinvastaiseksi. (Tulloch ym. 2009, 330.)

Jotta WDS:ää voitaisiin hyödyntää käyttöjärjestelmien asennuksessa, täytyy lähiverkon alueelta löytyä AD-, DHCP- ja DNS-palvelut. Kohdetietokoneiden pitää tukea PXE-tekniikkaa, jos käyttöjärjestelmiä halutaan asentaa lähiverkon kautta, mutta tietokoneet voidaan käynnistää myös paikallisesti erityisellä Windows PE -käynnistyslevyllä, jonka avulla voidaan muodostaa yhteys WDS-palvelimeen. Riippuen käytettävästä Windows Server -versiosta, voidaan WDS:n avulla asentaa Windows-käyttöjärjestelmiä Windows 2000:sta ja Windows Server 2003:sta aina

Windows 7:aan ja Windows Server 2008 R2:een asti. (Tulloch ym. 2009, 302, 304 - 305.)

Jos DHCP-palvelin on samassa aliverkossa WDS-palvelimen ja asennettavien kohdetietokoneiden kanssa, ei tarvita mitään erityistoimenpiteitä WDS-palvelimen omaa konfigurointia lukuun ottamatta. Mikäli taas esimerkiksi WDS-palvelin sijaitsee eri aliverkossa kuin asennettavat tietokoneet, täytyy DHCP-viestit välittää aliverkkojen välillä joko käyttäen reitittimien IP helper -ominaisuutta, kertomalla DHCP-lisäoptioissa käynnistyspalvelimen (optio 66) ja käynnistystiedoston (optio 67) nimi tai pystyttämällä aliverkkoon erillinen DHCP Relay Agent, joka välittää DHCP-viestejä DHCP-palvelimen ja -asiakkaiden välillä. (Tulloch ym. 2009, 306 - 307.) Esimerkki edellä mainituista lähiverkon rakenteista nähdään kuvista 8.



KUVIO 8. DHCP:n vaatimukset WDS:n toiminnan kannalta (Tulloch ym. 2009, 308)

WDS:n uusia ominaisuuksia Windows Server 2008 R2:lla käytettynä ovat muun muassa parannettu tuki ajureiden asennukselle ja multicast-lähetyksille. Ajureita voidaan asentaa kolmella eri tavalla: Plug and play -menetelmällä, ryhmittelemällä

ajurit eri ryhmiin tai viemällä ajurit asennuksen aikana tietokoneille ryhmiteltyä, jolloin esimerkiksi asennuksen jälkeen voidaan liittää muuta laitteistoa tietokoneeseen ja ajurit asentuvat vasta laitteiston lisäyksen jälkeen. Plug and play -menetelmässä voi ongelmaksi muodostua se, että käytössä on paljon erilaisia ajuripaketteja ja konemalleja, jolloin ajurit eivät välttämättä asennu oikein. (Tulloch ym. 2009, 303, 317 - 318.)

Asennettavat tietokoneet voidaan esimäärittää AD-hakemistopalveluun tietokoneen GUID-tunnusten (Globally Unique Identifier) perusteella, jolloin WDS-palvelu voidaan ohjata vastaamaan vain jo valmiiksi määritellyille tietokoneille. Tällä tavoin voidaan estää luvattomia asennuksia. GUID on 32 merkkiä pitkä, jokaisella tietokoneella oleva yksilöllinen tunnus. WDS sisältää myös oman ohjatun toiminnon levykuvien kaappausta varten. Toiminnon avulla on mahdollista kaapata jo täysin asennettu ja esikonfiguroitu käyttöjärjestelmäympäristö myöhempää levitystä varten. (Tulloch ym. 2009, 325, 327.)

WDS-palvelua voidaan käyttää myös yhdessä MDT 2010:n kanssa, jolloin MDT 2010:n avulla voidaan luoda asennuksen aikana tarvittava automatiikka ja WDS:ää voidaan käyttää vain asennettavien tietokoneiden etäkäynnistykseen sekä asennuslevykuvien siirtoon. MDT 2010 voi myös käyttää Windows 7 -asennuslevykyviä, jotka on lisätty jo WDS-järjestelmään. (Tulloch ym. 2009, 331 - 332.)

5 ERI KÄYTTÖÖNOTTOTYÖKALUT JA OMINAISUUKSIEN VERTAILU

5.1 Muita käyttöönottotyökaluja

Tässä luvussa esitellään muutama muukin levykuvien tekemiseen ja asennukseen tarkoitettu sovellus, joilla on osittain samoja ominaisuuksia kuin Microsoftin omilla työkaluilla. Symantecin Norton Ghost on ehkäpä tunnetuin kaupallinen työkalu, jota voidaan käyttää varmuuskopioiden ja levykuvien ottamiseen ja palauttamiseen. Norton Ghostin avulla voidaan luoda levykuvia kokonaisista kiintolevyistä tai kiintolevyosioista. (Symantec Corporation 2010a.) Symantec Ghost Solution Suite puolestaan on erityisesti yrityksille tarkoitettu työkalupaketti. Ghost Solution Suiten avulla voidaan muun muassa hallinnoida levykuvien asennusta lähiverkon kautta, mutta myös sovellusten erillistä asennusta. (Symantec Corporation 2010b.)

Ghost Solution Suite tukee myös tiedostopohjaisia levykuvia ja levykuvien multicast-välitystä lähiverkon tietokoneille. Ghost Solution Suite on Symantecin mukaan käytetyin levykuvien asennukseen käytettävä työkalu yrityksissä. Ghost Solution Suite -sovellusta voidaan käyttää esimerkiksi sekä Windows- että Linux-levykuvien kaappaamiseen ja levitykseen. Käyttäjien asetusten ja profiilien siirto onnistuu myös Ghost Solution Suiten avulla. (Symantec Corporation 2010c.)

Clonezilla on avoimeen lähdekoodiin perustuva, ilmainen vaihtoehto Norton Ghostin tapaiselle levykuvien asennukselle. Clonezilla tukee PXE-verkkokäynnistystä, joten Clonezillalla voidaan Ghost Solution Suiten tapaan asentaa levykyvia lähiverkon kautta. Clonezillan haittapuolina voidaan mainita se, että levykuvia ei voida WIM-tiedostoformaatin tavoin hallinnoida kansiorakenteiden tavoin. Clonezillaa käytettäessä kohdelevyosion täytyy myös olla vähintään yhtä suuri kuin lähdeosion. Clonezillan avulla ei voida myöskään erikseen hallinnoida ohjelmien asennuksia. (Clonezilla 2010.)

5.2 Käyttöönottotyökalujen vertailu kootusti

Luvussa 4 kerrottiin jo erikseen Microsoftin tarjoamista ilmaisista ja maksullisista työkaluista, joita voidaan käyttää käyttöjärjestelmäasennusten automatisoimiseen. Microsoftin omia työkaluja ovat esimerkiksi Windows Automated Installation Kit, Microsoft Deployment Toolkit, System Center Configuration Manager ja Windows Deployment Services. (Tulloch, Northrup & Honeycutt 2009, 89.)

Taulukossa 2 on koottu vertailtavien käyttöönottotyökalujen hyviä ja huonoja ominaisuuksia. Taulukosta voidaan päätellä, että Microsoftin omat käyttöönottotyökalut tarjoavat vertailuista ilmaistyökaluista parhaimmat ominaisuudet. Microsoftin omat ilmaistyökalut eivät kuitenkaan pääse ihan Symantec Ghost Solution Suiteen tasolle ominaisuuksissa ilman maksullista SCCM:a. Microsoftin työkalut tukevat virallisesti ainoastaan Windows-pohjaisia levykuvia, kun taas Ghost Solution Suiteen ja Clonezilla'n avulla on mahdollisuus asentaa myös esimerkiksi Linux-levykuvia.

TAULUKKO 2. Käyttöönottotyökalujen vertailu

	MDT 2010 + WDS	Symantec Ghost Solution Suite	Clonezilla
Vahvuudet	+ ilmainen	+ tiedostopohjaiset levykuvat (Windows ja Linux)	+ ilmainen
	+ tiedostopohjaiset levykuvat	+ tarvitaan vain vähän levykuvia	+ usean käyttöjärjestelmän tuki
	+ tarvitaan vain vähän levykuvia	+ ohjelmien asennustoiminto	+ multicast
	+ ajureiden ja ohjelmien asennus levykuva-asennuksen yhteydessä	+ käyttäjien profiilien siirto	
	+ käyttäjien profiilien siirto	+ multicast	
	+ multicast	+ monipuolisempi tietokoneiden hallintaympäristö	
Heikkoudet	- tukee virallisesti vain Windowsia	- maksullinen	- ei ohjelmien erillistä asennusmahdollisuutta
	- ei mahdollisuutta ohjelmien asennukseen jälkikäteen	- jokaiselle tietokoneelle tarvitaan oma lisenssi	- ei tiedostopohjaisia levykuvia
	- ei yllä samalle tasolle GSS:n kanssa ilman SCCM:ta		

6 WINDOWS 7 -KÄYTTÖÖNOTTO KOHDEYRITYKSESSÄ

6.1 Toteutukseen asetetut vaatimukset ja tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on mahdollistaa kohdeyrityksen eli Lahti Energia Oy:n työasemien käyttöjärjestelmien päivitys Windows XP:stä Windows 7:ään mahdollisimman automatisoidusti. Tarkoituksena on pystyttää ympäristö, jonka avulla voidaan asentaa työasemille yhdestä keskitetystä paikasta lähiverkon kautta Windows 7 -käyttöjärjestelmä, ajurit, yleisimmin tarvittavat sovellukset, asennushetkellä saatavilla olevat käyttöjärjestelmäpäivitykset sekä suorittaa muita normaalin asennusprosessin aikana tavallisesti ajettavia komentojonoja tai rekisteriasetuksia automaattisesti. Asennusprosessin automatisoimisella voidaan etenkin suurissa päivitysprojekteissa saavuttaa huomattavia kustannussäästöjä, kun kaikkia asetuksia ei tarvitse tehdä manuaalisesti erikseen jokaiselle laitteelle.

Kohdeyrityksessä työasemien asennusprosessi on aikaisemmin suoritettu pääasiassa täysin manuaalisesti aloittaen käyttöjärjestelmäasennukset käynnistämällä tietokone CD- tai DVD-levyn avulla. Myös kaikki toimistosovellukset ja käyttöjärjestelmän perusasennuksen jälkeen puuttuvat ajurit on asennettu IT-henkilöstön toimesta jokaiselle työasemalle erikseen, jolloin työasemaa kohti käytettävät asennusajat ovat kasvaneet pahimmassa tapauksessa jopa useisiin tunteihin. Yrityksen työasemakannan koostuessa yli 200 työasemasta, ei asennusprosessin suorittaminen täysin manuaalisesti ole kannattavaa.

Yrityksessä on otettu käyttöön myös Norton Ghost -tyyppisten levykuvien avulla tapahtuvat asennukset. Tällöin valmiiksi konfiguroitu levykuva asennetaan esimerkiksi ulkoiselta USB-kiintolevyltä työasemille, jolloin uusi työasema saadaan melko nopeasti käyttöön. Ghost-levykuvia käytettäessä ongelmaksi muodostuu kuitenkin levykuvien ylläpidettävyys, sillä aina kun jokin levykuvassa esiintyvä ohjelma täytyy päivittää, pitää koko käyttöjärjestelmäasennus suorittaa ensin alusta asti manuaalisesti, jonka jälkeen voidaan vasta kaapata levykuva uudelleen uusia asennuksia varten. Koska yrityksen työasemakanta ei ole ollut täysin vakioitu,

jouduttaisiin Norton Ghostia käytettäessä tekemään ja ylläpitämään useita eri levykuvia eri tietokonemalleja varten.

Aikaisempia asennusmenetelmiä korvaamaan valitaan tässä opinnäytetyössä Microsoftin ilmaisista hallintatyökaluista koostuva kokonaisuus. Työkaluja ovat Microsoft Deployment Toolkit 2010, MDT 2010:n hyödyntämä Windows Automated Installation Kit sekä PXE-verkkokäynnistystä hyödyntävä ja käyttöjärjestelmien asennuksen lähiverkon kautta mahdollistava Windows Deployment Services -palvelinrooli. Koska yrityksellä on jo käytössä vapaita Windows Server 2008 R2 Datacenter -palvelinkäyttöjärjestelmän lisenssejä, ei uuden automatisoidun asennusympäristön käyttöönotosta edellä mainituilla työkaluilla koidu mitään lisäkustannuksia järjestelmän ylläpitoon kuluvaan aikaan ottamatta.

Ylläpitokustannuksetkin pienenevät esimerkiksi Norton Ghost -järjestelmän käyttöön verrattuna. MDT 2010 käyttää asennusprosessissa alustariippumattomia WIM-levykuvia ja MDT 2010:n avulla voidaan asentaa ajureita erikseen levykuvan asennuksen yhteydessä, jolloin yhtä levykuvaa voidaan käyttää useassa eri tietokonemallissa. Myös usein päivitystä tarvitsevien ohjelmien asennus voidaan suorittaa MDT 2010:n avulla levykuva-asennuksesta erillään, jolloin kaapattavaan levykuvaan (hybrid-levykuva) ei tarvitse suoraan asentaa ainakaan kaikkia tarvittavia sovelluksia.

Työasema-asennukset on tarkoitus suorittaa yrityksen politiikan mukaisesti pääsääntöisesti IT-tiloissa. Vaikka opinnäytetyössä pystytettävän ja testattavan järjestelmän avulla voidaankin asentaa käyttöjärjestelmiä lähiverkon kautta, vaatii Windows 7:ään siirtyminen myös osaltaan työasemalaitteiston uusimista. Tällöin uusien koneiden asennukset onkin helpointa suorittaa IT-tiloissa esimerkiksi käynnistämällä asennus lähiverkon kautta useaan työasemaan yhtä aikaa.

Yrityksen työasemakantaa on tarkoitus vakioida Windows 7 -siirtymän myötä, mutta yhdessä MDT 2010 ja WIM-tiedostformaatti mahdollistavat, että samaa levykuvaa voidaan käyttää myös uuteen työasemastandardiin kuulumattomilla työasemilla, kunhan työasemat vain ovat Windows 7 -yhteensopivia. Käytännössä

tavoitteena on, että kannettaville ja pöytäkoneille tehdään omat levykuvansa, joita voidaan käyttää kaikissa kannettavissa tai pöytäkoneissa. Tarkoituksena on kuitenkin luoda erilliset levykuvat normaaliin toimistokäyttöön ja esimerkiksi voimalaitoksilla käytettäviin työasemiin. Yhteensä tavoitteena on siis pärjätä vain neljällä WIM-levykuvatiedostolla, joihin asennetaan mahdollisimman vähän ohjelmia ennen levykuvan kaappausta.

Kohdeyrityksessä pääasiallisesti käyttöön otettava Windows 7 -versio on 32-bittinen Windows 7 Professional, joten opinnäytetyössä keskitytään vain kyseiseen käyttöjärjestelmäversioon liittyviin asioihin. 64-bittisiä Windows 7 -asennuksia voidaan tehdä erikseen käyttäjille, joiden käyttämät sovellukset tarvitsevat suurempaa muistikapasiteettia. Kohdeyrityksellä on voimassa oleva Volume Licensing -sopimus, jolloin asennettavat käyttöjärjestelmät ovat perusasetuksen mukaisesti KMS-asiakkaita.

Koska Windows 7 -työasemia tulee olemaan käytössä muutama sata, on kannattavinta valita käytettäväksi aktivointimenetelmäksi juuri KMS-aktivointi, koska 25 työaseman KMS-aktivointiraja ylittyy selvästi. Aktivoinnit voitaisiin suorittaa esimerkiksi MDT 2010:n avulla syöttämällä MDT 2010:n tietoihin MAK-aktivointiavain, mutta MAK-avainta käytettäessä esimerkiksi mahdolliset työasemien uudelleenasetukset vähentäisivät jäljellä olevien aktivointikertojen määrää. Yrityksessä on päätetty ottaa käyttöön myös Microsoft Office 2010 Windows 7 -siirtymän yhteydessä. Myös Office 2010:n suhteen on kannattavinta soveltaa KMS-aktivointia suuren käyttäjämäärän vuoksi.

Käyttäjien tiedostojen ja asetusten siirtämiseen ei ole tarkoitus käyttää USMT-työkalua, koska kohdeyrityksessä on tapahtumassa ja jo tapahtunut muutoksia työasemilla säilytettävien tiedostojen sijainnin suhteen. Käyttöön on myös tulossa Windows 7 -siirtymän myötä päivitettyjä versioita monista sovelluksista, ja jotkin sovellukset on tarkoitus vaihtaa toisiin vastaavanlaisiin, jolloin sovellusten asetusten siirtoa ei kannata suorittaa Windows XP:stä Windows 7:ään.

6.2 Toimintaympäristön asennus ja käyttöönotto

6.2.1 Windows Server 2008 R2:n Datacenter-version asentaminen

Automatisoitu asennusjärjestelmä pystytetään Citrix Xen Server -ympäristöön luotavalle virtuaalipalvelimelle. Palvelinkäyttäjärjestelmäksi valitaan Windows Server 2008 R2 Datacenter -versio, koska kyseinen käyttöjärjestelmä täyttää kaikkien asennettavien palveluiden vaatimukset. Palvelimelle asennettava käyttöjärjestelmä voisi hyvin olla esimerkiksi myös mikä tahansa muu Windows Server 2008 R2 -versio. Datacenter-versiolle on jo olemassa olevat lisenssioikeudet yrityksessä, joten palvelimen käyttöjärjestelmäversiosta ei aiheudu lisäkustannuksia. Asennettava käyttöjärjestelmä on saatavissa ainoastaan 64-bittisenä versiona, mikä tulee myöhemmin ottaa huomioon MDT 2010:n ja WAIK:n versioissa ja toiminnallisuudessa.

Palvelimen asennus aloitetaan luomalla uusi virtuaalikone XenCenter-hallintaohjelmistossa. Virtuaalikoneen luonnissa valitaan XenCenterissä valmiiksi luotu malli Datacenter-käyttöjärjestelmälle. Mallissa on jo määritelty valmiiksi esimerkiksi prosessorien, muistin ja kiintolevyn asetukset. Virtuaalikoneen luominen voidaan suorittaa muuten mallissa olevilla oletusasetuksilla, mutta levykooksi 30 Gt:n sijaan 60 Gt, koska palvelimelle tullaan varastoimaan levykuvia. Kaikkia edellä mainittuja asetuksia voidaan virtuaalikoneen luomisen jälkeen muuttaa helposti XenCenter-hallintaympäristön kautta, joten esimerkiksi suorituskykyä on helppo tarvittaessa lisätä.

Virtuaalikoneen luonnissa Name-välilehdellä voidaan antaa virtuaalikoneelle nimi ja kuvaus. Location-välilehdellä puolestaan voitaisiin valita asennuksen yhteydessä käytettävä ISO-levykuvatiedosto, mutta koska virtuaalikone luodaan valmiista mallista, ei tässä tapauksessa tarvitse valita mitään. Home Server -välilehdellä säilytetään valinta, jonka mukaan virtuaalikonetta ajetaan sillä fyysisellä palvelimella, jolla sattuu olemaan eniten resursseja vapaana. CPU & Memory- ja Virtual Disks -välilehdiltä ei aiemmin kerrotun mukaisesti muuteta kuin kiintolevyn koko.

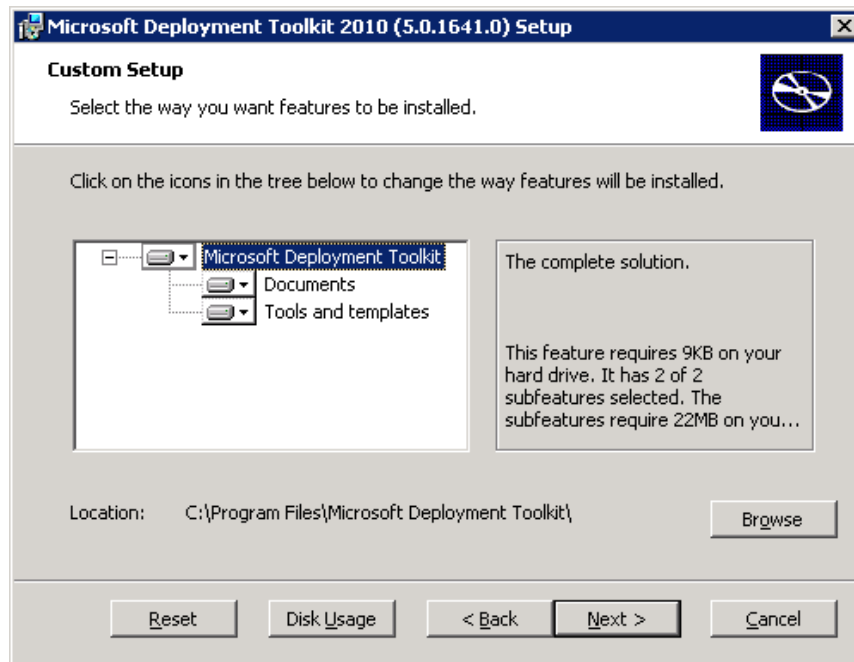
Myöskään Virtual Interfaces -välilehdellä ei tarvitse tehdä muutoksia, vaan annetaan ohjatun asennustoiminnon luoda verkkoliitännälle automaattisesti MAC-osoite.

Kun virtuaalikoneen ohjattu asennustoiminto on käyty läpi, voidaan Finish-välilehdeltä valita luotu virtuaalikone käynnistettäväksi heti. Valmiista pohjasta luotu Windows 2008 R2 Datacenter -palvelin käynnistyy ja pyytää perustiedot kuten alue- ja kieliasetukset, tuoteavaimen ja paikallisen järjestelmänvalvojan salasanan. Kun tiedot on annettu, pitää palvelin vielä aktivoida. Aktivointi onnistuu suoraan Internetin kautta. Palvelimelle annetaan tarvittavat IP-asetukset, liitetään kone toimialueeseen ja aktivoidaan etätyöpöytäyhteyden käyttömahdollisuus, jotta asetusten tekeminen olisi palvelimella tulevaisuudessa käytännöllisesti sujuvampaa. Nyt palvelimelle on tehty tarvittavat perusasetukset ja voidaan siirtyä varsinaisen toimintaympäristön pystytykseen.

6.2.2 MDT 2010:n ja Windows AIK:n asentaminen

Perusasetusten tekemisen jälkeen ensimmäinen asennettava ohjelmisto on Microsoft Deployment Toolkit 2010. Sovelluksen asennuspaketti on ladattavissa ilmaiseksi Microsoftin sivuilta. Tässä tapauksessa ladataan 64-bittinen versio, koska palvelimen käyttöjärjestelmäkin on 64-bittinen. 32-bittinen MDT 2010 ei asennuisikaan 64-bittiseen palvelimeen. MDT 2010:n asennus voidaan käynnistää yksinkertaisesti kaksoisklikkaamalla ladattua asennuspakettia. Tämän jälkeen asennusohjelma käynnistyy.

MDT 2010:n ohjattu asennustoiminto noudattaa melko normaalia asennuskaavaa: Hyväksytään lisenssisopimus ja valitaan asennettavat komponentit sekä asennusjainti. MDT 2010:n asennus voidaan suorittaa oletusasetuksilla, jolloin asennetaan kaikki komponentit eli dokumentaatiotiedostot sekä työkalut (kuvio 9). MDT 2010:n asennuksen mukana tulevaa dokumentaatiota voidaan hyödyntää myöhemmin asetusten tekemisessä, jos jonkin asian toiminnallisuus pitää tarkastaa.



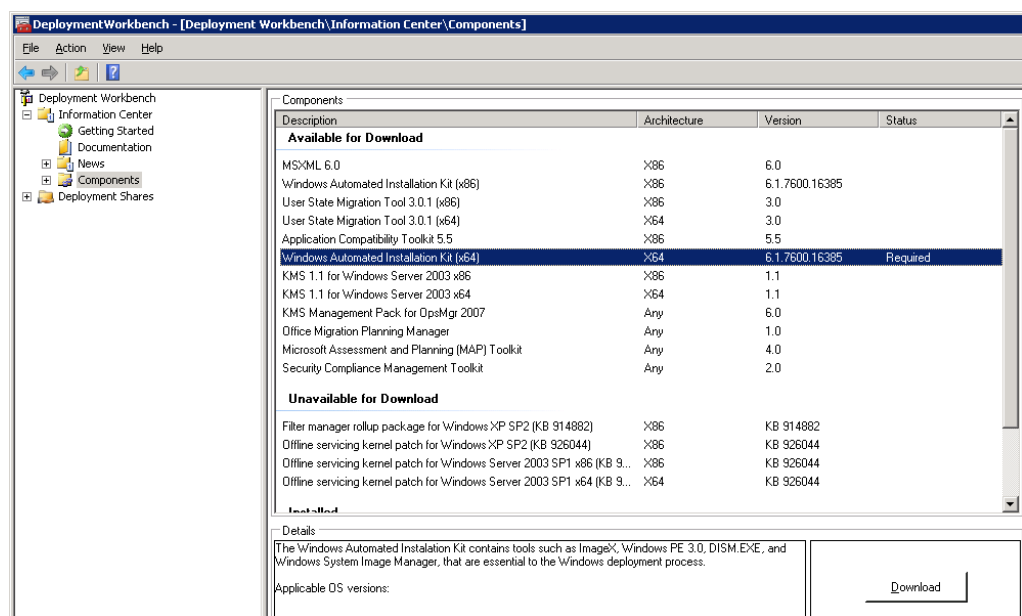
KUVIO 9. MDT 2010: asennettavat komponentit

Kun kaikki komponentit on valittu asennettaviksi (oletusasetus) painetaan Next ja seuraavasta ikkunasta Install. Asennusohjelman suoritus kestää hetken, jonka jälkeen asennus on valmis. Asennettu MDT 2010 tulee olemaan pystytettävän automaattisen asennusympäristön päähallintaohjelma. MDT 2010:n mukana tulee valmiita skriptitiedostoja, joita voidaan käyttää jopa ilman muutoksia asennusten automatisoimisessa.

Kun MDT 2010 on asennettu, voidaan käynnistää käyttöönottoalusta eli Deployment Workbench, DW. Ennen kuin käyttöönottoalustaan voidaan tehdä asetuksia kuten Deployment Share -jakoa, pitää asentaa Windows AIK. WAIK:n asennus voitaisiin suorittaa lataamalla asennustiedosto erikseen Internetistä, mutta WAIK:n asennus on kätevintä tehdä suoraan MDT 2010:n hallintaympäristöstä, jos palvelimella on suora pääsy Internetiin. WAIK:n asennuksessa on tärkeää huomioida, että koska kyseessä on 64-bittinen palvelin, on myös WAIK:n oltava 64-bittinen. MDT 2010 lataa automaattisesti 64-bittisen version, koska myös MDT 2010:n versio on 64-bittinen.

Jos muokattuja levykuvia täytyy kaappaamisen jälkeen vielä muokata lisää, täytyy siis muokkaus tehdä palvelimen sijaan esimerkiksi jollakin 32-bittisellä Windows 7 -työasemalla, johon on asennettu WAIK ja MDT 2010. Tämä johtuu siitä, että kohdeyrityksessä otetaan pääasiassa käyttöön 32-bittinen Windows 7 Professional, ja kuten luvussa 4.1.1 kerrottiin, ei 64-bittinen WAIK osaa luoda luettelotiedostoja kuin 64-bittiselle WIM-levykuvalle. Jos 32-bittistä levykuvaa yritettäisiin muokata 64-bittisen MDT 2010:n ja WAIK:n kautta, saataisiin vain virheilmoitus luettelotiedoston luomisen epäonnistumisesta. Levykuvia ei kuitenkaan kaappaamisen jälkeen tarvitse usein välttämättä muokata ollenkaan, joten suuria ongelmia ei 64-bittisen version käytöstä aiheudu.

WAIK:n asennus suoritetaan DW:n Information Center -valinnan alta löytyvästä Components-valikosta (kuvio 10). Kuten kuviosta 10 näkyy, lukee WAIK:n kohdalla tilana ”Required” eli vaadittu. WAIK:n asennus käynnistetään valitsemalla ”Download”. Asennustiedoston koko on lähellä yhtä gigatavua, joten lataus voi Internet-yhteyden nopeudesta riippuen kestää jonkin aikaa. WAIK vaatii MSXML 6.0 -komponentin (Microsoft Core XML Services) asennuksen toimiakseen. MSXML-komponentti ladataan ja asennetaan automaattisesti WAIK:n asennuksen yhteydessä, jos komponenttia ei ole jo valmiiksi asennettuna.

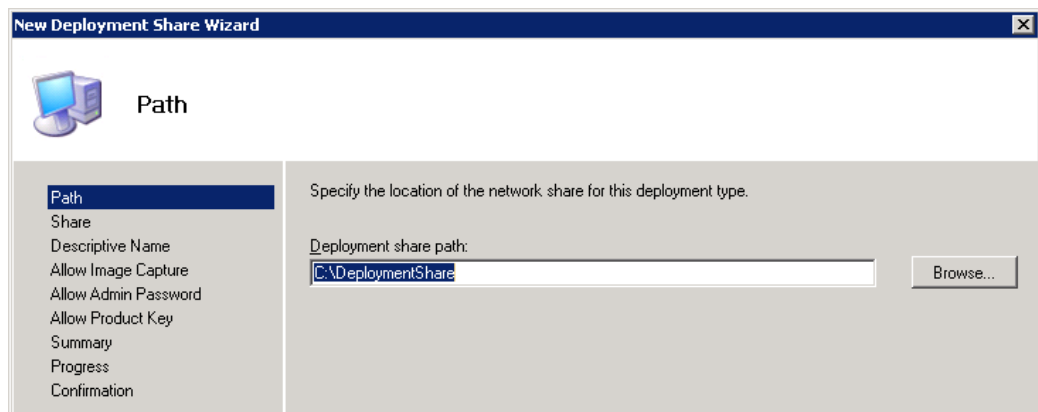


KUVIO 10. WAIK:n asennus MDT 2010:n kautta

Kun lataus on valmistunut, täytyy WAIK:n asennus käynnistää vielä painamalla ”Install” eli asenna. Tämän jälkeen avautuu WAIK:n oma ohjattu asennustoiminto, jossa ei voi tehdä muita asetuksia kuin hyväksyä lisenssisopimus ja valita asennetaanko ohjelma kaikille (Everyone) vai pelkästään kirjautuneelle käyttäjälle (Just Me). WAIK valitaan asennettavaksi kaikille käyttäjille ja suoritetaan ohjattu asennus loppuun käyttäen muuten oletusasetuksia.

Kun myös WAIK on asennettu, voidaan MDT 2010:n DW:ssä luoda Deployment Share -jako, jossa tulevat sijaitsemaan asennettavat käyttöjärjestelmät, ajurit, ohjelmat ja päivitykset. Deployment Share -jako voidaan tehdä klikkaamalla DW:ssä Deployment Shares -valikkoa hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla ”New Deployment Share”. Tämän jälkeen alkaa uuden jakoalueen eli Deployment Share:n määrittäminen.

Ensimmäiseksi määritetään Deployment Share -jaon sijainti Sijainniksi asetetaan oletuksena ehdotettava C:\DeploymentShare (kuvio 11) eli jako sijoitetaan suoraan virtuaalipalvelimen C-asemalle. Tämä käy hyvin, koska koko virtuaalikooneesta on helppo ottaa täysvarmistus. Jos täysvarmistuksen mahdollisuutta ei olisi, kannattaisi Deployment Share -jako sijoittaa mahdollisten käyttöjärjestelmään liittyvien ongelmien vuoksi jollekin muulle osiolle kuin C-osiolle tai esimerkiksi kokonaan erilliselle virtuaalikiintolevyille, koska palvelimen käyttöjärjestelmä sijaitsee C-osiolla.



KUVIO 11. Deployment Sharen luonti

Kuvion 11 seuraavalla välilehdellä (Share) määritetään Deployment Share -jaon jakonimi. Jakonimeä tarvitaan Deployment Share -jakoon yhdistämisessä. Jakonimeksi voidaan hyväksyä oletus ”DeploymentShare\$”, jolloin jakoon yhdistäminen esimerkiksi resurssienhallinnan kautta tapahtuisi ottamalla yhteys seuraavanlaiseen polkuun:

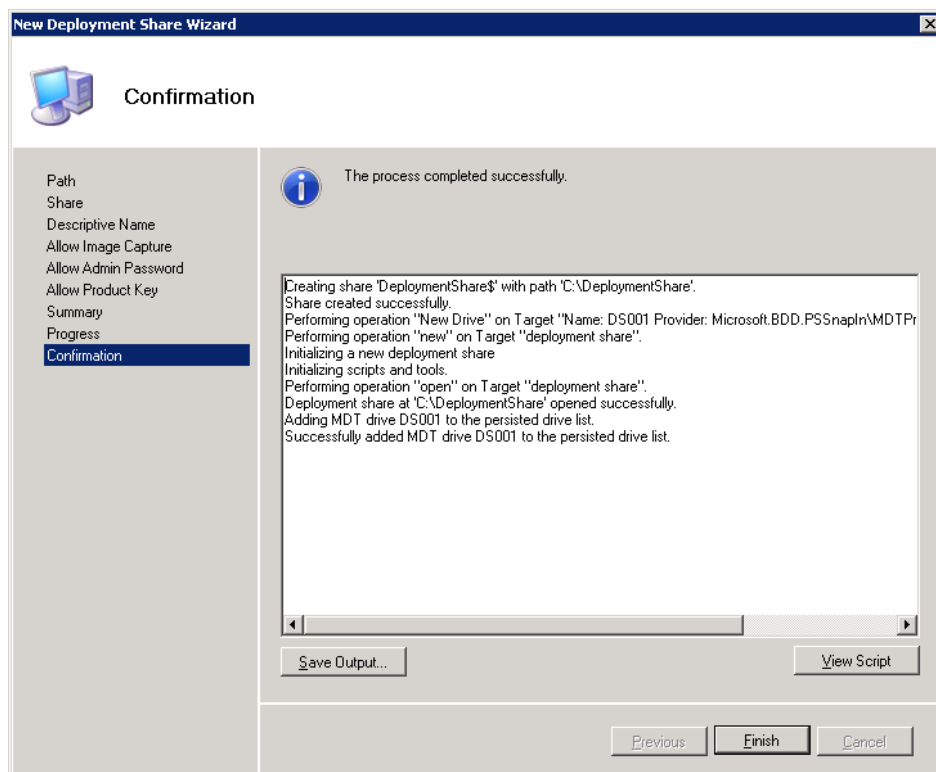
\\palvelin\DeploymentShare\$

Descriptive Name -välilehdellä annetaan jaolle nimi, jota käytetään esimerkiksi DW:ssä jaon tunnistamiseen. Oletuksena järjestelmä tarjoaa nimeksi ”MDT Deployment Share”. Oletusnimi voidaan jättää sellaisekseen aivan hyvin, koska tarkoituksena ei ole pystyttää kuin yksi Deployment Share -jako. Jos jakoja olisi useampia, kannattaisi jaot nimetä tarkoituksenmukaisesti kuvaavammilla nimillä. Useampia jakoja voidaan tarvita esimerkiksi tilanteessa, jossa yrityksellä sijaitsee toimipisteitä useissa kaupungeissa. Myös testitarkoitukseen voitaisiin luoda toinen Deployment Share -jako.

Allow Image Capture -välilehdellä on oletusasetuksena päällä ruksi kohdassa ”Ask if an image should be captured”. Asetus voidaan jättää oletukseksi, koska MDT 2010:n asetustiedostojen avulla voidaan myöhemmin niin halutessa ohittaa käyttöjärjestelmän ohjatun asennuksen aikana kyseinen kysymys. Tämän välilehden valinta mahdollistaa esimerkiksi omia levykuvia luotaessa sen, että mallikoneeseen voidaan asentaa MDT 2010:n avulla suoraan levykuvaan tarkoitettut ohjelmat ja antaa MDT 2010:n suorittaa levykuvan kaappaus automaattisesti heti, kun mallijärjestelmä on asennettu.

Allow Admin Password -välilehdellä ei tässä tapauksessa valita kohtaa, jossa annettaisiin käyttäjän määrittää paikallinen järjestelmänvalvojan salasana käyttöjärjestelmän asennusprosessin yhteydessä (Ask user to set the local Administrator Password). Valinta jätetään tekemättä siksi, koska normaalisti yrityksessä IT-osasto hallinnoi tietoturvasyistä paikallisten järjestelmänvalvojen salasanoja.

Allow Product Key -välilehdellä ei myöskään valita asetusta, jossa asennuksen aikana kysyttäisiin tuoteavain (Ask user for a product key), koska tarkoituksena on aiemmin mainitun mukaisesti ottaa käyttöön KMS-aktiivointimenetelmä. Lopuksi Summary-välilehdellä voidaan tarkastella tehtyjä asetuksia ja käynnistää Deployment Share -jaon luominen. Kuviosta 12 voidaan nähdä, että Deployment Share -jaon luominen on suoritettu onnistuneesti. Valitsemalla kuvion 12 tilanteessa View Script -valinta voitaisiin tarkastella Deployment Share -jaon luomiseen käytettävää PowerShell-komentojonoa. Graafisen käyttöliittymän kautta luotu Deployment Share -jako voitaisiin siis yhtä hyvin luoda PowerShell-komentoa käyttäen.



KUVIO 12. Deployment Share -jaon onnistunut luominen

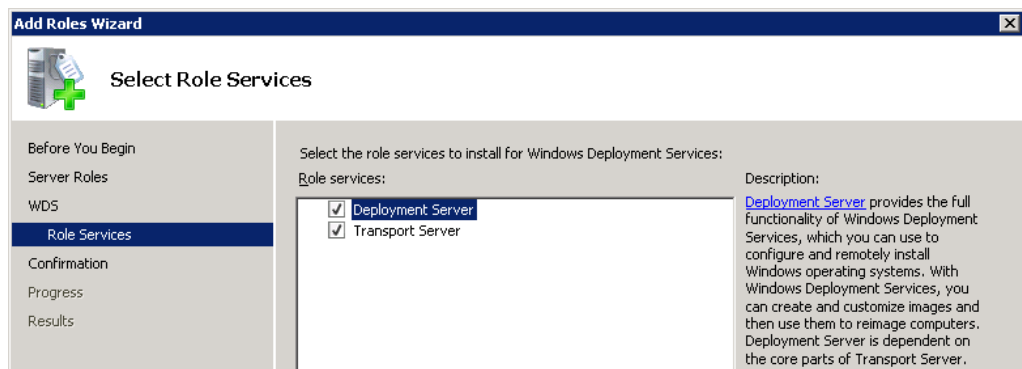
Juuri luotua Deployment Share -jakoa voidaan tarkastella nyt DW:ssä. DW-jako sisältää suoraan hakemistopolut lisättäville ohjelmille (Applications), käyttöjärjestelmille (Operating Systems), ajureille (Out-of-Box Drivers), päivityksille (Packages) ja käyttöjärjestelmän asennusvaiheen hallintaa varten luotaville tehtäväsarjoille (Task Sequences). Lisäasetuksista (Advanced Configuration) voidaan hallita

esimerkiksi valintaprofiileja (Selection Profiles) ja mahdollista tietokantaa (Database). Tietokantaa ei kuitenkaan tässä opinnäytetyössä ole tarkoitus ottaa käyttöön. Perustelut valinnalle löytyvät tarkemmin luvusta 6.7.3.

6.2.3 Windows Deployment Services -palvelinroolin käyttöönotto

MDT 2010:n perusasetusten tekemisen jälkeen voidaan ottaa käyttöön Windows Deployment Services -palvelinrooli. Palvelinroolin lisäys voidaan suorittaa esimerkiksi valitsemalla palvelimella Start → Administrative Tools → Server Manager → Roles → Add Roles. Roolin ohjatun asennuksen ensimmäisellä välilehdellä (Before You Begin) kehoitetaan muun muassa käyttämään vahvaa salasanaa järjestelmänvalvojan tunnuksessa ja asentamaan uusimmat päivitykset ennen jatkamista. Kun edellä mainitut asiat ovat kunnossa, voidaan siirtyä varsinaiseen WDS-palvelinroolin asennukseen.

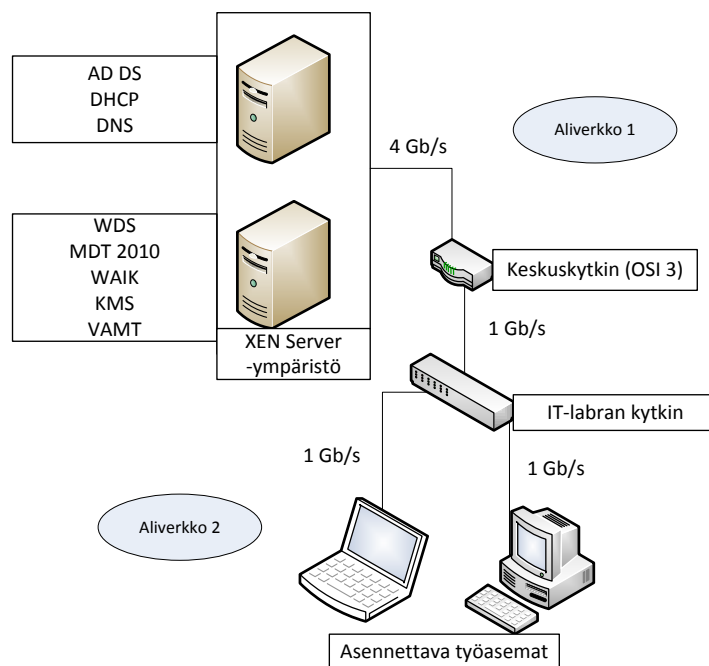
Kun Windows Deployment Services on valittu asennettavaksi rooliksi ja painettu Next-näppäintä, avautuu WDS-välilehti, jossa kerrotaan tietoa WDS-järjestelmän perustoiminnallisuudesta ja vaatimuksista. Jotta WDS:n kaikki toiminnallisuus voidaan ottaa käyttöön, pitää palvelimen kuulua toimialueeseen (AD DS) ja toimialueelta täytyy löytyä DHCP- ja DNS-palvelut. Kun WDS-välilehdeltä klikataan Next-näppäintä, päästään Role Services -kohdasta valitsemaan, mitkä WDS-roolin palvelut asennetaan (kuvio 13).



KUVIO 13. WDS-palvelinroolin asennettavat palvelut

Täyden toiminnallisuuden saamiseksi valitaan tässä opinnäytetyössä kuvion 13 mukaisesti sekä Deployment Server- että Transport Server -palvelut. Deployment Server -palvelu vaatii AD DS:n ja DNS:n olemassaolon ja palvelu sisältää yhdessä Transport Server -palvelun kanssa WDS:n täyden toiminnallisuuden. Pelkkää Deployment Server -palvelua ei voida valita, mutta Transport Server -palvelu voitaisiin valita yksistäänkin. Tällöin WDS:ää voitaisiin käyttää pelkästään verkkokäynnistykseen ja datan siirtoon lähiverkon kautta. Kun asennettavat palvelut on valittu, voidaan Confirmation-välilehdellä vielä hyväksyä haluttujen osien asennus ja käynnistää varsinaisen asennusprosessi. Asennuksen jälkeen täytyy WDS-järjestelmä vielä konfiguroida ennen varsinaista käyttöä.

Ennen WDS-järjestelmän varsinaisten asetusten tekemistä on tärkeää kartoittaa toimintaympäristön rakenne, jossa palvelua tullaan käyttämään. Rakenne vaikuttaa erityisesti WDS:n DHCP-asetusten määrittämiseen. Toimintaympäristön rakennetta voidaan tarkastella kuvioista 14. Kuvioista 14 nähdään, että opinnäytetyössä pystytetty palvelin sekä AD-, DNS- ja DHCP-palvelut tarjoava palvelin sijaitsevat samassa aliverkossa, mutta asennettavat työasemat eivät ole samassa aliverkossa näiden kahden palvelimen kanssa.



KUVIO 14. Toimintaympäristön rakenne

Jotta WDS-palvelimeen yhteyttä ottavat, PXE-verkkokäynnistystä käyttävät asiakastietokoneet voivat muodostaa yhteyden WDS-palvelimeen ja ylipäättensä hyödyntää PXE-ominaisuutta, tarvitsee tässä opinnäytetyössä luvussa 4.3 kerrotun mukaisesti asiakastietokoneille välittää jotenkin tieto WDS-palvelimesta. Tieto voidaan välittää esimerkiksi käyttämällä DHCP-lisäoptioita 66 ja 67 tai IP helper-ominaisuutta. Käytettäväksi tavaksi valitaan DHCP-lisäoptiot, koska lisäoptioiden avulla on helppoa myöhemmin laajentaa tietoa tarpeen vaatiessa muihinkin aliverkkoihin, kuin yrityksen IT-labransa käytössä olevaan aliverkkoon ilman, että keskuskytkimen asetuksia tarvitsee muokata.

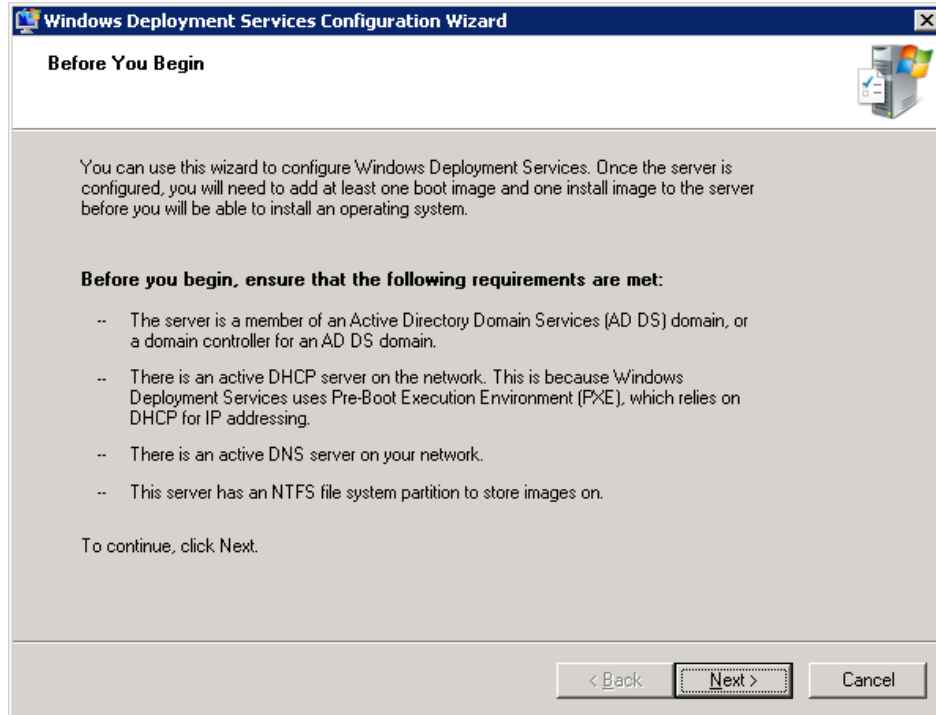
DHCP-lisäoptiot määritetään haluttuun DHCP-alueeseen DHCP-palvelimen hallinnan kautta. Yrityksessä käytössä oleva DHCP-palvelin on kuvion 14 mukaisesti asennettu yhdelle AD-palvelimista. DHCP-palvelimena on käytössä Microsoft Windows Server 2008 R2:lle asennettu palvelinrooli. IT-labran DHCP-osoitealueeseen määritetään DHCP-lisäoptiot ottamalla etätyöpöytäyhteys kyseiseen DHCP-palvelimeen ja avaamalla DHCP-asetukset IT-labran DHCP-alueen kohdalta. Syötettävät tiedot annetaan DHCP-alueen Scope-välilehdelle. Optio 66:ssa kerrotaan WDS-palvelimen nimi ja optio 67:ssä käynnistystiedoston sijainti palvelimella. Palvelimen nimi voidaan antaa muodossa **nimi.domain.fi** ja käynnistystiedoston polku on **boot\x86\wdsnbp.com** (kuvio 15).

066 Boot Server Host Name	Standard	[REDACTED]
067 Bootfile Name	Standard	boot\x86\wdsnbp.com

KUVIO 15. DHCP:n lisäoptioasetukset WDS-palvelinta varten

WDS-palvelimen varsinainen konfigurointi tehdään esimerkiksi menemällä palvelimella valikkoon Start → Administrative Tools → Server Manager → Roles → Windows Deployment Services → Servers ja valitsemalla valikossa valmiiksi oleva palvelin. Koska palvelin, jolle WDS-palvelinrooli asennettiin, kuuluu toimialueeseen, on WDS-palvelin jo automaattisesti lisätty ehdotetuksi WDS-palvelimeksi. WDS-palvelimen asetusten tekeminen aloitetaan klikkaamalla hiiren

kakkospainikkeella ehdotettua palvelinta ja valitsemalla ”Configure”. Tämän jälkeen avautuu kuvion 16 mukainen ikkuna.



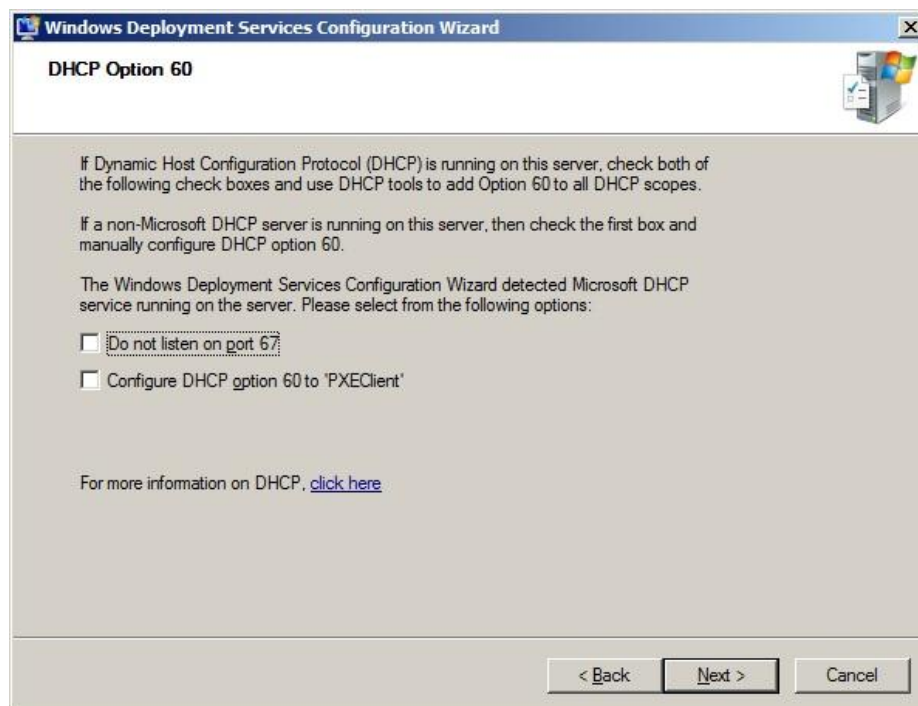
KUVIO 16. WDS:n ohjattu asetusten tekeminen

Kuviossa 16 näkyvässä ohjatun asetustoiminnon ensimmäisessä ikkunassa muistutetaan jälleen kerran AD-hakemistopalvelun sekä DNS- ja DHCP-palvelun tarpeellisuudesta. WDS-palvelinrooli vaatii myös vähintään yhden NTFS-levyosion, jollaiselle palvelinkäyttöjärjestelmä jo onkin asennettu. Siirtymällä asetusten teossa eteenpäin valitsemalla Next-painike, voidaan valita RemoteInstall-hakemiston sijainti. Kyseinen hakemisto sisältäisi muun muassa WDS:ään lisätyt käynnistyslevykuvat. Oletuksena ehdotetaan hakemistoa **C:\RemoteInstall**, koska luodulla palvelimella ei ole kuin yksi osio. Kun hakemiston oletusvalinta hyväksytään ja siirrytään asetusten tekemisessä eteenpäin Next-painikkeella, saadaan varoitustilmoitus

Saadun varoituksen mukaan RemoteInstall-hakemistoa ei ole viisasta sijoittaa samalle osiolla, jossa käyttöjärjestelmä sijaitsee. Virtuaalikoneeseen voitaisiin toki

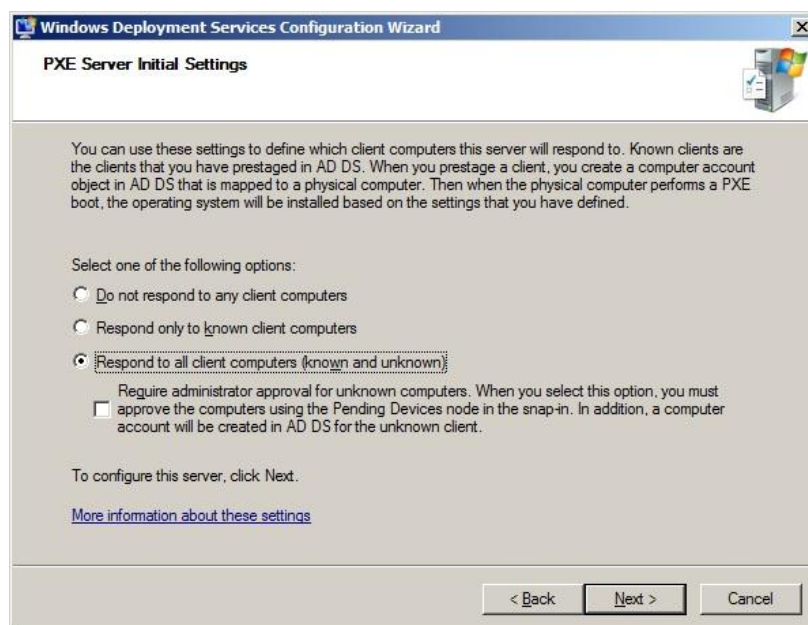
liittää toinenkin virtuaalikiintolevy, mutta tässä tapauksessa hyväksytään C-aseman valinta RemoteInstall-hakemiston sijainniksi. Valinta voidaan perustella jälleen kerran siten, että koko virtuaalikone voidaan varmuuskopioida mahdollisten virhetilanteiden varalta ja palauttaa tarvittaessa takaisin melko vaivattomasti.

Seuraavaksi edessä on DHCP-asetusten määrittäminen. Tämän opinnäytetyön tapauksessa kuvion 14 mukaisesti DHCP-palvelin ei ole sama palvelin kuin WDS-palvelin, joten varmistetaan, ettei kumpaakaan kuviossa 17 näkyvää valintalaatikkoa ole valittu. Näin taataan järjestelmän toimivuus, koska aiemmin tässä luvussa kerrotun mukaisesti WDS-palvelimen tiedot välitetään DHCP-palvelimella kerrotuilla DHCP-lisäoptioilla. Kuviossa 17 näkyvää asetussivustoa ei välttämättä tule edes näkyviin, jos ohjattu asetustoiminto ei havaitse samalla palvelimella DHCP-palvelun olemassaoloa. Tarvittaessa DHCP-asetusta sekä myös muita WDS:n asetuksia voidaan muokata jälkikäteenkin valitsemalla Start → Administrative Tools → Server Manager → Roles → Windows Deployment Services → Servers → <Palvelin> → Properties.



KUVIO 17. WDS:n DHCP-valinta

WDS:n ohjatun asennustoiminnon viimeisessä vaiheessa (kuvio 18) asetetaan WDS-palvelin vastaamaan kaikille asiakastietokoneille. Kyseisen valinnan valitseminen voidaan perustella melko turvalliseksi, koska käyttöjärjestelmien asennusjärjestelmä tullaan suojaamaan salasanalla. Lisäksi DHCP-määritykset WDS-palvelinta varten on tehty vain yrityksen IT-labraan määriteltyä aliverkkoa varten. Samassa aliverkossa DHCP- ja WDS-palvelinten kanssa sijaitsevat tietokoneet saisivat kyllä DHCP-tietojen kautta myös PXE-verkkokäynnistykseen vaadittavat lisätiedot, mutta käyttöjärjestelmän asennusta ei voisi siltikään suorittaa ilman vaadittua käyttäjätunnusta ja salasanaa.



KUVIO 18. WDS:n vaihtoehdot PXE-asiakkaiden käsittelyyn

Ohjatun asetusten tekemisen päätteeksi saattaa WDS-järjestelmä vielä ehdottaa, että järjestelmään lisättäisiin jo tässä vaiheessa käynnistyslevykuvia. Tässä työssä tullaan kuitenkin käyttämään MDT 2010:llä automaattisesti luotuja Windows PE -käynnistyslevykuvia, ja koska MDT 2010:een ei ole vielä liitetty mitään komponentteja eikä levykuvia ole vielä olemassa, ei levykuvia vielä tässä vaiheessa voida WDS:ään liittää. WDS:ää tullaan käyttämään pelkästään asennettavien tietokoneiden PXE-käynnistykseen ja MDT 2010 -jakoon yhdistämiseen automaattisesti luotujen Windows PE -levykuvien avulla sekä datan siirtoon käyttöjärjestel-

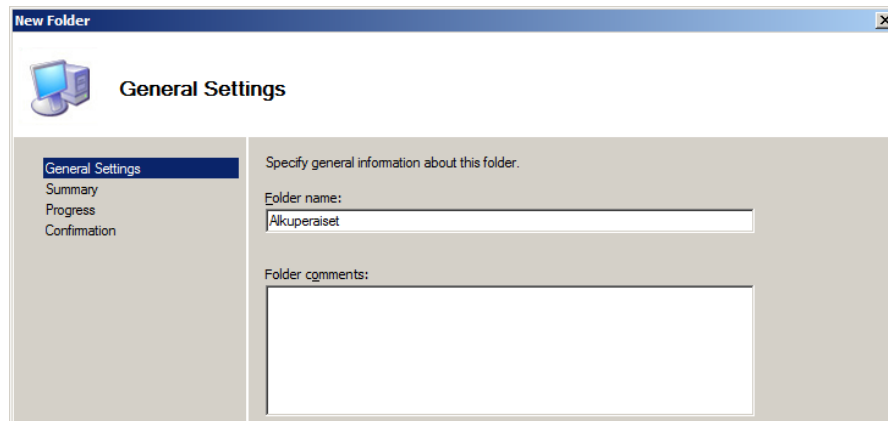
määsennusten aikana. Näin ollen WDS:n omia toiminnallisuuksia esimerkiksi ajureiden asennukseen tai muokattujen levykuvien kaappaukseen ei tulla käyttämään. Käyttämällä pelkästään MDT 2010:ä varsinaisten asetusten tekoon ja asennettavien tietojen kokonaisvaltaiseen hallintaan, saadaan hallintaympäristö pidettyä hyvin keskitettynä ja helposti hallittavana.

MDT 2010 ja WDS tarjoaisivat yhdessä myös mahdollisuuden multicast-asennusten suorittamiseen, jolloin voitaisiin useita levykuvia samanaikaisesti asennettaessa vähentää verkon kuormitusta. Yrityksen IT-labrassa sijaitseva kytkin ei kuitenkaan tue multicast-lähteysten vaatimaa IGMP snooping -tekniikkaa, joten multicast-lähetykset muuttuisivat viimeistään tämän kytkimen kohdalla broadcast-yleislähetyksiksi. Tällöin verkon kuormitus olisi paljon suurempaa kuin normaalia unicast-lähetystekniikkaa käytettäessä. Lähestulkoon kaikki käyttöjärjestelmä-asennukset tullaan lisäksi suorittamaan pääosin IT-labrassa eikä asennuksia tule olemaan tässä tapauksessa käynnissä samanaikaisesti niin montaa, että multicast-tekniikka ainakaan tässä opinnäytetyössä vielä olisi tarpeellista ottaa käyttöön.

6.3 Peruskomponenttien lisäys Deployment Workbenchiin

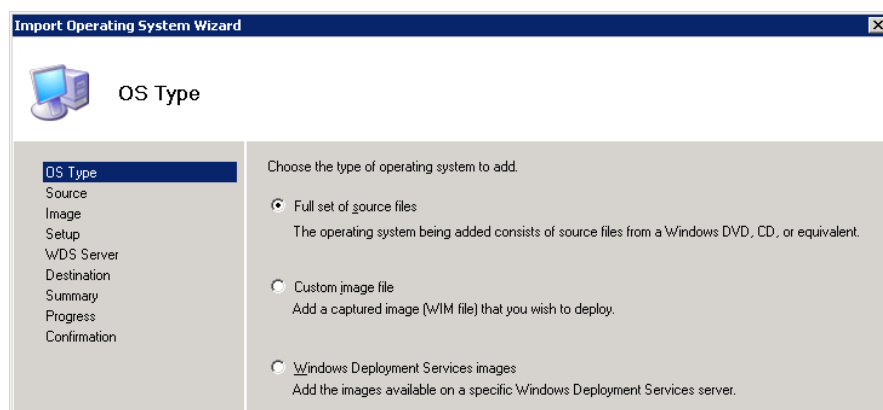
6.3.1 Käyttöjärjestelmät ja päivitykset

Ennen kuin MDT 2010:n ja WDS:n avulla suoritettavaa käyttöjärjestelmäasennusta päästään testaamaan, pitää MDT 2010:n DW:iin lisätä ainakin yksi asennettava käyttöjärjestelmä. Tässä esimerkissä käytetään alkuperäiseltä asennuslevyltä kopioituja Windows 7 Professional -käyttöjärjestelmän tiedostoja. Ennen käyttöjärjestelmän lisäystä luodaan kuvion 19 mukaisesti DW:ssä luodun Deployment Share -jaon Operating Systems -hakemiston alle uusi kansio nimeltä ”Alkuperaiset”, jonne voidaan lisätä kaikki halutut alkuperäiset käyttöjärjestelmätiedostot. Itse luoduille levykuville kannattaa luoda hallinnan helpottamiseksi toinen kansio, esimerkiksi nimeltä ”Custom”. Kansion luominen tapahtuu klikkaamalla hiiren kakkospainikkeella Operating Systems -hakemiston päällä ja valitsemalla ”New Folder”.



KUVIO 19. Kansion luominen DW:iin

Itse luotuun kansioon voidaan seuraavaksi lisätä asennettavaksi käyttöjärjestelmäksi palvelimelle aiemmin kopioidun Windows 7 Professionalin tiedostot. Käyttöjärjestelmän lisääminen tapahtuu klikkaamalla hiiren kakkospainikkeella juuri luodun kansion päällä ja valitsemalla ”Import Operating System”. Avautuvasta ohjatusta käyttöjärjestelmän lisäys -toiminnosta valitaan kuvion 20 mukaisesti ”Full set of source files”, koska ollaan lisäämässä suoraan Windowsin asennusmediaalta kopioituja tiedostoja. Source-välilehdellä valitaan palvelimella oleva kansio, jonne asennustiedostot on kopioitu ja laitetaan valinta kohtaan ”Move files to the deployment share instead of copying them.” Tehty valinta nopeuttaa tiedostojen lisäämistä ja säästää palvelimen levytilaa, koska tiedostot siirretään tässä tapauksessa Deployment Share -jakoon kopioimisen sijaan.



KUVIO 20. Alkuperäisen käyttöjärjestelmän lisääminen DW:iin

Destination välilehdelle annetaan vielä kuvaava nimi lisättävälle käyttöjärjestelmälle. Nimeksi annetaan tässä tapauksessa ”Windows 7 x86 Professional”. Tämän jälkeen ohjattu toiminto suoritetaan loppuun klikkailemalla Next ja Finish. Nyt käyttöjärjestelmä on lisätty Alkuperaiset-kansioon.

Kohdeyrityksessä on käytössä WSUS (Windows Server Update Services) -palvelu työasemien päivitysten keskitettyyn hallintaan, mutta päivityksiä voidaan lisätä asennettavaksi myös käyttöjärjestelmäasennuksen yhteydessä Deployment Share -jaosta. Päivitykset voidaan esimerkiksi ladata Microsoft Download Centeristä ja tallentaa palvelimelle. Myös päivityksiä varten kannattaa luoda kansioita arkkitehtuurin (x86 vai x64) ja käyttöjärjestelmätyyppien mukaan, jotta päivitysten hallinnointi on helpompaa.

Päivityksiä voidaan lisätä DW-hallintaliittymän kautta Packages-hakemistoon klikkaamalla hiiren kakkospainikkeella halutun Packages-hakemiston sisällä olevan kansion päällä ja valitsemalla ”Import OS Packages”. Pakettien ohjattu lisäys-toiminto on samantapainen kuin käyttöjärjestelmänkin. Käyttäjän ei tarvitse kuin valita ladatut päivitykset sisältävä kansio ja suorittaa ohjattu toiminto loppuun asti muuten oletusasetuksilla. Lisättävät päivitykset voivat olla suoraan Microsoft Download Centeristä ladattuja msu-tiedostoja.

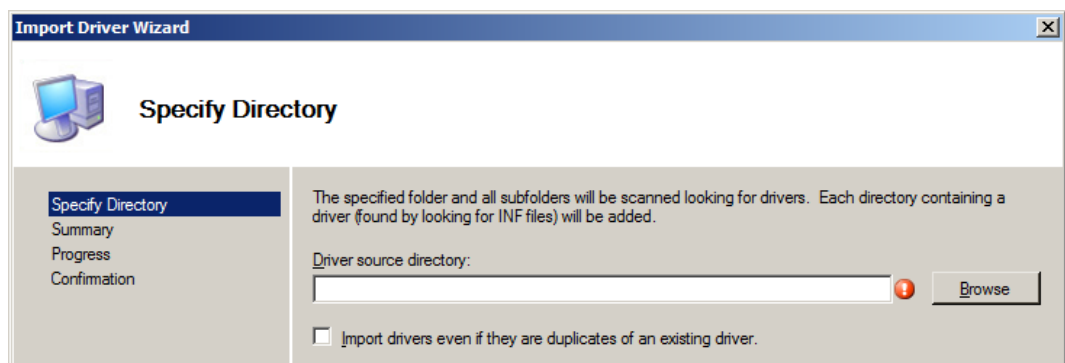
6.3.2 Ajurit

Deployment Share -jakoon voidaan lisätä ajureita jokaiselle asennettavalla työasematyypille. Lisätyt ajurit voidaan asentaa automaattisesti käyttöjärjestelmä-asennuksen yhteydessä, jolloin käyttöjärjestelmäasennuksen jälkeen myös kaikki ajurit on saatu asennettua jo valmiiksi. Ajureiden hallinnan kannalta on erityisen tärkeää sijoittaa eri arkkitehtuureille, käyttöjärjestelmäversioille ja konetyypeille tarkoitettut ajurit omiin alikansioihinsa. Jos asennettavia työasemamalleja on paljon, ei ole mahdollista luottaa plug and play -tekniikkaan ajureiden asennuksessa. Mikäli satoja erilaisia ajureita sisältävissä ympäristöissä yritettäisiin käyttää plug and play -tekniikkaa ajureiden asennukseen, voisi käydä niin, että vääränlainen

ajuri asentuisi johonkin työasemaan ja työaseman käyttöjärjestelmä ei käynnistytäkään asennuksen jälkeen.

Ajureiden asennusta on kannattavinta hallita valintaprofiileiden kautta. Valintaprofiileiden avulla voidaan valita asennettavaksi tiettyyn konemalliin vain halutun kansion sisältämät ajurit. Ennen ajureiden lisäämistä täytyy ajurit ladata esimerkiksi valmistajien omien tukisivujen kautta ja purkaa siten, että esimerkiksi inf-ajuritiedostot ovat purettuina. Ladattavat tiedostot ovat usein exe-tyyppisiä suoritettavia tiedostoja, mutta monet pakkausohjelmat, esimerkiksi ilmainen 7-zip, pysyy purkamaan exe-tiedoston sisältämät ajurit kansioiksi ja tiedostoiksi. Ajureita voitaisiin asentaa myös suoraan exe-tiedostoista, mutta tällöin ajureiden asennus pitäisi suorittaa ohjelma-asennuksen tavoin eikä ajuriasennuksena. Usein tarvittavia ajureita ovat esimerkiksi piirisarjan, näytönohjaimen ja äänikortin ajurit.

Ennen ajureiden lisäästä luodaan DW-hallintaliittymän kautta Deployment Share -jakoon tarvittavat kansiot ajureiden sijoittamista varten Out-of-Box-Drivers-hakemiston alle. Kansioden luominen tapahtuu samalla tavalla kuin luvussa 6.3.1 kerrottiin. Kun tarvittavat kansiot on saatu luotua ja ladatut ajuritiedostot purettua, voidaan aloittaa ajureiden lisääminen klikkaamalla halutun kansion päällä hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla Import Drivers -valinta.

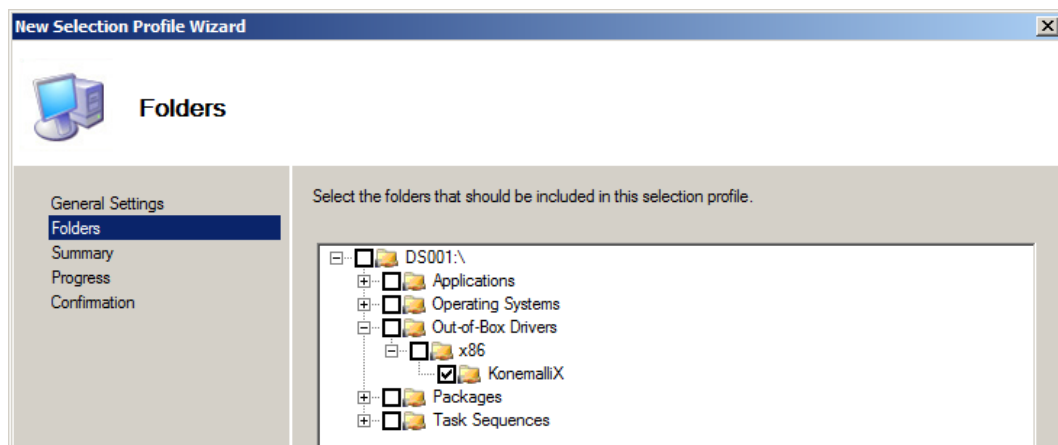


KUVIO 21. Ajureiden lisääminen Deployment Share -jaosta asennettavaksi

Kuviosta 21 nähdään ohjatun ajureiden lisäämistoiminnon aloitusnäkyvä. Ensimmäiseksi valitaan Browse-painikkeella kansio, joka sisältää kaikki ajurit, jotka halutaan kyseiselle konemallille asentaa. Kuviossa 21 näkyvää ”Import drivers even if they are duplicates of an existing driver” -valintaa ei yleensä kannata valita, koska muuten samasta ajurista tulee löytymään useita tilaa vieviä kopioita.

Ajureiden lisäystoiminnon suorituksen jälkeen kannattaa luoda valintaprofiili lisätyille ajureille. Valintaprofiilin pääsee luomaan DW-hallintaliittymän Deployment Share -jaon Advanced Settings -valikon alta Selection Profiles -kohdasta. Valintaprofiilin luominen aloitetaan valitsemalla Selection Profiles -kohdasta hiiren kakospainikkeella New Selection Profile -valinta, jolloin käynnistyy valintaprofiilin luomisen ohjattu toiminto.

Valintaprofiilille kannattaa antaa kuvaava nimi, jotta eri konemallien ajureille tarkoitetut valintaprofiilit on myöhemmin helppo erottaa toisistaan. Nimi voi olla esimerkiksi muotoa KonemalliX_x86_ajurit. Kun valintaprofiilille on annettu nimi, voidaan siirtyä Next-painikkeella seuraavalle välilehdelle (Folders), jossa valitaan valintaprofiiliin kuuluvat ajurit.



KUVIO 22. Valintaprofiiliin kuuluvien ajureiden valinta

Koska tässä tapauksessa ollaan luomassa valintaprofiilia pelkästään ajureille, valitaan kuvion 22 esimerkin mukaisesti pelkästään halutun konemallin ajurit ja suori-

tetaan ohjattu toiminto loppuun Next- ja Finish-painikkeilla. Juuri luotua valintaprofiilia voidaan myöhemmin käyttää tehtäväsarjan (Task sequence) muokkauksen yhteydessä. Valintaprofiili voidaan asettaa kaikkien ajureiden (All Drivers) sijaan ainoaksi asennuksen aikana käytettäväksi ajurilähteeksi.

6.3.3 Asennusjärjestelmän toimivuuden testaus

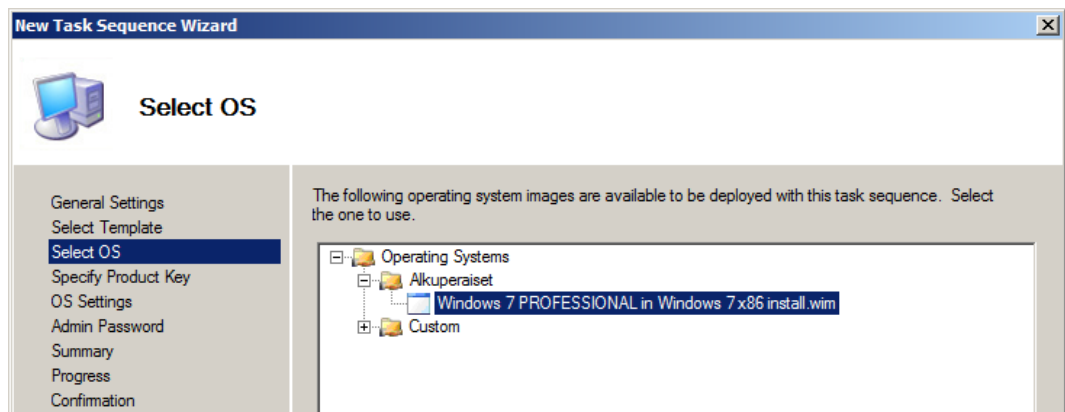
Kun Deployment Share -jakoon on saatu lisättyä ainakin käyttöjärjestelmä ja ajureita, voidaan testata ensimmäisen kerran keskitetyn asennusjärjestelmän toimivuutta MDT 2010- ja WDS-yhdistelmällä. Toiminnallisuuden testaaminen aloitetaan luomalla Deployment Share -jakoon uusi tehtäväsarja eli Task sequence. Tehtäväsarja on vastuussa asennuksen aikana suoritettavista toimenpiteistä. Uusi tehtäväsarja voidaan luoda DW:ssä valitsemalla Deployment Shares → <Deployment Share -jaon nimi> → Task Sequences → New Task Sequence. Tehtäväsarjan ohjattu luominen käynnistyy ja esiin tulee kuvion 23 kaltainen ikkuna.

KUVIO 23. Tehtäväsarjan luominen

Ensimmäisessä vaiheessa (General Settings) annetaan tehtäväsarjat toisistaan erottava ID-tunnus ja nimi sekä vapaaehtoinen kommentti. Tämän jälkeen siirrytään

Select Template -välilehdelle Next-näppäintä painamalla. Select Template -välilehdellä ehdotetaan oletuksena normaaliin asennukseen käytettävää pohjaa (Standard Client Task Sequence). Koska ollaan asentamassa peruskäyttöjärjestelmää, voidaan oletusvalinta hyväksyä. Muita vaihtoehtoja olisivat esimerkiksi levykuvan kaappaukseen tarkoitettu pohja (Sysprep and Capture) tai täysin omavalmintainen (Custom) tehtäväsarja.

Tehtäväsarjan pohjan valitsemisen jälkeen siirrytään Select OS -välilehdelle, jossa valitaan asennettavaksi käyttöjärjestelmäksi luvussa 6.3.1 lisätty Windows 7 Professional -käyttöjärjestelmä (kuvio 24). Käyttöjärjestelmävalinnan jälkeen voidaan antaa asennuksessa käytettävä aktivointiavain, mutta koska tarkoitus on käyttää KMS-aktivointia, ei avainta anneta ollenkaan tässä tapauksessa. Annettava aktivointiavain voisi olla esimerkiksi MAK-avain.



KUVIO 24. Asennettavan käyttöjärjestelmän valitseminen.

Jäljellä olevilla välilehdillä voidaan antaa käyttäjätietoja, yrityksen tietoja, selaimelle määriteltävä oletuskotisivu ja tietokoneelle tuleva paikallinen järjestelmänvalvojan salasana. Kun halutut valinnat on tehty, suoritetaan tehtäväsarjan luominen loppuun Next- ja Finish-painikkeilla. Tehtäväsarjan luomisen jälkeen järjestelmä on melkein valmis testausta varten. Edellisessä luvussa luotu valinta-profiili voitaisiin liittää tehtäväsarjan luomisen jälkeen asennuksessa käytettäväksi ainoaksi ajurilähteeksi. Koska järjestelmään ei ole kuitenkaan vielä lisätty kuin

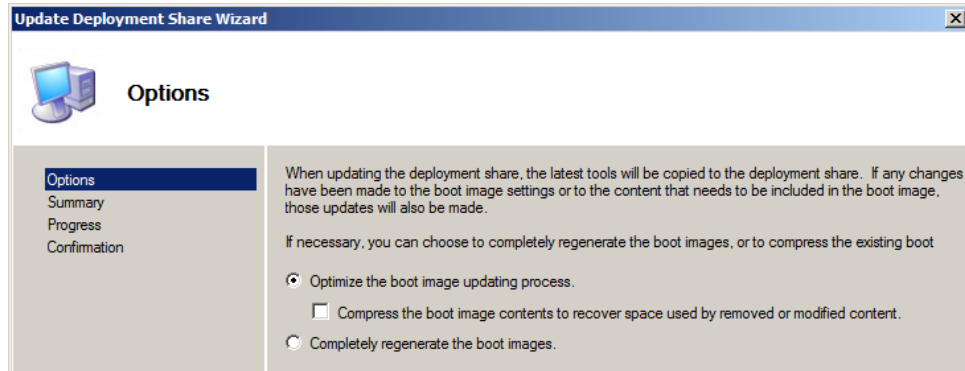
yhdelle konemallille tarkoitetut ajurit, ei tehtäväsarjan oletusvalintaa kaikkien ajureiden asentamisesta tarvitse vielä tässä vaiheessa muuttaa. Ennen testausta jäljellä on enää Windows PE -käynnistyslevykuvien luonti ja lisäys WDS:ään.

Ennen kuin Windows PE -levykuvat luodaan, täytyy vielä tarkastella Deployment Share -jaon ominaisuuksia (MDT Deployment Share → Properties). Tässä vaiheessa kiinnostavimmat välilehdet ovat ”Windows PE x86 Settings” ja ”Windows PE x86 Components”. Settings-välilehdeltä kannattaa muuttaa muistista varattavan vapaan tilan määrää (Scratch space size), jotta isommatkin ajuritiedostot asennuvat onnistuneesti asennuksen aikana. Oletuksena asetus on 32 Mt, joten muutetaan asetus 128 Mt:uun. Esimerkiksi jotkin näytönohjainajurit saattavat olla huomattavasti 32 Mt:a isompia. (Arwidmark 2010.)

Components-välilehdellä valitaan esimerkiksi, mitä ajuritiedostoja luotava Windows PE sisältää. Oletusvalintana on valittu kaikista lisätyistä ajureista verkkokortin ajurit ja massamuistiajurit. Oletusvalinta voidaan jättää sellaisekseen. Kaikkia ajureita ei olisikaan järkevää valita, koska Windows PE:n koko kasvaisi tällöin todella suureksi ja Windows PE -käynnistyslevykuvan siirto lähiverkon kautta kävisi turhan raskaaksi. Normaaliasetuksilla Windows PE:n koko on noin 150–200 Mt. 64-bittiseen Windows PE:hen liittyviin asetuksiin ei tarvitse ainakaan tässä vaiheessa koskea, koska asennettavana käyttöjärjestelmänä on 32-bittinen Windows 7.

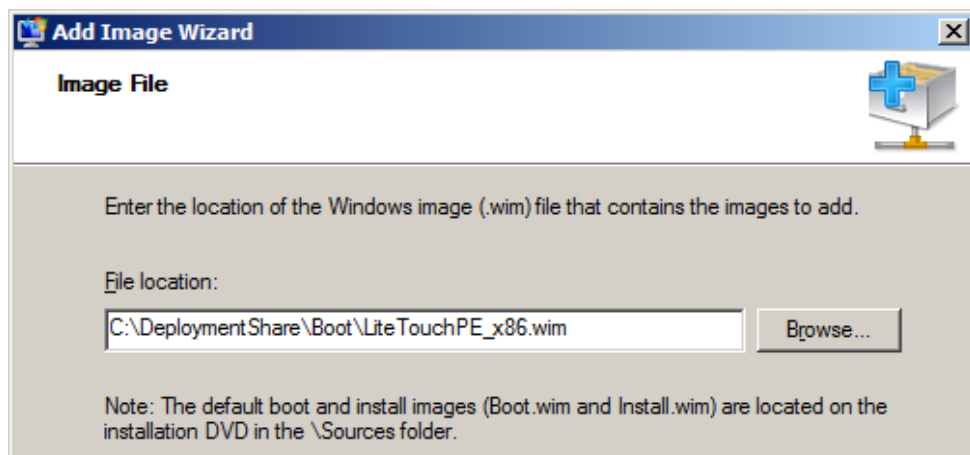
Windows PE -käynnistyslevykuvien luonti tapahtuu valitsemalla DW:ssä Deployment Shares → MDT Deployment Share → Update Deployment Share (kuvio 25). Ensimmäisellä kerralla Windows PE -käynnistyslevykuvat luodaan kokonaan, koska kyseessä on ensimmäinen kerta, kun Deployment Share -jakoa ollaan päivittämässä. Myöhemmin päivitys täytyy tehdä esimerkiksi aina, kun Bootstrap.ini-tiedostoon tehdään muutoksia tai Windows PE -levykuviin halutaan lisätä Deployment Share -jakoon lisättyjä ajuritiedostoja. Tarkemmin Bootstrap.ini-tiedostosta kerrotaan luvussa 6.7.2. Ohjattu toiminto luo sekä WDS:ään lisättävän WIM-levykuvan Windows PE:stä että levyille poltettavan ISO-levykuvatiedoston. ISO-

tiedostoa voidaan käyttää, jos PXE-verkkokäynnistys ei ole mahdollista. Luodut Windows PE:t sijaitsevat **C:\DeploymentShare\Boot**-hakemistossa.



KUVIO 25. Deployment Share -jaon päivitys

Luotu 32-bittinen LiteTouchPE_x86.wim-niminen Windows PE -levykuva lisätään WDS:n kautta käynnistettäväksi valitsemalla Start → Administrative Tools → Server Manager → Roles → Windows Deployment Services → Servers → <Palvelin> → Boot Images → Add Boot Image. Kuviossa 26 on nähtävillä levykuvan lisäyksen ensimmäinen vaihe, jossa haluttu levykuva haetaan oikeasta hakemistosta. Käynnistyslevykuvan lisäys WDS:ään voidaan viimeistellä hyväksymällä muut asetukset oletusasetuksiksi ohjatussa toiminnossa. Ohjatussa toiminnossa kysytään muun muassa käynnistyslevykuvan näkyvää nimeä.

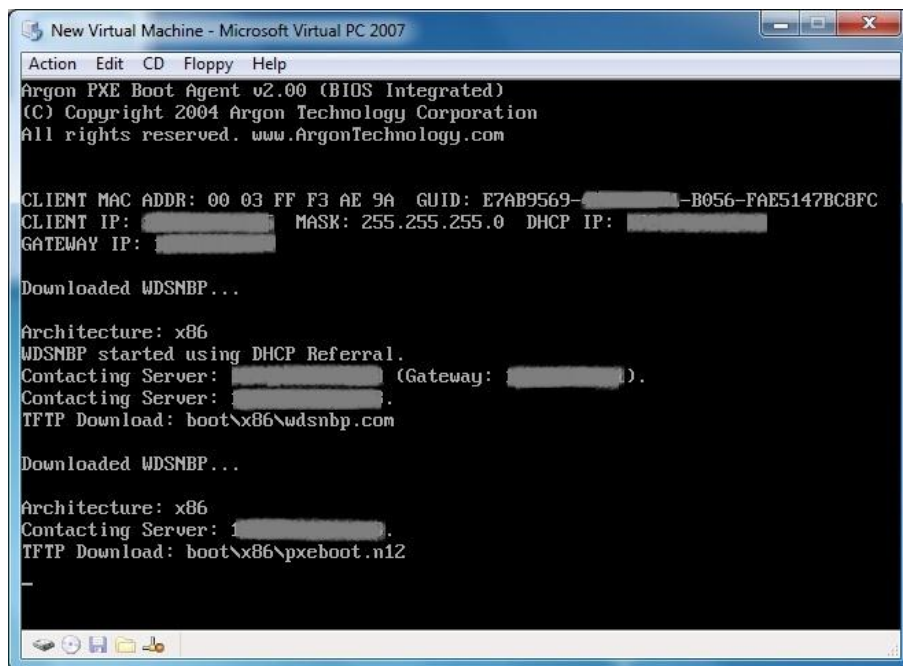


KUVIO 26. Automaattisesti luodun Windows PE -levykuvan lisäys WDS:ään

Edellä tehtyjen toimenpiteiden jälkeen voidaan käyttöjärjestelmäasennusta lähiverkon kautta testata ensimmäisen kerran. Testi voidaan suorittaa liittämällä tietokone IT-labrassa olevaan kytkimeen ja painamalla F12-näppäintä tietokoneen käynnistyksen yhteydessä PXE-verkkokäynnistyksen aktivoimiseksi. PXE-käynnistyksen täytyy olla tässä tapauksessa sallittuna vaihtoehtona tietokoneen BIOS-asetuksissa. Opinnäytetyössä suoritettussa testissä asennusohjelman käynnistäminen ei ensimmäisellä kerralla onnistunut, koska DHCP:n kautta välitettävistä tiedoista puuttui kuviossa 15 kerrottu DHCP-lisäoptio 67 eli käynnistystiedoston sijainti palvelimella. Ensimmäisellä yrityksellä saatu virheilmoitus oli seuraavanlainen:

PXE-053: No boot filename received

Kun WDS:n ja DHCP:n asetukset on määritelty oikein, eli käynnistystiedoston nimi lisätty, saadaan näytölle kuvion 27 kaltainen näkymä. Kuvion 27 mukaan käynnistetty tietokone on saanut IP-osoitteen ja onnistunut lataamaan WDS-palvelimelta NBP-käynnistysohjelman. Kuvion 27 testi on suoritettu Microsoft Virtual PC 2007:lla luodulla virtuaalikoneella.



```

New Virtual Machine - Microsoft Virtual PC 2007
Action Edit CD Floppy Help
Argon PXE Boot Agent v2.00 (BIOS Integrated)
(C) Copyright 2004 Argon Technology Corporation
All rights reserved. www.ArgonTechnology.com

CLIENT MAC ADDR: 00 03 FF F3 AE 9A GUID: E7AB9569-[REDACTED]-B056-FAE5147BC8FC
CLIENT IP: [REDACTED] MASK: 255.255.255.0 DHCP IP: [REDACTED]
GATEWAY IP: [REDACTED]

Downloaded WDSNBP...

Architecture: x86
WDSNBP started using DHCP Referral.
Contacting Server: [REDACTED] (Gateway: [REDACTED]).
Contacting Server: [REDACTED].
TFTP Download: boot\x86\wdsnbp.com

Downloaded WDSNBP...

Architecture: x86
Contacting Server: [REDACTED].
TFTP Download: boot\x86\pxeboot.n12

```

KUVIO 27. Tietokoneen PXE-verkkokäynnistys

Seuraavaksi tietokone lataa WDS-palvelimelle lisätyn Windows PE -tiedoston, jonka avulla muodostetaan yhteys Deployment Share -jakoon. Windows PE -käynnistyskäyttöjärjestelmän latauksen jälkeen esiin tulee kuvion 28 mukainen tervetuloa-ikkuna, josta voidaan valita ohjatun asennustoiminnon aloittaminen. Ohjattu toiminto vaatii tässä vaiheessa vielä melko paljon manuaalisesti tehtäviä valintoja, koska ohjattua toimintoa ei ole vielä erikseen automatisoitu millään tavoin.

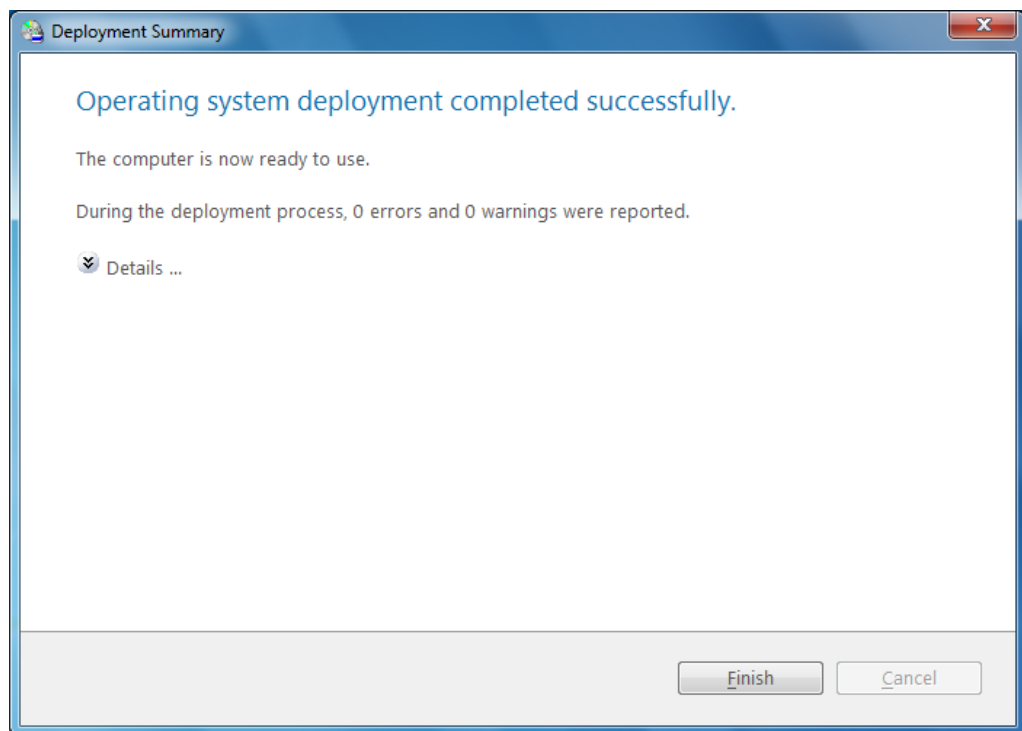


KUVIO 28. Windowsin asennuksen ohjattu toiminto

Ohjatussa toiminnossa täytyy antaa käyttäjätunnus ja salasana, joita käytetään Deployment Share -jakoon yhdistämisessä. Lisäksi valitaan käytettävä tehtäväsarja (tässä vaiheessa ei ole kuin yksi vaihtoehto), annetaan tietokoneelle nimi, määritetään liitytäänkö toimialueeseen vai työryhmään, valitaan palautetaanko asennuksen yhteydessä käyttäjien tiedostoja (USMT:n avulla luotuja), annetaan näppäimistö-, kieli- ja aika-asetukset sekä valitaan vielä lopuksi, halutaanko asennusta käyttöjärjestelmästä kaapata levykuva heti asennuksen jälkeen. Testivaihees-

sa tietokone voidaan liittää työryhmään ja valita, ettei mitään tietoja olla palauttamassa asennuksen yhteydessä eikä levykuvaa kaapata.

Jos asennus sujuu ongelmitta, pitäisi asennuksen lopuksi tulla kuvion 29 mukainen ilmoitus. Nyt keskitetyn ja automaattisen asennusympäristön perustoimivuus on testattu onnistuneesti. Mikäli asennuksessa ilmenee ongelmia, voidaan lokitiedostoja tarkastella sijainnista `%WinDir%\Temp\DeploymentLogs`. Myös itse kuviossa 29 nähtävään Deployment Summary -ikkunaan tulee lisätietoja mahdollisista asennuksen aikana ilmenneistä virheistä.



KUVIO 29. Asennuksen onnistuneesta läpimenosta kertova ilmoitus

6.4 Yrityksessä käytettävien ohjelmien asennusmenetelmät

6.4.1 Ohjelmien asennustapojen suunnittelu

Ennen ohjelmien asennustapojen päättämistä täytyy tietää minkälaisia sovelluksia on asennettava ja millaisia asennustapoja sovellukset tukevat. Tavoitteena on, että ainakin kaikki yleisimmät päivittäisessä toimistokäytössä käytettävät sovellukset saadaan asennettua joko suoraan kaapattavaan levykuvaan tai kaapatun levykuvan asennuksen yhteydessä. Paras lopputulos ylläpidon kannalta saavutetaan, jos mahdollisimman moni sovellus saadaan asennettua MDT 2010:n avulla levykuvan asennuksen yhteydessä. Silloin levykuvien ylläpito on helpompaa ja ohjelmapäivitykset voidaan tehdä vain päivittämällä ohjelman asennuspaketti Deployment Share -jakoon koko levykuvan uudelleen asennuksen ja kaappauksen sijaan.

Kun ennen levykuvan kaappausta asennetaan mahdollisimman vähän sovelluksia, ei levykuvien kokokaan kasva kovin suureksi, jolloin levykuvien siirtoon lähiverkon kautta ei kulu niin paljoa aikaa. Toisaalta, jos joskus tulee tarve tehdä uusi kaapattava levykuva, ei perusasennuksen tekemiseen ennen levykuvan kaappausta kulu välttämättä kovinkaan paljoa aikaa.

Asennettaviin työasemiin on tarkoitus asentaa perussovelluksia kuten Microsoft Office 2010 -toimistosovelluspaketti, PDF-lukuohjelma, tiedostojen arkistointiohjelma, Flash player, Java, Microsoft Silverlight, pakkausohjelma, varmistusohjelma, viruksentorjuntaohjelman asiakas-versio ja niin edelleen. Lisäksi käyttäjistä riippuen työasemilla tarvitaan asiakastietojärjestelmän hallintasovellusta tai voimailoympäristössä käytettäviä erikoissovelluksia. Sovellukset, jotka eivät vaadi päivityksiä kovin usein tai joiden päivitys onnistuu myös peruskäyttäjän oikeuksin, voidaan hyvin asentaa suoraan kaapattavaan levykuvaan, mutta muiden sovellusten asennus on kannattavinta hoitaa MDT 2010:n avulla käyttöjärjestelmälevykuvan asennuksen yhteydessä.

6.4.2 Ohjelmien asennuksen automatisointi

Monet ohjelmat on mahdollista asentaa automaattisesti käyttäen hyväksi ohjelmien tarjoamia asennuksen yhteydessä käytettäviä parametreja. Jos ohjelmasta on myös saatavilla esimerkiksi MSI-paketti, voidaan ohjelma asentaa automatisoidusti. Myös Microsoft Officen asennus voidaan muokata halutunlaiseksi käyttämällä Office-asennuksen muokkaustyökalua. Työkalu käynnistetään kirjoittamalla Officen asennustiedostot sisältävässä kansiossa komentokehotteeseen **setup.exe /admin**. Komento käynnistää työkalun, jonka avulla voidaan määrittää muun muassa Office-asennuksessa asennettavat komponentit, käytettävän aktivointiavaimen tyyppi ja valita asennus suoritettavaksi niin, ettei asennuksen aikana kysytäkään lisäkysymyksiä. Tallentamalla muokkaustyökalun avulla luotu MSP-tiedosto Office-asennushakemistossa olevaan Updates-kansioon, suoritetaan asennus täysin automaattisesti käyttämällä työkalun avulla määritettyjä asetuksia.

Kaikkien kohdeyrityksessä käytettävien sovellusten toimittajat eivät kuitenkaan tarjoa mahdollisuutta ohjelman automaattiseen asennukseen lisäparametrien avulla ainakaan ilman muokkauksia, joista voi aiheutua lisäkustannuksia. Joitakin ohjelmia ei ole välttämättä ollenkaan mahdollista asentaa täysin automatisoidusti. Jos ohjelmaa ei voida muuten asentaa automatisoidusti, jää ainoaksi vaihtoehdoksi ohjelman MSI-paketointi.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin ja vertailtiin muutamien MSI-paketoinnissa käytettävien työkalujen toimintaa käytännön testien avulla ja hankittiin lopuksi kohdeyritykselle yksi testatuista työkaluista. Testattuja työkaluja olivat Advanced Installer, Exe to MSI Converter ja EMCO MSI Package Builder. Testatuista ohjelmista Advanced Installer ja EMCO:n sovellus mahdollistivat asennuksen reaaliaikaisen nauhoituksen ja asennustiedoston muokkaamisen nauhoituksen jälkeen. Exe to MSI Converter puolestaan nauhoitti vain asennuksen aikana tapahtuneet valinnat, joiden perusteella ohjelma voidaan asentaa jälkikäteen automaattisesti toistamalla nauhoituskerralla tehdyt valinnat.

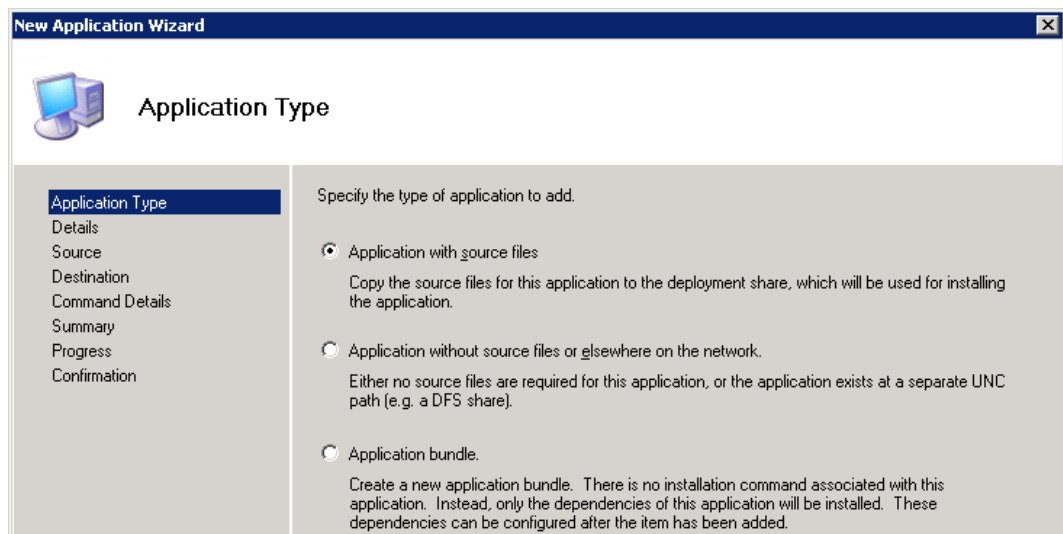
Kaikki testatut työkalut olivat maksullisia. Advanced Installerista on saatavilla myös ilmainen versio, mutta ilmaisversiolla ei voida suorittaa helpokäyttöisiä nauhoituksia. Exe to MSI Converter ei ole soveltuvin valinta käyttötarkoitukseen, koska ohjelma ei tarjoa muita mahdollisuuksia kuin pelkkien valintojen rekisteröimisen. Testien perusteella parhaan hinta-laatusuhteen tarjoaa opinnäytetyön vaatimassa käyttötarkoituksessa EMCO MSI Package Builder. EMCO:n hinta on alle 400 euroa, kun taas Advanced Installerin halvin asennuksen nauhoitukseen soveltuva versio maksaa noin 1000 euroa. EMCO:n sovelluksella saatiin onnistuneesti suoritettua muutaman yrityksessä käytettävän sovelluksen nauhoitus ja nauhoitetun MSI-tiedoston asennus onnistui myös hyvin. Nauhoitettujen sovellusten testikäyttäjiltä saatiin myös positiivista palautetta, jonka perusteella tuote voitiin hankkia.

Nauhoitetut sovellukset olivat esimerkiksi tiedostojen arkistointiin tarkoitettu työkalu ja kuvakaappausten ottamista varten asennettava työkalu, jotka eivät muuten tarjonneet mahdollisuutta asennuksen automatisoimiselle. MSI-paketeiksi nauhoitetut sovellukset voidaan asentaa MDT 2010:n avulla käyttöjärjestelmälevykuvan asennuksen yhteydessä, jolloin vältetään sovellusten asentamiselta suoraan levykuvaan. Hankittua nauhoitustyökalua voidaan käyttää kohdeyrityksessä myös opinnäytetyön jälkeen ja hintansa puolesta työkalu tulee testien perusteella antamaan sovellusluokassaan melko edulliselle hinnalle todennäköisesti vastinetta tulevaisuudessakin.

6.4.3 Ohjelmien asennus levykuvan asennuksen yhteydessä

Automaattista asennusta erilaisten asennusparametrien avulla tukevat ohjelmat voidaan lisätä MDT 2010:n DW:ssä luotuun Deployment Share -jakoon asennettavaksi käyttöjärjestelmälevykuvan asennuksen yhteydessä. Ohjelmia asennettavaksi lisätessä voidaan ottaa huomioon myös tapaukset, joissa jokin toinen ohjelma täytyy asentaa ennen jonkin toisen ohjelman asennusta. Tällöin asetuksista täytyy valita vain riippuvuussuhteet ohjelmien kesken. Ohjelman lisäys Deployment Share -jakoon tapahtuu valitsemalla DW:ssä Deployment Shares → MDT Deployment Share → Application → New Application.

Kuviossa 30 nähdään eri vaihtoehdot ohjelman lisäämiselle. Ohjelma voidaan kopioida Deployment Share -jakoon tai asentaa jostakin verkkosijainnista. Mahdollista on luoda myös vain ryhmä, jossa asennetaan useita ohjelmia kerralla. Esimerkissä käytetään Microsoft Office 2010 Professional Plus -ohjelman lisäämistä, jolloin asennettavat tiedostot kopioidaan asentamista varten Deployment Share -jakoon.



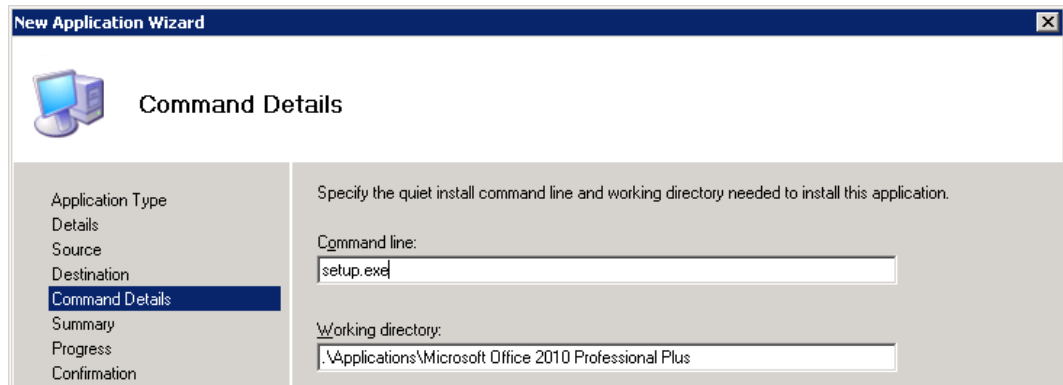
KUVIO 30. Ohjelman lisääminen asennettavaksi Deployment Share -jakoon

Seuraavilla välilehdillä ohjelmalle pitää syöttää ainakin nimi. Esimerkiksi versio-numero on vapaaehtoinen tieto. Versionumero ei välttämättä ole tarpeellinen tieto myöskään siksi, että joidenkin ohjelmien uudemmat versiot voidaan korvata helposti kopioimalla vain uudemman version asennustiedosto suoraan Deployment Sharessa sijaitsevan vanhemman version päälle hakemistoon

C:\DeploymentShare\Applications\Ohjelma

Näin toimittaessa täytyy vain varmistua siitä, että uudempi versio tukee samoja asennusparametreja kuin vanhakin versio. Kuviossa 31 nähdään esimerkissä lisätävän Officeen vaatima komentojono **setup.exe**. Office-ohjelmat eivät välttämättä

tarvitse muunlaisia valintoja, koska luvussa 6.4.2 kerrotun mukaisesti Office-ohjelmien asennus voidaan automatisoida omalla muokkaustyökalulla.



KUVIO 31. Asennettavan ohjelman suoritettava komentojono

Jos asennettavana ohjelmalla olisi esimerkiksi itse luotu MSI-paketti, saataisiin ohjelma asennettua automaattisesti kaikille käyttäjille antamalla komentoriville komento

msiexec.exe /i Ohjelma.msi /qn ALLUSERS=2

Ohjelman lisäämisen jälkeen voidaan mahdollisesti tarvittavat riippuvuussuhteet määrittää vielä erikseen (... \Applications \Ohjelma → Properties → Dependencies). Tietokone voidaan myös asettaa käynnistymään uudelleen ohjelman asennuksen jälkeen (... \Applications \Ohjelma → Properties → Details → Reboot the computer after installing this program). Uudelleenkäynnistysvalinnan asettaminen tarvittaessa on tärkeää, koska asennusprosessin aikana ohjelmat eivät saa mielivaltaisesti valita tietokoneen uudelleenkäynnistystä. Sen sijaan MDT 2010 -asennusprosessin täytyy virheiden välttämiseksi hallita asennusprosessia kokonaisvaltaisesti.

6.5 Malliasennuksen tekeminen ja levykuvan kaappaus

6.5.1 Käyttöjärjestelmäasennus ja toimenpiteet ennen levykuvan kaappausta

Ennen kuin yrityksen omiin tarpeisiin muokattu Windows 7 -asennus voidaan kaapata asennettavaksi muihin tietokoneisiin, täytyy mallityöasemalle asentaa Windows 7 ja tehdä tarvittavat muutokset ennen levykuvan kaappausta. Mallityöaseman asennus voidaan tehdä käyttämällä MDT 2010:llä luotua tehtäväsarjaa ja tietokoneen PXE-verkkokäynnistystä. Esimerkiksi luvussa 6.3.3 luotua tehtäväsarjaa voidaan käyttää mallityöaseman asennuksessa. Työasemalle voitaisiin suorittaa jo MDT 2010:n kautta tapahtuvan asennuksen aikana tarvittavat toimenpiteet, jotta levykuva voitaisiin kaapata heti asennuksen jälkeen valitsemalla tehtäväsarjan suorituksen aikana levykuvan kaappaus -valinta. Levykuva voidaan kuitenkin kaapata myös jälkikäteen.

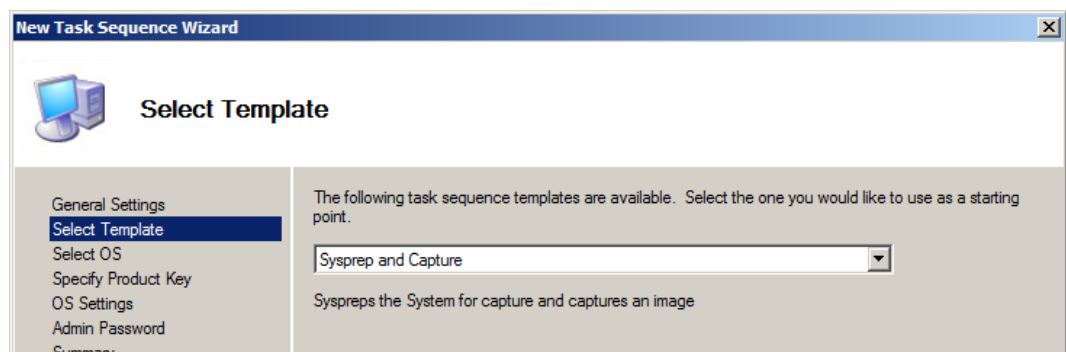
Mallityöasemalle päädytään asentamaan kohdeyrityksen tapauksessa ennen levykuvan kaappausta normaaleihin toimistotyöasemiin ainoastaan asiakastietojen hallintaohjelmisto, PDF-tulostinohjelma ja Oracle-tietokannan asiakas-versio. Kyseisiä ohjelmia ei tulla päivittämään kovin usein ja asiakastietojärjestelmän hallinnointiohjelman päivityksen pystyvät tietokoneen käyttäjät tekemään myös omien käyttäjätunnuksiensa sallimilla oikeuksilla. Voimalaitosympäristöissä käytettäviin työasemiin asennetaan hieman enemmän sovelluksia ennen levykuvan kaappausta, mutta nämäkin sovellukset ovat pääasiassa sellaisia, joiden työasemille asennettavia komponentteja ei tarvitse päivittää kovin usein.

Ennen levykuvan kaappausta mallityöasemalle voidaan tehdä myös tarvittavia erikoiskansioita, joita myöhemmin asennettavat ohjelmat tulevat käyttämään omassa toiminnassaan hyväksi. Myös kansioiden oikeudet voidaan asettaa jo valmiiksi halutulle tasolle. Mallityöasemaan voidaan asentaa myös Windowsin päivityksiä ennen levykuvan kaappausta.

Windowsin päivitysten asennuksessa kannattaa kuitenkin huomioida, että jotkin päivitykset saattavat muuttaa Windows 7:n versionumeroa alkuperäisestä levykuvasta poikkeavaksi (Burch 2010). Varsinaisia ongelmia ei versionumeron vaihtumisesta aiheudu, mutta kaapattua levykuvaa Deployment Share -jakoon lisättäessä täytyy versionumeron vaihtuminen ottaa huomioon. Muokatun levykuvan version ollessa poikkeava alkuperäiseen levykuvaan nähden täytyy Windows 7:n asennuksessa tarvittavat asennustiedostot nimittäin kopioida samaan kansioon muokatun levykuvan kanssa. Tarvittavat asennustiedostot vievät tilaa levyltä noin 300 Mt jokaista eri versionumerolla asennettavaa, itse tehtyä muokattua levykuvaa kohden.

6.5.2 Levykuvan kaappaus mallityöasemalta

Levykuvan kaappausta varten voidaan MDT 2010:n DW:ssä tehdä uusi tehtäväsarja, joka on tarkoitettu käytettäväksi pelkästään levykuvien kaappaukseen. Tehtäväsarjaa luodessa valitaan luvusta 6.3.3 poiketen kuvion 32 osoittamalla tavalla Sysprep and Capture -tyyppinen tehtäväsarjan pohja. Tehtäväsarjan luonnin Select OS -välilehdellä valitaan kaapattavan käyttöjärjestelmän versiota vastaava Deployment Share -jakoon lisätty alkuperäinen käyttöjärjestelmä.



KUVIO 32. Levykuvan kaappausta varten luotava tehtäväsarja

Ennen levykuvan kaappauksen aloittamista tulee varmistua siitä, että halutut ohjelmat on asennettu kaapattavaan levykuvaan ja muut tarvittavat asetukset tehty. Jos mallityöasema liitettiin toimialueeseen kaappausta valmistelevien toimenpitei-

den aikana, täytyy työasema poistaa toimialueesta ja liittää esimerkiksi työryhmään nimeltä WORKGROUP. MDT 2010 ei tue levykuvan kaappausta toimialueeseen kuuluvalta tietokoneelta.

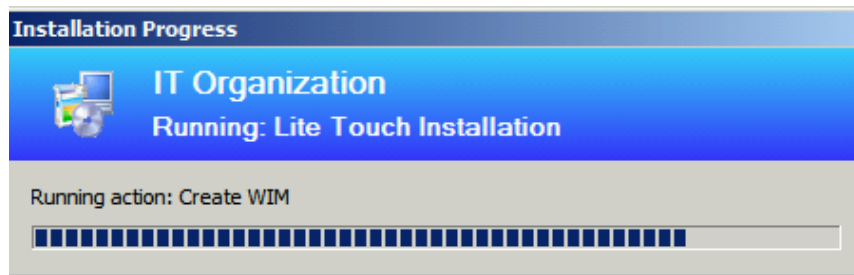
Kun tarvittavat valmistelut on tehty, voidaan levykuvan kaappaus käynnistää komennolla

\\palvelin\DeploymentShare\$\Scripts\LiteTouch.vbs

Komennon sijainnin viitatessa toimialueessa sijaitsevaan palvelimeen, tarvitaan käyttäjätunnusta, jolla on oikeus käyttää kyseisessä levyjaossa olevia tiedostoja. Myös varsinaisessa levykuvan kaappauksessa kysyttävällä tunnuksella tulee olla kirjoitusoikeudet kansioon, johon kaapattava levykuva halutaan tallentaa. Komennon suorittamisen jälkeen käynnistyy ohjattu asetustoiminto, josta valitaan aiemmin levykuvan kaappausta varten luotu tehtäväsarja.

Ohjatussa toiminnossa valitaan nyt, että halutaan kaapata levykuva ja annetaan haluttu sijainti. Oletussijaintina on Deployment Share -jaossa sijaitseva Captures-hakemisto (**\\palvelin\DeploymentShare\$\Captures**). Seuraavaksi annetaan käyttäjätunnus, jolla on kirjoitusoikeudet kyseiseen hakemistoon. Kun kaikki tarvittavat tiedot on annettu, käynnistyy levykuvan kaappaus.

MDT 2010:n avulla luotu tehtäväsarja suorittaa automaattisesti tietokoneen yksilöllivät tiedot poistavan Sysprep-ohjelman, käynnistää tietokoneen uudelleen Windows PE -ympäristöön ja suorittaa levykuvan kaappauksen annettuun kohdehakemistoon. Kaikki toimenpiteet voitaisiin suorittaa myös manuaalisesti erikseen, mutta käyttämällä MDT 2010:ssä mukana tulevia valmiita komentojonoja säästetään ylläpitäjien aikaa. Kuvioista 33 nähdään Windows PE:ssä suoritettavan levykuvan kaappauksen eteneminen.



KUVIO 33. Levykuvan kaappauksen automatisoitu eteneminen Windows PE:ssä

Kaapattua levykuvaa yhdessä muiden ohjelmien asennusten kanssa kannattaa testata pienellä joukolla testikäyttäjiiä ennen varsinaista massatuotantokäyttöön siirtymistä. Opinnäytetyössä valittiin 4 testikäyttäjää, joille asennettiin kaapattu levykuva ja samalla testattiin myös muiden ohjelmien asennusten automatisoimista. Ainoat testikäyttäjiltä saadut negatiiviset palautteet liittyivät lähinnä palomuurimääritysten avulla ratkaistaviin ongelmiin, joten pystytetyn järjestelmän toimivuus saatiin testattua onnistuneesti.

Myös Windows 7:ssä olevaan UAC:hen pystyttiin paikallistamaan muutama ongelma, jotka liittyivät yrityksessä käytettäviin erikoissovelluksiin, mutta itse levykuvaan asennetuissa ohjelmissa tai levykuvan asennuksen aikana asennetuissa ohjelmissa ei huomattu ongelmia toimivuudessa. Kaapattua levykuvaa voidaan tarvittaessa muokata vielä esimerkiksi DISM-työkalun avulla, jolloin koko käyttöjärjestelmää ei välttämättä tarvitse asentaa uudelleen. DISM:n avulla saatiin poistettu yhdestä jo kaapatusta levykuvasta levykuvaan unohtuneet ajureiden asennustiedostot, jotka olisivat kokonsa vuoksi hidastaneet WIM-levykuvan siirtoa lähiverkon kautta.

Kun muokatut levykuvat sekä kannettaville työasemille että pöytäkoneille oli saatu tehtyä, piti vielä valmistella työasemien KMS-aktivoinnin toimintaan saattaminen ja asennusjärjestelmän automatisoimiseen liittyvät asetukset. Testivaiheessa kirjautumistunnuksena oli käytetty vielä järjestelmävalvoja-tason tunnusta. Tietoturvasyistä käytetyn tunnuksen kannattaa olla järjestelmävalvojaa vähemmän käyttöoikeuksia sisältävä tunnus. Opinnäytetyön loppuosassa keskitytäänkin tässä kappaleessa mainittuihin asioihin.

6.6 Asennettavien tietokoneiden aktivoinnin hallinta

6.6.1 Windows 7:n aktivointi

Käyttöjärjestelmien ja Microsoft Office 2010 -tuotteiden aktivointitekniikaksi valitaan KMS-aktivointi, koska 25 työaseman ja viiden Office 2010 -tuotteen KMS-aktivointiraja ylittyy kohdeyrityksessä selvästi. Tarpeen vaatiessa MAK-aktivointia voidaan käyttää erikseen sellaisissa työasemissa, jotka eivät ole yhteydessä KMS-isäntään vähintään 180 päivän välein. MAK-aktivointiavaimet voidaan tarpeen tullen asentaa työasemiin manuaalisesti tai etänä VAMT:n avulla.

Tässä opinnäytetyössä KMS-isännäksi valitaan sama palvelin, jolle on jo pystytetty työasemien asennukseen tarkoitettu asennusjärjestelmä. Pystytettävän KMS-isännän avulla on siis mahdollista aktivoida kaikki tähän mennessä ilmestyneet volyymiaktivointia tukevat työasema- ja palvelinversiot, koska palvelimena toimii Windows Server 2008 R2 Datacenter -versio. Paremman vikasietoisuuden vuoksi KMS-isäntäavain voidaan asentaa myös ainakin toiselle palvelimelle. KMS-isäntäavaimen asennus onnistuu esimerkiksi kirjoittamalla komentokehotteessa:

slmgr.vbs /ipk aktivointiavain (avaimen syöttäminen) ja
slmgr.vbs /ato (KMS-isännän aktivointi Internetin kautta).

Jos käytössä on dynaaminen DNS-järjestelmä, luodaan DNS-palvelimelle automaattisesti merkintä, joka viittaa KMS-isäntään. DNS-palvelimelta TCP-merkintöjä tarkasteltaessa huomattiin, että juuri pystytetyn KMS-isännän lisäksi _VLMCS-merkintöjä löytyi muutama ylimääräinenkin kappale. Tämä johtui siitä, että yrityksessä oltiin MAK-avaimen sijaan asennettu vahingossa joillekin Windows 7 -testikäytössä olleille työasemille työasemakäyttöön tarkoitettu KMS-isäntäavain. Paikallistamalla nämä työasemat DNS-tietojen perusteella saatiin työasemille vaihdettua MAK-aktivointiavain. KMS-asiakasavainta työasemille ei vielä tässä vaiheessa voitu asettaa, koska Windows 7 -työasemat olivat vasta testi-

käytössä eikä KMS-aktivointiin vaadittava 25-asiakastietokoneen minimiraja ollut vielä täyttynyt.

6.6.2 Office 2010:n aktivointi

Microsoft Office 2010 -tuotteiden aktivoimiseen tarkoitettu KMS-isäntäavain on suositeltavaa asentaa samalle palvelimelle, johon on asennettu jo Windows-tuotteiden KMS-isäntäavain. KMS-isäntäavaimen asennus voidaan tehdä esimerkiksi lataamalla Microsoftin sivuilta Microsoft Office 2010 KMS Host License Pack -apuohjelma, suorittamalla ladattu EXE-tiedosto ja syöttämällä Microsoft Office 2010 -tuotteiden aktivoimiseen tarkoitettu KMS-isäntäavain avainta pyytettäessä. Kuviossa 34 nähdään esimerkki ladatun apuohjelman pyytämästä KMS-isäntäavaimesta. Avaimen syöttämisen jälkeen täytyy syötetty aktivointiavain vielä aktivoida Internetin kautta. Internet-yhteyden puuttuessa aktivoinnin voisi suorittaa myös puhelimitse.



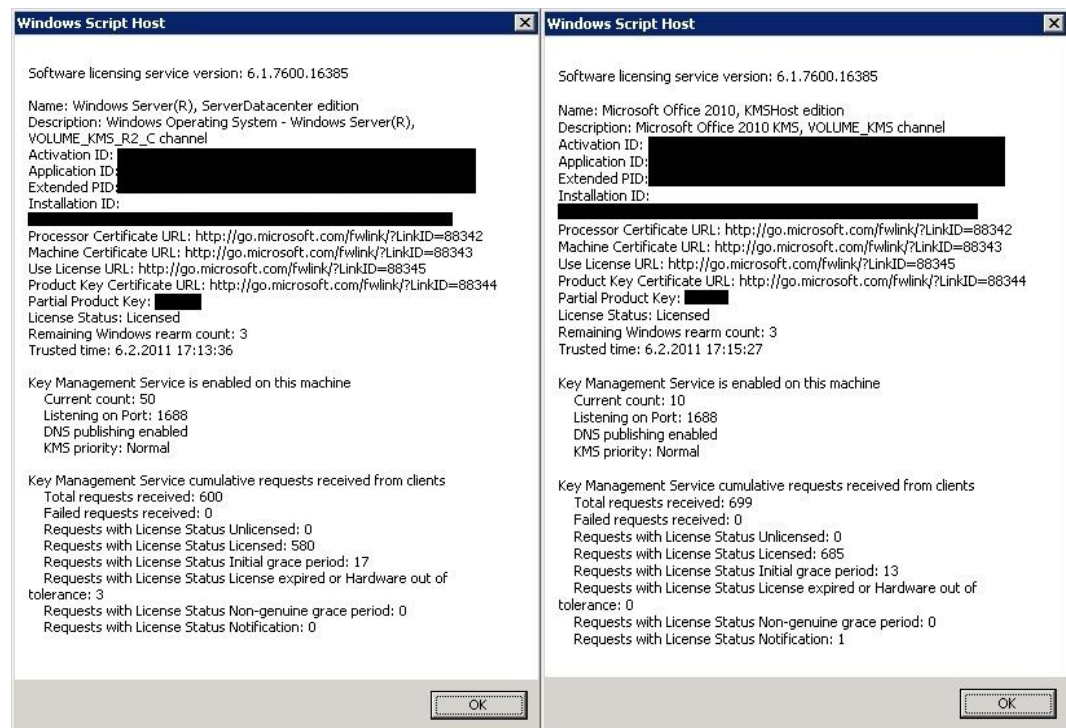
KUVIO 34. Microsoft Office 2010:n KMS-isäntäavaimen asennus

Kun sekä Windows-aktivointiin että Microsoft Office 2010 -tuotteiden aktivointiin tarkoitettujen KMS-isäntäavaimien on asennettu ja aktivoitu, alkaa KMS-isännälle hiljalleen kertyä KMS-aktivointipyyntöjä sitä mukaa, kun KMS-asiakasavaimen omaavia työasemia ja Microsoft Office 2010 -tuotteita asennetaan. Pyyntöjen määrää voidaan seurata tapahtumalokitietojen Key Management Service -kohdasta tai kirjoittamalla komentoriville aktivointitietojen tarkasteluun tarkoitettuja komentoja:

slmgr.vbs /dlv (Windows-tuotteiden aktivointistatus) ja

slmgr.vbs /dlv bfe7a195-4f8f-4f0b-a622-cf13c7d16864 (Microsoft Office 2010 -tuotteiden aktivointistatus).

Kuviosta 35 nähdään kummankin komennon avulla saadut tiedot KMS-isännälle tulleiden pyyntöjen määrästä. Kuviossa 35 vasemmalla puolella on Windows-tuotteiden pyyntöjen määrä (Current count) ja oikealla Microsoft Office 2010 -tuotteiden pyyntöjen määrä. KMS-aktivointipyyntöjen määrä näkyy palvelimella korkeintaan kaksinkertaisena KMS-aktivointiin vaadittavaan minimimäärään nähden. Siksi Windows-tuotteiden kohdalla määrä on 50 (2·25) ja Microsoft Office 2010 -tuotteiden kohdalla 10 (2·5).



KUVIO 35. Palvelimella nähtävissä olevat KMS-aktivointitiedot

6.7 Asennusten automatisointi ja Active Directoryn asetukset

6.7.1 Uusi asennustunnus

Testivaiheessa Deployment Share -jakoon liittymiseen ja työasemien toimialueeseen liittämiseen käytettiin toimialueen järjestelmänvalvojan tunnusta, mutta tietoturvasyistä kyseisen tunnuksen käyttäminen tuotantokäytössä ei ole viisasta. Käyttäjätunnusta voidaan käyttää Bootstrap.ini- ja Customsettings.ini-tiedostoissa, jotta asennusvaiheessa saadaan vähennettyä näytettävien asetusikkunoiden määrää. Vaikka työasema-asennukset onkin tarkoitus suorittaa pääasiassa yrityksen IT-lablassa, voidaan asennuksia joskus suorittaa muualla ja asennukset voidaan joskus joutua käynnistämään PXE-verkkokäynnistyksen sijaan Windows PE -levyltä. Deployment Share -jakoon liittymiseen tarvittava Bootstrap.ini sijaitsee täysin salaamattomana Windows PE -levyllä, joten toimialueen järjestelmänvalvojan tunnuksen käyttäminen ei ole viisasta. Customsettings.ini-tiedostossa tunnusta tarvitaan puolestaan automatisoimaan toimialueeseen liittyminen.

Tietoturvakysymysten korjaamiseksi luotiin uusi AD-käyttäjä, jolle annettiin tarvittavat oikeudet työasemien toimialueeseen liittämiseen. Uusia asennettavia työasemia varten luotiin AD:ssa myös uusi organisaatioyksikkö nimeltä Computers_install, jonka suojausasetuksiin annettiin luodulle käyttäjälle seuraavat oikeudet:

- Read all properties
- Write all properties
- Read permissions
- Write permissions
- Change password
- Reset password
- Validated write to DNS host name
- Validated write to service principal name.

(Tulloch 2010e.)

Käyttäjätunnukselle annettiin myös lukuoikeudet koko Deployment Share -jakoon sekä muokkausoikeudet Deployment Share -jaossa sijaitsevaan Captures-kansioon, joka on oletussijainti levykuvan kaappausten sijoittamiseen. Itse luotua käyttäjätunnusta voidaan käyttää nyt tietoturvaa ajatellen myös MDT 2010:n konfiguraatitiedostoissa. Tunnuksella ei enää ole koko toimialueen järjestelmänvalvojan oikeuksia vaan ainoastaan tarvittavat oikeudet työasemien toimialueeseen liittämiseksi ja Deployment Share -jakoon yhdistämistä varten

6.7.2 MDT 2010:n asetustiedostojen muutokset

Kaksi MDT 2010:n avulla suoritettavien asennusten automatisoimiseen liittyvää konfiguraatitiedostoa ovat Bootstrap.ini ja Customsettings.ini. Bootstrap.inin tiedoston muokkaus mahdollistaa automaattisen Deployment Share -jakoon liittymisen ja Customsettings.inin konfigurointi puolestaan tarjoaa mahdollisuuden koko asennuksen automatisoimiseen siten, ettei asennuksen aikana tarvitse tehdä mitään valintoja. Asetustiedostoja päästään muokkaamaan MDT 2010:n DW-hallintanäkymästä valitsemalla hiiren kakkospainikkeella luotu Deployment Share jako, valitsemalla valikosta Properties ja menemällä Rules-välilehdelle. Rules-välilehdellä suoraan näkyvät asetukset koskevat Customsettings.ini-tiedostoa.

Bootstrap.ini-tiedostosta automatisoidaan kaikki muu Deployment Share -jakoon liittymiseen tarvittavaa salasanaa lukuun ottamatta. Vaikka asennukset suoritetaankin pääosin yrityksen IT-labrassa sijaitsevassa aliverkossa, on Deployment Share -jakoon liittyminen mahdollista lähiverkon kautta myös pystytetyn palvelimen kanssa samassa aliverkossa sijaitsevilla laitteilla. Siksi täysin automaattista liittymistä Deployment Share -jakoon ei tietoturvasyistä haluta käyttää. Esimerkiksi lisäämällä Bootstrap.ini-tiedostoon rivit

KeyboardLocale=fi-fi;040b:0000040b

SkipBDDWelcome=YES

saadaan ohitettua kuviossa 28 nähtävissä oleva tervetuloa-ikkuna. Kokonaisuudessaan käytettävää Bootstrap.ini-tiedostoa voidaan tarkastella liitteestä 1.

Customsettings.ini-tiedostoon on kohdeyrityksen tapauksessa tarkoitus jättää valittaviksi asioiksi käytettävä tehtäväsarja, tietokoneen nimi ja mahdollisesti asennettavat lisäohjelmat. Tietokoneen nimeksi asetetaan tietokoneen sarjanumero automaattisesti Customsettings.iniin määriteltävien tietojen avulla, mutta koska sarjanumero ei tulisi kuitenkaan olemaan tietokoneen lopullinen nimi, jätetään nimen vaihtaminen mahdolliseksi ennen asennuksen aloittamista. Asennettavista ohjelmista on tarkoitus valita lähinnä Microsoft Office 2010:n versio, mutta myös muiden lisäohjelmien valinta on mahdollista. Ohjelmat on muilta osin tarkoitus liittää suoraan tehtäväsarjan suorituksen aikana asennettaviksi.

Esimerkiksi toimialueeseen liittyminen voitaisiin Customsettings.ini-tiedoston avulla toteuttaa syöttämällä seuraavat rivit:

SkipDomainMembership=YES

JoinDomain=domain.fi

DomainAdmin=tunnus

DomainAdminPassword=salasana

DomainAdminDomain=domain.fi

MachineObjectOU=OU=Computers_install,DC=domain,DC=fi

Jos jokin asetusikkuna halutaan ohittaa, täytyy käyttää muotoa SkipAsetus=YES, koska muutoin asetusikkuna tulee näkyviin, vaikka kaikki tarvittavat tiedot muilta osin ikkunan ohittamiseksi olisikin syötetty. Vaikka yllä olevissa esimerkkipäätöksissä käytetäänkin termiä ”DomainAdmin”, on käytettävä käyttäjätunnus silti itse tietoturvasyistä luotu käyttäjätunnus. Koko Customsettings.ini-tiedostoa voidaan tarkastella liitteestä 2.

6.7.3 Tehtäväsarjan muokkaus

Asennusten automatisoimisessa päädytään MDT 2010:n avulla luotavien tehtäväsarjojen käyttöön. Tehtäväsarjat mahdollistavat opinnäytetyön aikana tehtyjen testien perusteella myös sellaisten työasema-mallien asennuksen, joiden vaatimia kaikkia ajureita ei suoraan ole määritetty tehtäväsarjassa. Tietokantaa käytettäessä

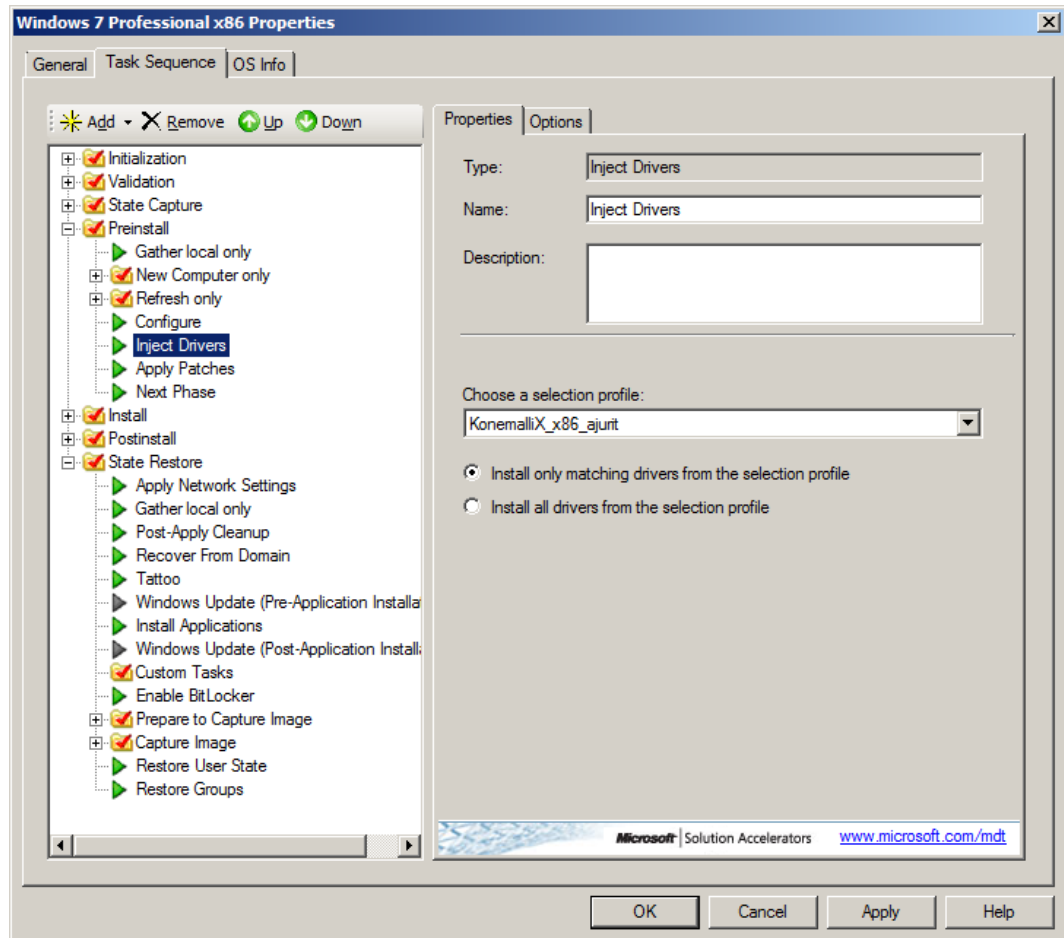
pitäisi jokaiselle tietokonemallille määrittellä erikseen asennettavat komponentit, mutta pelkkien tehtäväsarjojen käytöllä voidaan säästää tietokannan määrittelyaikaa.

Joskus tietyn tietokonesarjan tyyppikoodi saattaa vaihtua, vaikka malli muuten olisikin sama, ja eri tyyppikoodeilla tunnistettaviin tietokoneisiin kävisivätkin samat ajurit. Tyyppikoodin vaihtuessa ei esimerkiksi toisen saman työasemamallin eri tyyppikoodin omaavan työaseman asennus välttämättä onnistuisi ilman uudelle tietokonetyypille tehtävää tietokantamäärittystä. Koska tietokonemalli on kuitenkin sama ja samaan mallisarjaan kuuluville työasemille käyvät samat ajurit, voidaan hieman eri tyyppikoodin omaavallekin työasemalle asentaa käyttöjärjestelmä automaattisesti saman tehtäväsarjan avulla. Asennuksen yhteydessä voidaan nimittäin valita sellainen tehtäväsarja, jonka mukana asentuvat oikeiksi tiedetyt ajurit. Käytettävä tehtäväsarja pitää valita asennuksen alkaessa manuaalisesti. Koska asennukset suoritetaan joka tapauksessa IT-tiloissa, vie tehtäväsarjan valinta IT-henkilöstön aikaa vain vähän ja toisaalta jatkuvia muutoksia tietokantaan ei tarvita.

Jos kyseessä olisi useita satoja työasemia koskeva asennusprosessi, jossa tietokoneita ei jouduttaisi vaihtamaan uusiin käyttöjärjestelmäpäivityksen yhteydessä, olisi tietokannan käyttö ehkä parempi vaihtoehto. Tällöin työasemat asennettaisiin todennäköisesti suoraan paikoillaan ollessaan lähiverkon kautta eikä yhdessä paikassa keskitetysti. Silloin myös olisi helpompi määrittää tietokantaan jokaista työasemaa koskevat asetukset keskitetystä hallinnasta ilman paikanpäälle menemisen tarvetta.

Jo luotuja tehtäväsarjoja voidaan muokata valitsemalla MDT 2010:n DW:ssä halutun tehtäväsarjan ominaisuudet (Properties) ja menemällä tehtäväsarjan Task Sequence -välilehdelle. Tehtäväsarjassa on valmiiksi määriteltynä esimerkiksi kiintolevyn osiointiin ja levykuvan asennukseen liittyvät asetukset, mutta esimerkiksi jo luodusta tehtäväsarjasta voidaan muuttaa vaikkapa asennettava WIM-käyttöjärjestelmälevykuva joksikin toiseksi. Kuviossa 36 nähdään esimerkki tehtäväsarjan muokkauksesta. Kuviossa 36 nähdään, että Preinstall-vaiheen Inject

Drivers -kohtaan on lisätty All Drivers -valinnan sijaan itse luodun valintaprofiilin mukaiset ajuritiedostot (KonemalliX_x86_ajurit).



KUVIO 36. Tehtäväsarjan muokkaus

Kuviossa 36 näkyvä State Restore -vaihe suoritetaan viimeiseksi, kun WIM-käyttöjärjestelmälevykuva on jo saatu asennettua ja käyttöjärjestelmä käynnistetty. State Restore -vaiheeseen voidaan itse lisätä esimerkiksi asennettavia ohjelmia, tietokoneen uudelleen käynnistystä, suoritettavia rekisteritiedostoja ja muita komentojonoja Add-valikon kautta. Myös Windowsin päivitysten aktivoiminen automaattisen asennuksen yhteydessä on mahdollista tehdä State Restore -kohdassa. Omat muokkaukset voidaan liittää esimerkiksi Custom Tasks -vaiheen alle, mutta myös mihin tahansa muuhun kohtaan suoritettavaa tehtäväsarjaa.

Tässä opinnäytetyössä kaikki asennuksen aikana suoritettavien ohjelmien asennukset ja muut komentojonot lisättiin suoraan State Restore -vaiheeseen. Koska asennettavia konemalleja oli useita, olisi asetusten tekeminen manuaalisesti jokaiseen luotuun tehtäväsarjaan todella työlästä. Asetukset voidaankin tehdä ainoastaan yhteen tehtäväsarjaan, josta voidaan lopuksi kopioida esimerkiksi koko State Restore -vaihe ja liittää sellaisenaan muihin tehtäväsarjoihin. Ainoaksi jokaiseen tehtäväsarjaan täysin manuaalisesti muokattavaksi asiaksi jää pelkästään Inject Drivers -kohtaan konemallikohtaiset ajurit asentavan valintaprofiilin valitseminen.

Tehtäväsarjoja ei tarvitse myöskään luoda uudelleen, vaikka asennettava WIM-levykuva jouduttaisiinkin vaihtamaan uudempaan. Riittää, että Install-vaiheen alta löytyvään Install Operating System -kohtaan valitaan uusi WIM-levykuvaversio. Tehtäväsarjan osana asennettavien sovellustenkin asetukset voidaan säilyttää sellaisinaan, vaikka sovelluksiin tulisikin päivityksiä. Jos uudet versiot sovelluksista nimetään samalla nimellä, kuin Deployment Share -jakoon jo lisätyt vanhemmat versiot, ei parhaimmassa tapauksessa tarvitse muuttaa yksittäisen asennettavan ohjelman asetuksista yhtään mitään. Joissain tilanteissa voidaan joutua korjaamaan ohjelman asennukseen liittyvää komentojonoa, mutta tässäkään tapauksessa itse tehtäväsarjaan ei tarvitse tehdä muutoksia. Ainoastaan uudet ohjelmasennukset joudutaan muokkaamaan tehtäväsarjoihin manuaalisesti. Tällöinkin muutokset voidaan kopioida ja liittää muihin tehtäväsarjoihin vain yhteen tehtäväsarjaan tehdyn muutoksen jälkeen.

Kun kaikki asetukset tehdään vain yhteen tehtäväsarjaan, josta muutokset kopioidaan muihin, minimoidaan virheiden mahdollisuus. Myös järjestelmän ylläpitäminen nopeutuu ja helpottuu. Opinnäytetyössä luotiin myös tehtäväsarja, jonka avulla voidaan asentaa pelkästään ohjelmia. Kyseisen tehtäväsarjan käyttö tulee tarpeeseen tilanteissa, joissa käyttöjärjestelmä on asennettu käyttäen jotain muuta asennusmenetelmää kuin MDT 2010+WDS -yhdistelmää. Ohjelmien asennuksen suorittava tehtäväsarja voidaan käynnistää käyttöjärjestelmäsennuksen jälkeen komennolla

\\Palvelin\DeploymentShare\$\Scripts\LiteTouch.vbs,

valitsemalla ohjelmien asennukseen tarkoitettu tehtäväsarja ja merkitsemällä sovellukset, jotka halutaan asentaa. Näin ohjelmien asennukseen ei kulu IT-henkilöstön aikaa, vaikka itse käyttöjärjestelmäsäätö suoritettaisiin jostain muuta kautta, kuin opinnäytetyössä luodun automaattisen asennusjärjestelmän avulla.

6.7.4 Group Policy -asetukset

Opinnäytetyössä tutkittiin myös Windows 7:n tietoturvaan liittyviä asetuksia, joita voitaisiin hallita Group Policy -ryhmäkäytäntöjen avulla. Tutkittavia kohteita olivat BitLockerin ja Windowsin palomuriin liittyvät ryhmäkäytäntöasetukset. Käyttämällä AD:n kautta jaettavia ryhmäkäytäntöjä kyseisten asetusten määrittämiseen säästetään aikaa, koska asetuksia ei tarvitse tehdä erikseen kaapattavaan levykuvaan tai muuten manuaalisesti jokaiselle asennettavalle työasemalle.

Windowsin palomuriin liittyvät asetukset voidaan tehdä suoraan AD-palvelimella ilman mitään lisäkomponenttien asennusta. Palomuriasetuksia tehdään ryhmäkäytäntöjen hallinnasta (Group Policy Management Editor) tietokonekohtaisten asetusten kohdalta (Computer Configuration). Tietokoneasetusten alla polku on Policies → Windows Settings → Windows Firewall with Advanced Security. Palomuriasetuksia voidaan tehdä tulevalle ja lähtevälle liikenteelle kolmen kriteerin mukaan: kotiverkko, työpaikan verkko ja julkinen verkko.

BitLockerin palautusavainten tallennusmahdollisuutta AD:hen tutkittiin sen varalta, jos tulevaisuudessa BitLocker-tekniikka päätettäisiin kohdeyrityksessä ottaa käyttöön. Jotta BitLocker-palautusavainten tallennus AD:ssa käyttäjätietojen yhteyteen olisi mahdollista, täytyy ainakin yhdelle AD-palvelimista asentaa tämän mahdollistama ominaisuus. Ominaisuus voidaan asentaa palvelimella valitsemalla Start → Administrative Tools → Server Manager → Features → Add Features. BitLocker Drive Encryption Administration Utilities -ominaisuus löytyy lisät-

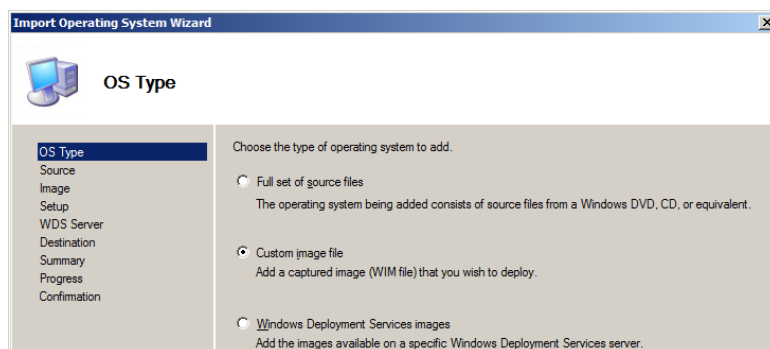
tävien ominaisuuksin listalta polusta Remote Server Administration Tools → Feature Administration Tools.

Ryhmäkäytännöistä täytyy tietokone-asetusten kohdalta ottaa käyttöön ominaisuudet, jotka mahdollistavat palautusavainten automaattisen tallentamisen palvelimelle. Myös TPM-turvapiirin tiedot voidaan tallettaa AD-hakemistopalveluun keskitetysti jaettavien ryhmäkäytäntöjen avulla. Opinnäytetyössä tehtyjen testien perusteella BitLocker-palautusavainten tallennus AD:hen onnistuu hyvin, joten mikäli BitLocker päätettäisiin tulevaisuudessa ottaa käyttöön, ei esteitä ainakaan palautusavainten automaattisen varmuuskopioinnin kannalta olisi. Tämän tarkemmin ei BitLocker-avaimia kuitenkaan tässä opinnäytetyössä käsitellä.

6.8 Kaapatun levykuvan asennus loppukäyttäjän työasemalle

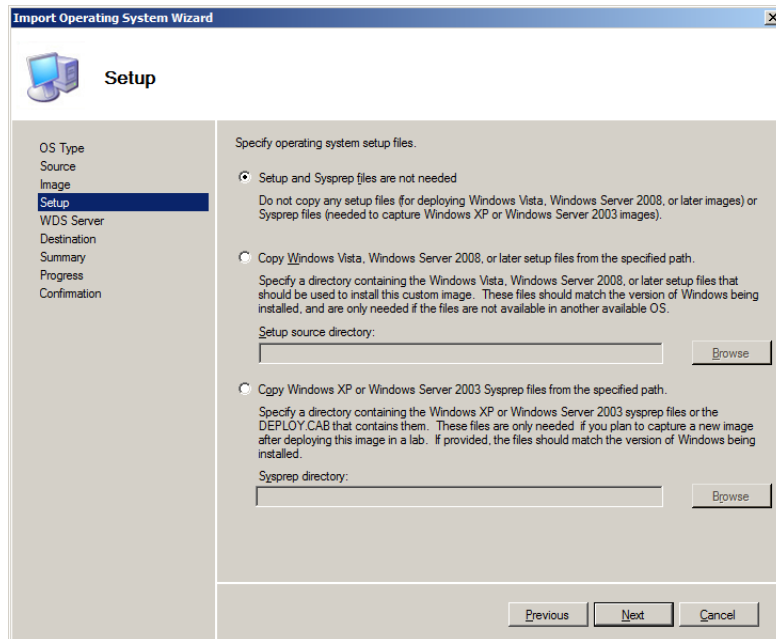
6.8.1 Kaapatun levykuvan lisääminen DW:iin

Kaapattu levykuva sijaitsee oletusasetuksilla tehdyn levykuvan kaappauksen jälkeen palvelimella, mutta ennen kuin levykuvaa voidaan käyttää, täytyy levykuva lisätä Deployment Share -jakoon. Kaapatun levykuvan lisääminen tapahtuu muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta samalla tavalla kuin luvussa 6.3.1 on kerrottu. Kaapatun levykuvan lisääminen aloitetaan samalla tavalla kuin alkuperäisten asennustiedostojenkin, mutta Full set of source files -valinnan sijaan valitaan ”Custom image file” kuvion 37 mukaisesti.



KUVIO 37. Kaapatun levykuvan lisäys Deployment Share -jakoon

Kuvion 37 jälkeen valitaan Image-välilehdeltä oletuksena Deployment Share -jaon Captures-kansioon tallentunut WIM-tiedosto. Tärkein kaapattua levykuvaa koskeva valinta tehdään kuviossa 38 näkyvältä Setup-välilehdeltä. Jos kaapatun WIM-levykuvan käyttöjärjestelmäversio on täsmälleen sama kuin Deployment Share -jakoon lisätyllä alkuperäisellä käyttöjärjestelmällä, voidaan valita ylin eli Setup and Sysprep files are not needed -valinta. Jos käyttöjärjestelmän versionumero on vaihtunut jonkin Windowsin päivityksen seurauksena, pitää valita Windows 7 -käyttöjärjestelmän tapauksessa kuviossa 38 näkyvä keskimmäinen valinta. Tällöin tarvittavat asennustiedostot voidaan kopioida Deployment Share -jakoon jo aiemmin lisätyn alkuperäisen käyttöjärjestelmän asennuskansiosta.



KUVIO 38. Asennustiedostovalinnan määrittäminen kaapatun levykuvan lisäsvaiheessa

Kaapatun levykuvan ja alkuperäisen lisätyn käyttöjärjestelmän versioita päästään vertailemaan esimerkiksi MDT 2010:n DW:ssä tarkastelemalla Operating Systems -hakemistorakenteen alta Build-numeroa. Jos jälkikäteen selviää, että kaapatun levykuvan Build-numero eroaa alkuperäisestä käyttöjärjestelmästä, voidaan tarvittavat asennustiedostot kopioida manuaalisestikin kaapatun levykuvan kanssa

samaan kansioon. Tarvittavat tiedostot ja kansiot nähdään kuvioista 39. Tiedostot ja kansiot voidaan kopioida esimerkiksi Deployment Share -jaossa sijaitsevasta alkuperäisen käyttöjärjestelmän hakemistosta.



KUVIO 39. Kaapatun levykuvan asennuksessa mahdollisesti tarvittavat tiedostot ja kansiot

6.8.2 Työaseman asentaminen

Kun itse muokatun ja kaapatun levykuvan toimivuutta on testattu testikäyttäjillä ja saatu varmuus kaikkien asetusten ja ohjelmien toimivuudesta pystytetyn automaattisen asennusjärjestelmän kanssa, voidaan Windows 7 -käyttöjärjestelmää alkaa asentamaan tuotantokäyttöön tarkoitettuihin työasemiin. Tässä opinnäytetyössä valmisteltiin tehtäväsarjat ja WIM-käyttöjärjestelmälevykuvat kohdeyrityksessä alkavaa Windows 7 -käyttöönottoa varten.

Suurin osa asennuksen automatisoinnista perustuu MDT 2010:n tehtäväsarjojen käyttöön. Tehtäväsarjojen avulla saadaan kohdeyrityksessä automatisoitua käyttöjärjestelmän, ajureiden ja ohjelmien asennukset sekä asennuksen aikana tarvittavien rekisteritiedostojen ja komentojonojen ajaminen. Myös tietokoneen paikallisen järjestelmänvalvojan salasanan asetus, toimialueeseen liittäminen ja tarvittaessa Windowsin päivitykset saatiin toimimaan työaseman automaattisen asennuksen yhteydessä. Asennettavien työasemien Windows 7 -käyttöjärjestelmien ja Microsoft Office 2010 -toimistosovelluspaketin aktivointi onnistuu myös täysin automaattisesti muun asennusprosessin yhteydessä KMS-aktivointimenetelmän ansiosta. Tehtäväsarjan suorituksen yhteydessä asennetaan kriittisistä sovelluksista esi-

merkiksi virustorjunta- ja varmuuskopiointiohjelmistot sekä monta muuta kohdeyrityksessä päivittäisessä toimistokäytössä tarvittavaa sovellusta.

Käyttäjien tiedostojen ja asetusten siirtäminen Windows XP -työasemista Windows 7 -työasemiin tulee Windows 7 -siirtymän aikana suorittaa esimerkiksi Windows Easy Transfer -apuohjelmalla, jälkikäteen varmuuskopioista palauttamalla tai kopioimalla manuaalisesti tiedot talteen vanhalta työasemalta asennuksen ajaksi. USMT-työkalua ei voitu tässä opinnäytetyössä soveltaa tiedostojen häviämisen vuoksi, koska tiedostojen sijainnit työasemilla eivät olleet vielä tarpeeksi hyvin standardisoituja.

Lopullinen asennusjärjestelmä toimii siten, että IT-tukihenkilö käynnistää tietokoneen PXE-verkkokäynnistyksen avulla, syöttää Deployment Share -jakoon yhdistämiseen tarkoitetun salasanan, valitsee käytettävän tehtäväsarjan, antaa työasemalle nimen ja valitsee työaseman tulevan käyttäjän perusteella asennetaanko Microsoft Office 2010:stä Professional- vai Standard-versio. Tämän jälkeen käyttöjärjestelmäasennus käynnistyy, ja asennuksen aikana tehdään kaikki tarvittavat perusohjelma-asennukset täysin automaattisesti. IT-tukihenkilön tehtäväksi jää ainoastaan käyttäjän tiedostojen ja asetusten siirtäminen, mahdollisten erikoissovellusten asentaminen ja työaseman paikalleen vienti.

6.9 Toteutuksen onnistuneisuuden arviointi

Ennen käytännön toteutuksen aloittamista asetettiin opinnäytetyön tavoitteiksi MDT 2010:n ja WDS:n avulla toteutettava työasemien automaattisen asennusympäristön pystytys, jossa lähiverkon kautta voitaisiin tehdä asennettaville työasemille haluttuja toimenpiteitä täysin automatisoidusti ja keskitetysti. Toteutettavia asioita olivat Windows 7 -käyttöjärjestelmän, ajureiden ja ohjelmien asennukset ja yrityksen työaseman asennusrutiineihin kuuluvien rekisteriasetusten sekä muiden komentojonojen suorittaminen asennuksen aikana. Asennettavien Windows 7 -käyttöjärjestelmien ja Microsoft Office 2010 -toimistosovelluspakettien aktivointi oli tarkoitus saada toimimaan myös täysin automatisoidusti KMS-aktivointimenetelmää käyttäen. KMS-aktivointimenetelmän etuna on se, ettei sa-

man työaseman uudelleenaktivointi kuluta MAK-aktivointiavaimesta poiketen jäljellä olevien aktivointikertojen määrää.

Toteutuksen voidaan sanoa onnistuneen todella hyvin, koska kaikki toteutukseen asetetut tavoitteet saatiin täytettyä. Kohdeyritykselle pystytettiin täysin valmis asennusjärjestelmä tuotantokäyttöön otettavaksi. Pystytetyn automaattisen asennusjärjestelmän avulla mahdollistetaan yrityksen työasemakäyttöjärjestelmien päivitys Windows XP:stä Windows 7:ään. Yrityksessä käytettyihin vanhoihin asennusmenetelmiin verrattuna opinnäytetyössä pystytetty järjestelmä mahdollistaa helpomman ja keskitetyimmän ylläpidon. Esimerkiksi levykuvien ylläpitoon ei kulu aikaa enää niin paljoa, kuin Norton Ghostia käytettäessä, koska kaikkia ohjelmia ei enää asenneta suoraan levykuvaan. WIM-levykuvien sisältöä voidaan lisäksi muokata vielä levykuvan kaappauksen jälkeenkin WAIK:n ja DISM:n avulla.

Vanhempiin menetelmiin verrattuna myös IT-tukihenkilöstön työasemasennuksiin käyttämää aikaa saadaan pienennettyä huomattavasti. Jos verrataan IT-tukihenkilön käyttämää aikaa täysin manuaalisesta asennuksesta opinnäytetyössä pystytettyyn automaattiseen asennusjärjestelmään, voidaan puhua todellisen asennukseen käytettävän työajan lyhenemisestä 1–3 tunnista parhaimmassa tapauksessa noin viiteen minuuttiin. Automaattisen asennusjärjestelmän kautta päästiin tehtyjen testien perusteella parhaimmillaan noin 20 minuuttiin koko käyttöjärjestelmän, ajureiden ja kaikkien perussovellusten asennuksessa. Tuosta ajasta IT-tukihenkilön työaikaa vie ainoastaan alkuvalintojen tekeminen. Ilmoitettuihin aikoihin ei sisälly käyttäjän tiedostojen takaisin kopiointi eikä työaseman paikalleen vienti.

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli pystyttää Windows 7:n käyttöönottoa varten kohdeyrityksessä järjestelmä, jonka avulla voitaisiin asentaa automaattisesti lähiverkon kautta työasemiin käyttöjärjestelmä, ajurit, päivitykset, yleisimmät päivityksessä toimistokäytössä käytettävät sovellukset sekä suorittaa esimerkiksi komentojonoja asennuksen aikana. Automaattisen asennusjärjestelmän pystytyksellä voidaan säästää huomattavasti IT-osaston työntekijöiden työaika. Kun kaikkiin työasemiin tehtävät perusasetukset saadaan automatisoitua ja keskitettyä, asennusten aikana mahdollisesti sattuvat virheet saadaan myös minimoitua.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa pyrittiin kertomaan melko kokonaisvaltaisesti, mitä uuden käyttöjärjestelmäversion käyttöönotto yritysnäkökulmasta katsoen vaatii. Opinnäytetyössä käsiteltiin lisäksi ohjelmien automatisoinnissa tarvittavia toimenpiteitä, kuten esimerkiksi msi-paketoitua. Tietoturvanäkökulma otettiin huomioon esimerkiksi luomalla erillinen käyttäjätunnus, jolle annettiin ainoastaan asennusjärjestelmän kannalta välttämättömät käyttöoikeudet. Myös BitLockerin käyttöönottoa sekä palomuuriasetusten välitystä GP-ryhmäkäytäntöasetusten kautta tutkittiin tietoturvaa ajatellen. Käytännön osuudessa suunniteltiin ja pystytettiin kohdeyritykseen opinnäytetyössä tavoitteeksi asetettu järjestelmä.

Opinnäytetyössä valittiin käytettäväksi sovelluksiksi Windows Server 2008 R2 Datacenter -palvelimelle asennettavat MDT 2010, WAIK ja WDS, koska kyseiset sovellukset tarjosivat vertailluista ilmaistyökaluista työhön parhaimman soveluttavan kokonaisuuden. Pystytetystä järjestelmästä ei aiheutunut yritykselle mitään lisäkustannuksia. Ainoat kustannukset yritykselle aiheutuivat opinnäytetyön teon aikana hankitusta EMCO MSI Package Builder -ohjelmistosta, jonka avulla voidaan itse tehdä ja muokata msi-paketteja. Msi-paketoitiohjelmaa voidaan yrityksessä hyödyntää kuitenkin myös opinnäytetyön teon jälkeen.

Pystytetty automaattinen asennusjärjestelmä mahdollistaa usean työaseman samanaikaisen asennuksen lähiverkon kautta lähestulkoon täysin automatisoidusti. MDT 2010:n avulla suuri osa ohjelmista voidaan asentaa käyttöjärjestelmäasen-

nuksen yhteydessä automaattisesti ilman, että ohjelmat jouduttaisiin asentamaan suoraan kaapattavaan levykuvaan, jolloin levykuvien ylläpito monimutkaistuisi. WAIK:n mukana tulevalla DISM-työkalulla voidaan lisäksi tarpeen vaatiessa tehdä jo kaapatuille WIM-levykuville pieniä muokkauksia. Levykuvista voidaan esimerkiksi poistaa tai ottaa käyttöön Windows 7:n ominaisuuksia vielä levykuvan kaappauksen jälkeenkin. MDT 2010:n ja WIM-levykuvien ansiosta jokaisella työasemamallille ei myöskään tarvita erillistä levykuva. KMS-aktiivointijärjestelmän avulla sekä asennettavat Windows 7 -käyttöjärjestelmät että Microsoft Office 2010 -ohjelmat saadaan aktivoitua automaattisesti ja keskitetysti. Käytetty KMS-aktiivointi ei myöskään MAK-aktiivoinnista poiketen kuluta käytettävissä olevaa aktiivointikertojen määrää.

Opinnäytetyön tekeminen vaatii tarkkaa aihealueen dokumentaatioon tutustumista, mutta lopputuloksena saatiin aikaan täysin toimiva järjestelmä tuotantokäyttöä varten. Opinnäytetyössä pystytetty järjestelmä tarjoaa kohdeyrityksessä aiemmin käytettyihin asennustapoihin verrattuna paremman ja keskitetympään hallintaympäristön. Pystytetyn järjestelmän avulla on mahdollista säästää jopa satoja tunteja työaika Windows XP:stä Windows 7:ään siirtyessä, jos verrataan pystytettyä järjestelmää työasemien täysin manuaaliseen asennukseen. Kokonaisuutena pystytettyä asennusjärjestelmää tarkasteltaessa voidaan todeta, että järjestelmä toimii erinomaisesti ja opinnäytetyön tuloksena pystyttiin tuottamaan kohdeyritykselle aika- ja kustannussäästöjä. Tulevaisuudessa järjestelmää voitaisiin kehittää tutkimalla MDT 2010:n tietokannan käyttöönottoa. Myös USMT:n käyttö voisi tulevaisuudessa olla mahdollista, kun tiedostojen sijainti työasemilla on paremmin standardoitu. Lisäksi multicastin käyttöönotolla olisi mahdollista vähentää lähiverkon kuormitusta.

Työasemien asennusjärjestelmien automatisointi ja tehostaminen tuo yrityksissä merkittäviä työaika- ja kustannussäästöjä. Automaattisten asennusjärjestelmien avulla voidaan keskittyä enemmän kriittisempiin tehtäviin ja IT-infrastruktuurin yleiseen kehitykseen.

LÄHTEET

3Com Corporation. 2001. What is PXE? 3Com Corporation [viitattu 14.8.2010].
Saatavissa: http://www.3com.com/other/pdfs/infra/corpinfo/en_US/pxe.pdf

Arwidmark, J. 2010. MDT 2010 Lite Touch Driver Management. Deployvista.com [viitattu 19.2.2011]. Saatavissa:
<http://www.deployvista.com/Blog/JohanArwidmark/tabid/78/EntryID/132/language/en-US/Default.aspx>

Burch, P. 2010. A Tale of Build Numbers and Deployment. Patrick Burch [viitattu 6.2.2011]. Saatavissa: <http://www.pburch.com/blog/2010/03/05/a-tale-of-build-numbers-and-deployment/>

Citrix Systems Inc. 2010. XenApp and Microsoft. Citrix Systems Inc. [viitattu 2.9.2010]. Saatavissa:
<http://www.citrix.com/English/ps2/products/subfeature.asp?contentID=2300462>

Clonezilla. 2010. About. Clonezilla [viitattu 28.8.2010]. Saatavissa:
<http://clonezilla.org/>

DeploymentGuys. 2010. Windows 7 WAIK and Custom Images. Microsoft [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa:
<http://blogs.technet.com/b/deploymentguys/archive/2009/08/27/windows-7-waik-and-custom-images.aspx>

Droms, R. 1997. Dynamic Host Configuration Protocol. IETF [viitattu 15.8.2010].
Saatavissa: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2131.txt>

Fc Sovelto Oyj. 2010. Windows 7 käyttöönotto ja asennustekniikat. ITpro.fi [viitattu 11.9.2010]. Saatavissa:
<http://itpro.fi/110/Trakkien%20esitykset/Windows%207%20käyttöönotto%20ja%20asennustekniikat%20Versio0928.pptx>

Goyeneche, J.-M de. 1998. Multicast over TCP/IP HOWTO. The Linux Documentation Project [viitattu 7.1.2010]. Saatavissa: <http://tldp.org/HOWTO/Multicast-HOWTO-2.html>

Intel Corporation. 1999. Preboot Executon Environment (PXE) Specification. Intel Corporation [viitattu 14.8.2010]. Saatavissa: <http://download.intel.com/design/archives/wfm/downloads/pxespec.pdf>

Kotilainen, S. 2010. Windows 7 yrityksessä – nyt on jo kiire. Tietokone 3/2010, 65 - 67.

Kumar, A. 2010. Every Windows 7 Installation Method You Would want to Use. Bright Hub [viitattu 1.9.2010]. Saatavissa: <http://www.brighthub.com/computing/windows-platform/articles/81218.aspx>

Lahti Energia Oy. 2011a. Avaintiedot. Lahti Energia Oy. Lahti Energia Oy [viitattu 6.3.2011]. Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/502>

Lahti Energia Oy. 2011b. Historia. Lahti Energia Oy [viitattu 6.3.2011]. Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/50>

Lahti Energia Oy. 2011c. Lahti Energia. Lahti Energia Oy [viitattu 6.3.2011]. Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lahti-energia>

Lahtinen, T. 2005. PXE herättää tietokoneen. Prosessori 2/2005, 51.

LeBlanc, B. 2009. Windows 7 Has Been Released to Manufacturing. Windows Team Blog [viitattu 27.7.2010]. Saatavissa: <http://windowsteamblog.com/windows/b/windows7/archive/2009/07/22/windows-7-has-been-released-to-manufacturing.aspx>

Microsoft. 2006a. Q&A: Windows Vista Released to Manufacturing. Microsoft [viitattu 27.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.microsoft.com/presspass/features/2006/nov06/11-08VistaRTM.msp>

Microsoft. 2006b. Windows History. Microsoft [viitattu 27.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.microsoft.com/windows/WinHistoryDesktop.msp>

Microsoft. 2007. Windows Imaging File Format (WIM). Microsoft [viitattu

13.8.2010]. Saatavissa: <http://download.microsoft.com/download/f/e/f/fefdc36e-392d-4678-9e4e-771ffa2692ab/Windows%20Imaging%20File%20Format.rtf>

Microsoft. 2009. Windows Imaging File Format (WIM). Microsoft [viitattu

7.8.2010]. Saatavissa: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd799284\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd799284(WS.10).aspx)

Microsoft. 2010a. Deploy volume activation of Office 2010. Microsoft [viitattu

11.9.2010]. Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee624357.aspx>

Microsoft. 2010b. ImageX Command-Line Options. Microsoft [viitattu

15.8.2010]. Saatavissa: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc749447\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc749447(WS.10).aspx)

Microsoft. 2010c. Microsoft Application Compatibility Toolkit (ACT) Version

5.6. Microsoft [viitattu 1.9.2010]. Saatavissa: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc722055\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc722055(WS.10).aspx)

Microsoft. 2010d. Microsoft Assessment and Planning Toolkit [viitattu 6.9.2010].

Saatavissa: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb977556.aspx>

Microsoft. 2010e. Microsoft Officen volyymiversioiden aktivoiminen. Microsoft

[viitattu 11.9.2010]. Saatavissa: [http://office.microsoft.com/fi-fi/excel-](http://office.microsoft.com/fi-fi/excel-help/microsoft-officen-volyymiversioiden-aktivoiminen-HA010381834.aspx?CTT=5&origin=HA010354227)

[help/microsoft-officen-volyymiversioiden-aktivoiminen-](http://office.microsoft.com/fi-fi/excel-help/microsoft-officen-volyymiversioiden-aktivoiminen-HA010381834.aspx?CTT=5&origin=HA010354227)

[HA010381834.aspx?CTT=5&origin=HA010354227](http://office.microsoft.com/fi-fi/excel-help/microsoft-officen-volyymiversioiden-aktivoiminen-HA010381834.aspx?CTT=5&origin=HA010354227)

Microsoft. 2010f. Mikä on sopiva sinulle? Microsoft [viitattu 27.7.2010]. Saatavissa: <http://windows.microsoft.com/fi-FI/windows7/products/compare?T1=tab15>

Microsoft. 2010g. Sysprep Command-Line Syntax [viitattu 15.8.2010]. Saatavissa: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc721973\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc721973(WS.10).aspx)

Microsoft. 2010h. Understanding Windows Image Files and Catalog Files. Microsoft [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc721962\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc721962(WS.10).aspx)

Microsoft. 2010i. Volume Activation Management Tool (VAMT) 2.0. Microsoft [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa:
<http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=ec7156d2-2864-49ee-bfcb-777b898ad582&displaylang=en>

Microsoft. 2010j. What is Sysprep? Microsoft [viitattu 15.8.2010]. Saatavissa:
[http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc721940\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc721940(WS.10).aspx)

Microsoft. 2010k. Windows 7:n järjestelmävaatimukset. Microsoft [viitattu 1.8.2010]. Saatavissa: <http://windows.microsoft.com/fi-FI/windows7/products/system-requirements>

Osterman, L. 2004. What is this thing called, SID? Microsoft [viitattu 15.8.2010]. Saatavissa:
<http://blogs.msdn.com/b/larryosterman/archive/2004/09/01/224051.aspx>

Symantec Corporation. 2010a. Uusin Norton Ghost on Windows 7 -yhteensopiva ja tukee bluray-levyjä. Symantec Corporation [viitattu 28.8.2010]. Saatavissa:
http://www.symantec.com/fi/fi/about/news/release/article.jsp?prid=20091202_01

Symantec Corporation. 2010b. Symantec Ghost Solution Suite. Symantec Corporation [viitattu 28.8.2010]. Saatavissa:
<http://www.symantec.com/en/uk/business/ghost-solution-suite>

Symantec Corporation. 2010c. Symantec Ghost Solution Suite. Symantec Corporation [viitattu 18.3.2010]. Saatavissa:

http://eval.symantec.com/mktginfo/enterprise/fact_sheets/b-symc_ghost_solution_suite_DS_14069884.en-us.pdf

Tulloch, M. 2010a. Deploying Windows 7 - Part 2: Using DISM. WindowsNetworking.com [viitattu 23.1.2011]. Saatavissa:

http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/Deploying-Windows-7-Part2.html

Tulloch, M. 2010b. Deploying Windows 7 - Part 5: MDT 2010 Enhancements. WindowsNetworking.com [viitattu 26.9.2010]. Saatavissa:

http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/Deploying-Windows-7-Part5.html

Tulloch, M. 2010c. Deploying Windows 7 - Part 9: Deploying 32-bit vs. 64-bit Windows. WindowsNetworking.com [viitattu 8.9.2010]. Saatavissa:

http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/Deploying-Windows-7-Part9.html

Tulloch, M. 2010d. Deploying Windows 7 - Part 14: Automated Migration from Windows XP to Windows 7. WindowsNetworking.com [viitattu 8.9.2010]. Saatavissa: http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/Deploying-Windows-7-Part14.html

Tulloch, M. 2010e. Deploying Windows 7 - Part 21: Securing MDT (Part 2). WindowsNetworking.com [viitattu 9.2.2011]. Saatavissa:

http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/Deploying-Windows-7-Part21.html

Tulloch, M., Northrup, T. & Honeycutt, J. 2009. Windows 7 Resource Kit. Redmond, Washington: Microsoft Press.

W3Schools. 2010. Introduction to XML. W3Schools [viitattu 21.8.2010]. Saatavissa: http://www.w3schools.com/XML/xml_what_is.asp

Webopedia. 2002a. RTM. Webopedia [viitattu 27.7.2010]. Saatavissa: <http://www.webopedia.com/TERM/R/RTM.html>

Webopedia. 2002b. TFTP. Webopedia [viitattu 15.8.2010]. Saatavissa: <http://www.webopedia.com/TERM/T/TFTP.html>

Webopedia. 2004a. FTP. Webopedia [viitattu 15.8.2010]. Saatavissa: <http://www.webopedia.com/TERM/F/ftp.html>

Webopedia. 2004b. HAL. Webopedia [viitattu 15.8.2010]. Saatavissa: <http://www.webopedia.com/TERM/H/HAL.html>

Webopedia. 2010a. DNS. Webopedia [viitattu 22.9.2010]. Saatavissa: <http://www.webopedia.com/TERM/D/dns.html>

Webopedia. 2010b. WMI. Webopedia [viitattu 24.9.2010]. Saatavissa: <http://www.webopedia.com/TERM/W/WMI.html>

LIITTEET

LIITE 1

BOOTSTRAP.INI-TIEDOSTON SISÄLTÖ

```
[Settings]
Priority=Default

[Default]
DeployRoot=\\palvelin\DeploymentShare$
UserID=tunnus
UserDomain=domain

KeyboardLocale=fi-fi;040b:0000040b

SkipBDDWelcome=YES
```

CUSTOMSETTINGS.INI-TIEDOSTON SISÄLTÖ

```
[Settings]
Priority=Default
Properties=MyCustomProperty
[Default]
OSInstall=Y
SkipAppsOnUpgrade=YES
SkipCapture=NO
SkipAdminPassword=YES
SkipProductKey=YES

SkipLocaleSelection=YES
KeyboardLocale=fi-fi;040b:0000040b
UILanguage=fi-fi
UserLocale=fi-fi
SkipTimeZone=YES
TimeZone=125
TimeZoneName=FLE Standard Time

SkipComputerName=NO
OSDComputerName=%SerialNumber%
SkipUserData=YES
SkipBitLocker=YES

SkipDomainMembership=YES
JoinDomain=domain.fi
DomainAdmin=tunnus
DomainAdminPassword=salasana
DomainAdminDomain=domain.fi
MachineObjectOU=OU=Computers_install,DC=domain,DC=fi
```