

Petri Miinalainen

Käyttöjärjestelmän asennuksen automatisointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

10.1.2017

Tekijä Otsikko	Petri Miinalainen Käyttöjärjestelmän asennuksen automatisointi
Sivumäärä Aika	35 sivua + 2 liitettä 10.1.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tietoverkot
Ohjaaja	Yliopettaja Markku Nuutinen
<p>Insinööriytyöllä oli kaksi tavoitetta: toteuttaa työasemien asennustyökalun avulla käyttöjärjestelmän sujuva levykuvan kaappausprosessi ja käyttöjärjestelmän asennusprosessi ammattikorkeakoulussa, joka oli päivittämässä noin 1 500 työasemaa syksyyn 2017 mennessä.</p> <p>Levykuvan kaappausprosessia varten rakennettiin oma testiympäristö, johon kuului asennuspalvelin ja siinä käyttöön otettu virtuaaliympäristö. Levykuvaprozessi rakennettiin osittain automaattiseksi, niin että se asensi käyttöjärjestelmän lisäksi uusimmat tietoturva- ja toiminnallisuuspäivitykset. Lisäksi levykuvaan asennettiin automaattisesti toimistosovellukset ja niihin kuuluvat päivitykset.</p> <p>Käyttöjärjestelmän lisäksi asennusprosessiin liitettiin työasemien laiteajureiden asennus. Työasemien asennustyökalun asetuksiin määriteltiin, että se osaa työasemasta hakea valmistaja- ja mallitiedot, joiden perusteella työasemalle asennettiin oikeat laiteajurit. Lisäksi asennusprosessiin määriteltiin, että se asentaa käyttöjärjestelmään esimerkiksi pikaviesintä- ja virustorjuntasovelluksen.</p> <p>Lopputuloksena molemmista tavoitteista saatiin etukäteen määritellyn mukainen käyttöjärjestelmän asennusprosessi ja levykuvan kaappausprosessi. Nyt molemmat prosessit ovat helposti hallittavissa ja päivitettävissä. Lisäksi työasemien asennustyökalusta on mahdollista ottaa lisää ominaisuuksia käyttöön, kun ohjelmiston toimivuus on todennettu ja se on tullut tutuksi insinööriytyön aikana.</p>	
Avainsanat	MDT, WDS, levykuva, Windows 10, tehtäväsarja

Author Title	Petri Miinalainen Automating the installation of the operating system
Number of Pages Date	35 pages + 2 appendices 10 January 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Networking
Instructor	Markku Nuutinen, Principal Lecturer
<p>The final year project had two objectives. One was to develop the Windows 10 installation process and Windows 10 image capture process with the Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2 software.</p> <p>For Windows 10, the imaging capture process was built in a test lab with the Windows Server 2012 R2 server and the Hyper-V virtual environment. The imaging process was partially automated to install the Windows 10 operating system with the latest security updates and the new feature updates. The Windows 10 image was installed with Microsoft Office 2016 with the latest updates.</p> <p>The installation process took care that desktops got correct device drivers. Microsoft Deployment Toolkit defined that desktops can retrieve correct drivers by the model and manufacturers. It was also made sure in the installation process that Microsoft Skype for Business 2016 and F-Secure CS 12.10 were installed on workstations.</p> <p>The objectives of the project were achieved. The installation of the Windows 10 operating system and the capture of the operating system were automated. Both processes can now be easily controlled and updated. When the software works reliably, it is possible to introduce new features.</p>	
Keywords	MDT, WDS, image, Windows 10, task sequence

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Windows 10 -käyttöjärjestelmä	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Ominaisuudet ja järjestelmävaatimukset	3
2.3	Windows 10:n päivitykset	4
3	Microsoft Deployment Toolkit 2013 update 2 -työkalu	6
3.1	Levykuvan hallinnan historiaa	6
3.2	Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2	7
3.3	Microsoft Deployment Toolkitin jakelutavat	8
3.4	Windows Deployment Services -verkkopohjainen asennus	8
3.5	Windows Assessment and Deployment Kit -sovelluskokoelma	9
4	Microsoft Deployment Toolkit 2013:n testausympäristö	10
4.1	Yleistä	10
4.2	Microsoft Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmä	10
4.3	Hyper-V-virtualisointialusta	12
4.4	Dynamic Host Configuration Protocol -verkkoprotokolla	13
4.5	Domain Name System -nimipalvelujärjestelmä	14
4.6	Active Directory -hakemistopalvelu	14
4.7	Windows Deployment Servicen asentaminen ja konfigurointi	14
4.8	Microsoft Deployment Toolkit 2013:n asennus ja konfigurointi	16
5	Windows 10:n levykuvan luominen	18
5.1	Yleistä	18
5.2	Asennusjako	18
5.3	Customsettings.ini-tiedosto	20
5.4	Bootstrap.ini-tiedosto	21
5.5	Windows 10 -käyttöjärjestelmän lisääminen	21
5.6	Tehtäväsarjan sisältö ja muutokset	23
5.7	Levykuvan luominen	25

6	Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennus	26
6.1	Käyttöjärjestelmän lisääminen	26
6.2	Ajurien hallinta	27
6.3	Sovellusten lisääminen	30
6.4	Customsettings.ini- ja bootstrap.ini-tiedostot tuotantoympäristössä	30
7	Yhteenveto	32
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. Levykuvan kaappauksen customsettings.ini	
	Liite 2. Tuotantoympäristön customsettings.ini	

Lyhenteet

AD	<i>Active Directory</i> . Hakemistopalvelu, joka sisältää kaikki toimialueen objektit.
ADK	<i>Windows Assessment and Deployment Kit</i> . Sisältää kokoelman työkaluja ja dokumentteja, joilla voidaan asentaa tai muokata Windows-käyttöjärjestelmää.
DNS	<i>Domain Name System</i> . Nimipalvelujärjestelmä, joka muuntaa tietokoneiden käyttämät IP-osoitteet verkko-osoitteeksi.
DHCP	<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i> . Verkkoprotokolla, joka jakaa automaattisesti IP-osoitteen laitteelle.
ICD	<i>Windows Imaging and Configuration Designer</i> . Käyttöjärjestelmän muokausohjelmisto.
IP	<i>Internet Protocol</i> . Tietoverkkoprotokollan yhdistelmä, jota käytetään Internet-liikenteessä.
LTI	<i>Lite Touch Installation</i> . Microsoftin lähes automaattinen käyttöjärjestelmien asennusstrategia.
MDT	<i>Microsoft Deployment Toolkit</i> . Microsoftin sovellus, jolla voidaan automatisoida Windows-käyttöjärjestelmän asennus.
PXE	<i>Preboot Execution Environment</i> . Mahdollistaa työaseman käynnistämisen verkosta saatavalla käyttöjärjestelmällä.
SaaS	<i>Software as a service</i> . Ohjelmistojen hankkiminen palveluna.
UDI	<i>User Driven Installation</i> . Microsoftin asennusstrategia, jossa asennuksen yhteydessä syötetään parametrit.
USMT	<i>User State Migration Tool</i> . Ohjelmisto, joka siirtää käyttäjän datat vanhasta työasemasta uuteen työasemaan.

VAMT	<i>Volume Activation Management Tool</i> . Windows-käyttöjärjestelmien ja Office-tuotteiden aktivointityökalu.
WDS	<i>Windows Deployment Services</i> . Microsoftin sovellus, jonka avulla voidaan asentaa käyttöjärjestelmä verkkopohjaisesti.
WIM	<i>Windows Imaging Format</i> . Tiedostomuoto, joka pakkaa käyttöjärjestelmän tiedostot yhteen tiedostoon. Käytetään käyttöjärjestelmien jakeluun.
ZTI	<i>Zero Touch Installation</i> . Microsoftin automaattinen käyttöjärjestelmien asennusstrategia.

1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on selvittää ja kehittää käyttöjärjestelmän automatisoitu asennustapa. Sen avulla saadaan automatisoiduksi ja vakioiduksi käyttöjärjestelmän asennus. Lopputuloksena on käyttöjärjestelmän asennusprosessi, joka mahdollistaa nopean, automaattisen ja vakioidun tavan asentaa käyttöjärjestelmä. Perinteisessä käyttöjärjestelmän asennustavassa käytettiin levykkeitä ja DVD-levyjä käyttöjärjestelmän asennukseen, mikä saattoi aiheuttaa virheitä tai unohduksia asennettavien sovellusten tai asetusten kohdalla. Käyttöjärjestelmän automatisoinnilla säästetään aikaa ja saadaan vähennettyä virheitä.

Insinööriyö tehdään Laurea-ammattikorkeakoululle, joka tarjoaa monialaista koulutusta Uudellamaalla kuudessa eri toimipisteessä. Laurea-ammattikorkeakoululla on opiskelijoita noin 8 500 ja henkilökuntaan kuuluu noin 550 työntekijää. Insinööriyön taustalla on Laurea-ammattikorkeakoulun siirtyminen Windows 10 -käyttöjärjestelmään. Projektin tarkoituksena on päivittää kaikki 1 500 kannettavaa tietokonetta ja pöytäkonetta mahdollisimman automaattisesti. Lisäksi työasemia vaihdetaan joka vuosi noin neljäsosa koko työasemakannasta.

Windows 10 -projektia varten tutkitaan Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2 -ohjelmistoa, jota varten rakennetaan testiympäristö. Lopputuloksena on asennusjärjestelmä, joka asentaa Windows 10 -käyttöjärjestelmän mahdollisimman valmiina tuotteena loppukäyttäjälle. Asennuksen automatisoinnin avulla käyttöjärjestelmän eri manuaalivaiheet jäävät pois, saadaan säästetyksi aikaa ja lopputulos on vakioitu kaikissa asennettavissa työasemissa. Luvussa 2 esitellään Microsoft Deployment Toolkit Update 2 -ohjelmistoon kuuluvat komponentit, niiden toiminnot ja käyttötarkoitus. Luvuissa 5–6 kuvataan järjestelmän toimivuus tuotantoympäristössä. Tavoitteena on järjestelmä, joka on helppo ylläpitää ja joka toimii luotettavasti.

2 Windows 10 -käyttöjärjestelmä

2.1 Yleistä

Windows 10 on Microsoftin uusin käyttöjärjestelmä, ja se julkaistiin ensimmäisen kerran heinäkuussa 2015 [1]. Käyttöjärjestelmää kehitettäessä on pyritty ottamaan mukaan Windows 7- ja Windows 8 -käyttöjärjestelmien parhaat ominaisuudet. Lisäksi on parannettu muita ominaisuuksia, kuten luotettavuutta ja eri toimintojen nopeutta verrattuna aikaisempiin käyttöjärjestelmiin. Windows 10:een lisättiin kuluttajien toiveesta esimerkiksi käynnistysvalikko, joka puuttui Windows 8 -käyttöjärjestelmästä.

Microsoft on kehittänyt Windows 10 -käyttöjärjestelmästä kuusi eri versiota. Neljä versiota on kehitetty työasemille ja kaksi versiota mobiililaitteisiin:

- *Windows 10 Home* on kuluttajille suunnattu käyttöjärjestelmä. Siitä puuttuu esimerkiksi yrityksille tarkoitetut sovellukset, kuten kiintolevyn salausohjelmisto ja mahdollisuus vaikuttaa Windows 10 -käyttöjärjestelmän päivityksiin.
- *Windows 10 Pro* on suunnattu pienyrityksille ja teknisimmille käyttäjille, jotka haluavat käyttää käyttöjärjestelmän lähes kaikkia ominaisuuksia.
- *Windows 10 Enterprise* on suunnattu yrityksille, ja siinä ovat kaikki Windows 10 -käyttöjärjestelmän ominaisuudet käytössä.
- *Windows 10 Education* vastaa ominaisuuksiltaan Windows 10 Enterpriseä, ja se on suunnattu oppilaitoksille.
- *Windows 10 Mobile* on suunnattu älypuhelimille ja tableteille.
- *Windows 10 Mobile Enterprise* on suunnattu yrityskäyttäjien älypuhelimille ja tableteille. [2.]

Windows 10 -käyttöjärjestelmästä on tehty ensimmäinen Microsoftin käyttöjärjestelmä, joka on täysin laitteistoriippumaton. Se voidaan asentaa työasemien lisäksi tabletteihin ja Xbox One -pelikonsoliin [3, s. 2].

2.2 Ominaisuudet ja järjestelmävaatimukset

Windows 10:ssä on monia uusia ominaisuuksia aiempiin Windows-käyttöjärjestelmiin verrattuna. Seuraavassa esitellään merkittävimmät ominaisuudet.

- *Käynnistysvalikko* palautettiin Windows 10 -käyttöjärjestelmään. Siinä on yhdistetty Windows 7:n ja Windows 8:n käynnistysvalikoiden parhaat ominaisuudet.
- *Secure boot* on turvastandardi, joka on kehitetty eri laitevalmistajien toimesta. Sen avulla voidaan varmistaa, että tietokone käynnistetään luotetulla ohjelmistolla.
- *Microsoft passport* on Windows 10:n ominaisuus, jonka avulla käyttöjärjestelmään kirjautuminen voidaan toteuttaa perinteisen käyttäjätunnus- ja salasana yhdistelmän lisäksi esimerkiksi biometrisen tunnistuksen avulla.
- *Windows store for business* on Microsoftin oma verkkokauppa, josta Windows 10:n käyttäjä voi hankkia itselleen sovelluksia. Lisäksi sinne voi myös ladata omia sovelluksia muiden käytettäväksi.
- *Cortana* on Windows 10:n apulainen, jonka avulla käyttäjä voi esimerkiksi etsiä sovelluksia omasta tietokoneesta.
- *Enterprise data protection* on yrityksille suunnattu mahdollisuus turvata yrityksen omat dokumentit käyttäjän henkilökohtaisissa laitteissa. Työntekijän ei enää tarvitse työskennellä yrityksen tarjoamalla laitteella, vaan hän voi tietoturvallisesti käsitellä yrityksen dokumentteja omalla laitteella. [4, s. 6.]

Microsoftin mukaan Windows 10 -käyttöjärjestelmä on suunniteltu niin, että se voidaan asentaa heikkotehoisiin työasemiin. Jos työasemassa on ollut asennettuna Windows 7- tai Windows 8 -käyttöjärjestelmä, työaseman suorituskyvyn pitäisi riittää myös Windows 10 -käyttöjärjestelmälle. Windows 10:n minimijärjestelmävaatimukset ovat seuraavat:

- suoritin = 1 gigahertsi (GHz) tai nopeampi
- keskusmuisti (RAM) = 1 gigatavu 32-bittiselle Windows 10 -käyttöjärjestelmälle ja 2 gigatavua 64-bittiselle Windows 10 -käyttöjärjestelmälle
- kiintolevytila = 16 gigatavua 32-bittiselle Windows 10 -käyttöjärjestelmälle ja 20 gigatavua 64-bittiselle käyttöjärjestelmälle, joka puutui Windows 8 -käyttöjärjestelmästä
- näytönohjain = DirectX9 tai uudempi ja WDDM 1.0 -ohjain
- näytön tarkkuus = 800 x 600 pikseliä [5, s. 5].

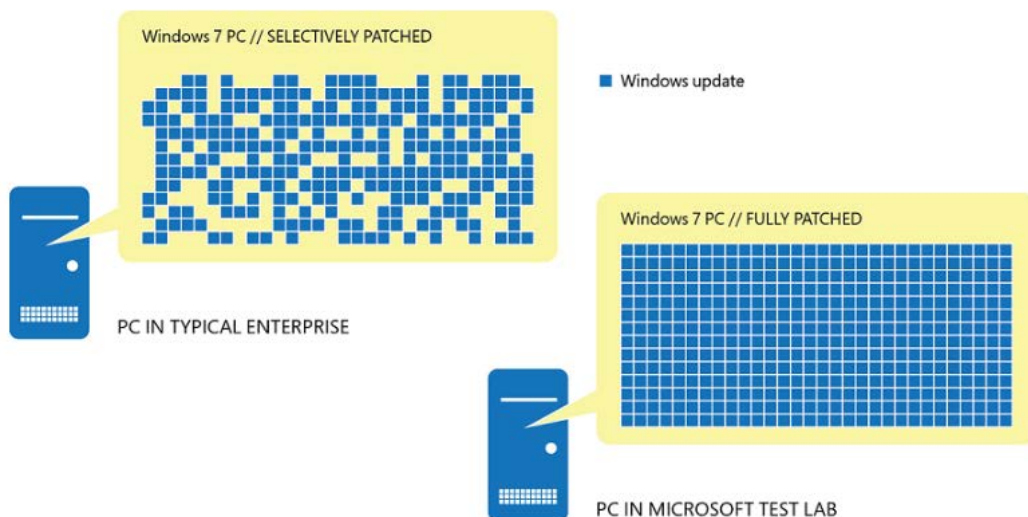
Windows 10:n järjestelmävaatimukset ovat melko vaatimattomia, joten jos halutaan hyödyntää kaikkia Windows 10 -käyttöjärjestelmän vaatimuksia, on työaseman syytä olla huomattavasti tehokkaampi kuin edellä mainitut minimijärjestelmävaatimukset [5, s. 5].

2.3 Windows 10:n päivitykset

Windows 10:een Microsoft muutti merkittävästi käyttöjärjestelmän päivitystapaa. Nyt Windows 10 on ensimmäinen Windows-käyttöjärjestelmä, jossa päivitys tapahtuu SaaS-palveluna (Software as a service). Tällä tavoin loppukäyttäjälle tarjotaan käyttöjärjestelmän päivitys mahdollisimman helpolla ja joustavalla tavalla. Windows 10:n käyttäjälle tarjotaan uudet päivitykset tietoturvan ja toiminnallisuuden lisäksi ulkoasuun liittyen. Uudistuneella päivitystavalla Microsoft haluaa reagoida nopeasti muuttuvaan maailmaan, jolloin muutosten on tapahduttava joustavasti. Samalla Windows 10:n loppukäyttäjien palautteella on aikaisempaa suurempi painoarvo.

Aikaisemmissa Windows-käyttöjärjestelmissä versio vaihtui muutaman vuoden välein. Hitaassa päivytstavassa käyttöjärjestelmien uudet ominaisuudet julkaistiin harvoin, ja se ei palvellut Windows-käyttöjärjestelmien loppukäyttäjiä. Nyt Windows 10 -käyttöjärjestelmän versio päivitetään muutaman kerran vuodessa. Ennen käyttöjärjestelmän laajempaa levitystä se testataan Windows Insider Communityn jäsenten avulla. Heiltä saadun palautteen perusteella käyttöjärjestelmään tehdään tarpeelliset muutokset, ja se jaetaan sen jälkeen kaikille Windows 10:n käyttäjille. Tietoturva- ja toiminnallisuuspäivitykset jaetaan uudessa mallissa jopa muutaman kerran kuukaudessa. Microsoft on panostanut huomattavasti Windows-päivitysten laatuun ja toimivuuteen. Tarkoituksena on vähentää viallisten päivitysten julkaisua. Aikaisemmissa Windows-käyttöjärjestelmissä samat päivitykset jaettiin käyttöjärjestelmiin ainoastaan kuukauden toisena tiistaina. Windows 10:n päivitysten laatuun on myös panostettu. [6.]

Vanhassa päivitysmallissa yritykset saivat itse valita, mitkä päivitykset asennetaan Windows-käyttöjärjestelmään ja mitkä päivitykset jätetään asentamatta. Tällainen valintamahdollisuus saattoi vaikuttaa Windows-käyttöjärjestelmän toimivuuteen. Uudessa SaaS-palvelussa päivitykset tulevat niin, että yrityksellä ei ole mahdollisuutta valita, mitkä päivitykset asennetaan, vaan ne asentuvat pakotetusti. [6.] Kuva 1 on havainnekuva vanhan ja uuden päivitysmallin erosta.



Kuva 1. Vasemmalla on havainnekuva vanhasta Windows-päivitysmallista ja oikealla uudesta päivitysmallista [6].

3 Microsoft Deployment Toolkit 2013 update 2 -työkalu

3.1 Levykuvan hallinnan historiaa

Windows-käyttöjärjestelmät asennettiin alkuaikoina yksittäisillä asennuslevykkeillä. Hie-
man myöhemmin asennukseen käytettiin CD- tai DVD-levyjä. Yritysympäristössä tämä
aiheutti ongelmia, sillä jokaista asennusta varten piti olla toimiva asennusmedia. Lisäksi
asennustapa oli hidas. Käyttöjärjestelmän asennus ei ole vielä valmis käyttöjärjestelmän
asennuksen jälkeen, vaan sen jälkeen asennettiin Windows-käyttöjärjestelmän kuuluvat
tietoturva- ja toiminnallisuuspäivitykset. Lisäksi asennettavaan työasemaan pitää asen-
taa kaikki yrityksen tarvitsemat sovellukset. Tämä kaikki vei kohtuuttomasti aikaa, jolloin
yrityksmaailmasta alkoi kuulua vaatimuksia helpommasta ja automaattisemmasta tavasta
asentaa käyttöjärjestelmä. [7, s. 7.]

Käyttöjärjestelmän kloonaukseen oli uusi tapa tehdä yritykselle räätälöity käyttöjärjestelmä.
Kloonauksessa asennetaan mallikoneeseen käyttöjärjestelmä, Windows-päivitykset, yri-
tyksen tarvitsemat sovellukset ja tietokoneen tarvitsemat laiteohjaimet ja lopuksi vielä
tehtiin käyttöjärjestelmään vaaditut muutokset. Nyt työasemasta voitiin ottaa image eli
levykuva, ja se tallennettiin yrityksen palvelimelle. Sieltä se voitiin kopioida melko nope-
asti asennettavaan työasemaan. Nyt yrityksellä oli vasta yksi levykuva, joka asentui vain
yhteen laitevalmistajan työasemamalliin. Jos yrityksellä oli usean eri valmistajan työase-
mia, jokaiselle työasemamallille joutui tekemään oman levykuvan. Se oli aikaa vievää, ja
lisäksi yritys tarvitsi paljon levytilaa jokaista tallennettua levykuvaa varten. Se taas ai-
heutti ylimääräisiä kustannuksia. [7, s.8.]

Vuonna 2005 Microsoft julkaisi uuden asennusjärjestelmän Business Desktop Deplo-
ymentin. Sen avulla yritykset pystyivät tekemään tarvitsemastaan käyttöjärjestelmästä
levykuvan, niin että siitä ei enää tarvinnut tehdä jokaisesta tietokoneesta omaa ver-
siota. Tämä uusi järjestelmä teki käyttöjärjestelmän hallinnasta ja asennuksesta nope-
ampaa ja kustannuksiltaan edullisempaa. [7, s. 9.]

Microsoft Deployment Toolkit julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 2007. Se oli paran-
neltu versio Microsoftin ensimmäisestä työasemien hallintatyökalusta Business Desktop
Deploymentista. Microsoft Deployment Toolkitista on julkaistu eri versioita muutaman

vuoden välein. [7, s. 7] Insinööriyössä esitelty ja käyttöönotettu versio on Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2.

3.2 Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2

Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2 (MDT) on tällä hetkellä uusin saatavilla oleva versio ja se julkaistiin joulukuussa 2015 [8]. MDT koostuu kokoelmasta Visual Basic -työkaluja ja PowerShell-skriptejä, joita käskytetään hallintakäyttöliittymästä. Käyttöliittymän avulla muokataan käyttöjärjestelmää haluttuun muotoon [7, s. 11].

Microsoft Deployment Toolkit voidaan asentaa joko Windows-työasemakäyttöjärjestelmiin tai Windows Server -käyttöjärjestelmiin. Microsoftin järjestelmävaatimukset ovat seuraavat:

- Windows 7 tai uudempi työasemakäyttöjärjestelmä
- Windows Server 2008 R2
- Windows Server 2012
- Windows Server 2012 R2
- Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) for Windows 10
- Windows PowerShell
- Microsoft .NET Framework [9].

Microsoft Deployment Toolkitin avulla muokataan asennettavaa käyttöjärjestelmää esimerkiksi ulkoasun tai toiminnallisuuden osalta. Käyttöjärjestelmään voidaan lisätä asennuksen aikana erilaisia sovelluksia, päivittää uusimmat Windows-käyttöjärjestelmät ja hallinnoida laitteen mallikohtaisia ajureita samanaikaisesti. Sen avulla käyttöjärjestelmän asentaminen on tehty mahdollisimman helpoksi ja automaattiseksi. [10, s. 73.]

3.3 Microsoft Deployment Toolkitin jakelutavat

Microsoft on kehittänyt kolme erilaista Windows-käyttöjärjestelmän jakelutapaa. Ne on suunnattu erilaisiin yritysympäristöihin riippuen asennettavien työasemien määrästä tai yrityksen mahdollisuudesta panostaa resursseja käyttöjärjestelmän asennukseen.

Lite Touch Installation (LTI) on suunnattu keskikokoisille yrityksille, joilla on enintään 500 työasemaa ja oma tietohallinto. Yrityksellä ei ole välttämättä mahdollisuutta sijoittaa enempää resursseja Windows-käyttöjärjestelmän asennukseen. Microsoft Deployment Toolkit on ilmainen vaihtoehto hallita työasemien asennusta. Sen avulla pystytään huolehtimaan työasemien ajureiden hallinnasta ja päivittämään asennettava käyttöjärjestelmä helposti. [11.]

Zero Touch Installation (ZTI) on suunnattu suurille yrityksille, joilla on mahdollisuus sijoittaa resursseja Windows-käyttöjärjestelmän asennukseen. Tässä vaihtoehdossa yhdistetään useampi Microsoftin tarjoama järjestelmä. MDT ei pelkästään riitä, vaan sen avuksi pitää ottaa käyttöön Microsoft System Center Configuration (SCCM), jolla voidaan käyttöjärjestelmän jakelun lisäksi asentaa työasemiin etänä sovelluksia. [12.]

User Driven Installation (UDI) on käyttöjärjestelmän jakelutapa, joka eroaa edellä mainituista jakelutavoista siten, että käyttöjärjestelmän asennuksen aikana voidaan vaikuttaa lopputulokseen. Se kysyy esimerkiksi työaseman nimen, asennettavat sovellukset tai kieliasetukset. UDI vaatii toimiakseen MDT2013:n lisäksi SCCM:n. [13.]

3.4 Windows Deployment Services -verkkopohjainen asennus

Windows Deployment Services (WDS) on Microsoftin tekemä sovellus, joka julkaistiin ensimmäisen kerran Windows Server 2003 R2 -käyttöjärjestelmässä. Se korvasi aikaisemmin käytössä olleen Remote Installation Servicen (RIS), jonka käyttäjät moittivat hitaaksi ja vaikeaksi ylläpitää. [14, s. 173.]

WDS on Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmän rooli, jota ei ole asennettu oletuksena käyttöön. WDS:n avulla voidaan asentaa Windows-käyttöjärjestelmiä yrityksen lähiverkkoon liitetyn verkkojaon avulla, jota käyttöjärjestelmän asennukseen ei tarvita CD/DVD-levyä tai USB-asemaa. [15.]

WDS:ää voidaan käyttää yksinään Windows-käyttöjärjestelmien asennukseen. Käyttöjärjestelmän levykuva liitetään WDS:ään sisältäen tarvittavat sovellukset, Windows-päivitykset ja laiteohjaimet. Tämä käyttöjärjestelmän asennustapa ei ole helposti muokattavissa, vaan uuden ominaisuuden lisääminen tai poistaminen on työlästä. Jos WDS:n avuksi lisätään MDT, silloin saadaan monipuolinen ja helposti muokattava Windows-käyttöjärjestelmien asennusjärjestelmä. [10, s. 74.]

Windows Deployment Service sisältää Preboot Execution Environment (PXE) -toiminnon. Sen avulla ladataan Windows Preinstallation Environment (Windows PE). Se on Windows-käyttöjärjestelmästä tehty miniversio, joka ladataan asennettavaan tietokoneeseen ensimmäiseksi ennen varsinaista käyttöjärjestelmää. Tämän jälkeen Windows PE osaa hakea asennettavan käyttöjärjestelmän WDS-palvelimelta, joka on Windows Imaging Format (WIM) -tiedosto. [19, s. 1026.]

3.5 Windows Assessment and Deployment Kit -sovelluskokoelma

Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) on kokoelma työkaluja ja dokumentteja, joiden avulla voidaan joko asentaa Windows käyttöjärjestelmä tai muokata olemassa olevaa käyttöjärjestelmää. Microsoft Deployment Toolkit vaatii toimiakseen ADK:n. Se sisältää seuraavat työkalut:

- *Windows Imaging and Configuration Designerin (ICD)* avulla voidaan muokata asennettavaa käyttöjärjestelmää tai valmiista käyttöjärjestelmän levykuva.
- *Windows Assessment Toolkit* on sovellus, jonka avulla voidaan tutkia, miksi jokin sovellus ei toimi uudessa käyttöjärjestelmässä.
- *Windows Performance Toolkit* on sovellus, jonka avulla voidaan tutkia etukäteen kannattaako työasemaan asentaa Windows 10 käyttöjärjestelmä. [4, s. 66.]

Windows ADK:ta voidaan käyttää uusimmissa Windows 7-, Windows 8- tai Windows 10 -käyttöjärjestelmissä ja Windows Server 2008-, Windows Server 2008 R2-, Windows Server 2012- ja Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmissä [4, s. 65].

4 Microsoft Deployment Toolkit 2013:n testausympäristö

4.1 Yleistä

Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2:n testiympäristö rakennettiin kesällä 2016 Laurean tietohallinnon eristettyyn testiympäristöön. Palvelimeksi valittiin Dell PowerEdge R720, joka on kapasiteetiltaan riittävän tehokas toimiakseen alustana virtuaalipalvelimelle, johon asennettiin Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmä, joka oli vielä silloin uusin Microsoftin tarjoama palvelinkäyttöjärjestelmä. Palvelimeen asennettiin Hyper-V -rooli, johon asennettiin virtuaalipalvelin Windows Server 2012 R2, johon asennettiin käyttöjärjestelmän lisäksi MDT ja WDS. MDT-testausympäristöstä avattiin pääsy Active Directory-, DNS-, ja DHCP-palveluihin. Testausympäristö koostui seuraavista komponenteista:

- Microsoft Windows Server 2012 R2
- Hyper-V
- Active Directory
- Dynamic Host Configuration Protocol
- Domain Name System
- Windows Deployment Service
- MDT.

4.2 Microsoft Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmä

Microsoft Windows Server 2012 R2 on julkaistu lokakuussa 2013 [17]. Se on ensimmäinen käyttöjärjestelmä, johon on rakennettu yhteensopivuus pilvipalveluihin. Käyttöjärjestelmään tehtiin yli 300 erilaista parannusta aikaisempaan Microsoftin palvelinkäyttöjärjestelmään Windows Server 2012:een verrattuna. Huomattavimmat muutokset olivat

- uudistettu käyttöliittymä
- Active Directoryn uudet ominaisuudet ja hallinta
- PowerShellin uudistettu versio
- Hyper-V:n uudet ominaisuudet
- uudet käyttöjärjestelmän hallintatyökalut
- tietoliikenteen nopeuden ja tietoturvan parantaminen. [18, s. 1.]

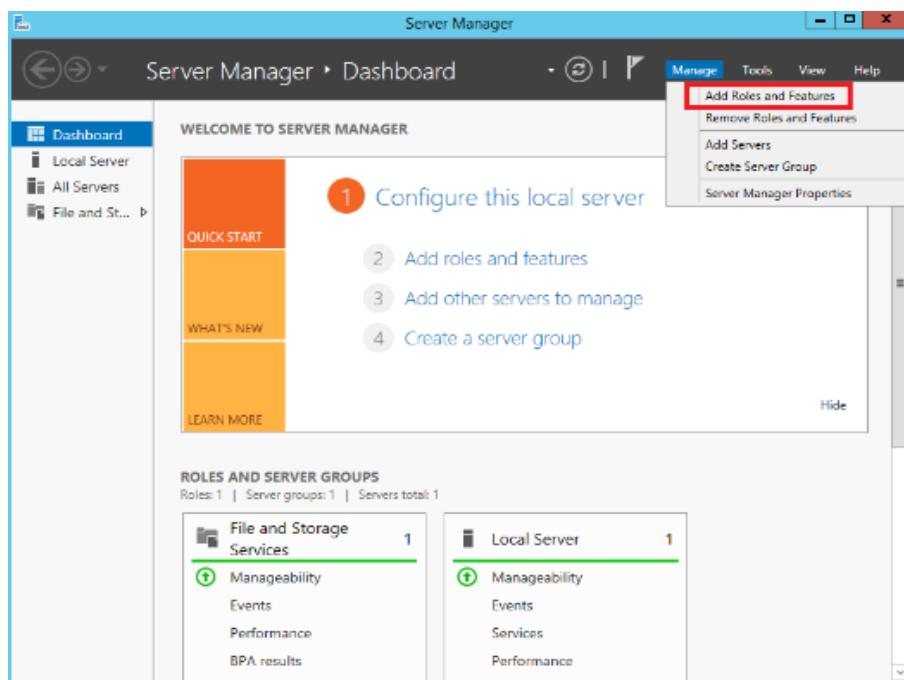
Microsoft Windows Server 2012 R2:ssa on neljä erilaista käyttöjärjestelmäversiota, jotka eroavat toisistaan hinnan, ominaisuuksien ja lisenssiehtojen perusteella. Windows Server 2012 R2 -versiot ovat seuraavat:

- *Datacenter* on kallein vaihtoehto Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmistä. Se on suunniteltu alustaksi virtuaalipalvelimille, joita voi asentaa rajoittamattoman määrän.
- *Standard Edition* on hieman rajoitettu versio verrattuna Datacenteriin. Se on kuitenkin riittävän monipuolinen useimmille yrityksille.
- *Foundation Edition* on suunnattu rajoitetulle käyttäjämäärälle. Lisäksi sitä ei voi käyttää alustana virtuaalipalvelimille, koska siitä puuttuu mahdollisuus asentaa Hyper-V.
- *Essentials Edition* on suunnattu pienyrityksille, joissa on vähemmän kuin 25 käyttäjää. Se on myös käyttöjärjestelmästä edullisin vaihtoehto. [18, s. 1.]

4.3 Hyper-V-virtualisointialusta

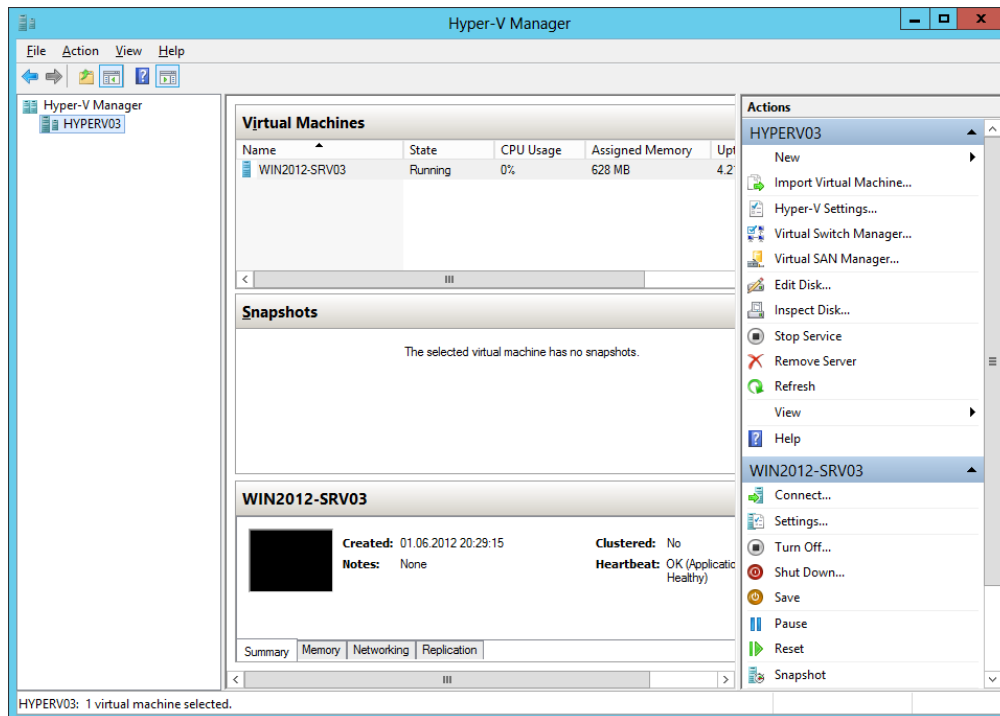
Hyper-V on Microsoftin virtualisointialusta, joka tuli markkinoille vuonna 2008 Windows Server 2008 -käyttöjärjestelmän mukana. Hyper-V oli Microsoftin vastaus kasvaville palvelinvirtuaalimarkkinoille. Ensimmäisen version jälkeen tuotetta kehitettiin lisää, ja uudistettu Hyper-V tuli markkinoille osana Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmää. Sen avulla voidaan asentaa virtuaalipalvelimia ja hallinnoida niitä samasta käyttöliittymästä. Hyper-V:n avulla virtuaalipalvelimet ovat eristettyjä toisistaan, jolloin tietoturva on paremmalla tasolla ja toisen virtuaalipalvelimen ongelmat eivät vaikuta toisiin virtuaalipalvelimiin. Lisäksi Hyper-V mahdollistaa myös kustannussäästöjä, sillä nyt voidaan asentaa monta virtuaalipalvelinta yhteen fyysiseen palvelimeen. [19, s. 1499.]

Hyper-V on osa Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmää, mutta se ei ole oletuksena asennettuna. Kuvassa 2 on punaisella ympyröity kohta, josta Hyper-V otettiin käyttöön käyttöjärjestelmän Server Manager -käyttöliittymän kohdasta *Add Roles and Features*.



Kuva 2. Windows Server 2012 R2 Server Managerin testiympäristön käyttöliittymä.

Kuvassa 3 on Hyper-V-managerin hallintakonsoli, josta löytyy kaikki tieto, mitä tarvitaan virtuaalipalvelimien hallintaan. Sen avulla voidaan luoda, poistaa tai tehdä muutoksia virtuaalipalvelimiin, uudelleen käynnistää tai sammuttaa virtuaalipalvelmia.



Kuva 3. Testiympäristön Hyper-V:n hallintakonsolin yleisnäkymä.

4.4 Dynamic Host Configuration Protocol -verkkoprotokolla

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) on verkkoprotokolla, joka automaattisesti jakaa IP-osoitteen (Internet Protocol) lähiverkkoon kytkeytyneille laitteille. IP-osoitteen lisäksi DHCP voi jakaa laitteille aliverkon ja oletusyhdyskäytävän osoitteen.

IP-osoitteen jakaa palvelin, jolle on määritetty DHCP-rooli. Se huolehtii IP-osoitteen lisäksi siitä, että kaikki lähiverkkoon ilmaantuneet laitteet saavat oikean IP-osoitteen, ja se on voimassa ainoastaan määritellyn ajan. IP-osoitteet, jotka eivät enää ole käytössä, palautuvat automaattisesti muiden laitteiden käyttöön. DHCP:n etuna on, että sen avulla jokainen lähiverkon laite saa yksilöllisen IP-osoitteen. Jos IP-osoitteet jouduttaisiin manuaalisesti asettamaan laitteille, näppäilyvirheiden mahdollisuudet lisääntyisivät ja laitteiden kytkeytyessä eri aliverkkoon jouduttaisiin laitteisiin asettamaan uusi ja siihen aliverkkoon määritetty IP-osoite. [20.]

4.5 Domain Name System -nimipalvelujärjestelmä

Domain Name System (DNS) on nimipalvelujärjestelmä, joka koostuu nimipalvelimista. DNS:n tehtävä on muuntaa luettavat verkko-osoitteet työasemien käyttämiksi IP-osoitteiksi. Nimipalvelujärjestelmää käyttävät monet sovellukset, kuten Internet-selaimet ja sähköpostisovellukset.

DNS-järjestelmä toimii siten, että sovellus, esimerkiksi Internet-selain, tarvitsee verkko-osoitteen muuntamista IP-osoitteeksi. Se lähettää ensimmäiseksi pyynnön nimipalvelimelle, joka etsii vastaavan osoitteen ja palauttaa sen työasemalle. Jos nimipalvelimesta ei löydy pyydettyä osoitetta, se lähettää itse pyynnön seuraavalle nimipalvelimelle. Pyyntöä lähetetään niin pitkään seuraaville nimipalvelimille, että oikea osoite löytyy. [21.]

4.6 Active Directory -hakemistopalvelu

Active Directory (AD) on Microsoftin kehittämä hakemistopalvelu. Se otettiin ensimmäisen kerran käyttöön vuonna 2000, kun Windows Server 2000 -käyttöjärjestelmä julkaistiin. AD sisältää kaikki yrityksen toimialueen objektit. Objekteina voivat olla toimialueen käyttäjät, käyttäjäryhmät, työasemat, tulostimet tai käyttäjien oikeudet verkkopalveluihin. AD:n avulla hallitaan objekteja, joille voidaan lisätä tai poistaa oikeuksia.

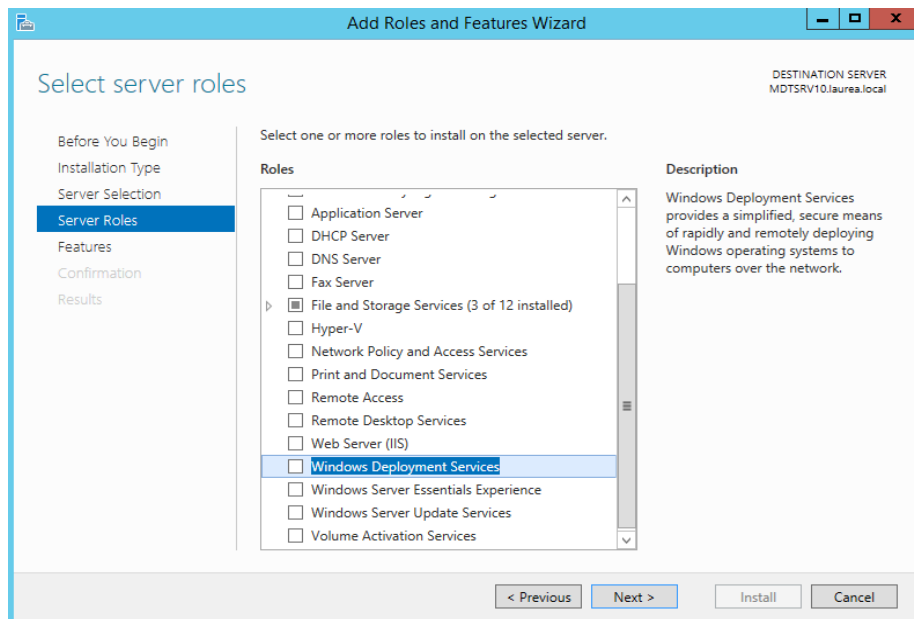
AD:n toiminta perustuu tietokantaan, johon tallennetaan kaikki mahdollinen tieto hakemistopalvelun objekteista. AD pystyy hallinnoimaan esimerkiksi käyttäjien tietoja, lisäämään tai poistamaan tietoja yksittäisestä objektista.

AD tarjoaa Windows-käyttöjärjestelmien lisäksi rajapinnan muille käyttöjärjestelmille. Yrityksen ympäristö voi olla niin sanottu.sekaympäristö. Lisäksi AD perustuu skaalautuvaan tekniikkaan, joka muokautuu automaattisesti yrityksen objektien lukumäärän mukaan. [22.]

4.7 Windows Deployment Servicen asentaminen ja konfigurointi

Windows Deploy Service (WDS) on Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmään kuuluva rooli. WDS asennettiin samalle palvelimelle kuin MDT2013, ja se otettiin käyttöön

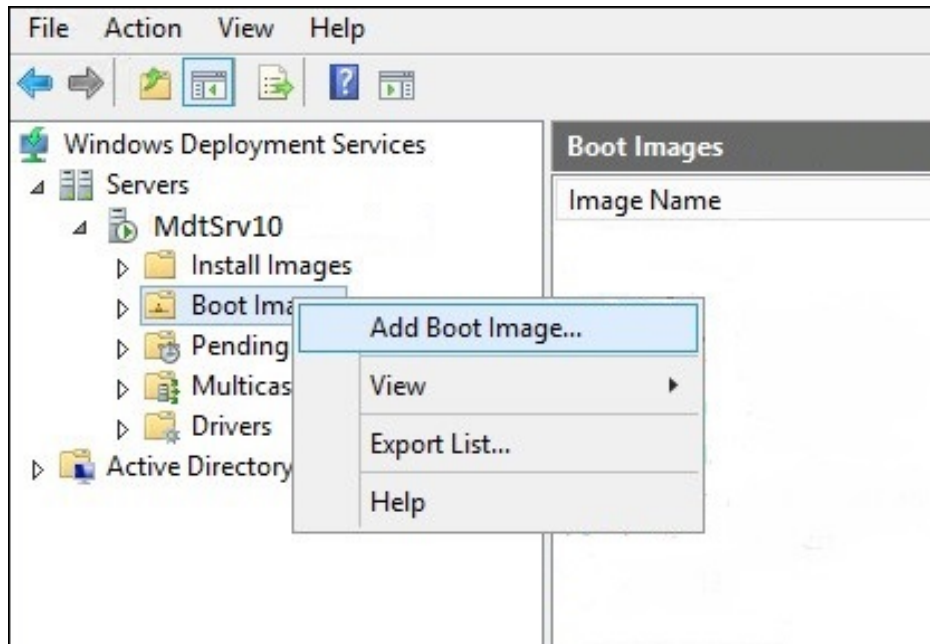
palvelimen Server Manager -käyttöliittymästä kohdasta *Add Roles and Features*. Sen jälkeen valitaan kuvan 4 mukaisesti *Windows Deployment Services*.



Kuva 4. Windows Deployment Servicen testiympäristön käyttöönotto.

Näin saatiin käyttöön Preboot Execution Environment (PXE), jonka avulla asennettavaan työasemaan ladataan Windows-käyttöjärjestelmän miniversio eli Windows Preinstallation Environment (Windows PE). Sen avulla työasema saa yhteyden MDT-palvelimeen.

WDS-roolin käyttöönotto ei riitä, vaan WDS:n asetuksissa otetaan käyttöön käynnistystiedosto, joka on esitetty kuvassa 5. Sen avulla asennettava työasema saa yhteyden MDT-palvelimeen.



Kuva 5. Käynnistystiedoston lisääminen testiympäristön WDS-palvelussa.

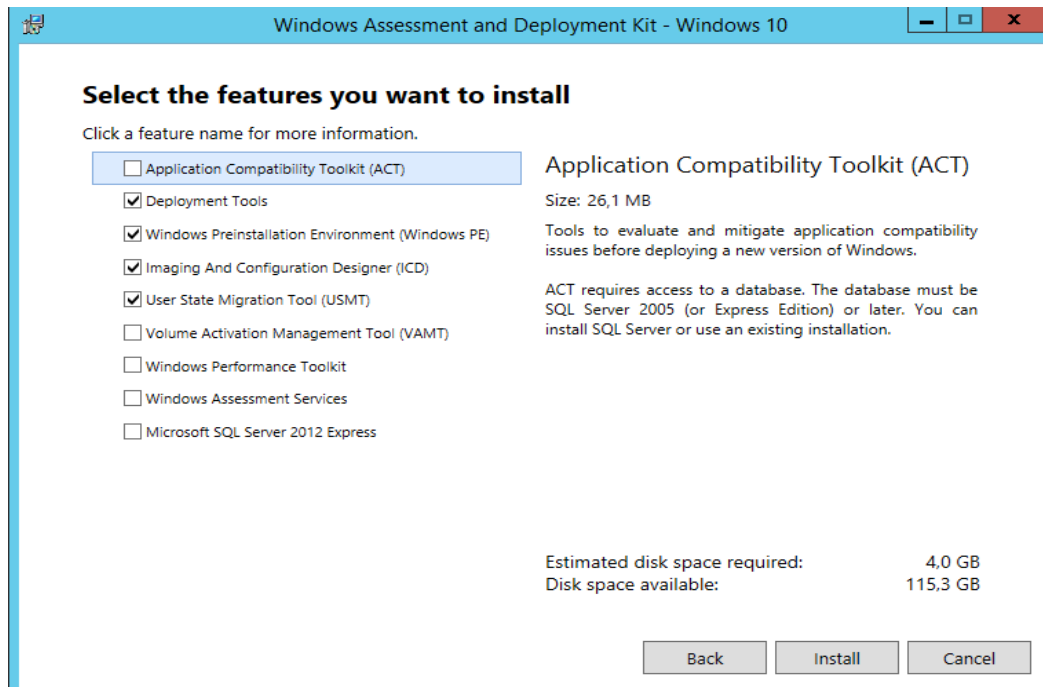
4.8 Microsoft Deployment Toolkit 2013:n asennus ja konfigurointi

Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update (MDT) asennettiin testiympäristön Windows Server 2012 R2 -virtuaalipalvelimelle. Hyper-V:ssä määriteltiin muistinmääräksi neljä gigatavua ja neljä virtuaaliprosessoria. Lisäksi palvelimelle määriteltiin kaksi levyosiota, joista toiseen asennettiin käyttöjärjestelmän lisäksi MDT. Toiseen levyosioon varattiin riittävästä tilaa asennusmedioita, laiteohjaimia ja valmiiden Windows 10 käyttöjärjestelmän levykuvaa varten. Hyper-V:ssä olevaan virtuaalipalvelimeen on helppo jälkikäteen lisätä tarvittavia komponentteja tai levytilaa, jos palvelin on aluksi on määritelty alitehoiseksi.

Ennen MDT:n asennusta asennetaan Windows ADK. Se on välttämätöntä, sillä MDT ei toimi ilman Windows ADK:ta. Lisäksi pitää tarkistaa, että Windows ADK:sta on uusin versio, joka tukee Windows 10 -käyttöjärjestelmää. Kuvassa 6 on esitetty asennuksessa valittavat neljä vaihtoehtoa:

- Deployment Tools
- Windows Preinstallation Environment (Windows PE)

- User State Migration Tool (USMT)
- Volume Activation Management Tool (VAMT).



Kuva 6. MDT:n testiympäristön asennuksen alussa valittavat ominaisuudet.

Kun Windows ADK on asennettu virtuaalipalvelimeen, sen jälkeen asennetaan Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2. Se löytyy Microsoftin sivuilta, ja sen asennus on hyvin suoraviivaista.

MDT2013:n asennuksen jälkeen siihen tehdään muutoksia, jotta sillä voidaan tehdä Windows 10 -käyttäjärjestelmän levykuva. MDT2013:n tehtävät muutokset ovat

- asennusjaon (Deployment Share) luonti
- customsettings.ini- ja bootstrap.ini-tiedostojen muokkaaminen
- Windows 10 -käyttäjärjestelmän lisääminen
- tehtäväsarjaan (Task Sequence) tehtävät muutokset

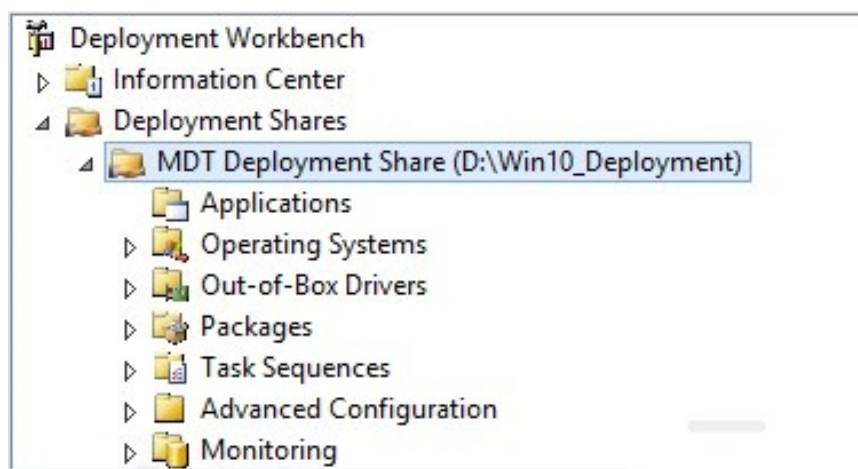
5 Windows 10:n levykuvan luominen

5.1 Yleistä

Windows 10:n levykuvaan asennetaan yrityksen tarvitsemat sovellukset, joiden asennus olisi asennettavassa työasemassa aikaa vievää tai joiden asentaminen sovellusjakelun kautta olisi tietoliikennettä kuormittavaa. Levykuvaan asennetaan Windows 10 -käyttöjärjestelmän lisäksi kaikki tarpeelliset Windows 10 -päivitykset. Lisäksi levykuvaan tehdään yritykselle tarpeelliset käyttöjärjestelmän muutokset joko toiminnallisuuteen tai sen ulkonäköön. Levykuvaan tehdyt muutokset säästävät huomattavasti käyttöjärjestelmään käytettyä asennusaikaa, kun levykuvaan on jo tehty tarpeelliset sovellusasennukset ja toiminnallisuuteen liittyvät muutokset. Levykuva kannattaa aina rakentaa virtuaalityöasemalla Hyper-V:hen, jolloin levykuvaan ei tule työaseman omia laiteohjaimia tai sovelluksia. Lisäksi virtuaalityöasemassa on helppo tallentaa senhetkinen tilanne ennen seuraava muutosta. Jos jokin asia epäonnistuu, silloin on helppo palata takaisin aikaisempaan tilanteeseen.

5.2 Asennusjako

Asennusjako on MDT:n hakemistorakenne, johon määritellään kaikki Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennukseen tai levykuvan tekemiseen tarvittavat ominaisuudet. Kuva 7 on esitetty asennusjaon kansiorakenne.



Kuva 7. MDT:n testiympäristön asennusjaon hakemistorakenne.

Asennusjako sisältää seitsemän kansiota. Jokaisella kansiollla on oma tehtävä käyttöjärjestelmän asennuksen automatisoinnissa.

- *Applications*-kansioon voidaan lisätä sovelluksia, jotka lisätään käyttöjärjestelmään asennuksen aikana.
- *Operating Systems* -kansion alle lisätään käyttöjärjestelmän versio, joka halutaan asentaa. Jos asennetaan eri versioita käyttöjärjestelmistä, niin ne on hyvä erotella toisistaan luomalla kuvaava kansiorakenne
- *Out-of-Box drivers* -kansioon lisätään laitekohtaiset laiteohjaimet.
- *Packages*-kansioon voidaan lisätä käyttöjärjestelmien asennukseen vaikuttavat päivitykset.
- *Task Sequence* -kansioon määritellään asetukset, jotka vaikuttavat käyttöjärjestelmän asennukseen.
- *Advanced Configuration* on kansio, johon voidaan lisätä esimerkiksi tietokantayhteys, johon MDT2013 kerää tietoa asennettavasta työasemasta.
- *Monitoring* on kansio, jossa voidaan seurata käyttöjärjestelmän asennuksen edistymistä.

Asennusjako kannattaa asentaa MDT-palvelimen levyosiolle, johon ei ole asennettu Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmää. MDT:n käyttö kasvattaa datan määrää kiintolevyllä, ja tällä tavalla voidaan poistaa se mahdollisuus, että MDT täyttää saman levyosion, johon käyttöjärjestelmä on asennettu. Seurauksena on silloin, että Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmä hidastuu tai ei toimi lainkaan, jos sillä ei ole mahdollista käyttää riittävää määrää levytilaa toimiakseen.

5.3 Customsettings.ini-tiedosto

Customsettings.ini on tiedosto, joka määrittelee kuinka käyttöjärjestelmän asennus tapahtuu. Jos siihen ei tee mitään muutoksia, käyttöjärjestelmän asennus muistuttaa perinteistä käyttöjärjestelmän DVD-asennusta, jossa asennus kysyy erilaisia käyttöjärjestelmän käyttöön liittyviä asioita.

Liitteessä 1 on koko luettelo Laurean tuotantoympäristössä käytössä olevassa customsettings.ini -tiedostosta. Siinä on osa asennusparametreista otettu pois käytöstä kirjoittamalla parametrin eteen "Skip" ja loppuun "Yes". Seuraavaksi esitellään muutama asennusparametri, joilla saatiin automatisoitua Windows 10 -käyttöjärjestelmän levykuvan tekoa:

- *DoCapture=YES* määrittää, että MDT tekee levykuvan kaappauksen.
- *WSUSServer=http://wsus* on osoite, johon Windows 10 -käyttöjärjestelmä ottaa yhteyden saadakseen uusimmat tietoturva- ja toiminnallisuuspäivitykset.
- *ComputerBackupLocation=\\MDTSRV10\Reference Share\$\Captures* on verkkojako, johon valmis Windows 10 -käyttöjärjestelmä tallentaa valmiin WIM-tiedoston.
- *BackupFile=<EnterImageNameHere>.wim* kysyy WIM-tiedoston nimeä.

Customsettings.ini-tiedoston asennusparametrien selvittämiseen kannattaa panostaa. Siihen käytetty aika säästetään takaisin käyttöjärjestelmän asennukseen käytetyssä ajassa.

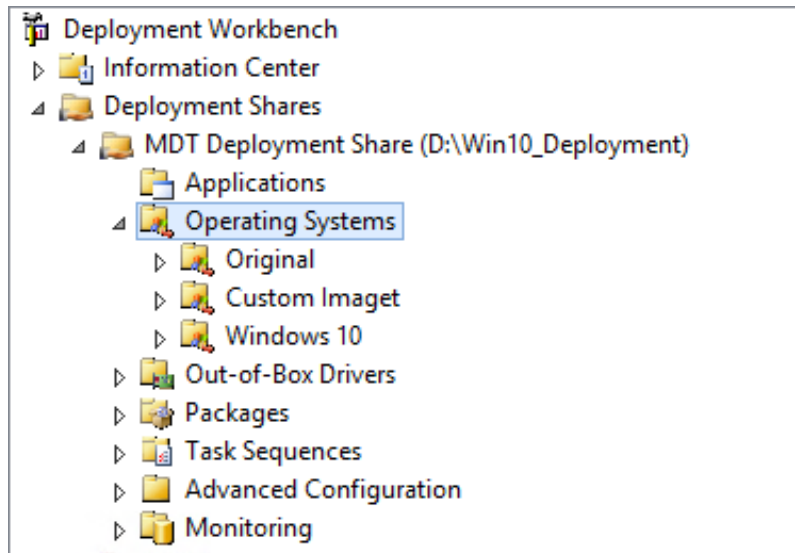
5.4 Bootstrap.ini-tiedosto

Bootstrap.ini on tiedosto, jonka avulla asennettavat työasemat ottavat yhteyttä verkkokajaan, jossa MDT:n asennustiedostot sijaitsevat. Tiedostoon voidaan määrittellä, halutaanko asennettavan työaseman kirjautuvan automaattisesti MDT:n asennustiedostoihin vai halutaanko se suojata käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Tuotantoympäristössä haluttiin suojata kirjautuminen käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Liitteessä 2 on koko bootstrap.ini-tiedosto. Seuraavaksi esitellään Bootstrap.ini-tiedoston parametrit:

- *DeployRoot*= on verkkojako, jossa sijaitsee kaikki MDT:n tarvitsemat asennustiedostot.
- *UserId*= on tunnus, jolla voi kirjautua verkkokajaan. Jos tämän jättää tyhjäksi, työaseman asentaja joutuu kirjautumaan omalla tunnuksella.
- *UserDomain*= on yrityksen toimialue, johon kirjaututaan.
- *KeyboardlocalePE*= fi-fi;040b:0000040b on näppäimistön kieliasetus.
- *SkipBDDWelcome*=YES-asetuksella poistetaan tervetuloa-ilmoitus.

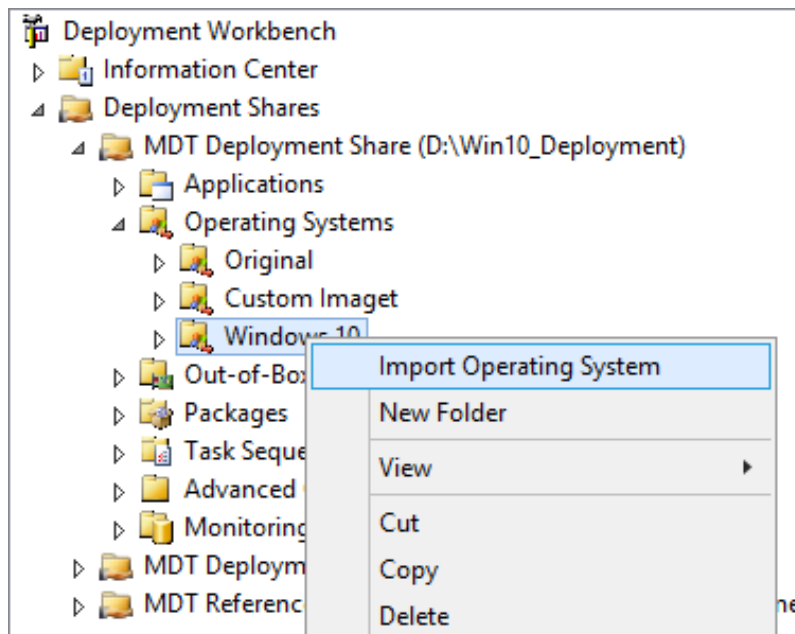
5.5 Windows 10 -käyttöjärjestelmän lisääminen

Kuvassa 8 on esimerkki MDT:n hakemiston ”Windows 10”. Hakemistorakenteen nimeämistä kannattaa miettiä, sillä jos samaa MDT:ta on tarkoitus käyttää muiden käyttöjärjestelmien asennukseen, hyvin mietitty ja loogisesti rakennettu hakemistorakenne helpottaa asioiden hallintaa.



Kuva 8. Esimerkki käyttöjärjestelmien hakemistorakenteesta.

Kun hakemistorakenne oli valmis, seuraavaksi asennettiin Windows 10 -käyttöjärjestelmä ISO-muodossa, joka kannattaa tallentaa palvelimelle myöhempää käyttöä varten. Käyttöjärjestelmä liitettiin MDT2013 Windows 10 -hakemistoon komennolla *Import Operating System*, kuten kuvassa 9 näytetty.



Kuva 9. Käyttöjärjestelmän liittäminen asennusjakoon.

5.6 Tehtäväsarjan sisältö ja muutokset

Tehtäväsarja (Task Sequence) sisältää seitsemän eri vaihetta. Jokaisella niistä on tärkeä rooli käyttöjärjestelmän asetuksissa, ja niiden avulla voidaan määrittellä, millä tavalla käyttöjärjestelmä asentuu ja millainen on lopputulos. Tehtäväsarjan seitsemän eri vaihetta ovat seuraavat:

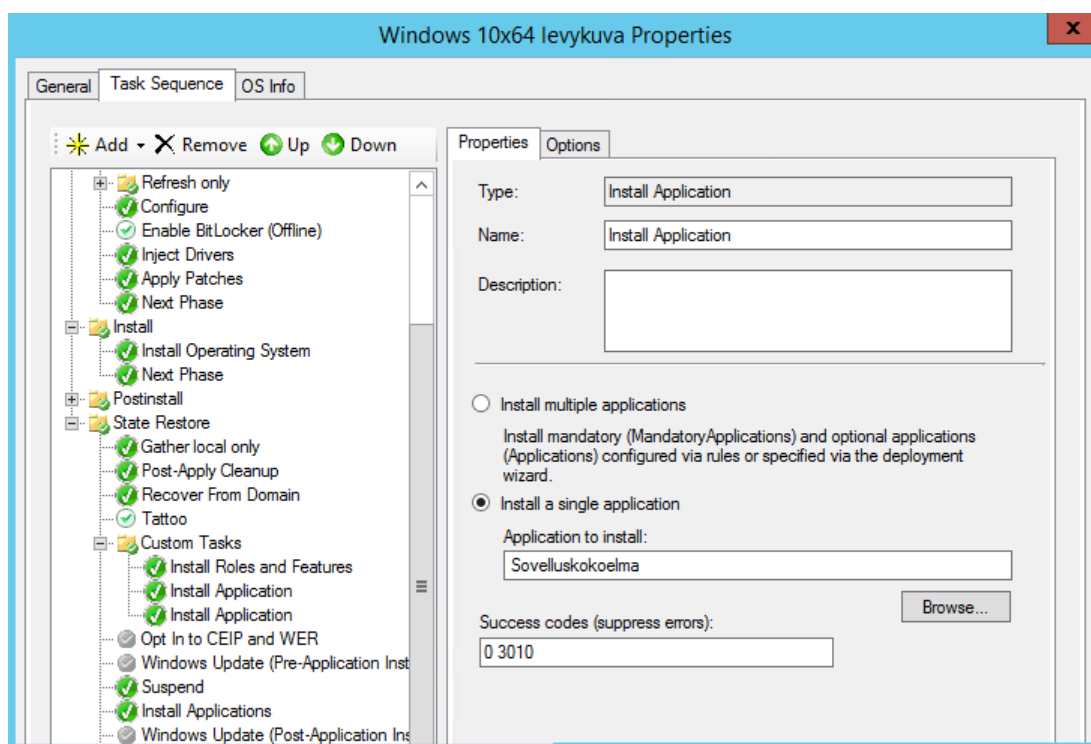
- *Initialization* alustaa tehtäväsarjan käynnistyksen.
- *Validation*-vaiheessa tehtäväsarja tarkistaa, onko asennettava työasema tarpeeksi tehokas uutta käyttöjärjestelmää varten.
- *State Capture* on vaihe, jossa käyttöjärjestelmä tallennetaan MDT-palvelimelle WIM-muodossa.
- *Preinstall* on vaihe, jossa asennettavan työaseman kiintolevy alustetaan ja käyttöjärjestelmän korjauspäivitykset voidaan asentaa, jos ne on asetuksissa määritetty.
- *Install* on vaihe, jossa käyttöjärjestelmä asennetaan.
- *Postinstall*-vaiheessa työasemaan asennetaan laitekohtaiset ohjaimet.
- *State Restore* on vaihe, jossa asennettava työasema liitetään toimialueeseen ja asennuksen aikana sovellukset asennetaan.

Tehtäväsarjaan tehtiin muutokset, jolloin se asentaa automaattisesti käyttöjärjestelmän lisäksi sovellukset ja Windows 10 -päivitykset. Windows 10 -levykuvaan lisättiin seuraavat sovellukset:

- Microsoft Office 2016 Professional Plus
- Microsoft Project 2016 Professional

- Microsoft Visio 2016 Professional
- Microsoft Visual C++ 2005/2008/2010/2012/2013/2015
- Microsoft Silverlight
- Windows 10 -tietoturva- ja -toiminnallisuuspäivitykset.

Levykuvaan asennettavista sovelluksista tehtiin sovelluskimppu (Application bundle), jonka avulla yhdistettiin useampi sovellus yhdeksi asennettavaksi tiedostoksi. Kuvassa 10 on esitetty kaksi sovelluskimppua, jotka on tehty Microsoft Visual C++ -sovelluksista ja Microsoft Silverlightista. Lisäksi Microsoft Office 2016 -sovelluksista tehtiin oma sovelluskimppu.



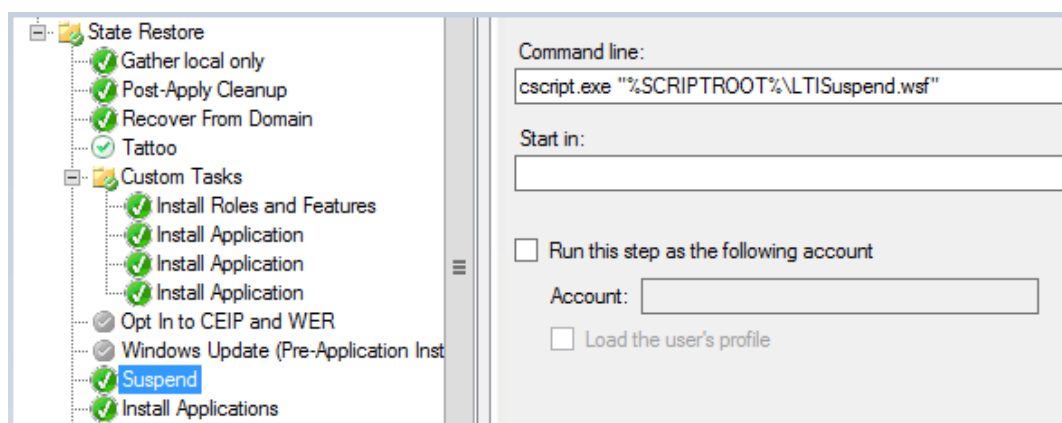
Kuva 10. Sovelluskimppun lisääminen tehtäväsarjaan.

Task Sequencessä on valmiina kaksi tehtävää, *Windows Update (Pre-Application Installation)* ja *Windows Update (Post-Application Installation)*, joista MDT osaa automaattisesti hakea asennuksen aikana asennettavaan Windows 10 -käyttöjärjestelmään uusimmat tietoturva- ja toiminnallisuuspäivitykset. Tehtävät on oletuksena poistettu käytöstä,

joten ne pitää aktivoida ennen levykuvan tekoa. Lisäksi customsettings.ini -tiedostoon lisättiin yksi rivi, jotta käyttäjärjestelmä osaa hakea halutusta osoitteesta Windows-päivitykset:

- WSUSServer=http://wsusserveraddress.

Kuvassa 11 on esitetty tehtäväsarjaan lisätty uusi tehtävä *Suspend*, jolle määritettiin komento *cscript.exe "%SCRIPTROOT%\LTISuspend.wsf"*. Sen tehtävä on pysäyttää Windows 10 -käyttäjärjestelmän levykuvaprosessi siinä vaiheessa, kun käyttäjärjestelmä on jo valmis mutta WIM-tiedoston tekeminen ei ole vielä alkanut. Tässä vaiheessa levykuvaan voi lisätä muut yrityksen tarvitsemat sovellukset. Levykuvan viimeistely käynnistettiin klikkaamalla työpöydällä olevaa *Resume Task Sequence* -kuvaketta.



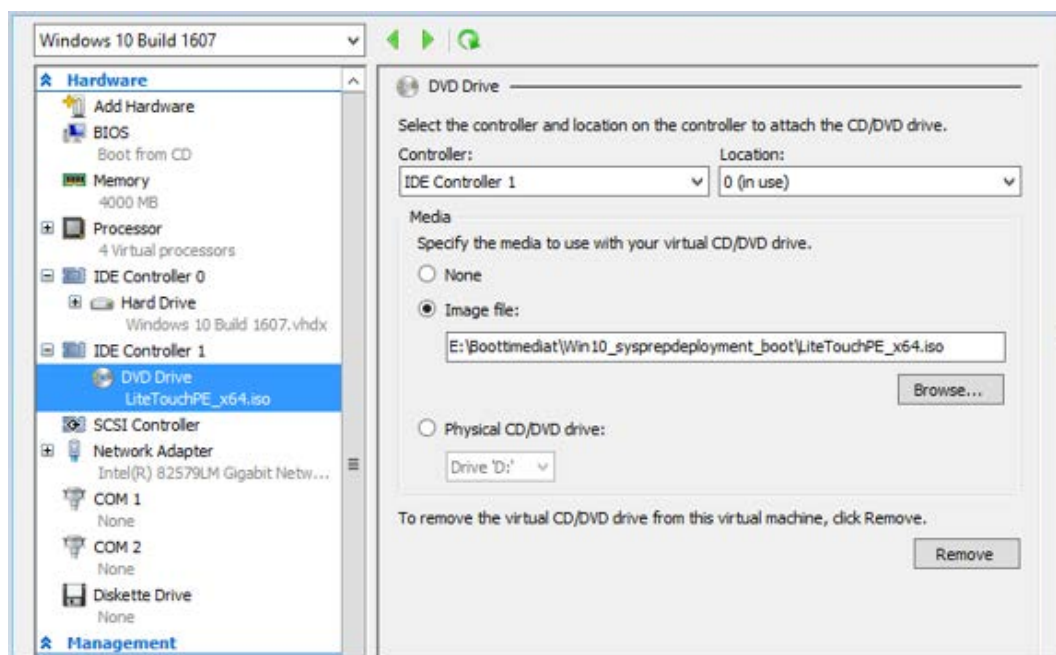
Kuva 11. Suspend-tehtävä ja sen komentoparametri.

5.7 Levykuvan luominen

Käyttäjärjestelmän levykuva luodaan virtuaalisella työasemalla, joka on tehty Hyper-V:hen. Hyper-V-asetuksiin tehdään muutoksia, joiden avulla virtuaalinen työasema osaa hakea automaattisesti sille kohdistetun käyttäjärjestelmän ja määritellyt sovelluskimput. Lisäksi käyttäjärjestelmän valmistuttua se tallentaa valmiin käyttäjärjestelmän WIM-muodossa MDT-palvelimelle.

Virtuaalisen työaseman kuvassa 12 on esitetty, kuinka *DVD Driveen* liitetään *Lite-TouchPE_x64.iso* -tiedosto, joka löytyy MDT-palvelimen boot-hakemistosta. Tällä tavoin saadaan nopeutettua käyttäjärjestelmän asennusta virtuaaliseen työasemaan. Nyt

MDT:n ja Hyper-V:n kaikki asetukset ovat valmiina ja käyttöjärjestelmän asennus voi alkaa. Ensimmäiseksi käynnistetään virtuaalityöasema ja F12-näppäintä painamalla käynnistetään PXE-verkkokäynnistys. MDT huolehtii käyttöjärjestelmän, sovellusten ja Windows-päivitysten asennuksesta. Kun käyttöjärjestelmä on valmis, sille voi vielä tehdä muutoksia sen ulkoasuun tai sen asetuksiin. Lisäksi siihen voi vielä asentaa lisää sovelluksia, joita ei ollut liitetty automaattisesti asentuvien sovellusten joukkoon. Kun käyttöjärjestelmään on tehty kaikki tarpeelliset muutokset, se tekee vielä viimeiset muutokset ja sen jälkeen tallentaa valmiin käyttöjärjestelmän WIM-muodossa MDT-palvelimen Captures-hakemistoon.



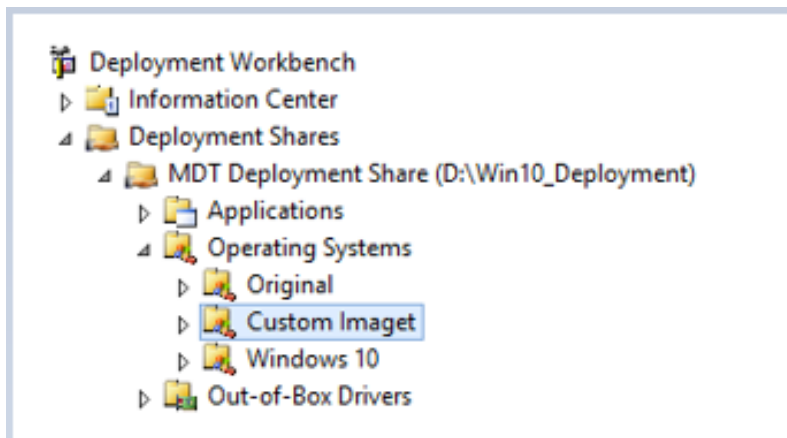
Kuva 12. LiteTouchPE_x64.iso -tiedoston lisääminen virtuaalikoneeseen.

6 Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennus

6.1 Käyttöjärjestelmän lisääminen

Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennusprosessi aloitetaan liittämällä luvussa 5.7 tehty WIM-tiedosto asennusjakoon, joka huolehtii käyttöjärjestelmän asennuksesta. WIM-tie-

dosto sisältää kaikki yrityksen tarvitsemat sovellukset ja käyttöjärjestelmän asetusmuutokset. Asennusjakoon tehtiin uusi hakemistorakenne valmiille levykuvalle. Kuvassa 13 on esitetty, kuinka MDT-palvelimeen tehtiin kansio nimeltään *Custom Imaget*.



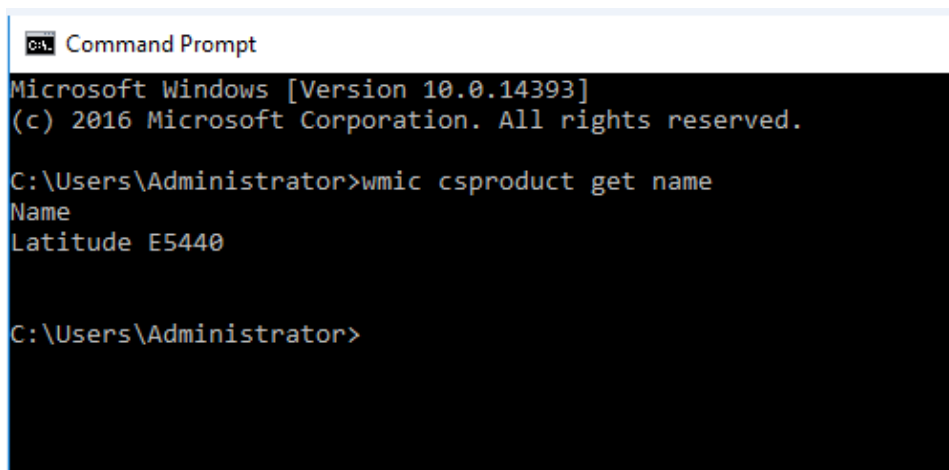
Kuva 13. Levykuvan liittäminen asennusjakoon.

Custom Imaget -hakemistoon liitettiin WIM-tiedosto, jolloin Windows 10 -käyttöjärjestelmä olisi MDT:n näkökulmasta asennettavissa.

6.2 Ajurien hallinta

MDT2013:ssä ajurien hallinta tehdään samassa asennusjaossa, jossa asennettavan käyttöjärjestelmän WIM-tiedosto sijaitsee. Ensimmäinen tehtävä oli etsiä asennettavan työaseman valmistajan Internet-sivuilta laitteen mallikohtaiset ajurit. Esimerkkinä on tässä kannettava työasema Dell Latitude E5440. Yleensä suurimpien laitevalmistajien sivuilta löytyy helposti Windows 10:n tarvitsemat laiteajurit yhteen CAB-tiedostoon paketoituna. Se tallennettiin MDT-palvelimelle.

Asennusjaon ajurihakemiston nimeäminen tehtiin työaseman komentokehoteessa suoritettavan komennon *wmic csproduct get name* perusteella. Kuva 14 näyttää tarkalleen, millainen hakemistorakenne tulisi olla.



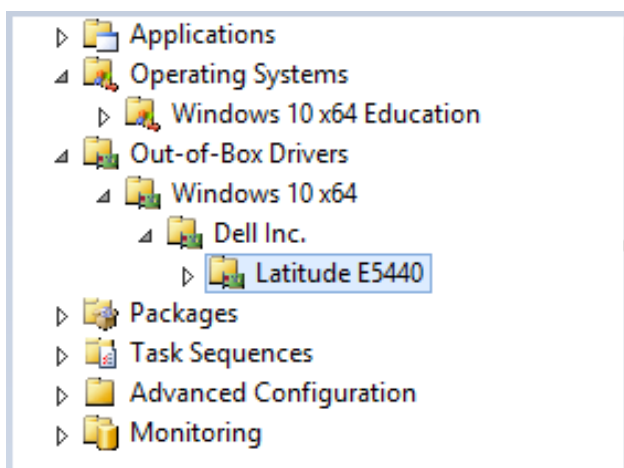
```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>wmic csproduct get name
Name
Latitude E5440

C:\Users\Administrator>
```

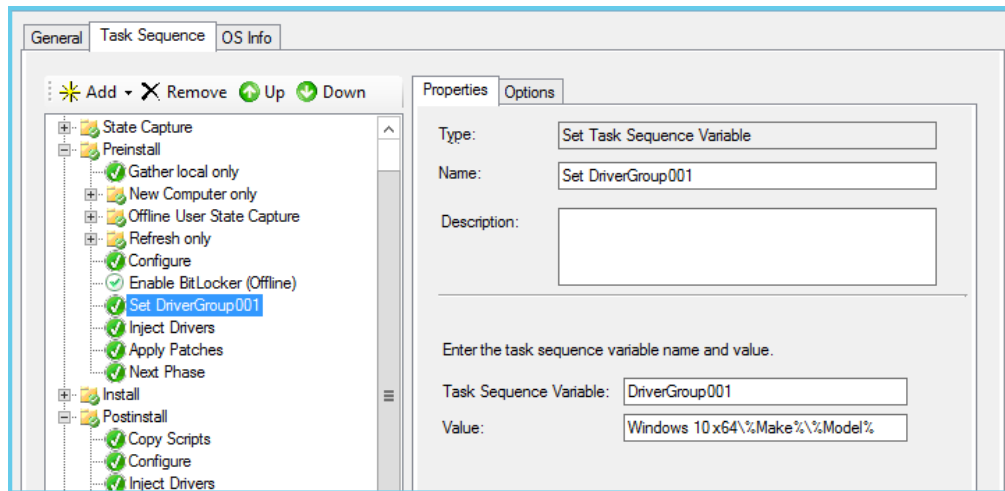
Kuva 14. Komentokehotteessa suoritettu wmic-komento.

Kuvassa 15 on esitetty hakemistorakenne, joka tehtiin asennusjakoon komentokehotteessa tehdyn komennon perusteella. Kansio nimettiin *Latitude E5440*:ksi. MDT2013 on hyvin tarkka hakemistojen nimeämisestä ajurien kannalta. Komentokehotteessa saatu työaseman malli pitää kirjoittaa tarkalleen oikein, muuten ajurit eivät asennu oikein asennettavaan työasemaan tai ne jäävät kokonaan asentumatta.



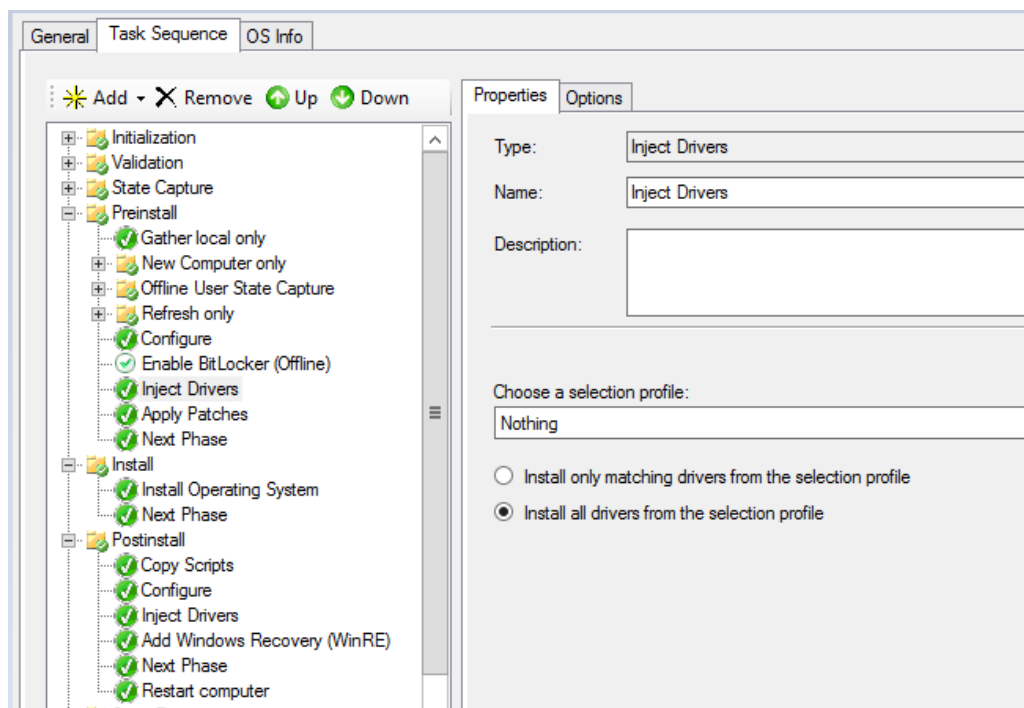
Kuva 15. Wmic-komennon perusteella tehty kansiorakenne.

Latitude E5440 -hakemistoon liitettiin aikaisemmin Dellin Internet-sivuilta haettu CAB-tiedosto. Seuraavaksi tehtiin vielä tehtäväsarjan *Preinstall* alle uusi tehtävä. Kuva 16:ssa on esitelty tehtävä, joka nimettiin *Set DriverGroup001*:ksi ja arvoksi merkittiin *Windows 10 x64\%make%\%model%*. Se vastaa hakemistorakennetta, joka tehtiin Dell Latitude E5440 -työasemalle.



Kuva 16. Ajureiden uusi tehtävä ja sen arvon määrittys.

Kuvassa 17 on havainnollistettu, kuinka Inject Drivers -kohdasta valittiin *Choose a selection profile* ja sen jälkeen valittiin *Nothing* ja *Install all drivers from the selection profile*.



Kuva 17. Ajureiden asetusvalikko.

6.3 Sovellusten lisääminen

Laurean tuotantoympäristössä Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennuksen lisäksi MDT2013:een liitettiin

- Skype 2016 Business
- SCCM-client
- F-Secure CS 12.10.

6.4 Customsettings.ini- ja bootstrap.ini-tiedostot tuotantoympäristössä

Customsettings.ini on tiedosto, joka määrittelee, kuinka käyttöjärjestelmän asennus tapahtuu. Jos siihen ei tee muutoksia, käyttöjärjestelmän asennus muistuttaa perinteistä käyttöjärjestelmän DVD-asennusta, jossa asennuksen aikana kysytään erilaisia käyttöjärjestelmän asetuksiin tai asennukseen liittyviä asioita. Tuotantoympäristön customsettings.ini-tiedosto on erilainen parametreiltään verrattuna customsettings.ini-tiedostoon, jota käytetään Windows 10:n levykuvan luomisessa. Customsettings.ini-tiedoston asennusparametrien selvittämiseen kannattaa panostaa. Siihen käytetty aika tulee takaisin käyttöjärjestelmän asennuksen sujuvuudessa tai hallittavuudessa.

Liitteessä 2 on luettelo Laurean tuotantoympäristön käytössä olevista customsettings.ini-tiedoston kaikista asennusparametreista. Siinä osa asennusparametreista on kommentoitu pois käytöstä kirjoittamalla parametrin eteen *Skip* ja loppuun *Yes*. Seuraavassa on esitelty tuotantoympäristön käytössä olevat asennusparametrit:

- *XResolution=1* määrittää automaattisesti asennettavan työaseman näytön tarkkuuden vaakasuunnassa.
- *YResolution=1* määrittää automaattisesti asennettavan työaseman näytön tarkkuuden pystysuunnassa.
- *BitPerPel=32* määrittää työaseman värien laadun. Luku 32 ilmoittaa värien laaduksi 32 bittiä/pikseli.

- *UserID=* on tunnus, jolla ylläpitäjä kirjautuu MDT:hen.
- *UserDomain=* on yrityksen toimialue eli domain.
- *KeyboardLocale=fi-fi;040b:0000040b* on näppäimistön suomenkielinen kieliasetus.
- *WSUSServer=http://wsus* on päivitysosoite, josta asennettava käyttöjärjestelmä hakee uusimmat Windows-päivitykset.
- *ComputerName=* on asennettavan työaseman yksilöllinen nimi.
- *JoinDomain=* on yrityksen toimialue eli domain.
- *DomainAdmin=* on tunnus, jolla asennettava työasema liitetään toimialueeseen.
- *DomainAdminPassword=* on domain admin -tunnuksen salasana.
- *DomainAdminDomain=* on toimialue, johon asennettava työasema liitetään käyttöjärjestelmän asennuksen aikana.
- *MachineObjectOU=Asennus,OU=Windows10,DC=* on toimialueen nimi on Active Directoryn (AD) hakemisto, johon asennettava työasema automaattisesti liitetään.
- *FinishAction=Shutdown=* sammuttaa asennettavan työaseman käyttöjärjestelmän asennuksen jälkeen. Se toimii samalla merkkinä, että käyttöjärjestelmän asennus on valmis.

Liitteessä 2 on koko bootstrap.ini-tiedosto. Laurean tuotantoympäristössä käytettiin samaa bootstrap.ini-tiedostoa kuin Windows 10:n levykuvan luomisessa käytetty bootstrap.ini. Bootstrap.ini-tiedostoon määriteltiin salasanakysely, jolla haluttiin varmistaa, etteivät ulkopuoliset pääse käyttämään MDT2013:a. Salasanakyselyn parametrit ovat

- *UserId*= on käyttäjätunnus, jolla kirjaudutaan asennusjakoon
- *UserDomain*= on yrityksen toimialue eli domain.

7 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli tutkia, onko Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2 (MDT) sopiva Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennuksen automatisointiin ja levykuvan muokkaamiseen, onko se riittävän joustava ja helposti muokattavissa eri työasemien laitemallien ajureita varten ja onko se riittävän helppokäyttöinen Laurea-ammattikorkeakoulun käyttöön.

Insinööriyön alkuvaiheessa ei ollut ongelmana löytää Microsoftilta dokumentaatiota MDT:sta. Ongelmana oli, että se ei ollut hyvin jäsenneltyä ja se oli kohdistettu kaikkiin mahdollisiin vaihtoehtoihin, mihin MDT:a voisi käyttää. Dokumentaatioissa oli esitelty paljon eri vaihtoehtoja työkaluista, joilla käyttöjärjestelmä voidaan asentaa tai mitkä työkalut pitää asentaa MDT:n lisäksi. Lisäksi dokumentaatiosta oli vaikeaa poimia tarpeelliset asiat Laurean ympäristöön.

Ensimmäinen varsinainen työtehtävä oli rakentaa testiympäristö, jossa erilaisia asioita voitiin harjoitella ja testata. Lisäksi testiympäristö ei saanut häiritä Laurean tuotantoympäristöä millään tavalla. Ongelma ratkaistiin tekemällä virtuaalinen verkko ja asentamalla sinne Windows Server 2012 R2 -palvelin. Siihen asennettiin MDT, WDS ja Hyper-V-virtuaalinen alusta. Palvelin ja siihen liittyvät komponentit oli yksinkertaista asentaa, samoin Hyper-V-virtuaalinen alusta. MDT:n asennus sujui kohtuullisen helposti, kun oli ensin selvittänyt itselleen, mitä komponentteja piti asentaa ja mitkä voitiin jättää pois. Tähän ongelmaan auttoi vain Microsoftin dokumenttien huolellinen lukeminen ja eri lähteissä olevan tiedon yhdistäminen. Virtuaalinen testiympäristö oli hyvä tapa asentaa ja kokeilla erilaisia vaihtoehtoja. Jos jokin asia ei edennyt tai se ajautui umpikujaan, virtuaaliympäristössä voitiin helposti palata alkupisteeseen, jos oli tallentanut aikaisemman asennuksen tai muutoksen.

MDT on hyvä tuote, ja sen tämänhetkinen käyttötapa Windows 10 -käyttöjärjestelmän asennuksessa on toimiva. Lopputuotteena on tasalaatuinen ja ajantasainen käyttöjärjes-

telmä, joka asentuu nopeasti. MDT:ssa on silti vielä kehitettävää. Siinä on yksi mielenkiintoinen ominaisuus, joka nopeuttaisi käyttäjärjestelmän asennusprosessia käyttötapa-uksissa, joissa vanhasta työasemasta siirretään käyttäjän tiedostot ja asetukset uuteen työasemaan. MDT2013:ssa on työkalu User State Migration Tool (USMT), joka tutkii vanhasta työasemasta, mitä dokumentteja ja asetuksia voidaan siirtää, ja lopuksi siirtää ne automaattisesti uuteen asennettavaan työasemaan. Tämä säästäisi ylläpitäjien työaikaa ja samalla myös loppukäyttäjien työaikaa, sillä tällä hetkellä käyttäjien dokumentit ja asetukset etsitään ja lopuksi siirretään käsin. USMT rajattiin pois insinööri-työstä, sillä sen tutkiminen ja käyttöönotto olisi vienyt kohtuuttomasti aikaa.

Toinen vielä kehitettävä ominaisuus olisi MDT2013:n ja Microsoft System Center Configuration Managerin (SCCM) käyttö ja niiden toimintojen yhdistäminen. SCCM on Microsoftin työkalu, jolla voidaan jakaa työasemille sovelluksia ja päivityksiä ja kerätä tietoja työasemille asennetuista sovelluksista. Lisäksi SCCM:ää voidaan käyttää käyttäjärjestelmien asennukseen. Tällä hetkellä sillä asennetaan Laureassa sovellukset ja kerätään tietoja asennetuista sovelluksista. Jos SCCM otettaisiin käyttöön työasemien käyttäjärjestelmien asennuksessa, se antaisi monipuolisemman mahdollisuuden asentaa käyttäjärjestelmä. Sen avulla voidaan joko pakottaa käyttäjärjestelmän asennus loppukäyttäjän työasemaan tai se tiedottaa tulevasta päivityksestä ja loppukäyttäjä valitsee itse sopivan hetken asennukselle. MDT2013:sta ei silti kannata luopua, vaan sillä kannattaa edelleen tehdä käyttäjärjestelmästä levykuva. Jos SCCM otettaisiin käyttäjärjestelmän asennuksessa käyttöön, se vaatisi huolellista testausta ennen käyttöönottoa. SCCM:n avulla voidaan vahingossa asentaa käyttäjärjestelmä sellaisiin työasemiin, joihin sitä ei olisi tarkoitus asentaa. MDT:ssa tätä ongelmaa ei ole, koska jokainen käyttäjärjestelmän asennus pitää käynnistää asennettavasta työasemasta.

Mielestäni MDT:n tavoitteet saavutettiin ja jopa ylitettiin. Laurean toimipisteiden ylläpitäjiltä on tullut positiivista palautetta järjestelmän toimivuudesta. Se on ollut heidän mielestään helppo käyttää, ja Windows 10 -käyttäjärjestelmän asennus on ollut nopeaa. Asennettavan työaseman ajurien hallinta on ollut toimivaa, ja asennuksen mukana tulleet ajurit ovat olleet uusimmat, mitä laitevalmistajalla on ollut tarjolla. Tällä hetkellä yksi henkilö huolehtii asennettavan käyttäjärjestelmän ajantasaisuudesta, ja se on vapauttanut ylläpitäjien resursseja muihin tarpeellisiin työtehtäviin.

Lähteet

- 1 Windows 10 Blog Release Date. 2015. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://blogs.windows.com/windowsexperience/2015/06/01/hello-world-windows-10-available-on-july-29/#69bfhbkQeQ3xAZq7.97>>. Luettu 7.11.2016.
- 2 Rusen Ciprian, Adrian. 2015. Windows 10 At Work for Dummies. Canada: John Wiley & Sons.
- 3 Halsey, Mike. 2015. Windows 10 Primer. United States of America: Apress.
- 4 Panek, William. 2016. MCSA Microsoft Windows 10 Study Guide: Exam 70-697. United States of America: Wiley.
- 5 Halsey, Mike. 2015. Beginning Windows 10. United States of America: Apress.
- 6 Overview of Windows as a service. 2016. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://technet.microsoft.com/en-us/itpro/windows/manage/waas-overview>>. Luettu 11.11.2016.
- 7 Stokes, Jeff. 2016. Mastering the Microsoft Deployment Toolkit. England: Packt Publishing.
- 8 Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2. 2015. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://blogs.technet.microsoft.com/msdeployment/2015/12/22/mdt-2013-update-2-now-available/>>. Luettu 14.11.2016.
- 9 MDT2013 Update 2 system requirements. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://technet.microsoft.com/en-us/itpro/windows/deploy/prepare-for-windows-deployment-with-mdt-2013>>. Luettu 8.11.2016.
- 10 McLean, Ian. 2010. Configuring Windows 7. United States of America: Microsoft Press.
- 11 Lite Touch Installation. 2010. Verkkodokumentti. Microsoft. <[https://technet.microsoft.com/fi-fi/library/dd919179\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/fi-fi/library/dd919179(v=ws.10).aspx)>. Luettu 10.11.2016.
- 12 Zero Touch Installation. 2010. Verkkodokumentti. Microsoft. <[https://technet.microsoft.com/en-us/library/dd919178\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/dd919178(v=ws.10).aspx)>. Luettu 10.11.2016.
- 13 User Driven Installation. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://technet.microsoft.com/en-us/library/dn781090.aspx>>. Luettu 10.11.2016.

- 14 Finn, Aidan. 2011. Mastering Windows 7 Deployment. United States of America: Wiley.
- 15 Windows Deployment Services. 2014. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://technet.microsoft.com/fi-fi/library/dn281955>>. Luettu 12.11.2016.
- 16 Windows 10 Blog Release Date. 2015. Verkkodokumentti. Microsoft. <<https://blogs.windows.com/windowsexperience/2015/06/01/hello-world-windows-10-available-on-july-29/#69bfhbkQeQ3xAZq7.97>>. Luettu 7.11.2016.
- 17 Windows Server 2012 R2 Release Date. 2013. Verkkodokumentti. Microsoft <https://blogs.technet.microsoft.com/microsoft_blog/2013/08/14/save-the-date-windows-server-2012-r2-windows-system-center-2012-r2-and-windows-intune-update-coming-oct-18/>. Luettu 5.11.2016.
- 18 Minasi, Mark. 2013. Mastering Windows Server 2012 R2. United States of America: Wiley.
- 19 Morimoto, Rand. 2012. Windows Server 2012. United States of America: Sams.
- 20 Windows 10 Blog Release Date. 2015. Verkkodokumentti. Microsoft <<https://blogs.windows.com/windowsexperience/2015/06/01/hello-world-windows-10-available-on-july-29/#69bfhbkQeQ3xAZq7.97>>. Luettu 7.11.2016.
- 21 Viljanen, Vesa. Domain Name System. Verkkodokumentti. <<https://www.yksityisyydensuoja.fi/dns>>. Luettu 18.11.2016.
- 22 Active Directory. Verkkodokumentti. VirtuaaliAMK. <http://www2.amk.fi/mater/tietotekniikka/nimipalvelut/8_activedirectory.html>. Luettu 17.11.2016.

Levykuvan kaappauksen customsettings.ini

[Settings]

Priority=Default

Properties=MyCustomProperty

[Default]

OSInstall=Y

DoCapture=YES

SkipCapture=NO

TimeZoneName=FLE Standard Time

KeyboardLocale=fi-fi

UserLocale=fi-fi

UILanguage=en-US

JoinWorkgroup=WORKGROUP

SkipAdminPassword=YES

SkipProductKey=YES

SkipComputerBackup=YES

SkipBitLocker=YES

SkipComputerName=YES

SkipDomainMembership=YES

SkipUserData=YES

SkipTimeZone=YES

SkipLocaleSelection=YES

WSUSServer=http://wsus

SkipCapture=NO

ComputerBackupLocation=\\MDTSRV10\Reference Share\$\Captures\

BackupFile=<EnterImageNameHere>.wim

SkipFinalSummary=YES

Tuotantoympäristön customsettings.ini

Settings]

Priority=Default

Properties=MyCustomProperty

[Default]

XResolution=1

YResolution=1

BitsPerPel=32

OSInstall=Y

SkipCapture=YES

SkipAdminPassword=YES

UserID= "Käyttäjätunnus"

UserDomain= "Toimialue"

UserPassword= "Salasana"

SkipProductKey=YES

SkipApplications=YES

SkipComputerBackup=YES

SkipBitLocker=YES

SkipLocaleSelection=YES

SkipTaskSequence=NO

SkipUserData=YES

SkipComputerBackup=YES

SkipBDDWelcome=YES

SkipLocaleSelection=YES

KeyboardLocale=fi-fi;040b:0000040b

UILanguage=en-US

UserLocale=fi-fi

SkipTimeZone=YES

TimeZone=125

TimeZoneName=FLE Standard Time

WSUSServer=http://wsus

ComputerName=

SkipDomainMembership=YES

JoinDomain= "Toimialue"

DomainAdmin= "Käyttäjätunnus"

DomainAdminPassword= "Salasana"

DomainAdminDomain= "Toimialue"

MachineObjectOU=OU=Asennus,OU=Windows10,DC="Toimialue"

SkipSummary=YES

SkipRoles=YES

SkipFinalSummary=YES

FinishAction=Shutdown

EventService=http://MDTSRV10:9800