



Windowsin käyttöönottopalvelujen hyödyntäminen koulutusympäristössä

Heikki Salo

OPINNÄYTETYÖ

Joulukuu 2022

Tietojenkäsittely

Tietoverkkopalvelut

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittely
Tietoverkkopalvelut

SALO HEIKKI

Windowsin käyttöönottopalvelujen hyödyntäminen koulutusympäristössä

Opinnäytetyö 32 sivua
Joulukuu 2022

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli Silta-valmennusyhdistys ry:n toimeksiantosta kartoittaa mahdollisuuksia suoraviivaistaa ja nopeuttaa toimeksiantajan Pelipajan toimipisteen uusien laitteistojen käyttöönotto- ja päivitysprosessia. Opinnäytetyön tarkoituksena oli keskitetyn ja automatisoidun käyttöjärjestelmien asennusratkaisun suunnittelu Windows Server 2012 R2-palvelinkäyttöjärjestelmää ja sen käyttöönottopalveluominaisuutta hyödyntäen. Suunnitelman pohjalta luotiin toimeksiantajalle kehitysehdotus sekä ohjeistus, jonka pohjalta yhdistys voi toteuttaa suunnitellun palvelun toimipisteissään ilman opinnäytetyön tekijän osallisuutta.

Windowsin käyttöönottopalveluja hyödyntämällä voidaan tietokonelaitteiston käyttöönottoprosessissa luopua fyysisistä asennusmedioista ja niiden tuomista rajoitteista. Asennusprosessia ei enää hidasta asennusmedioiden rajallinen määrä, vaan käyttöjärjestelmä voidaan asentaa useammalle laitteelle samanaikaisesti. Lisäksi käyttöönottopalveluilla kyetään varmistamaan päätelaitteille asentuvan uusin versio halutusta käyttöjärjestelmästä sekä laiteajureista parantaen laitteiston toimivuutta sekä tietoturva.

Palvelujen käyttöönotto voidaan toteuttaa joko toimipistekohtaisesti, jossa jokaisella toimipisteellä on omiin tarpeisiinsa sopiva käyttöönottopalvelin tai keskitetysti, jossa kaikki yhdistyksen toimipisteet hakevat käyttöjärjestelmien asennustiedot samalta palvelimelta. Toimipistekohtainen toteutus on muovautuvampi ja vikasietoisempi, mutta vaatii enemmän työtä ja laiteresursseja, kun jokaiselle toimipisteelle on luotava oma käyttöönottopalvelu, jota on hallittava erikseen. Keskitetty ratkaisu on helpompi pystyttää ja hallita, mutta se ei välttämättä kykene muovautumaan eri toimipisteiden tarpeisiin samalla tavalla ja vaatii verkko-yhteyden toimipisteen ja palvelimen sijainnin välillä. Tämä opinnäytetyö keskittyy pääasiassa toimipistekohtaiseen toteutukseen.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Information Systems
Network Services

SALO HEIKKI:

Utilization of Windows Deployment Services in an Educational Setting

Bachelor's thesis 32 pages

November 2022

This thesis was commissioned by Silta-valmennus ry with the goal of optimizing and streamlining the setup and update process for computer devices in their gaming workshop. In this thesis, a centralized and automated service for operating system installations was designed utilizing the Windows Server 2012 R2 operating system and its Windows Deployment Services module. On the basis of the design, process a development suggestion was made to the commissioner, accompanied by instructions on how to implement the design without further participation by the designer.

Utilization of Windows Deployment Services allows for the abandonment of traditional physical install media and the restrictions that come with them. Windows Deployment Services also ensures the latest updates to the operating system and system drivers are installed in the process, improving both system functionality and security.

The implementation of Windows Deployment Services can be done either on an office-to-office basis or as centralized. An office-based implementation allows for greater flexibility when it comes to each office's needs but requires more resources to implement and maintain as each deployment server will need to be set up and managed separately. A centralized implementation requires fewer resources but is less flexible and requires a network connection between the deployment server and the office.

Key words: wds, windows deployment services, windows server 2012 r2, pxe

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	
2 Opinnäytetyön taustatiedot.....	
2.1. Toimeksiantajan esittely.....	
2.2. Projektin lähtökohdat.....	
3 Windowsin käyttöönottopalvelut (WDS).....	
3.1. WDS:n tarkoitus ja toimintaperiaate.....	
3.2. WDS:n käyttöönoton vaatimukset palvelimella.....	
3.3. WDS:n käyttöönoton vaatimukset asiakaslaitteilla.....	
4 WDS-palvelun käyttöönoton suunnittelu.....	
4.1. WDS-palvelun käyttöönotto palvelimella.....	
4.1.1 Windowsin käyttöönottopalvelujen asennusprosessi.....	
4.1.2 Windowsin käyttöönottopalvelujen määrittelyprosessi.....	
4.1.3 Järjestelmäkuvien lisääminen WDS-palvelimelle.....	
4.1.4 Järjestelmäkuvan kaappaaminen referenssitietokoneelta.....	
4.2. WDS-palvelun käyttöönotto asiakaslaitteilla.....	
5 Pohdinta ja kehitysehdotukset.....	
LÄHTEET.....	

LYHENTEET JA TERMIT

BIOS	<i>Basic Input Output System</i> , laiteohjelmisto, jonka vastuulla tietokonelaitteiston perushallinta sekä käyttöjärjestelmän lataaminen muistiin. Myöhemmin korvattu UEFI :lla.
DHCP	<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i> , verkkoprotokolla, joka jakaa IP-osoitteet verkon laitteille
Järjestelmäkuva / näköistiedosto	<i>System image</i> , erikoistiedosto, joka pitää sisällään kaikki käyttöjärjestelmän käyttöönottoon vaaditut asetukset, ohjelmistot ja ajurit.
IPv4	IP-protokollan 32-bittinen versio, osoiteluvuissa kymmenjärjestelmä
IPv6	IP-protokollan 128-bittinen versio, osoiteluvuissa heksadesimaalijärjestelmä
PXE	<i>Pre-eXecution Environment</i> , järjestelmä, joka mahdollistaa käyttöjärjestelmien lataamisen ja käynnistämisen verkkoyhteyden kautta
Referenssitietokone	Laite, jonka kokoonpanon pohjalta luodaan järjestelmäkuva käyttöönottopalvelujen hyödynnettäväksi.
UEFI	Unified Extensible Firmware Interface, laiteohjelmisto, jonka vastuulla tietokonelaitteiston perushallinta sekä käyttöjärjestelmän lataaminen muistiin. Edeltäjänä BIOS .
TFTP	<i>Trivial File Transfer Protocol</i> , kevyt tiedonsiirtoprotokolla datansiirtoon tietoverkossa
VPN	<i>Virtual Private Network</i> , palvelu, joka mahdollistaa salatun verkkoyhteyden kahden toimipisteen välillä
WDS	<i>Windows Deployment Services</i> , Windowsin käyttöönottopalvelut
Windows PE	<i>Windows Preinstallation Environment</i> , Windowsin esiasennusympäristö, joka käsittelee verkon kautta saadun järjestelmäkuvan asennuksen

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö suoritettiin Silta-valmennusyhdistyksen Pelipajan toimeksiannosta. Opinnäytetyön aihe nousi esille toimipisteessä suoritettuna työharjoittelun yhteydessä. Toimipisteen asiakaslaitteiden käyttöönottoasennus- ja päivitysprosesseissa kului huomattavasti aikaa ja vaivaa, sillä käyttäjärjestelmä sekä oheisohjelmistot oli asennettava kullekin laitteelle erikseen fyysisiä medioita (esim. CD- ja DVD-levyt, USB-muistitikut) hyödyntäen. Fyysisten medioiden rajallinen määrä merkitsi, ettei samanaikaisia asennuksia useamman laitteen välillä kyetty toteuttamaan, vaan prosessi oli toistettava jokaisen laitteen kohdalla yksitellen, mikä pitkitti huomattavasti asennus- ja päivitysprosesseja. Opinnäytetyön päämääränä oli nopeuttaa näitä prosesseja mahdollisimman automatisoidun ratkaisun kautta, mihin Windowsin käyttöönottopalvelujen koettiin olevan soveltuva.

Opinnäytetyö keskittyy pääasiassa Windowsin käyttöönottopalvelujen käyttöönottoprosessiin Windows Server 2012 R2 -palvelinkäyttäjärjestelmän pohjalla sekä asiakaskoneiden konfigurointiin palvelua hyödyntäväksi; esimerkiksi toimipisteen lähiverkon verkkolaitteiden konfigurointi on rajattu opinnäytetyön ulkopuolelle, poikkeuksena tietyt yleisasetukset niiltä kohdista kuin niiden käsittely on käyttöönottopalvelujen toiminnan kannalta kriittistä. Tälle oikeutuksena mainittakoon palvelun toteuttaminen olemassa olevassa toimipisteen verkossa, jonka yksityiskohtainen kuvaus voi luoda mahdollisen tietoturvariskin, sekä kyseisten konfigurointiohjeiden yleistämisen haastavuus toimeksiannosta poikkeavia ympäristöjä varten; eri verkkoympäristöissä eri valmistajien verkkolaitteet toteuttavat mm. konfigurointikäyttöliittymät hyvin eri tavoilla, minkä johdosta Pelipajan toimipisteen verkkokonfigurointi ei vastaa vaadittua prosessia opinnäytetyöstä poikkeavassa ympäristössä.

Tämä opinnäytetyön raportti olettaa lukijaltaan perusymmärrystä tietokoneiden ja tietoverkkojen toiminnasta, sisältäen kyseisiin aiheisiin liittyvää terminologiaa sekä topologiakuvia, joita ei katsottu tarpeelliseksi ruveta yksityiskohtaisesti selittämään.

2 Opinnäytetyön taustatiedot

2.1. Toimeksiantajan esittely

Silta-Valmennusyhdistys ry (Y-tunnus 1618557-2) on Tampereelta lähtöisin oleva valtakunnallinen yhteiskunnallinen yritys, joka yhteistyössä julkisen sektorin sosiaalipalveluiden kanssa tarjoaa koulutus- ja kuntoutuspalveluita työttömille, maahanmuuttajille, rikostaustaisille sekä muille kuntoutustarpeisille.

Siltavalmennuksen omin sanoin:

”Silta-Valmennusyhdistys on voittoa tavoittelematon, vahvasti arvopohjainen ja uskonnollisesti tunnukseton toimija. Yhdistyksen juuret ulottuvat Suomen Wankeusyhdistys ry:n perustamiseen jo vuonna 1869.” ”Uskomme yksilölliseen palveluun, joustaviin raameihin sekä käytännön tekemisen ja yhteisöllisyyden eteenpäin työntävään voimaan. Haluamme auttaa ihmisiä ohjaamaan itse elämäänsä ja pidämme yhteiskunnan heikompiosaisen puolia jatkuvasti muuttuvassa maailmassa.

Teemme tiiviistä ja monialaista yhteistyötä sekä julkisen, yksityisen että kolmannen sektorin kanssa. Panostamme aktiivisesti uusien toimintatapojen ja -mallien kehittämiseen, jotta yhteisestä tulevaisuudestamme löytyisi paikka jokaiselle.”

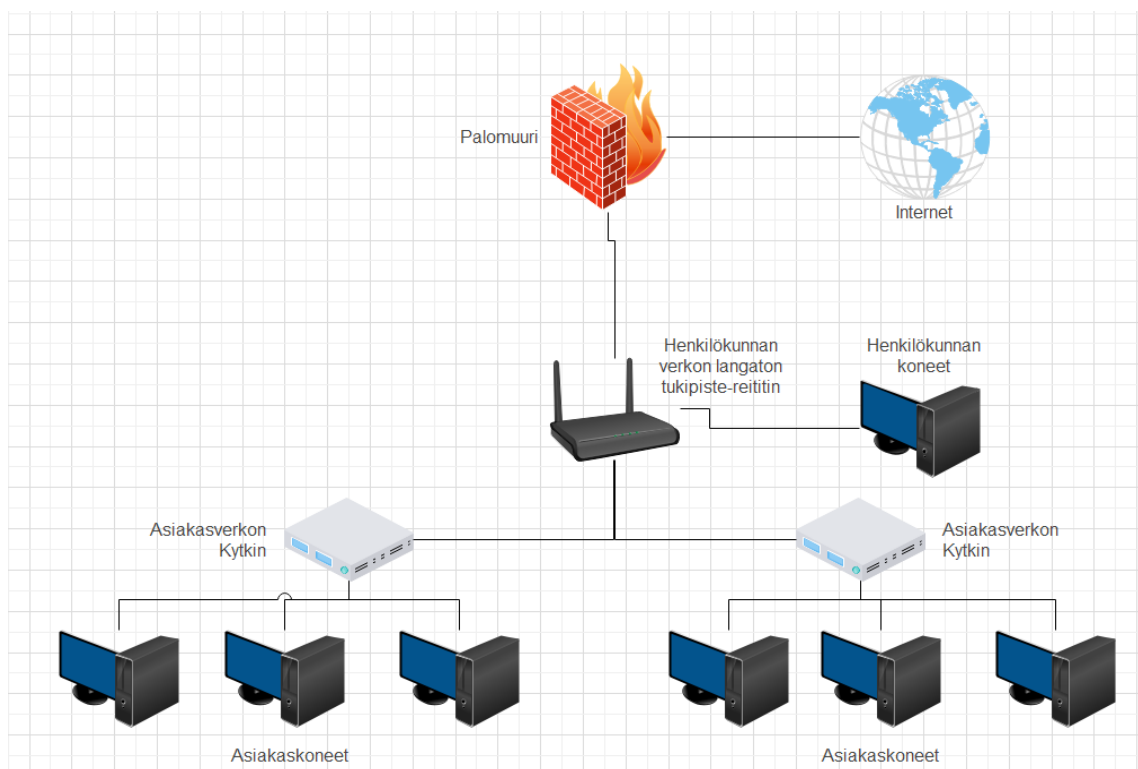
Silta-valmennus tarjoaa kymmeniä eri projekteja, kattaen erinäisten työelämän toimialojen koulutuspaikkoja, moninaisia kuntoutuspalveluita erinäisiin elämän ongelmatilanteisiin, sekä muita tukiprojekteja esim. avustettuun asumiseen.

(Silta-valmennusyhdistys ry, 2022)

2.2. Projektin lähtökohdat

Silta-Valmennus ry:n kuntouttavan työtoiminnan Pelipajalla on erillisessä aliverkossa n. 20 asiakaskäyttöön tarkoitettua Windows-käyttöjärjestelmän tietokoneita. (Kuva A) Tähän mennessä jokaisen uuden tietokoneen käyttöönottoasennus on suoritettu yksitellen fyysistä USB-asennusmediaa käyttäen. Kyseinen prosessi vie huomattavasti aikaa ja huomiota pajan henkilökunnalta, sillä Windowsin asennusohjelma vaatii useita käyttäjäsyötteitä ennen varsinaisen asennusprosessin alkua. Tämän lisäksi fyysisten medioiden rajallinen määrä rajoittaa samanaikaisten käyttöönottoasennuksien määrää, jonka seurauksena asennusprosessi on suoritettava jokaiselle uudelle tietokoneelle yksitellen.

Pelipajan valmentaja oli kiinnostunut mahdollisuuksista suoraviivaistaa prosessia, ja tästä muodostettiin toimeksianto suunnitella mahdollinen ratkaisu joka voitaisiin ohjata eteenpäin yhdistyksen tietohallinnolle. Suunnitelmassa päädyttiin hyödyntämään Windows Server 2012 R2 -palvelinkäyttöjärjestelmän Windowsin käyttöönottopalveluja (WDS) opinnäytetyön tekijän aikaisemman koulutuksen sekä yhdistyksen omistamien käyttölisenssien pohjalta.



Kuva 1: Abstrakti topologia Pelipajan tietoverkkojen rakenteesta alkutilanteessa.

3 Windowsin käyttöönottopalvelut (WDS)

3.1. WDS:n tarkoitus ja toimintaperiaate

Windowsin käyttöönottopalvelujen päämääränä on tarjota tietoverkkopohjainen asennusratkaisu Windows-käyttöjärjestelmille ilman fyysisiä asennusmedioita. (*Windows Deployment Services Overview*, Microsoft 2016)

Päätelaitteen käynnistyksen yhteydessä, mikäli laitteiston BIOS/UEFI-asetuksissa on määritetty verkkokäynnistymisprotokolla (*Network Boot*), lähettää päätelaite tiedustelupaketin odottaen vastausta PXE-palvelua ajavalta palvelimelta, tässä tapauksessa Windowsin käyttöönottopalvelimelta. Käyttöönottopalvelin vastaa yhteydenottoon lähettämällä päätelaitteelle tarjouspaketin, jonka mukana asiakaslaitteelle määritellään esikäynnistykseen vaadittavat verkkoasetukset. Tämän jälkeen päätelaite noutaa käyttöönottopalvelimelta Windowsin esikäynnistysympäristön, joka hallitsee ja ohjaa Windowsin asennusprosessia verkon kautta.

(*How to Use the PXE (Preboot Execution Environment) Boot?*, MiniTool 2021)

Esikäynnistysympäristön ja asennusprosessin käynnistyttyä käyttöönottopalvelin lähettää päätelaitteelle käyttöjärjestelmän järjestelmäkuvan joko käyttäjäsyötteessä tehtyjen valintojen tai palvelimella sijaitsevan automaattisen asennuksen ohjaustiedoston perusteella, minkä jälkeen varsinainen käyttöjärjestelmän asennusprosessi alkaa. Mikäli palvelimelle ei ole luotu automaattisen asennuksen ohjaustiedostoa, vaatii asennusprosessi käyttäjäsyötteisiä valintoja läpi prosessin.

(*Windows Deployment Services Getting Started Guide for Windows Server 2012*, Microsoft 2016)

3.2. WDS:n käyttöönoton vaatimukset palvelimella

Windowsin käyttöönottopalvelujen käyttöönotolla Windows Server 2012 -palvelimella on seuraavat vaatimukset:

- DHCP-palvelin samassa verkossa; asiakaslaitteiden yhteydenotto käyttöönottopalvelimelle PXE-protokollassa tapahtuu DHCP-palvelun IP-osoiteohjauksen kautta

- Toimiva DNS-palvelin samassa verkossa
- WDS-palvelua ajavalla palvelimella on oltava vähintään yksi NTFS-tiedostojärjestelmää käyttävä levytila järjestelmäkuvatiedostojen säilytykseen

(Windows Deployment Services Getting Started Guide for Windows Server 2012, Microsoft 2016)

3.3. WDS:n käyttöönoton vaatimukset asiakaslaitteilla

Windowsin käyttöönottopalvelujen hyödyntäminen vaatii asiakaslaitteilta seuraavat edellytykset:

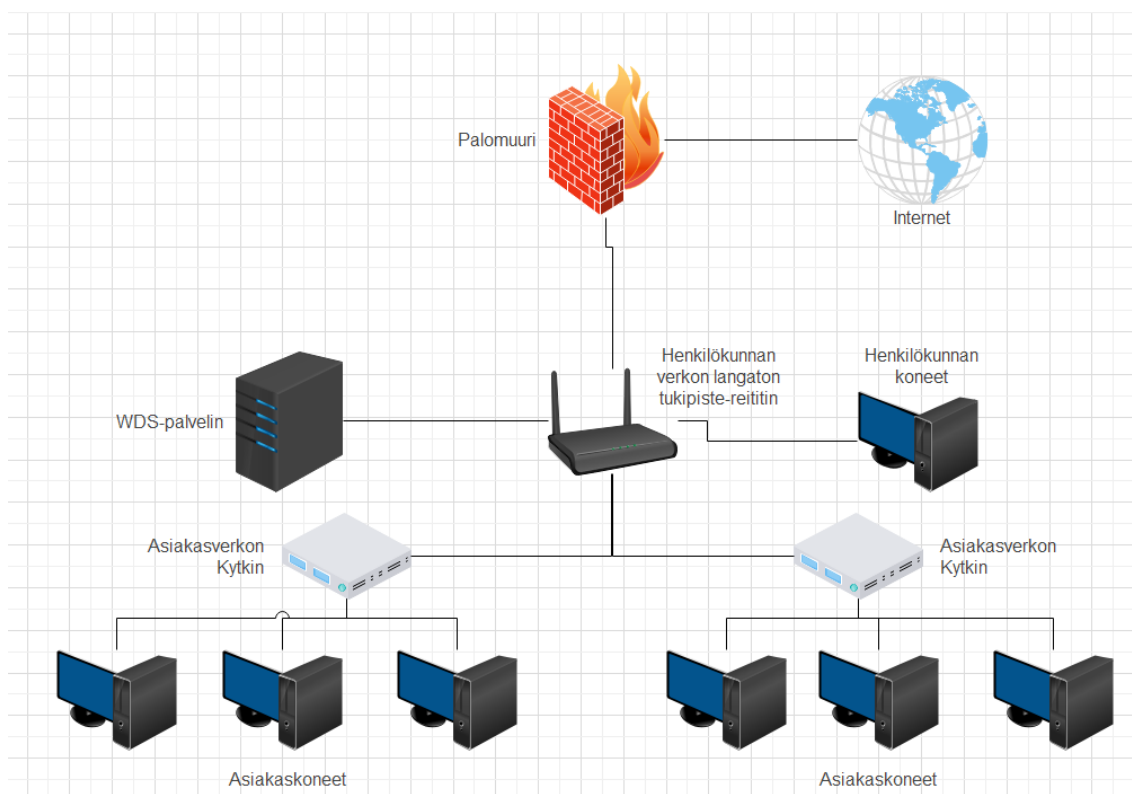
- Verkkoyhteys käyttöönottopalveluja ajavalle palvelimelle
- PXE-protokollaa tukeva emolevy ja UEFI-järjestelmä

(*How to Use the PXE (Preboot Execution Environment) Boot?*, MiniTool 2021)

4 WDS-palvelun käyttöönoton suunnittelu

4.1. WDS-palvelun käyttöönotto palvelimella

Pelipajan toimipisteen nykyisen verkkorakenteen (Kuva A) perusteella WDS-palvelimelle loogisin sijainti on kytkettynä toimipisteen henkilökuntatilassa sijaitsevaan reitittimeen, joka ohjaa sekä henkilökunta- että asiakasverkon liikennettä. (Kuva B)

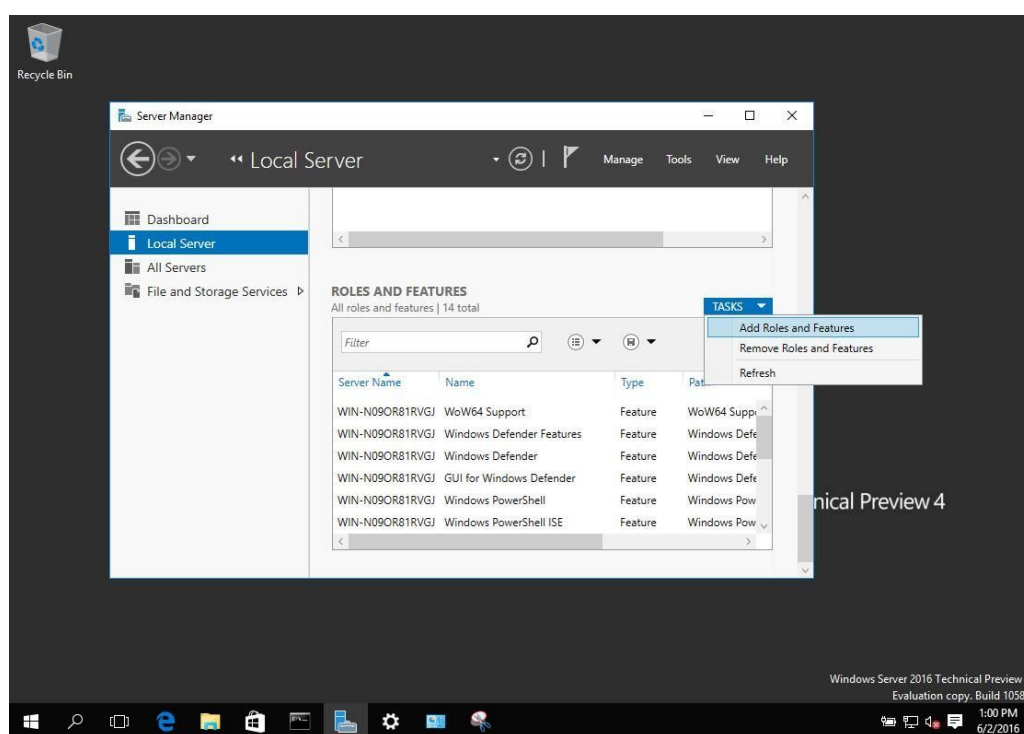


Kuva 2: Topologiakuva Pelipajan verkosta WDS-palvelimen lisäämisen jälkeen.

Olettaen että palvelimelle on asennettu Windows Server 2012 R2-käyttöjärjestelmä, voidaan palvelimella ottaa käyttöön ja määritellä Windowsin käyttöönotto-palvelin -rooli rooliasennus- ja määrittelyvelhojen opastusta noudattaen.

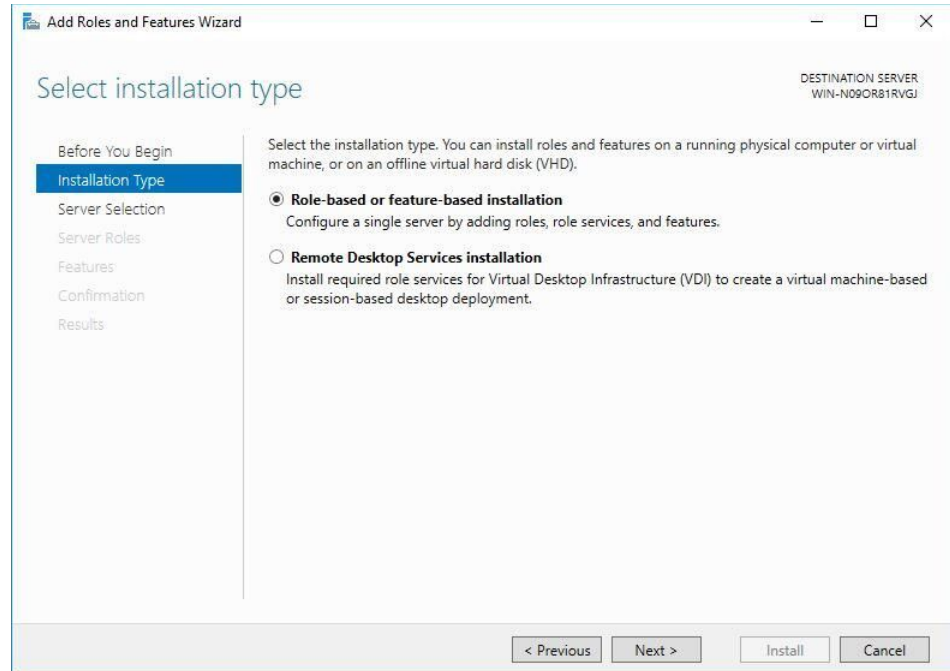
4.1.1 Windowsin käyttöönottopalvelujen asennusprosessi

1. Palvelimelle kirjaudutaan järjestelmänvalvojan oikeudet omaavilla tunnuksilla ja avataan *Server Manager* -sovellus, jonka vasemmasta laidasta valitaan *Local Server*. Sovellusikkunan oikeassa reunassa sijaitsevan *Tasks*-valikon alta valitaan *Add Roles and Features*. (Kuva 3)



Kuva 3: Kuvankaappaus asennusprosessin vaiheen 1 toimenpiteistä.
Lähde: Vigo, J. 2016. *How to get started with Windows Deployment Services*.

2. Siirrytään eteenpäin Before you Begin-sivulta. Installation Type-sivulla asennustyyppiä valitaan Role-based or feature-based installation. (Kuva 4)

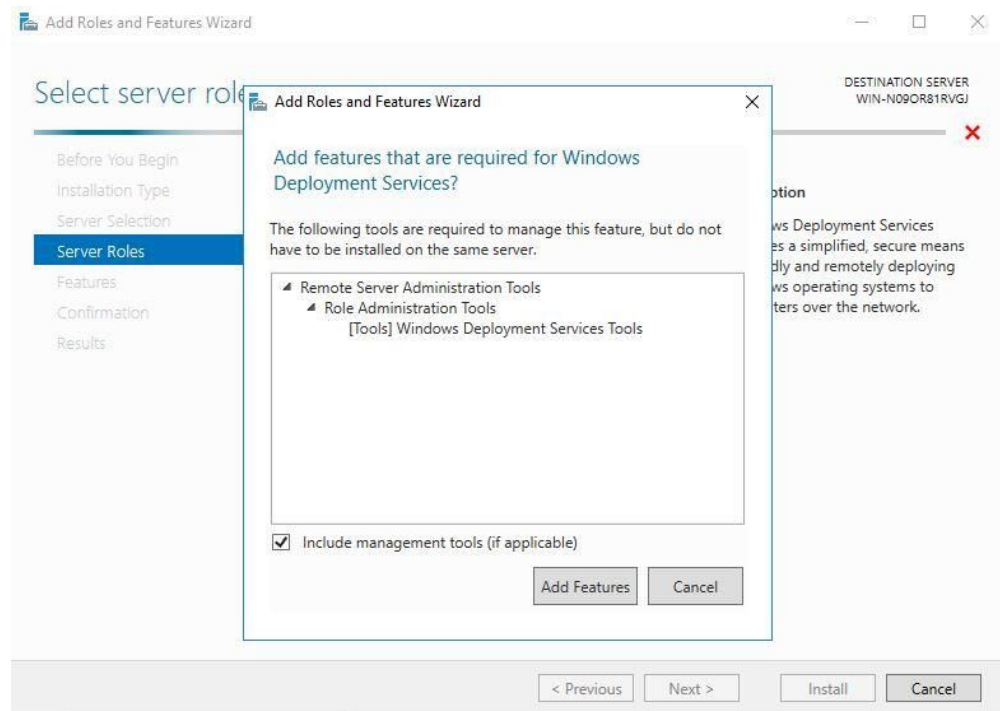


Kuva 4: Kuvankaappaus asennusprosessin vaiheen 2 asennustyyppien valinnasta.

Lähde: Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services.

3. *Server Selection*-sivulla valitaan WDS-palvelimeksi tarkoitettu palvelinkone.

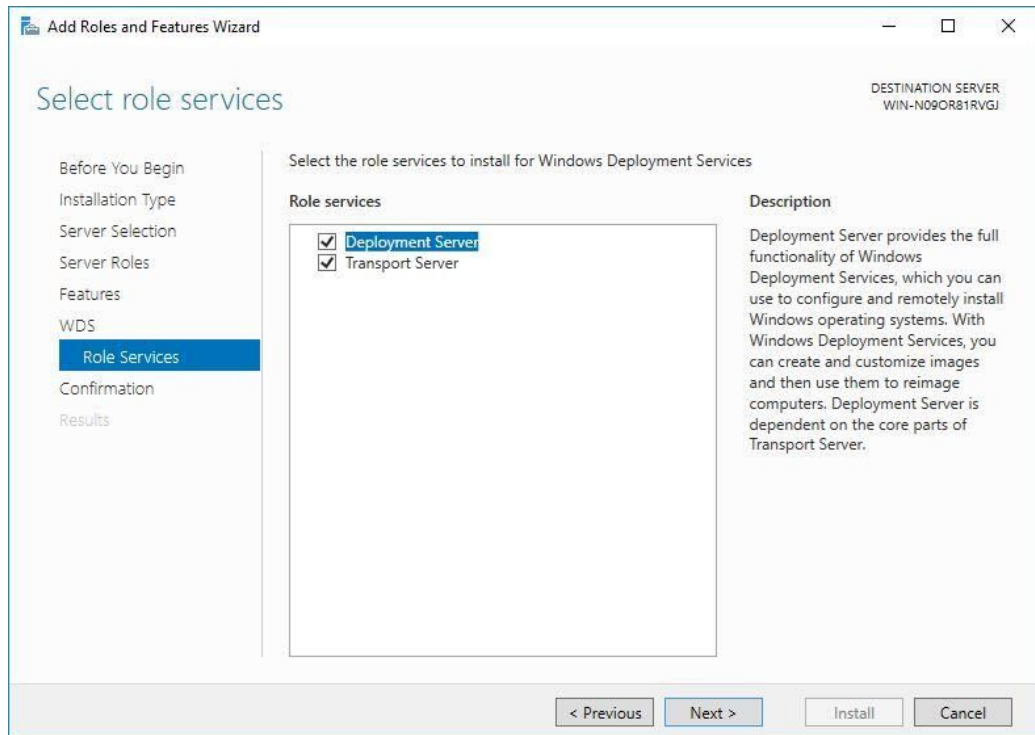
4. *Server Roles*-sivulla avataan *Remote Server Administration Tools* ja sen alta *Role Administration Tools*, josta valitaan *Windows Deployment Services Tools*. Lisäksi rastitetaan ruutu *Include management tools (if applicable)* ikkunan alalaidassa. (Kuva 5)



Kuva 5: kuvankaappaus asennusprosessin vaiheen 4 roolien valinnan vahvistusikkunasta.

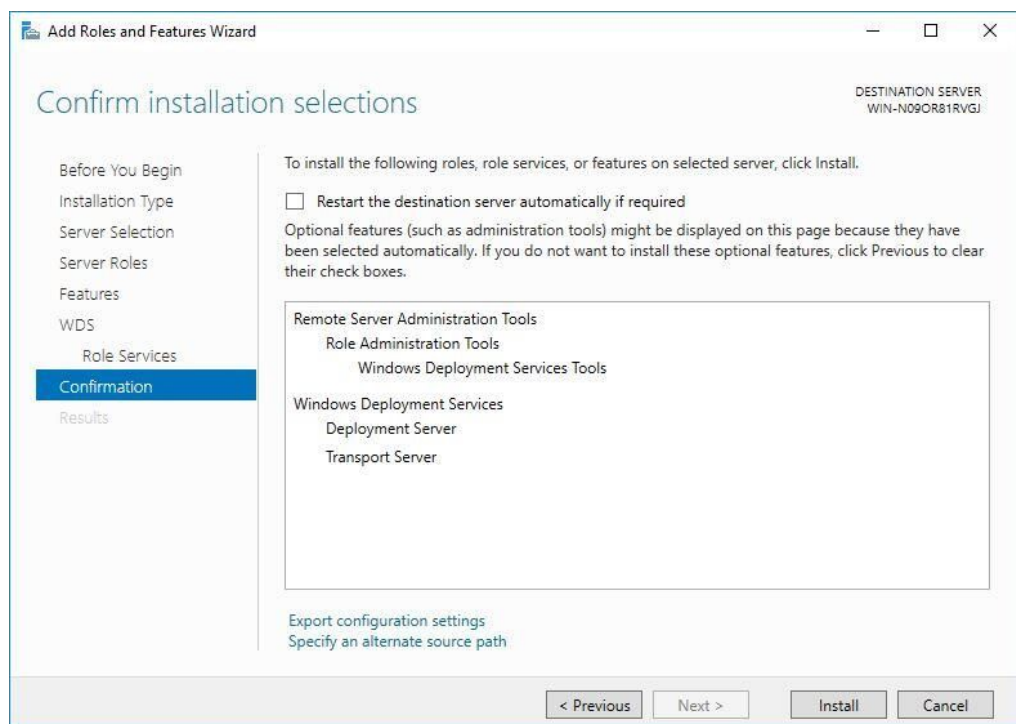
Lähde: Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services.

5. Siirrytään eteenpäin *WDS – Role Services* -sivulle. *Role Services*-sivulla rastitetaan *Deployment Server* ja *Transport Server* -valintaruudut. (Kuva 6)



Kuva 6: Kuvankaappaus asennusprosessin vaiheen 5 valinnoista. Lähde: Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services.

6. *Confirmation*-sivulla varmistetaan, että edellä listatut asennusvaihtoehdot ovat valittuna oikein. Vahvistusikkunassa tulisi näkyä *Remote Server Administration Tools*:n alla *Role Administration Tools* sekä tämän alla *Windows Deployment Services Tools*. Tämän lisäksi *Windows Deployment Services*-otsikon alla tulisi olla listattuna sekä *Deployment*- että *Transport Server*. Varsinainen asennus käynnistyy painamalla *Install*. (Kuva 7)



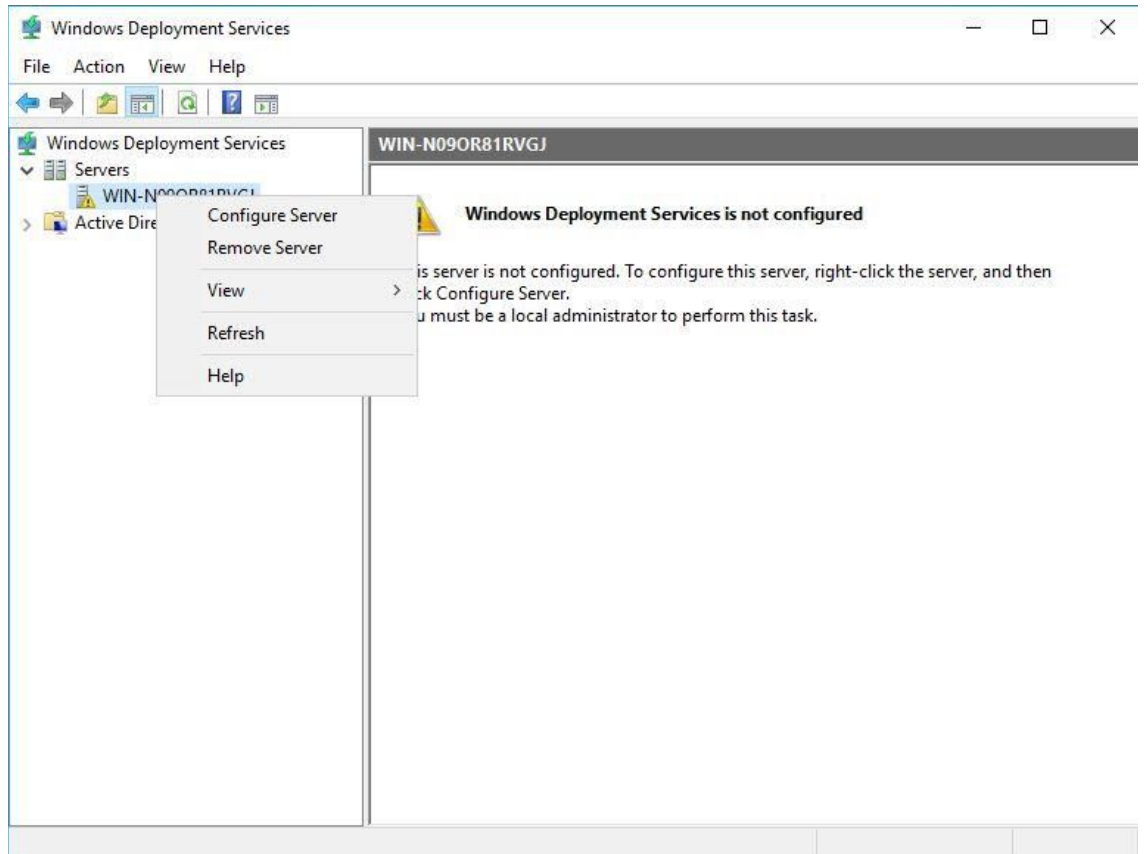
Kuva 7: Ruudunkaappaus asennusprosessin vaiheen 6 vahvistusikkunasta.

Lähde: Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services.

4.1.2 Windowsin käyttöönottopalvelujen määrittäminen

1. Käynnistetään *Windows Deployment Services* snap-in -sovellus joko *Administrative Tools*-kansiossa, tai komentoriviltä komennolla `wdsmgmt.msc`.

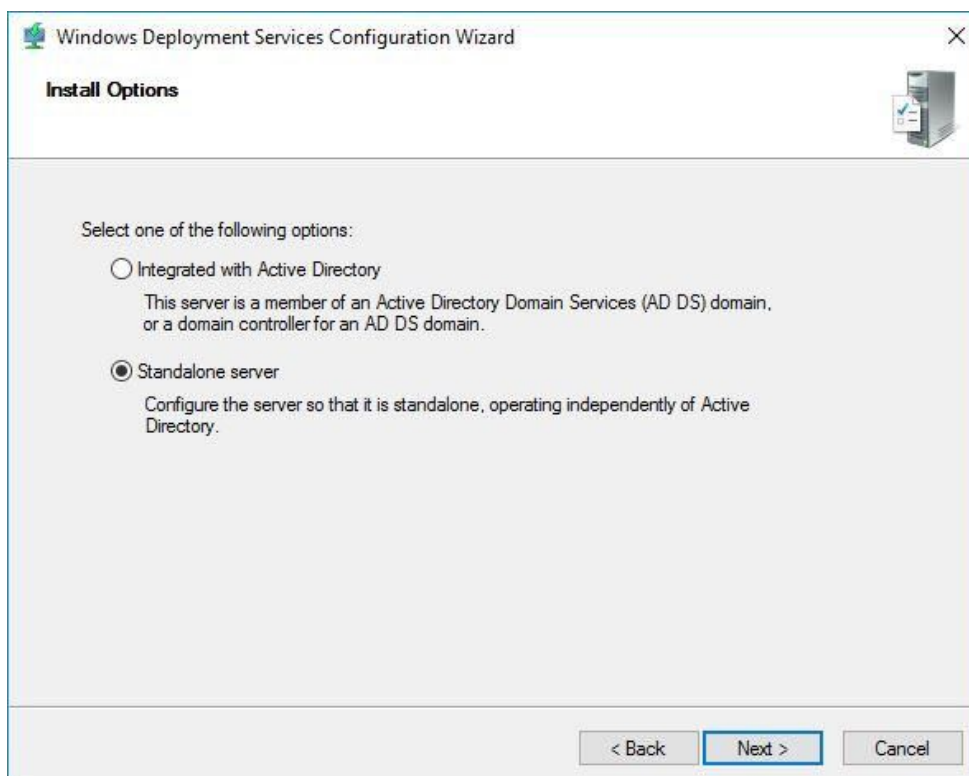
Sovellusikkunan vasemmassa laidassa olevasta listasta *Servers*-alaotsikon alta valitaan asennettu WDS-palvelin, ja hiiren oikean painikkeen valikosta *Configure Server*. (Kuva 8)



Kuva 8: Ruudunkaappaus määrittämisprosessin vaiheen 1 toimenpiteistä.
Lähde: Vigo, J. 2016. *How to get started with Windows Deployment Services*.

2. Siirrytään eteenpäin *Before You Begin*-sivulta. Seuraavalla sivulla suoritetaan valinta *Active Directory* -sidonnaisen toteutuksen ja itsenäisen (*Standalone*) toteutuksen välillä. Mikäli asennusympäristössä on käytössä *Active Directory*-toimialue, valitaan *Active Directory*-toteutus. Muuten valitaan *Standalone*-toteutus. *Standalone*-toteutus voidaan myöhemmin päivittää *Active Directory*-toteutukseksi, mutta päinvastainen ei ole mahdollista.

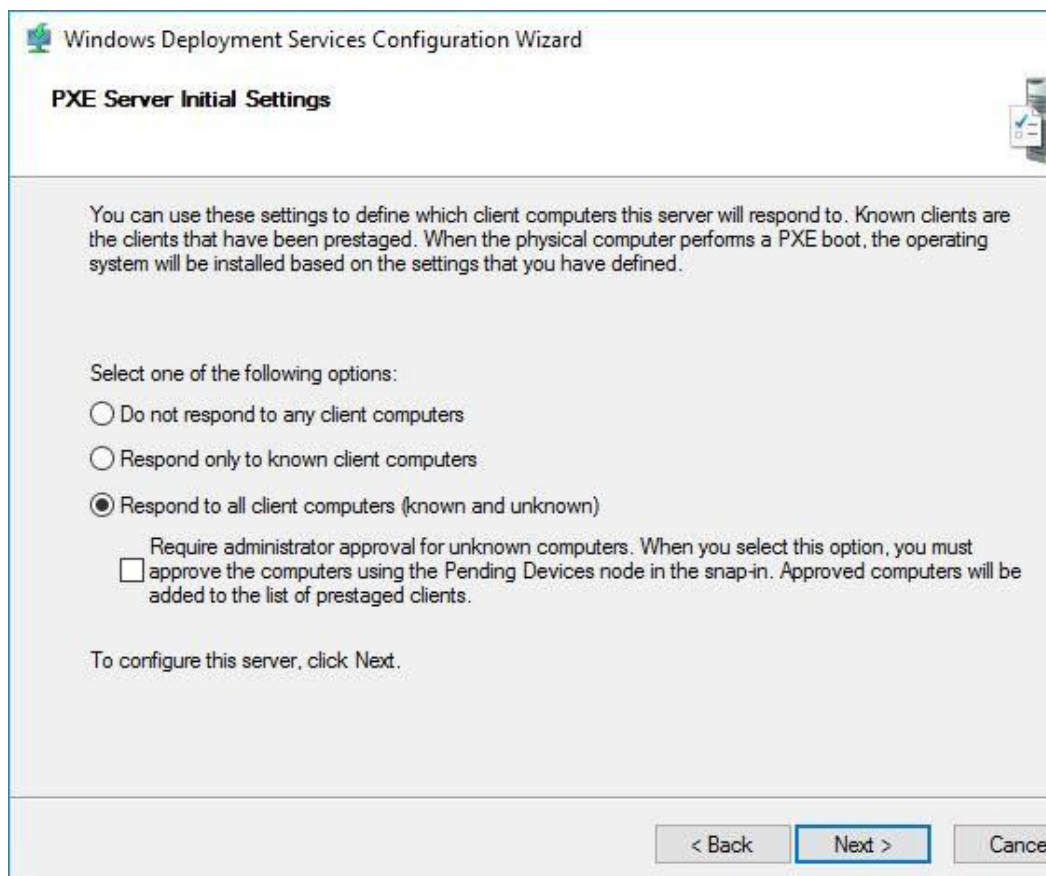
Koska Pelipajan verkossa ei ole otettu käyttöön toimialueita tai niiden hallintapalvelinta, valitaan käyttöönottopalvelujen määrittämisprosessissa *Standalone*-toteutus. (Kuva 9)



Kuva 9: Ruudunkaappaus WDS-palvelun toteutustyyppin valinnasta.

Lähde: Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services.

3. Määrittäminen prosessi kysyy tiedostopolkua, johon käyttöönottopalveluissa käytettävät levykuvat sijoitetaan. Tähän valitaan haluttu NTFS-tiedostojärjestelmää käyttävä tiedostopolku.
- HUOM: mikäli kyseinen järjestelmäpolku sijaitsee samalla levyllä palvelimen käyttöjärjestelmän kanssa, varoittaa asennusohjelma mahdollisesta suorituskyvyn heikkenemisestä.
4. Asennusprosessi tiedustelee seuraavaksi PXE-palvelimen alkuasetuksia. Parhaimman toimintakyvyn saavuttamiseksi valitaan *Respond to all client computers (known and unknown)*. (Kuva 10)
- Parempaan tietoturvan saavuttamiseksi helppokäyttöisyyden kustannuksella voidaan rastittaa tämän alla sijaitsevan *Require administrator approval for unknown computers*-valintaruudun, jonka jälkeen palvelimen järjestelmänvalvojan on hyväksyttävä tuntemattomat yhteydenottoopyynnot palvelimelle.



Kuva 10: Ruudunkaappaus PXE-palvelimen alkuasetusten määrittämisestä. Lähde: Vigo, J. 2016. *How to get started with Windows Deployment Services*.

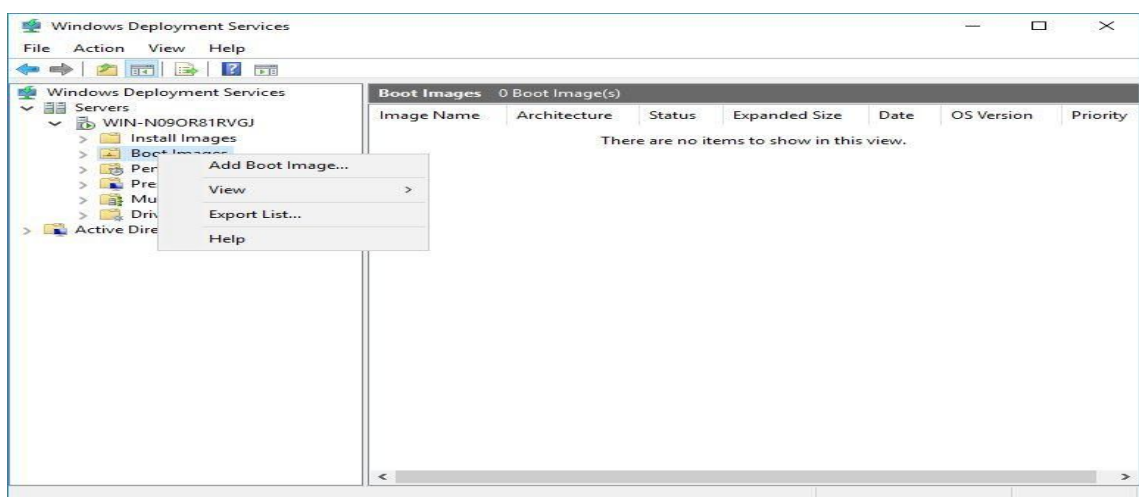
5. Määrittäminen suorittaa nyt muutokset palvelimelle, jossa kuluu useampi minuutti. Varsinainen määrittäminen on tämän jälkeen valmis, mutta palvelun toiminnallisuus vaatii vielä käytettävien järjestelmäkuvien lisäämisen palvelimelle.

(Vigo, 2016.)

4.1.3 Järjestelmäkuvien lisääminen WDS-palvelimelle

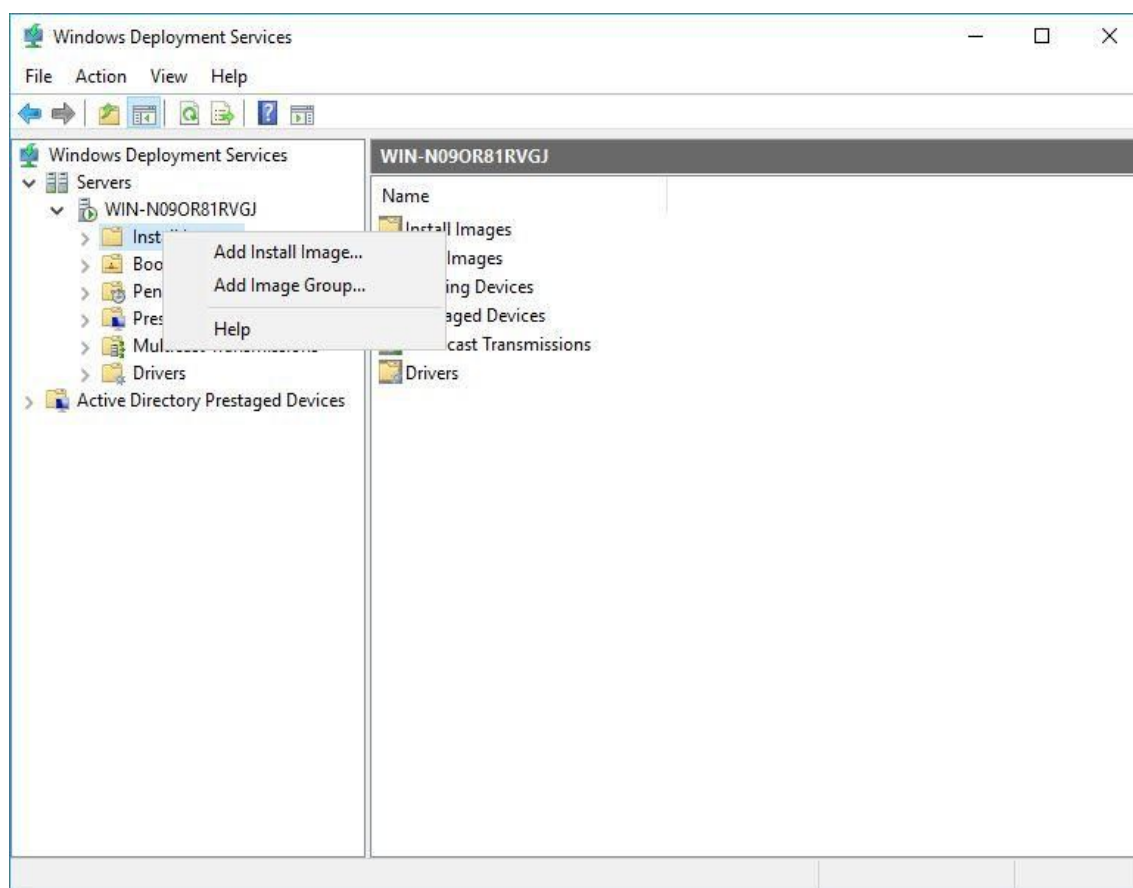
Windows Deployment Services -snap-in-sovelluksessa tulisi onnistuneen määrittelyprosessin jälkeen näkyä listassa WDS-palvelimen alla erinäisiä alikansioita. Näistä tärkeimpiä ovat *Install Images*- ja *Boot Images*-kansiot, joihin sijoitetaan WDS-palvelulla jaettavat Windowsin järjestelmäkuvat.

Järjestelmäkuvat saadaan joko referenssitietokoneelta kaappaamalla (kts. luku 4.1.4), tai jo omistetulta Windowsin fyysiseltä asennusmedialta (CD, DVD, USB) tai sen levykuvalta. Tässä esimerkkitapauksessa oletetaan käyttäjän omistavan Windowsin fyysinen asennusmedia, jolta löytyvät *install.wim* ja *boot.wim* -tiedostot lisätään WDS:n käyttöön. Järjestelmäkuvat lisätään vastaaviin kansioihin kansiota hiiren oikealla painalluksella, jolloin valikosta löytyy vaihtoehto *Add Install Image...* tai *Add Boot Image...* kansiota riippuen. (Kuvat 11 & 12) *Install Images*-kansioon sijoitetaan *install.wim*-tiedosto, ja *Boot Images*-kansioon *boot.wim*-tiedosto olemassa olevalta asennusmedialta. (Vigo, 2016.)



Kuva 11: Ruudunkaappaus käynnistysjärjestelmäkuvien (boot image) lisäämistä palvelimelle.

Lähde: Vigo, J. 2016. *How to get started with Windows Deployment Services*.



Kuva 12: Ruudunkaappaus asennusjärjestelmäkuvien (install image) lisäämistä palvelimelle.

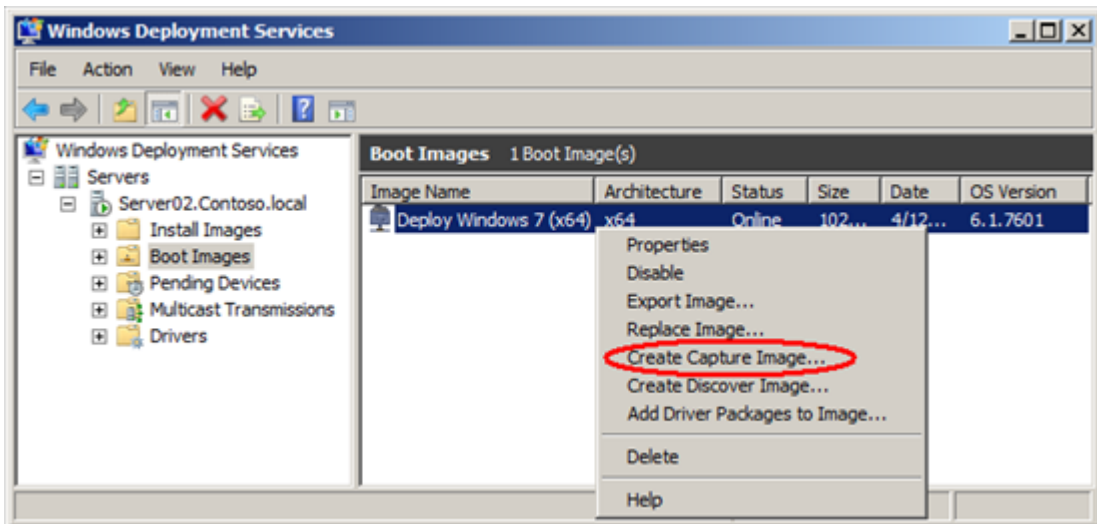
Lähde: Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services.

Koska toimipisteen asiakaskonekanta ei ole yhtenäisen laitestandardin mukainen, laiteajurien asennus WDS:n kautta ei ole kannattavaa, sillä jokaiselle laitekokoonpanolle tulisi luoda oma järjestelmäkuva ajuriasennuksineen. Täten referenssitetokoneelta otetun järjestelmäkuvan tarpeellisuus on vähäisempi viralliselta fyysiseltä asennusmedialta otettuun ajurittomaan järjestelmäkuvaan verrattuna. Referenssitetokoneelta otetun järjestelmäkuvan avulla joidenkin toimipisteessä käytettyjen sovellusten asennusta voitaisiin mahdollisesti nopeuttaa, mutta niiden toimintaa ei vaihtelevasta laitteistosta johtuen voida taata. Lisäksi fyysiseltä medialta otettu järjestelmäasennuskuva tukee varmemmin eri käyttöjärjestelmäversioiden asennusta eri päätelaitteille laitekohtaisten lisenssien perusteella.

4.1.4 Järjestelmäkuvan kaappaaminen referenssitietokoneelta

Mikäli WDS-palveluun halutaan lisätä asennusjärjestelmäkuvaa referenssitietokoneelta, on WDS-palvelimelle ensin lisättävä kaappauskuva (*capture image*) tukemaan asennusjärjestelmäkuvan kaappaamista.

Tämä suoritetaan avaamalla aikaisemmin kohdassa 4.1.2 esitelty *Windows Deployment Services* -sovellus, avaamalla WDS-palvelimen alla listassa sijaitseva *Boot Images*-kansio, ja hiiren oikealla painikkeella aiemmin lisättyä käynnistyskuvaa (*boot image*) klikkaamalla aukeavasta valikosta valitaan ”*Create Capture Image*”. (Kuva 13)



Kuva 13: Kaappauskuvan luominen käyttöönottopalvelujen hallintaikkunassa.

Lähde: Microsoft (Technet), 2013, *Creating a Capture Image in WDS*

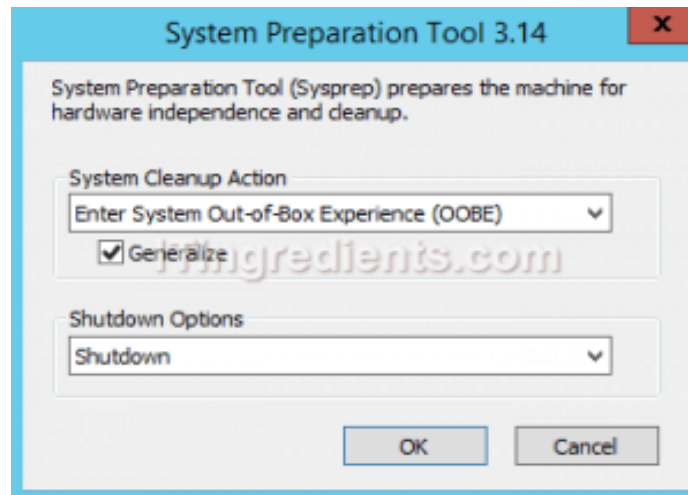
Kaappauskuvan luontivelhossa määritellään kaappauskuvalle nimi, kuvaus sekä sijainti palvelimella, näiden määrytykset jäävätköön asentajan valittaviksi. Paina *Next*, ja kaappauskuvan luontiprosessi käynnistyy. Mikäli kaappauskuva on luotu WDS-palvelimella annettujen ohjeiden mukaan, ei ruutua ”*Add image to the Windows Deployment Server now*” tulisi tarvita kaappauskuvan lisäämiseksi WDS-palveluun.

Kaappauskuvan luonnin ja palvelimelle lisäämisen jälkeen voidaan siirtyä referenssitietokoneen valmisteluun järjestelmäkuvan kaappausta varten. Referenssitietokoneeksi suositellaan mahdollisimman puhdasta Windows-käyttöjärjestelmäasennusta ilman erillisiä laiteajureita. Näiden tai muiden kolmannen osapuol-

lien sovellusten läsnäolo referenssitietokoneella ei estä järjestelmäkuvan kaappausa, mutta saattaa luoda ongelmatilanteita asennettaessa järjestelmäkuvaa referenssitietokoneesta poikkeaville laitekoonpanoille. Parhaimmassa tapauksessa referenssitietokoneelle asennetut sovellukset ja ajurit asentuvat yhdessä käyttöjärjestelmän kanssa WDS-toteutuksessa, mutta tätä ei voida taata. Referenssitietokoneen on myös oltava PXE-yhteensopiva, sillä järjestelmäkuvan kaappaus tapahtuu WDS-palvelimelta saadun kaappauskuvan avulla.

Referenssitietokoneella kirjaututaan sisään järjestelmänvalvojan tunnuksin ja avataan *sysprep*-työkalu. Tämä tapahtuu helpoiten avaamalla suorituskehote painamalla Windows- ja R- näppäimiä, johon tämän jälkeen kirjoitetaan ”*sysprep*” ja painetaan Enter. Auenneesta ikkunasta avataan *sysprep.exe*. *Sysprep*, täydeltä nimeltään *System Preparation Tool* (Järjestelmän valmistelutyökalu) valmistelee käyttöjärjestelmän järjestelmäkuvan kaappausa varten.

Auenneessa *System Preparation Tool*-ikkunassa valitaan *System Cleanup Action*-pudotusvalikkoon vaihtoehto ”*Enter System Out-of-Box Experience (OOBE)*”, jonka seurauksena luotava järjestelmäkuva käynnistyy käyttöjärjestelmän vakioasennus- ja määrittelyprosessiin. Lisäksi on erityisen tärkeää rastiittaa pudotusvalikon alla sijaitseva *Generalize*-valintaruutu; tämä valinta poistaa järjestelmäkuvasta kaikki laitekohtaiset tunnisteet, mahdollistaen käyttöjärjestelmän järjestelmäkuvan hyödyntämisen referenssitietokoneesta poikkeavilla laitteilla. Alempaan *Shutdown Options*-pudotusvalikkoon valitaan joko *Shutdown* (sammuta) tai *Reboot* (uudelleenkäynnistä), määrittäen mitä laitteisto tekee valmisteluprosessin valmistuttua. Järjestelmän valmistelu käynnistetään painamalla OK, jonka jälkeen referenssitietokone joko sammuu tai käynnistyy uudelleen aiemmin määritellyn valinnan perusteella. (Kuva 14)

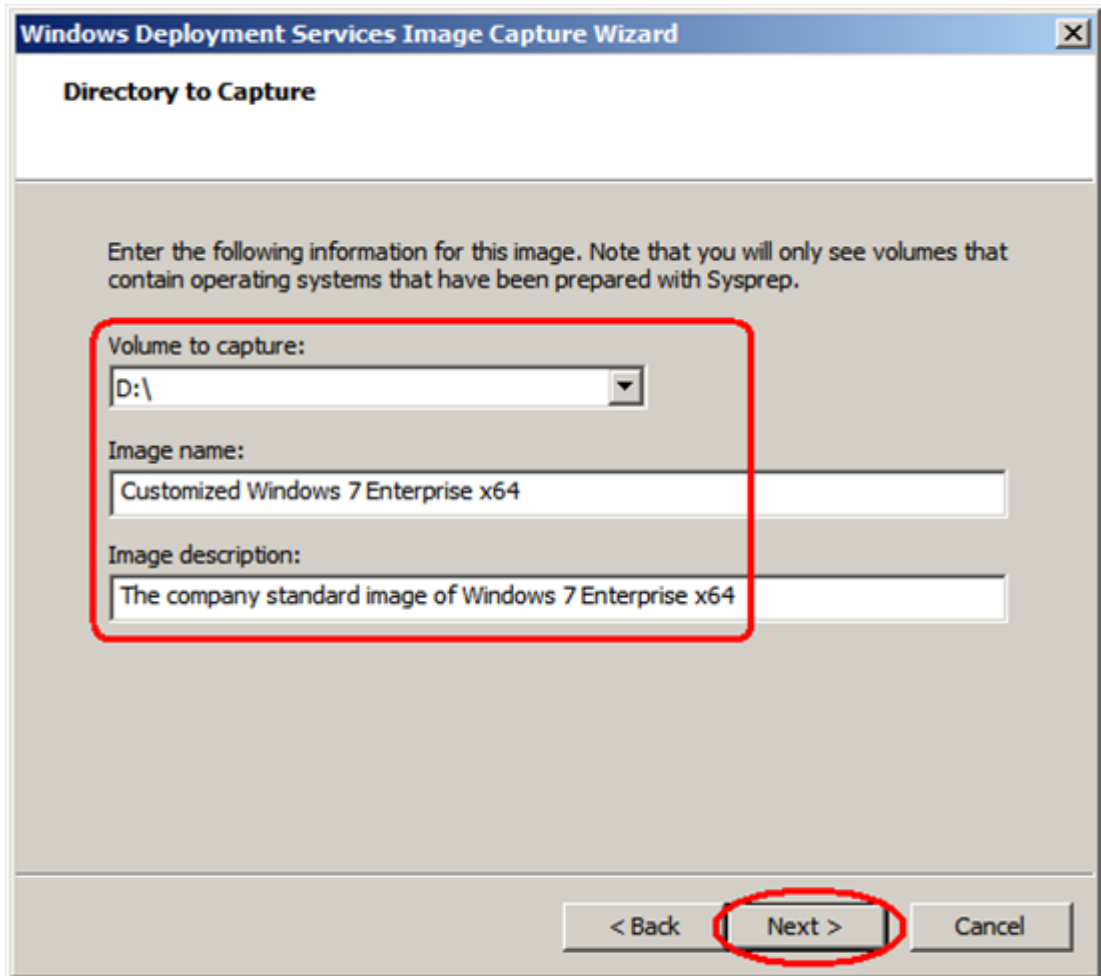


Kuva 14: Kuvankaappaus System Preparation Tool -työkalun määrytyksistä.

Lähde: Kapoor, R. 2015. How to CAPTURE Image and Deploy Image using WDS

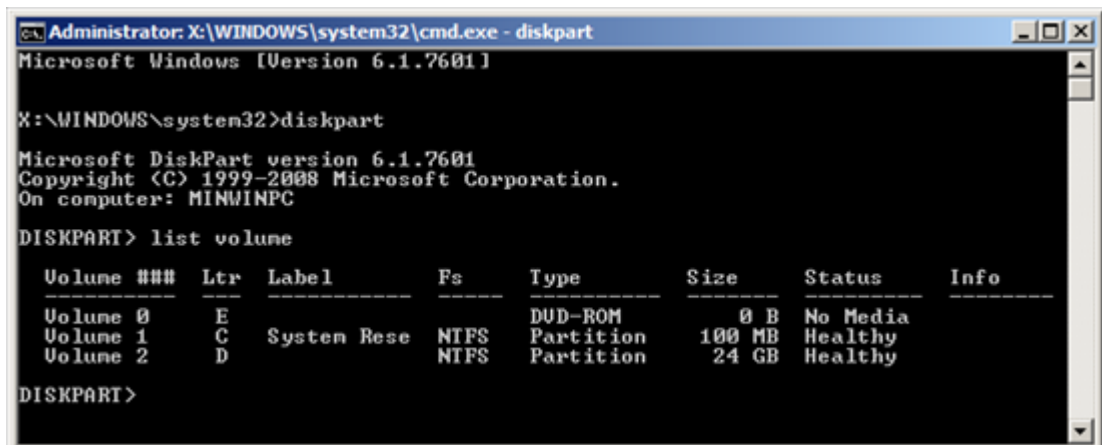
Uudelleen käynnistetyllä referenssitietokoneella tulee seuraavaksi verkkokäynnistystä (*Network Boot*) käyttäen ottaa yhteys WDS-palvelimelle; referenssitietokoneen ei tule antaa käynnistyä uudelleen Windows-käyttöjärjestelmään. Tee referenssitietokoneen UEFI-järjestelmässä tarvittaessa käynnistysasetuksen muutokset tämän saavuttamiseksi. Verkkokäynnistymisessä käyttöjärjestelmäksi valitaan aikaisemmin luotu kaappauskuva.

Referenssitietokoneen tulisi ladata palvelimelle aiemmin luotu kaappauskuva ja aueta *Windows Deployment Services Image Capture Wizard*-ikkunaan. (Suomeksi Windowsin käyttöönottopalvelujen kuvankaappausvelho). Aloitussivulta siirrytään eteenpäin painamalla *Next*, jota seuraavalla sivulla määritellään kaapattava asema sekä kaapatun järjestelmäkuvan nimi. Huomioi, että kaapatavien asemien valikko ei tarjoa perinteisen nimeämiskäytännön mukaan C:\-asemaa kaapattavaksi, sillä verkkokäynnistyksessä käytetty käynnistysjärjestelmäkuvaa lataa itsensä väliaikaisesti luodulle asemalle, joka käyttää C:\-asemamääritelmää. Täten kaapattavan aseman tulisi näkyä valikossa nimellä [D:\](#). (Kuva 15) Kaapattavan aseman tarkistamiseksi voidaan hyödyntää esikäynnistysympäristön komentokehoteetta, joka avataan painamalla Shift+F10. Tämän jälkeen komentokehoteeseen syötetään komento `diskpart` ja tämän jälkeen `list volume`. (Kuva 16)



Kuva 15: Ruutukaappaus kaapattavan aseman ja kaapatun kuvan nimeämis-asetuksista.

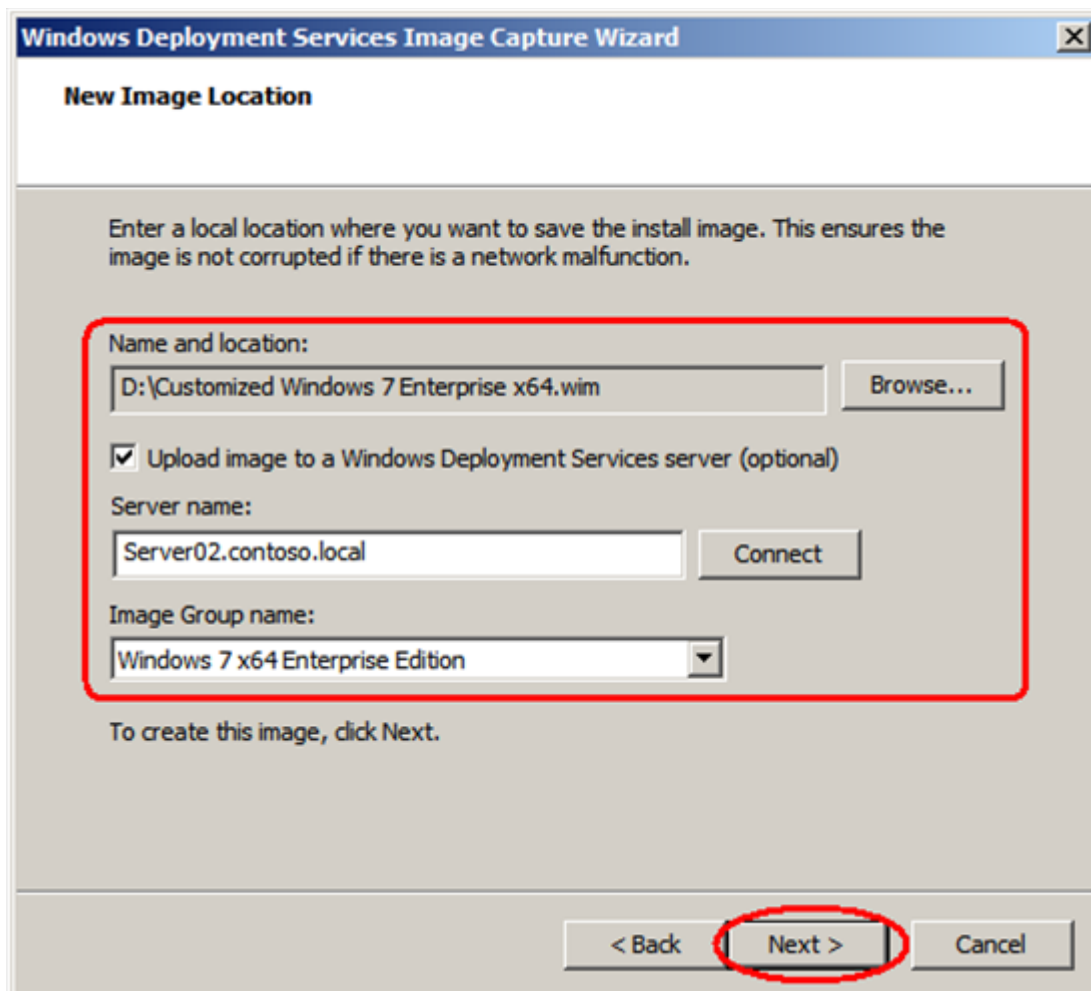
Lähde: Microsoft (Technet), 2013, *Creating a Capture Image in WDS*



Kuva 16: Ruutukaappaus asemien listaamisesta komentokehotteen diskpart-työkalulla.

Lähde: Microsoft (Technet), 2013, *Creating a Capture Image in WDS*

Kaapattavan aseman ja sen nimen määrittelyn jälkeen kaappausvelho tiedustellee kaapatun järjestelmäkuvan tallennussijaintia. Tämä voi olla sijainti referenssietokoneella tai jaettu verkkolevy; Microsoft suosittelee tallennusta referenssietokoneelle datan korruptoitumisriskin välttämiseksi. Lisäksi luotu järjestelmäkuva voidaan yrittää lisätä automaattisesti käyttöönottopalvelimelle rastittamalla ”*Upload Image to a Windows Deployment Services server (optional)*”, jonka jälkeen *Server Name*-kenttään lisätään WDS-palvelimen nimi ja painetaan *Connect*. Mikäli yhteys WDS-palvelimelle muodostuu, kysyy tietoturvaikkuna WDS-palvelimen järjestelmänvalvojan tunnuksia prosessin hyväksymiseksi. Tämän jälkeen palvelinnimen alapuolella sijaitsevasta pudotusvalikosta valitaan järjestelmäkuvulle kuvaryhmä (*Image Group Name*), jonka jälkeen voidaan painaa *Next*. (Kuva 17)



Kuva 17: Ruutukaappaus järjestelmäkuvan tallennussijainnin ja palvelimelle lisäämisen asetuksista.

Lähde: Microsoft (Technet), 2013, *Creating a Capture Image in WDS*

Mikäli verkon kautta lisääminen käyttöönottopalvelimelle ei onnistu, tulee kaapattu järjestelmäkuva kopioida aiemmin määritellyltä referenssitietokoneen tallennussijainnilta fyysistä medialle (esim. USB-tikku), jonka avulla järjestelmäkuvan kopio siirretään käyttöönottopalvelimelle. Mikäli järjestelmäkuva määriteltiin tallennettavaksi verkkoasemalle, voidaan levykuva hakea palvelimelle sieltä. Kaapattu järjestelmäkuva lisätään tämän jälkeen kohdan 4.1.3 ohjeita noudattaen asennusjärjestelmäkuvien (*Install Images*) kansioon.

4.2. WDS-palvelun käyttöönotto asiakaslaitteilla

WDS-palvelun käyttöönotto asiakaslaitteilla on suoraviivaisempi prosessi kuin palvelinpuolella, mutta prosessi tulee toistaa jokaisella päätelaitteella erikseen. Laitteiston BIOS/UEFI-asetuksissa tulee verkkokäynnistyksen (*Network Boot / PXE Support* tms., termi vaihtelee valmistaja- ja laitekohtaisesti) olla aktivoituna ja määritettynä ensisijaiseksi käynnistyslähteeksi laitteiston fyysisten levyasemien sijaan. Laitevalmistajakohtaisista eroista UEFI-käyttöliittymän toteutuksessa johtuen yleispätevän yksityiskohtaisen ohjeistuksen luominen eri UEFI-toteutuksille ei ole osana opinnäytetyötä.

Aiemmin mainitun laitestandardisoinnin puute ilmeni myös odottamattomina ongelmina palvelun käyttöönotossa asiakaslaitteilla. Osassa asiakaskoneista ei BIOS/UEFI-asetuksista löytynyt PXE-käynnistystä ja verkkoasennusta hallinnoivia asetuksia, mistä johtuen käyttöönottopalveluja ei kyseisten koneiden osalta ole mahdollista hyödyntää ilman laitteiston uusimista.

Mikäli verkkokäynnistyksen asetukset asiakaslaitteella sekä käyttöönottopalvelujen asetukset ovat määriteltty oikein, tulisi asiakaslaitteen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä saada automaattisesti yhteys käyttöönottopalvelimelle. Asetuksien perusteella asiakaslaite saattaa tässä kohdin vaatia käyttäjän hyväksyntää käyttöönottoprosessin jatkamiselle, ja hyväksynnän saatuaan tulisi asiakaslaitteen ladata Windowsin esiasennusympäristö, josta hetken päästä siirrytään perinteiseen Windowsin asennusvelhoon, mistä eteenpäin käyttöjärjestelmän asennusprosessi etenee käytännössä samoin kuin fyysistä mediaa käyttäen.

Asennusprosessin valmistuttua asiakaslaitteen tulisi olla valmis peruskäyttöön; ennen laitteen luovutusta asiakaskäyttöön tulisi paikallisen järjestelmänvalvojan

kuitenkin asentaa laitteelle viimeisimmät laiteajurit, asiakkaiden pajatoiminnassa käyttämät ohjelmistot, sekä tarkistaa mahdolliset käyttöjärjestelmän päivitykset, jotka eivät ole osana käyttöönottopalvelujen hyödyntämää asennusjärjestelmäkuva.

5 Pohdinta ja kehitysehdotukset

Opinnäytetyön päämäärä suunnitella Pelipajan toimipisteelle keskitetty käyttöjärjestelmien asennusratkaisu onnistui osittain. Windowsin käyttöönottopalveluja hyödyntämällä kyetään toimipisteellä jatkossa asentamaan tarvittaessa asiakaslaitteille Windows-käyttöjärjestelmiä ilman fyysisen median tarvetta. Asiakaslaitteiden vaihtelevien laitekoonpanojen vuoksi edistyneempiä ominaisuuksia kuten ajuri- tai sovellusasetuksia palvelua hyödyttäen ei katsottu kannattavaksi tai edes mahdolliseksi toteuttaa. Lisäksi osa laitteistosta oli kokonaisuudessaan yhteensopimattomia käyttöönottopalvelujen toiminnan kanssa.

Käyttöönottopalvelujen käyttöönotto osoittautui huomattavasti oletettua haasteellisemmaksi toimeksiantajan toimintaympäristössä. Toimipisteen monimuotoinen laitteisto sekä valikoima eri käytössä olevia käyttöjärjestelmäversioita teki yksittäisen asennusratkaisun suunnittelusta huomattavasti hankalampaa eri muuttujien variaatioista johtuen. Tämän lisäksi tiettyjen ominaisuuksien käyttöönottoa ja määrittelyä ei poikkeavuuksista johtuen koettu kannattavaksi, sillä niiden määrittely eri laite- ja ohjelmistovariantteja tukevaksi käyttöönottopalvelimella vaatisi nykyisen toimipisteen kokoisessa, pienen mittakaavan toteutuksessa yhtä paljon aikaa ja vaivaa kuin niiden tapauskohtainen määrittely asennusprosessin jälkeen yksittäisillä päätelaitteilla. Lisäksi tiettyjen laitekoonpanojen tapauksissa joidenkin ominaisuuksien tai jopa käyttöönottopalvelujen hyödyntäminen kokonaisuudessaan osoittautui mahdottomaksi, mikä tuli suurena yllätyksenä sekä opinnäytetyön tekijälle sekä toimeksiantajalle, jotka olivat oletaneet mm. käyttöönottopalveluissa käytettävän verkkokäynnistysprotokollan (PXE) olleen pitkäaikainen laitestandardi valmistajasta tai laitemallista huolimatta.

Ongelmista huolimatta Windowsin käyttöönottopalvelut kyetään toimipisteessä toteuttamaan yksinkertaisemmassa muodossaan Windows-käyttöjärjestelmien jakelu- ja asennuspalveluna uusille asiakaskoneille, mutta toimeksiantajan toivomaa ihannelitannetta, jossa asiakaslaitteille ei tarvitse asentaa erikseen ajureita tai ohjelmistoja PXE-asennuksen jälkeen, ei kyetä nykyisellä laitteistolla toteuttamaan. Jätetään toimeksiantajayhdistyksen päätettäväksi, ovatko kysei-

sen lopputulokseen tarvittavat laitehankinnat kannattavia haluttuun lopputulokseen verrattuna.

Opinnäytetyöhön alun perin suunniteltua käytännön toteutusta ei erinäisistä syistä johtuen kyetty suorittamaan työlle varatussa aikataulussa, mikä kutisti opinnäytetyön jo valmiiksi kapeahkoa rajausta entisestään. Opinnäytetyön painopisteen muutos käytännön tuotoksesta teoriapainotteiseksi suunnittelu- ja kehitysehdotustyöksi loi ylimääräisiä haasteita riittävän kattavan raportin kirjoittamiseen.

Mahdollisia kehitysehdotuksia toimipisteen toimintaan jatkossa voi opinnäytetyössä käsitellyn WDS-palvelun lisäksi olla mm. Windowsin palvelinpäivityspalvelun (*Windows Server Update Services, WSUS*) käyttöönotto toimipisteen palvelimella, jolloin asiakaslaitteet voisivat noutaa uusimmat järjestelmäpäivitykset paikalliselta palvelimelta ulkoisen yhteyden sijaan, nopeuttaen päivitysprosessia sekä mahdollistaen haluttujen ja ei-haluttujen päivitysten keskitetyn hallinnan toimipisteessä.

Oppimiskokemuksena opinnäytetyö ei ollut niinkään haastava teknisen aihepiirinsä ja siihen liittyvän kirjallisen aineiston osalta, vaan opinnäytetyöprosessissa ilmenneiden olosuhteiden luomien haasteiden ja ongelmakohtien osalta, joiden pohjalta kirjoittaja osaa jatkossa varautua paremmin vastaavan kaltaisiin tilanteisiin.

LÄHTEET

Kapoor, R. 2015. How to CAPTURE Image and Deploy Image using WDS.

Verkkosivu. Viitattu 29.11.2022

<https://www.itingredients.com/how-to-capture-image-and-deploy-image-using-wds/>

Microsoft. 2016. Windows Deployment Services Getting Started Guide for Windows Server 2012. Verkkosivu. Viitattu 22.11.2022

[https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-r2-and-2012/jj648426\(v=ws.11\)](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-r2-and-2012/jj648426(v=ws.11))

Microsoft. 2016. Windows Deployment Services Overview. Verkkosivu. Viitattu 22.11.2022

[https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-r2-and-2012/hh831764\(v=ws.11\)](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-r2-and-2012/hh831764(v=ws.11))

Microsoft (Technet). 2013. Creating a Capture Image in WDS. Verkkosivu. Viitattu 29.11.2022

<https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/11680.creating-a-capture-image-in-wds.aspx>

Minitool. 2021. How to Use the PXE (Preboot Execution Environment) Boot.

Verkkosivu. Viitattu 22.11.2022

<https://www.minitool.com/backup-tips/pxe-boot.html>

Silta-valmennusyhdistys ry. 2022. Arvot & visio. Verkkosivu. Viitattu 26.11.2022

<https://www.siltavalmennus.fi/info-osio/arvot-ja-visio>

Silta-valmennusyhdistys ry. 2022. Kenelle? Verkkosivu. Viitattu 26.11.2022

<https://www.siltavalmennus.fi/kenelle>

Silta-valmennusyhdistys ry. 2022. Toimintamuodot. Verkkosivu. Viitattu 26.11.2022

<https://www.siltavalmennus.fi/toiminta-osio/toimintamuodot>

Silta-valmennusyhdistys ry. 2022. Työpajat. Verkkosivu. Viitattu 26.11.2022

<https://www.siltavalmennus.fi/toiminta-osio/tyopajat>

Vigo, J. 2016. How to get started with Windows Deployment Services. TechRepublic. Verkkosivu. Viitattu 22.11.2022

<https://www.techrepublic.com/article/how-to-get-started-with-windows-deployment-services/>