

Marko Loukkaanhuhta

Työaseman asennuksen automatisointi
Case: Jyväskylän koulutuskuntayhtymä

Opinnäytetyö

Syksy 2014

Tekniikan yksikkö

Tietotekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Tietotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Tietoverkkotekniikka

Tekijä: Marko Loukkaanhuhta

Työn nimi: Työaseman asennuksen automatisointi

Ohjaaja: Alpo Anttonen

Vuosi: 2014

Sivumäärä: 51

Liitteiden lukumäärä: 2

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa työaseman liittäminen Active Directoryyn sekä käyttöjärjestelmän ja sovellusohjelmien asennuksen automatisointi Jyväskylän koulutuskuntayhtymälle. Tavoitteena oli luoda entistä parempi prosessi työaseman asentamiseen ja pienentää työaseman asentajalle jäävää työmäärää.

Työssä analysoitiin aiemman asennusprosessin ongelmallisia kohtia ja niiden avulla pyrittiin päättämään keinot paremman prosessin luomiseksi.

Työssä kehitettiin suurimmalta osaltaan automatisoitu prosessi, jossa eri järjestelmissä olevaa tietoa hyödynnettiin prosessin eri vaiheissa. Automatisointiprosessissa hyödynnettiin Efecten ITSM -tuotetta, Microsoft Active Directorya, Microsoft SQL-palvelinta sekä Microsoft System Center Configuration Manager 2012:ta.

Prosessien automatisointi toteutettiin Microsoft PowerShellin avulla, käyttäen järjestelmien välisiä rajapintoja tietojen siirtämiseen prosessin osien ja järjestelmien välillä.

Työhön kuului myös työasemien asentajille suunnattu kysely, jonka avulla pyrittiin mittaamaan uuden järjestelmän ja prosessimallin toimivuutta verrattuna aiemmin käytössä olevaan prosessiin.

Työn tuloksena Jyväskylän koulutuskuntayhtymä sai helpomman, nopeamman ja vähemmän laatupoikkeamia aiheuttavan automatisoinnin työasemahallinnan tueksi.

Avainsanat: automatisointi, työasemahallinta, työasema-asennus, asennusprosessi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Information Technology

Specialisation: Information Network Technology

Author: Marko Loukkaanhuhta

Title of thesis: Automatization of workstation installation

Supervisor: Alpo Anttonen

Year: 2014

Number of pages: 51

Number of appendices: 2

The purpose of this thesis was to design and implement the joining of the workstation and Active Directory, as well as the automatized installation of the operating system and application software for Jyväskylä Educational Consortium. The aim was to create an improved process for the workstation installation and reduce the workload of the people who are in charge of installation. The previous installation process was analyzed to find its weaknesses and to find better means for creating a better process for the workstation installation.

In this work, almost a fully automated process was developed. The process uses the information and configuration data from various systems and it utilizes systems like Efecte, Microsoft Active Directory, Microsoft SQL Server and Microsoft System Center Configuration Manager 2012. The automatization of processes was implemented by using Microsoft PowerShell scripts to transfer information and configuration data between the parts of the processes and the system interfaces.

The work also included an online survey aimed at people who are in charge of installations. The survey was designed to measure the functionality and usefulness of the new system and to compare the new process model to the previously used system and process model. As a result of this thesis, Jyväskylä Educational Consortium got a workstation management automatization process which is faster, less complicated, and not as prone to quality deviations as the previous version which was used at Jyväskylä Educational Consortium.

Keywords: automatization, workstation management, workstation installation, installation process

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	9
1.1 Työn tausta	9
1.2 Työn tavoite	9
1.3 Työn rakenne	10
1.4 Toimeksiantajan esittely.....	10
2 KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ JA HALLINTAKOMPONENTIT	12
2.1 Käyttöjärjestelmä.....	12
2.1.1 Windows-käyttöjärjestelmät	14
2.2 Active Directory	15
2.3 Group Policy eli ryhmäkäytäntö.....	18
2.4 System Center Configuration Manager	19
2.5 Efecte ITSM	21
2.6 Windows PowerShell	22
2.7 Microsoft SQL Server.....	24
2.8 ATK-verkko	25
2.9 Työasemahallinnan kustannukset	26
3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ	27
3.1 Työaseman elinkaari	27
3.2 Työaseman hankinta.....	27
3.3 Työasemien käyttöjärjestelmän ja ohjelmistojen asentaminen.....	27
3.4 Työasemien hallintakokonaisuus Jyväskylän koulutuskuntayhtymässä....	27
3.5 Työasemahallintaan liittyvät järjestelmät.....	28
3.5.1 Efecte.....	28
3.5.2 Active Directory.....	29
3.5.3 Microsoft System Center Configuration manager	29

3.6	Järjestelmien suhde toisiinsa	30
3.7	Aiempi toimintatapa.....	31
4	ASENNUSPROSESSIN REUNAEDOT	33
4.1	Tavoite	33
4.2	Tarvittavat tiedot järjestelmittäin.....	33
4.2.1	Microsoft System Center Configuration manager	33
4.2.2	Active Directory.....	34
4.2.3	Efecte.....	35
5	PARANNETTU ASENNUSPROSESSI	36
5.1	Työnkulku prosessissa.....	36
5.2	Automatisointi.....	37
6	TEKNINEN TOTEUTUS.....	38
6.1	Tekniikan valinta	38
6.2	Automatisoinnin vaiheistus.....	38
6.2.1	Tiedot Efectestä SQL-välivarastoon ja sieltä Active Directoryyn.....	39
6.2.2	Asennettavan koneen tiedot SCCM-järjestelmään asennuksen aikana	41
7	LOPPUTULOKSET	44
7.1	Kysely tavoitteiden saavuttamisesta ja kyselyn tulokset	44
7.2	Tulosten analyysi	47
	LÄHTEET	49
	LIITTEET	51

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Käyttäjän ja laitteiston välinen hierarkia.	13
Kuva 2. Active Directoryn rakenne ja käyttäjien sekä koneiden jakautuminen eri organisaatioyksiköihin.	18
Kuva 3. WMI-arkkitehtuuri. (Faldu ym. 2013, 5.).....	20
Kuva 4. SCCM 2012 -sovellusjakelun monitorointinäkymä.	21
Kuva 5. Efecte ITSM -käyttöjärjestelmäraportti.	22
Kuva 6. PowerShell ISE -skriptausympäristö.	23
Kuva 7. PowerShell AD DS -modulin Get-ADUser cmdletin -syntaksi ja tuloste...	24
Kuva 8. Esimerkkikuva lähiverkosta.....	26
Kuva 9. Työasemapaketin asennusprosessi SCCM 2007.	32
Kuva 10. Uudempi, parannettu asennusprosessi.....	36
Kuva 11. Efecte WEB-API -kyselyn osa, joka rajaa vain automaation piiriin kuuluvat koneet.	39
Kuva 12. Efecte-kyselyn tiedot muistissa olevaan taulukkoon.	40
Kuva 13. Organisaatioyksikön luominen Active Directoryyn muodostettujen tietojen perusteella.	41
Kuva 14. Collectionin luominen SCCM-palvelimelle WMI-yhteyden avulla.	42
Kuva 15. Luotu koneobjekti siirretään SCCM-järjestelmässä oikeaan collectioniin WMI-yhteyden avulla.	43
 Taulukko 1. Automatisointia varten tarvittavat tiedot karkealla tasolla.	35
Taulukko 2. Asentajille tehty kysely, arviointiasteikko, vastausten keskiarvo sekä vastausten vaihteluväli.	45

Käytetyt termit ja lyhenteet

Active Directory	Microsoftin versio LDAP-hakemistopalvelusta.
AD	Kts. Active Directory.
ADUC	Active Directory Users and Computers, Active Directoryn hallintakonsoli.
Deployment	SCCM 2012-järjestelmässä käytössä oleva tapa, jolla pidetään huolta, että tarvittava ohjelmisto asentuu työasemaan.
Efecte ITSM	Suomalainen IT-palveluhallinnan järjestelmä.
MAC-osoite	48-bittinen verkkosovittimen yksilöllinen tunniste.
Mainostaminen	SCCM 2007-järjestelmässä käytössä ollut tapa saattaa ohjelmistot työasema-agentin asennettaviksi.
Organisaatioyksikkö	LDAP-hakemistossa oleva hierarkian osa, säilö.
OU	Kts. Organisaatioyksikkö.
PowerShell	Microsoftin tehtäväpohjainen komentotulkki ja skriptikieli, joka on suunniteltu erityisesti järjestelmien hallintaa varten.
Roolitieto	Roolitiedolla tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä sitä, onko työasema opiskelijoiden käytössä oleva työasema vai henkilökunnan käytössä oleva työasema.
SCCM Client	SCCM-järjestelmän työasemaan asennettava ohjelmisto, joka inventoi ja määrittää laitteita, ohjelmistoja ja asetuksia. Client keskustelee hallintapalvelimen kanssa verkon välityksellä ja käynnistää hallintapalvelimen määräämät tehtävät, esimerkiksi ohjelmiston asennuksen.
Työasemaobjekti	Työaseman tai työasematiedon ilmentymä järjestelmässä.

UUID	Universally unique identifier. Yksilöllinen tunnistus.
WIM	Windows Imaging File Format. Microsoftin kehittämä tiedostopohjainen levykuva-tiedostomuoto. Se sisältää tiedostot ja tiedostojärjestelmän meta-datan.
WinPE	Windows Preinstallation Environment. Minimaalinen käyttöjärjestelmä, jota käytetään käyttöjärjestelmän asennuksen aikana.
WMI	Windows Management Instrumentation. Microsoftin toteutus WBEM- ja CIM-standardeista.
WOL	Wake On Lan. Lähiverkossa toimiva protokolla, jonka avulla valmiustilassa oleva tietokone voidaan herättää lähettämällä verkon kautta herätyspaketti.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella ja kehittää työaseman käyttöjärjestelmän asennuksen, Active Directoryyn liittämisen sekä sovellusohjelmien asennusten automatisointia Jyväskylän koulutuskuntayhtymässä. Työssä tutkitaan ja analysoidaan Microsoft System Center Configuration Manager 2007:n avulla toteutettua asennusprosessia sekä suunnitellaan ja toteutetaan Microsoft System Center Configuration Manager 2012:n päälle toteutettu edellistä kehittyneempi tapa tehdä työasemien asennukset.

Koulutuskuntayhtymässä laitteet on jaettu neljään eri tukitasoon laitetypistä ja niiden käytöstä riippuen. Tukitaso 1 ja 2 sisältävät käyttäjien omia laitteita, tabletteja ja muita laitteita, jotka eivät ole liitettyinä Windows-toimialueeseen. Tukitaso 3 ja 4 sisältävät mm. koulutuskuntayhtymän omistuksessa olevat Windows-työasemat, jotka on liitetty toimialueeseen. Tämä opinnäytetyö koskee vain tukitasojen 3 ja 4 Windows-laitteiden asentamisen automatisointia.

1.2 Työn tavoite

Tavoitteena on toteuttaa mahdollisimman pitkälle automatisoitu prosessi työaseman asentamiseen ja pienentää näin työntekijöiden asennukseen käyttämää aikaa sekä asentamiseen ja ylläpitoon liittyviä kustannuksia.

Kehittyneemmän asennusprosessin tavoitteena on lisäksi mahdollistaa tarvittaessa työaseman esiasennukset Jyväskylän koulutuskuntayhtymän asettamien normien mukaisesti myös silloin, jos esiasennus ulkoistetaan kolmannen osapuolen tehtäväksi.

Parannetun prosessin ansiosta asennusvaiheessa tehdyt määrittelyt vaikuttavat myöhemmässäkin vaiheessa helpottaen työasemien hallintaa.

1.3 Työn rakenne

Työssä käydään läpi mitä ovat käyttöjärjestelmä, Active Directory, ryhmäkäytännöt ja muut järjestelmät, joita käytetään työasemien hallintaan. Tämän jälkeen kuvataan toimintaympäristö, aiempi hallintakokonaisuus sekä siihen liittyvät järjestelmät ja käydään läpi aiemman asennusprosessin kulku. Sitten määritellään reunaehdot, joiden puitteissa voidaan toimia sekä kuvataan uusi järjestelmä. Seuraavana määritellään reunaehtojen ja prosessien vaatimat automatisoinnit, jotka tulee tehdä koska järjestelmät eivät suoraan tue haluttua prosessimallia. Seuraavana kuvataan käytetyt työkalut ja tavat, joilla järjestelmien mukautukset ja automatisoinnit on tehty. Lopuksi analysoidaan tehty työ, sekä asentajilta saadut vastaukset kyselyyn, jossa vertaillaan uutta asennustapaa vanhaan tapaan. Lopuksi todetaan, ovatko muutokset olleet asentajien mielestä myönteisiä vai kielteisiä ja kuinka hyvin päästiin tavoitteisiin.

1.4 Toimeksiantajan esittely

Jyväskylän koulutuskuntayhtymä on monialainen toisen asteen koulutuksen järjestäjä Keski-Suomessa. Koulutuskuntayhtymässä työskentelee kokoaikaisesti noin 1 150 henkilöä. Opiskelijoita koulutuskuntayhtymässä on n. 22 000. Työasemia on n. 4 500 kpl. Jyväskylän koulutuskuntayhtymä on yksi suurimmista toisen asteen opetuksen kuntayhtymistä Suomessa. (Jyväskylän koulutuskuntayhtymä 2014.)

Työasemien keskimääräinen käyttöikä on noin 4 vuotta. Siitä johtuen tietohallinnon asennettavaksi tulee vuosittain noin 1 200 työasemaa.

Vuonna 2011 koulutuskuntayhtymässä aloitettiin ottamaan käyttöön Windows 7 -käyttöjärjestelmää ja samalla työasemat haluttiin hallittavuuden lisäämiseksi ja käytön helpottamiseksi siirtää yhteen Windows-toimialueeseen. Työasemahallinnan työkaluksi otettiin tuolloin käyttöön Microsoft System Center Configuration Manager 2007, josta myöhemmin käytetään nimitystä SCCM 2007.

Vuonna 2013 käyttöön tuli joitakin Windows 8 -tabletteja sekä Windows 8 -työasemia. Tällöin rakennettiin pilotointia varten uusi työasemahallinnan ympäristö ja käyttöön otettiin System Center Configuration Manager 2012, josta käytetään myöhemmin nimitystä SCCM 2012.

Keväällä 2014 alettiin toteuttamaan käytännön toimia SCCM 2007:n korvaamiseksi uudemmalla SCCM 2012 -versiolla. Tarkoituksena oli ottaa käyttöön yksi tuote kaikkien työasemien hallintajärjestelmäksi. Samalla tarkoituksena oli helpottaa työasemien asentajien työtä, sillä SCCM 2007 -järjestelmän aikana osa työasemien asentajista koki työaseman asennuksen työvaiheita olevan liian monta.

2 KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ JA HALLINTAKOMPONENTIT

2.1 Käyttöjärjestelmä

Tietotekniikka tarkoittaa sitä tekniikkaa, joka koskettaa tietokonelaitteen tai ohjelmistojen rakentamista, kehittämistä ja ylläpitoa. Tietotekniikkaa käytetään sähköisen tiedon siirtämiseen, tallentamiseen ja käsittelemiseen. Tietotekniikan hyödyntämiseen tietokoneissa tarvitaan käyttöjärjestelmä.

Tärkeä osa tietotekniikan historiaa on IBM PC, joka toi tietotekniikan loppukäyttäjän ulottuville 1980-luvulla pöytätietokoneen muodossa. Siitä lähti liikkeelle vallankumous, joka toi tietokoneet salkkukokoon 1990-luvulla ja myöhemmin tietokoneet tulivat jo taskukokoisiksi. (Stallings, 2012, 80.)

Yleensä tietokoneen käyttäjä ei ole niinkään kiinnostunut tietokoneen laitteistosta, vaan käyttäjä käyttää tietokoneessa olevia sovelluksia. Jotta sovelluksia voitaisiin käyttää, täytyy sovelluksen keskustella alla olevan laitteiston kanssa. Jos sovellukset käyttäisivät laitteita tai laitteiden resursseja suoraan, olisi sovellusten luominen erittäin vaikeaa. Väliin tarvitaan käyttöjärjestelmä. Käyttöjärjestelmä on ohjelma, joka kontrolloi sovellusten suorittamista sekä toimii sovellusten ja laitteiston välisenä rajapintana ja resurssien jakajana. (Stallings, 2012, 48.)



Kuva 1. Käyttäjän ja laitteiston välinen hierarkia.

Käyttöjärjestelmässä on yleensä aina myös käyttöliittymä. Käyttöliittymän avulla käyttäjän on helppo käyttää käyttöjärjestelmän tarjoamia palveluja, kuten ohjelmien suorittaminen sekä tiedostojärjestelmän hallinta. I/O-toiminnot eli Input/Output-toiminnot ovat tiedonsiirtotoimintoja esimerkiksi kiintolevyn ja prosessorin välillä. Käyttöjärjestelmä hoitaa käyttäjän ja sovellusten puolesta I/O-toiminnot laitteiston kanssa sekä kommunikoinnin prosessien tai toisten tietokoneiden kanssa. Kommunikointi voi tapahtua koneen sisällä jaetun muistin avulla tai toisiin tietokoneisiin sanomia välittämällä. (Silberschatz, Galvin & Gagne, 2009.) Sanomien välitys toisiin tietokoneisiin tapahtuu pakettien avulla, yleensä IP-protokollalla ATK-verkon yli.

Muita käyttöjärjestelmän tehtäviä ovat muun muassa resurssien varaus, kuten prosessoriaika, sekä muistin varaus, joka on tärkeää useita ohjelmia samaan aikaan suoritettaessa. Käyttäjien tunnistaminen ja resurssien suojaaminen sekä pääsynhallinta ovat myös käyttöjärjestelmän tehtäviä. (Silberschatz, Galvin & Gagne, 2009.)

Käyttöjärjestelmä tarjoaa ohjelmistoille ohjelmistorajapinnan, joka on yleensä kirjoitettu jollain korkean tason kielellä. Yleensä tätä rajapintaa ei käytetä suorien järjestelmäkutsujen avulla, vaan jonkin API:n kautta. Esimerkiksi Windowsissa käytetään

Win32 API -rajapintaa. API hoitaa järjestelmäkutsut ja I/O-operaatiot automaattisesti, joten ohjelmoijan ei tarvitse juurikaan tietää käyttöjärjestelmän sisällä tapahtuvista järjestelmäkutsuista tai välttämättä edes resurssien varaamisesta. (Silberschatz, Galvin & Gagne, 2009.)

2.1.1 Windows-käyttöjärjestelmät

Windowsin tarina alkaa MS-DOS-käyttöjärjestelmästä, jonka Microsoft kehitti IBM:n ensimmäiseen PC-tietokoneeseen. Ensimmäinen versio julkaistiin elokuussa 1981. Tämä Microsoftin ensimmäinen käyttöjärjestelmä oli tekstipohjainen ja se pystyi suorittamaan vain yhtä sovellusta kerrallaan. Aikaa kului, ennen kuin Microsoft sai kehitettyä vakavasti otettavan graafisen käyttöliittymän PC:lle. 16-bittinen Windows 3.0 tuli myyntiin vuonna 1990 ja siitä tuli heti hitti. Käyttöjärjestelmää myytiin miljoonia kopioita puolessa vuodessa. Windows 3.0 oli tehty MS-DOS-käyttöjärjestelmän päällä toimivaksi, ja se kärsi alustansa rajoitteista. Vuonna 1995 Microsoft julkaisi 32-bittisen käyttöjärjestelmän, Windows 95:n joka oli myös erittäin suosittu ja johti Windows 98:n ja Windows ME:n kehittämiseen. Samaan aikaan oli tullut selväksi, että MS-DOS-pohjainen käyttöjärjestelmä ei riittänyt modernin käyttöjärjestelmän alustaksi. Microsoft palkkasi Dave Cutlerin, jonka tehtäväksi tuli kehittää moderni käyttöjärjestelmä, joka toimisi muissakin kuin x86-arkkitehtuureissa, ja joka olisi OS/2- ja POSIX-yhteensopiva. Tämä järjestelmä ristittiin NT:ksi. (Stallings, W. 2012, 80.)

Ensimmäinen julkaistu NT-pohjainen käyttöjärjestelmä oli Windows NT 3.1. NT 3.1 oli 32-bittinen käyttöjärjestelmä, joka pystyi suorittamaan vanhempia Windows- ja MS-DOS-sovelluksia. Seuraavat versiot olivat 3.x sekä NT 4.0. NT 4.0 -käyttöliittymä oli lainattu Windows 95:stä. Vuonna 2000 Microsoft julkaisi seuraavan suuremman versiopäivityksen, Windows 2000:n. Uusina ominaisuuksina tuli muun muassa Active Directory, parannettu laitteistohallinta sekä uudenlaiset virranhallintaominaisuudet. Virranhallintaominaisuudet mahdollistivat NT-pohjaisen käyttöjärjestelmän tuomisen myös kannettaviin tietokoneisiin. Tavoitteena oli kaikkien käyttöjärjestelmiensä siirtäminen NT-ytimen päälle ja pois MS-DOS:sta, Microsoft julkaisi Windows XP:n vuonna 2001. Tämän jälkeen vuonna 2007 julkaistiin Windows Vista

sekä Windows Server 2008 ja kaksi vuotta myöhemmin Windows 7 ja Windows Server 2008 R2. Vaikka näiden kahden viimeisen nimi on erilainen, ovat ne kuitenkin tehty lähes kokonaan samasta koodista. Palvelinversiossa on kuitenkin erilaiset ominaisuudet ja siinä on otettu käyttöön erilaisia palvelinrooleja. (Stallings, 2012, 80-81.)

Windows-työasemakäyttöjärjestelmä on yhdelle interaktiiviselle käyttäjälle suunniteltu moniajokäyttöjärjestelmä. Moniajo tarkoittaa sitä, että useita ohjelmia voidaan suorittaa samanaikaisesti ja niiden välillä voidaan siirtää tietoa, ilman että ohjelmien suorittaminen keskeytyy. Moniajo mahdollistaa client/server-arkkitehtuurin käytön. Client/server-arkkitehtuurissa sovelluksen suoritus on hajautettu. Hajautus voi tapahtua tietokoneessa sisäisesti tai se voidaan hajauttaa esimerkiksi lähiverkossa tapahtuvaksi siten, että osa sovelluksesta toimii työasemalla ja osa palvelimella. Windows-palvelinkäyttöjärjestelmä voi tukea useita samanaikaisia interaktiivisia käyttäjiä. Se voi tarjota myös palveluja lähiverkkoon useille samanaikaisille käyttäjille tai internet-palvelimen roolissa jopa tuhansille yhtäaikaisille käyttäjille. (Stallings, 2005, 5-7.)

Windows-arkkitehtuuri on kuin minkä tahansa käyttöjärjestelmän arkkitehtuuri, se erottelee sovellusohjelman käyttöjärjestelmäohjelmasta. Toiminto-osa, ydin, laitteajurit sekä laitteiston abstraktiokerros suoritetaan ydin-tilassa, jossa sovelluksilla on pääsy järjestelmän kaikkiin tietoihin ja laitteistoon. Sovellusohjelmat, jotka suoritetaan käyttäjätilassa, pääsevät näihin resursseihin vain rajoitetusti. Microsoftin mukaan Windowsissa käytetään modifioitua mikroydin-arkkitehtuuria. Windows on hyvin modulaarinen, ja jokaista järjestelmän omaa toimintoa hallitsee vain yksi käyttöjärjestelmän komponentti. Muut käyttöjärjestelmän osat ja sovellukset keskustelevat järjestelmän komponenttien kanssa vakioitujen rajapintojen kautta. (Stallings, 2005, 7-8.)

2.2 Active Directory

Active Directory on verkossa sijaitsevien objektien tietovarasto, hakemisto. Se varastoi käyttäjien, ryhmien, tulostimien, tietokoneiden, sovellusten ja tiedostojen tie-

toja. Active Directoryn sisäinen malli tukee useita objektien attribuutteja, joita voidaan käyttää monenlaisen tiedon tallentamiseen. Jokaisella objektilla on omat pääsystat, joten niihin pääsyä voidaan hallita tehokkaasti. Tiedot ovat helpommin saatavilla ja paremmin hallittavissa, kun ne sijaitsevat yhdessä paikassa. Active Directoryn tietojen hallinta vaatii kuitenkin jonkin verran eri aihealueiden, kuten LDAP:n, Kerberosin, DNS:n ja ryhmäkäytäntöobjektien osaamista. (Desmond ym. 2013, XV.)

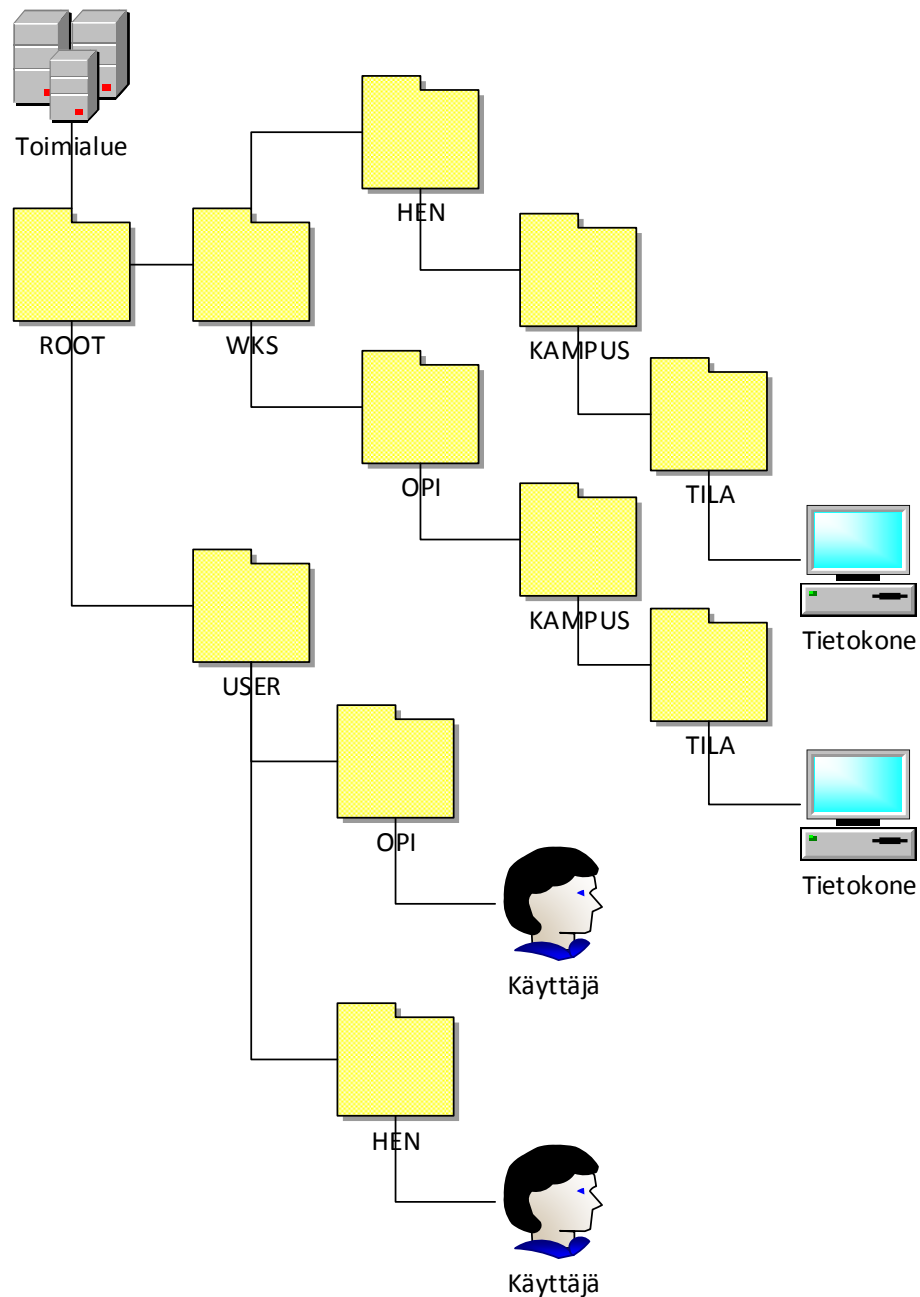
Active Directory on tiedon keskusvarasto, joka voidaan kuitenkin hajauttaa. Active Directoryn tiedon rakenne voi kuvastaa organisaation rakennetta. Organisaatioyksiköiden avulla datan hallintaa voidaan delegoida. (Desmond ym. 2013, 1.)

Active Directory pohjautuu standardiin LDAP-hakemistoon. LDAP-hakemisto juontaa juurensa vuoteen 1988, jolloin International Telecommunication Unionin (ITU) ja International Organization of Standardization (ISO) alkoivat kehittää yhteistä hakemistopalveluiden standardia, joka tunnettiin myöhemmin nimellä X.500. Vaikka X.500 olikin ihan hyvä tapa järjestellä tietoa ja se oli riittävän turvallinen, oli siinä kuitenkin puutteita, jotka vaikuttivat siihen, ettei sitä otettu kovin hyvin käyttöön. Yksi puute oli se, että sen käyttö perustui OSI-malliin TCP/IP-mallin sijaan, josta on tullut nykyinen internetin standardi. Toinen puute oli se, että Directory Access Protocol (DAP) oli monimutkainen ja siinä oli paljon ominaisuuksia, joille ei oikeasti ollut tarvetta. Näiden puutteiden takia Michiganin yliopisto alkoi kehittää kevyempää X.500-protokollaa. Tämän työn tuloksena ensimmäinen Light Weight Directory Access Protocol (LDAP) julkaistiin vuonna 1993. Tämä oli kuitenkin vähän liian kevyt, sillä siitä puuttui useita tarpeellisia X.500-protokollan ominaisuuksia. Vuonna 1995 julkaistiin LDAPv2 ja sen laajempi käyttöönotto alkoi. Vuonna 1997 julkaistiin vielä parannettu LDAPv3-protokolla, jossa oli uusia ominaisuuksia. Sen todettiin olevan riittävän laadukas ja laajennettava. Tämän jälkeen Netscape, Sun, Novell, IBM, OpenLDAP, Microsoft ja muut isot toimijat ovat alkaneet kehittää omia standardiin perustuvia hakemistopalvelujaan. RFC 3377 on uusien LDAP-protokollaan liittyvä standardikokoelma. (Desmond ym. 2013, 2-3.)

Active Directoryyn tallennetut objektit esitetään käyttäjälle hierarkisesti, samalla tavalla kuin tiedostot tiedostojärjestelmässä. Active Directoryn objektin hierarkisesta

polusta käytetään nimeä Distinguished Name, DN. DN:n avulla voidaan objekti esittää hakemistossa yksiselitteisesti. Se sisältää objektin nimen ja sen hierarkisen polun. Active Directoryn looginen rakenne on rakennettu toimialueen ympärille. Toimialueet voivat muodostaa keskenään hierarkioita, näitä kutsutaan toimialuepuiksi. Toimialuepuutkin voivat muodostaa hierarkioita, näitä kutsutaan metsiksi. (Desmond ym. 2013, 7-11.)

Active Directoryn hierarkia rakentuu objekteista, jotka voivat toimia säilöinä, ja objekteista, jotka eivät voi toimia säilöinä. Säilön, johon objekteja voidaan sijoittaa, perustyyppi on OU eli organisaatioyksikkö. Organisaatioyksikköön voidaan määrittää Group Policyja eli ryhmäkäytäntöjä. Tästä syystä toimialueeseen yleensä rakennetaan hierarkioita, jotka rakentuvat organisaatioyksiköistä. (Desmond ym. 2013, 13.)



Kuva 2. Active Directoryn rakenne ja käyttäjien sekä koneiden jakautuminen eri organisaatioyksiköihin.

2.3 Group Policy eli ryhmäkäytäntö

Ryhmäkäytäntö-pohjaisen hallinnan ideologiana on, että Active Directory -ympäristöön voidaan määrittää valmiiksi erilaisia käytäntöjä käyttäjille sekä työasemille, ja tämän jälkeen voidaan luottaa siihen, että järjestelmä pakottaa nämä käytänteet

näille objekteille. Ryhmäkäytäntöjen avulla järjestelmänvalvoja voi hallita työasemien ja palvelinten toimintaa sekä käyttäjäkokemusta organisaation laajuisesti. Mahdollisia käytäntöjä ja asetuksia on kymmeniä tuhansia, esimerkiksi virranhallinta-asetukset tai taustakuvan määrittäminen. (Desmond ym. 2013, 284.)

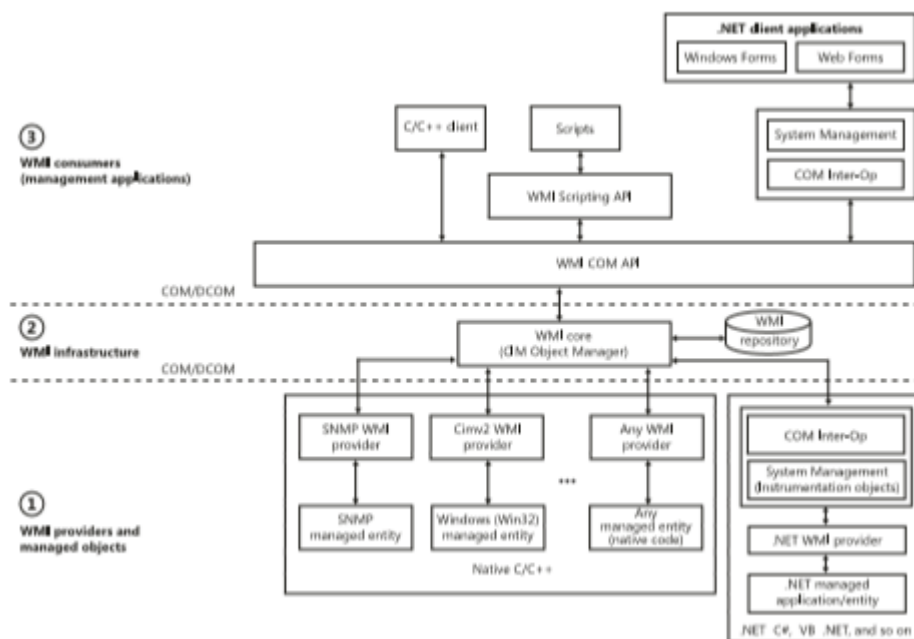
Jokainen ryhmäkäytäntöobjektin asetus tallennetaan Active Directoryyn ja ryhmäkäytäntöihin liittyvä data tiedostoina ja kansioina toimialueen SYSVOL-kansioon. Ryhmäkäytäntöobjektit voidaan linkittää Active Directoryn siteen, toimialueeseen tai organisaatioyksikköön. Ryhmäkäytäntöobjektit koskevat oletuksena kaikkia työasemia ja käyttäjiä sen organisaatioyksikön alla, johon ryhmäkäytäntöobjekti on linkitetty. (Desmond ym. 2013, 290-291.)

2.4 System Center Configuration Manager

Yksittäisen tietokoneen käyttöjärjestelmän ja tarvittavien sovellusohjelmien asentaminen sekä asetusten määrittäminen voi viedä aikaa useita tunteja yhdeltä henkilöltä. Jos koneita on satoja tai jopa tuhansia, tarvittaisiin jo melkoinen ryhmä henkilöitä ylläpitämään näitä laitteita, mikäli hallinta tehtäisiin kuten yksittäisen tietokoneen tapauksessa tehdään.

Kun työasemista on tullut entistä tärkeämpiä, niiden hallinta on tullut entistä kriittisemmäksi. Vaikka Active Directory ja ryhmäkäytännöt ovat olleet hyvä apu hallinnassa, eivät ne kuitenkaan soveltuneet kaikkeen, kuten esimerkiksi elinkaaren hallintaan. Vuonna 1994 Microsoft julkaisi ensimmäisen järjestelmänhallinnan tuotteen, Systems Management Serverin, SMS 1.0:n. Tämä oli työasemahallinnan alkuvaiheita, joka sijoittui aikaan ennen Active Directorya. SMS 2003 oli ensimmäinen Active Directorya hyödyntävä tuote, ja se kasvatti nopeasti suosiotaan tehokkuutensa ansiosta. Microsoft System Center Configuration Manager 2007 esitteli monta uutta ominaisuutta, mutta vasta System Center Configuration Manager 2012 vei työasemahallinnan aivan uudelle tasolle. SCCM 2007 ja SCCM 2012 on nykyisin kiinteä osa useiden yritysten IT-infrastruktuuria. System Center Configuration Manager -osaaminen on yksi halutuimpia IT-taitoja ympäri maailman. (Faldu ym. 2013, VII.)

System Center Configuration Managerin käyttämä tieto ja tekniikka perustuvat enimmäkseen WMI:n (Windows Management Instrumentation) käyttöön. WMI on Microsoftin implementaatio WBEM- ja CIM-standardeista. WBEM eli Web-based Enterprise Management on standardi, jonka tarkoituksena on määrittää tapa kuvata ja jakaa järjestelmien hallintainformaatiota. WBEM kuvaa vakioitun tavan julkaista sekä jakaa tietoa ja se mahdollistaa yhtenäisen näkymän hallittavaan ympäristöön protokollasta tai valmistajasta riippumatta. CIM eli Common Information Model on objekteihin perustuva skeema, jolla voidaan kuvata hallittavia objekteja. (Faldy ym. 2013, 1-4.)



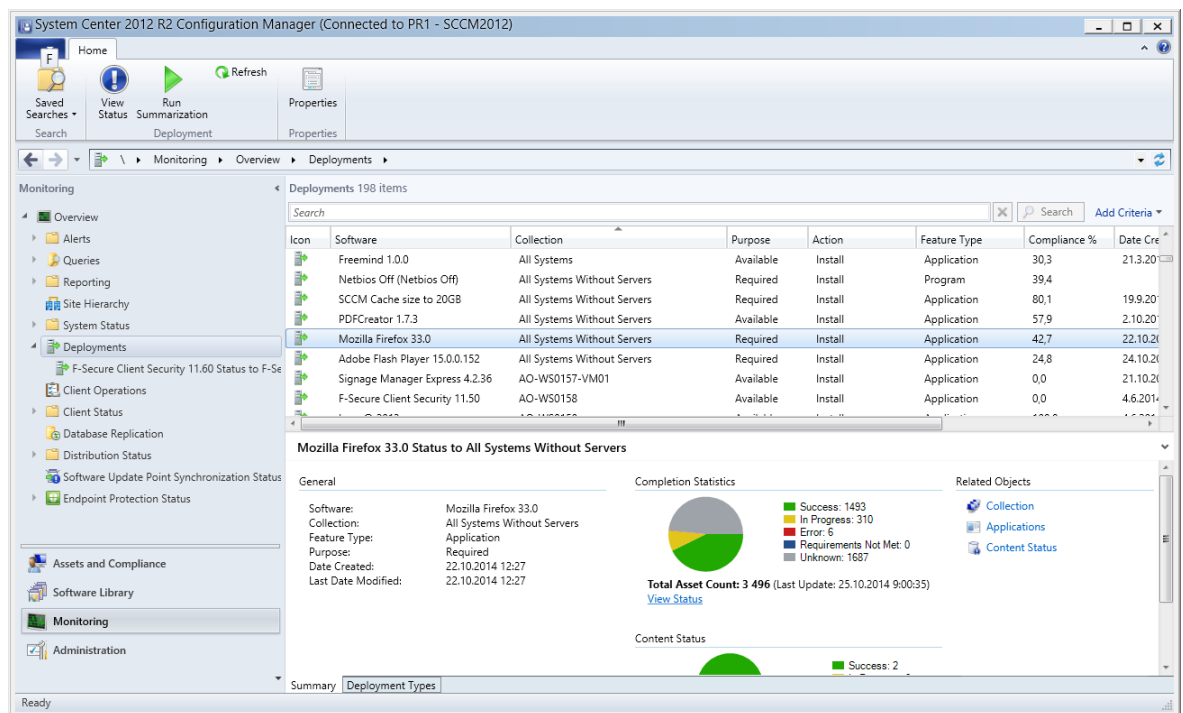
Kuva 3. WMI-arkkitehtuuri. (Faldy ym. 2013, 5.)

System Center Configuration Manager käyttää taustajärjestelmänään Microsoft SQL Serveriä. Kun työasemalla ajetaan laitteisto- tai ohjelmistoskannaus, tieto tallennetaan SQL-palvelimelle. Kun kerätty data on SQL-palvelimella, voidaan sinne tehdä Transact-SQL (T-SQL) -kyselyjä. Tämän datan avulla voidaan SCCM-järjestelmää käyttää myös työasemakokoonpanojen raportoinnin välineenä. (Faldy ym. 2013, 23.)

Microsoft System Center Configuration Manager mahdollistaa erittäin joustavan ratkaisun palvelinten ja työasemien asentamiseen ja konfiguroimiseen monesta eri lähtötilanteesta, jopa tilanteesta, jolloin laitteistossa ei ole vielä asennettuna mitään

ohjelmistoa. Tämä mahdollistaa järjestelmänvalvojille Windows-työaseman asentamisen, sovellusten asentamisen, päivitysten jakamisen ja korjausten jakelun yhdellä asennuskerralla. (Faldu ym. 2013, 57.)

System Center Configuration Manager hallitsee työasemia lähiverkon tai internetin kautta käyttäen http- tai https-protokollia. Internetin kautta hallittaessa eivät kaikki ominaisuudet ole mahdollisia, kuten WOL (Wake On Lan), käyttöjärjestelmän asennus tai ohjelmiston asennus käyttäjälle. (Microsoft. 2014a.)



Kuva 4. SCCM 2012 -sovellusjakelun monitorointinäkymä.

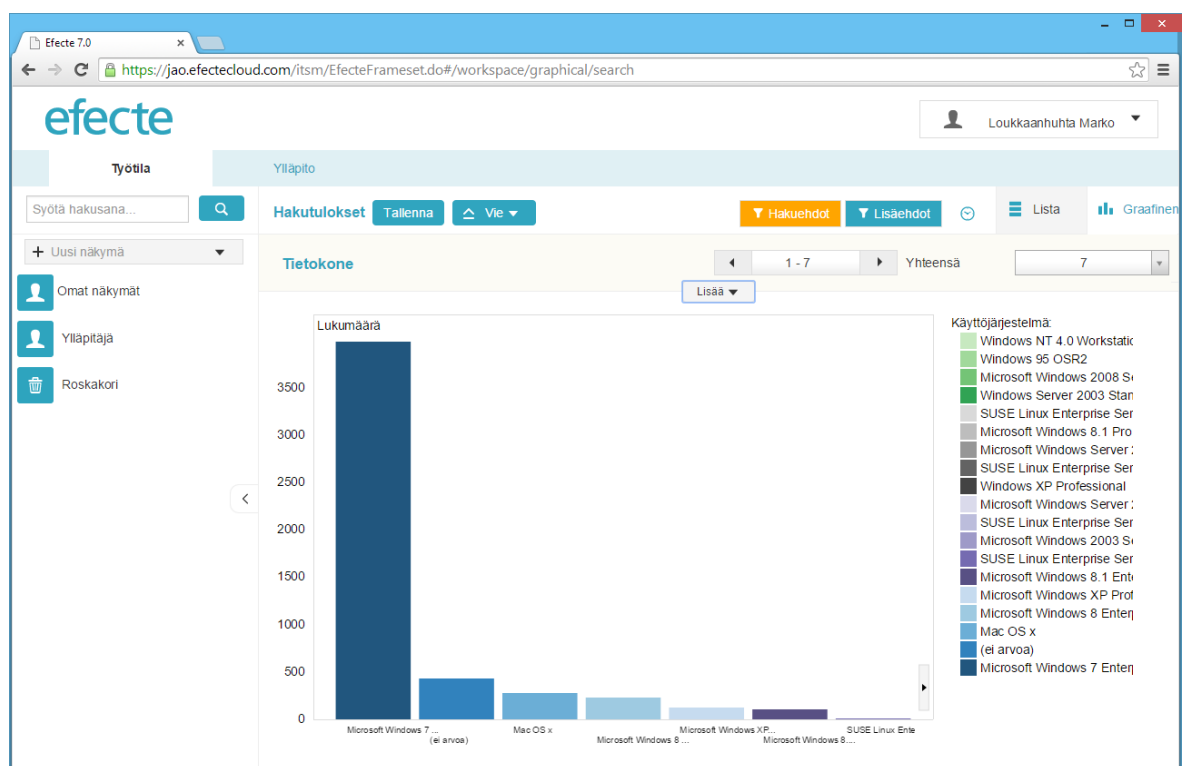
2.5 Efecte ITSM

Efecte on pohjoismaissa toimiva yritys joka kehittää IT-alan järjestelmiä, Efecten pääkonttori on Espoossa. (Efecte 2014a.)

Efecte ITSM on selainpohjainen asiakkaalle räätälöitävä järjestelmäkokonaisuus, joka sisältää muun muassa CMDB- ja Service Desk -tuotteet. CMDB on tiedonhallintajärjestelmä, joka pitää sisällään laite- ja ohjelmistotietokannan. Laite ja ohjel-

mistotieto voidaan tuoda järjestelmään useasta lähteestä. Service Desk on ongelmaticketien hallintaan tarkoitettu järjestelmä, jonka avulla ongelmien ratkaisu ja niiden huomaaminen on helppoa ja nopeaa. (Efecte 2014b.)

Efecte Integration Suite on laajennus, joka tarjoaa pääsyn järjestelmän tietokantaan Efecte WEB-API:n avulla. Tätä laajennosta voidaan hyödyntää esimerkiksi tiedon hakemiseen muihin järjestelmiin. WEB-API on rajapinta, johon tietokantakysely tehdään SQL-kielen kaltaisella Efecte Query Language -nimisellä kyselykielellä. Se mahdollistaa joustavat ja tehokkaat hakukyselyt Efecten tietomallia vasten. (Efecte 2014c.)

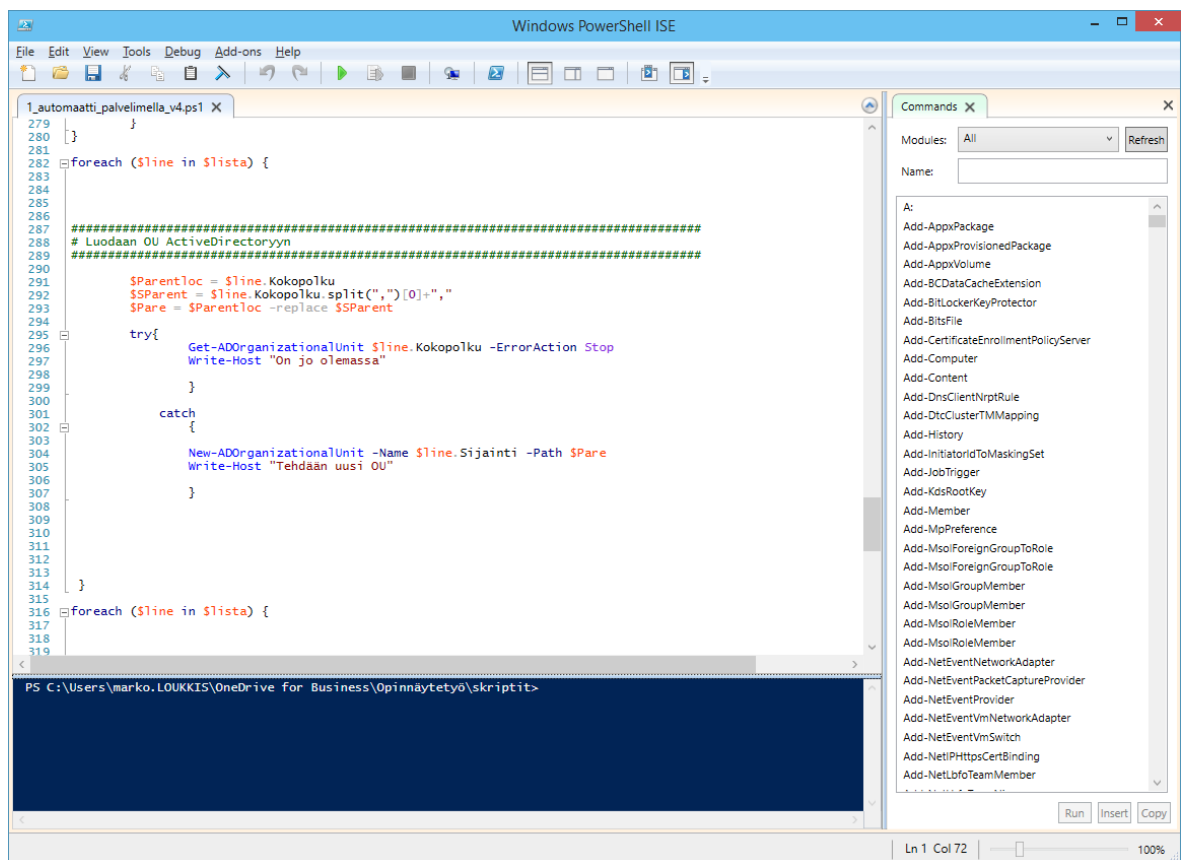


Kuva 5. Efecte ITSM -käyttäjärjestelmäraportti.

2.6 Windows PowerShell

PowerShell on .NET-pohjainen järjestelmien hallintaan ja automaatioon kehitetty komentotulkki ja skriptikieli. PowerShell tarjoaa helpon pääsyn muun muassa Rekisteriin, Active Directoryyn, WMI-rajapintaan ja SQL-tietokantaan. (Microsoft 2014b.)

PowerShell on saatavilla kahdessa eri muodossa. Yksinkertaisempi muoto on komentotulkki, jonka avulla käyttäjä voi suorittaa lyhyitä PowerShell-komentoja ja vastaanottaa komennon tulosteen järjestetyssä ja suodatetussa muodossa. Nämä tulosteet voidaan näyttää konsolissa tai ne voidaan viedä erilaisiin tiedostoihin kuten xml tai csv. Toinen muoto on PowerShell ISE (Integrated Scripting Environment), joka on laajennettu konsoli, jossa on muun muassa syntaksin väriyty. Se osaa myös täydentää komennot sekä ehdottaa komentoihin soveltuvat parametrit. (Wilson 2013a, 1-2.)



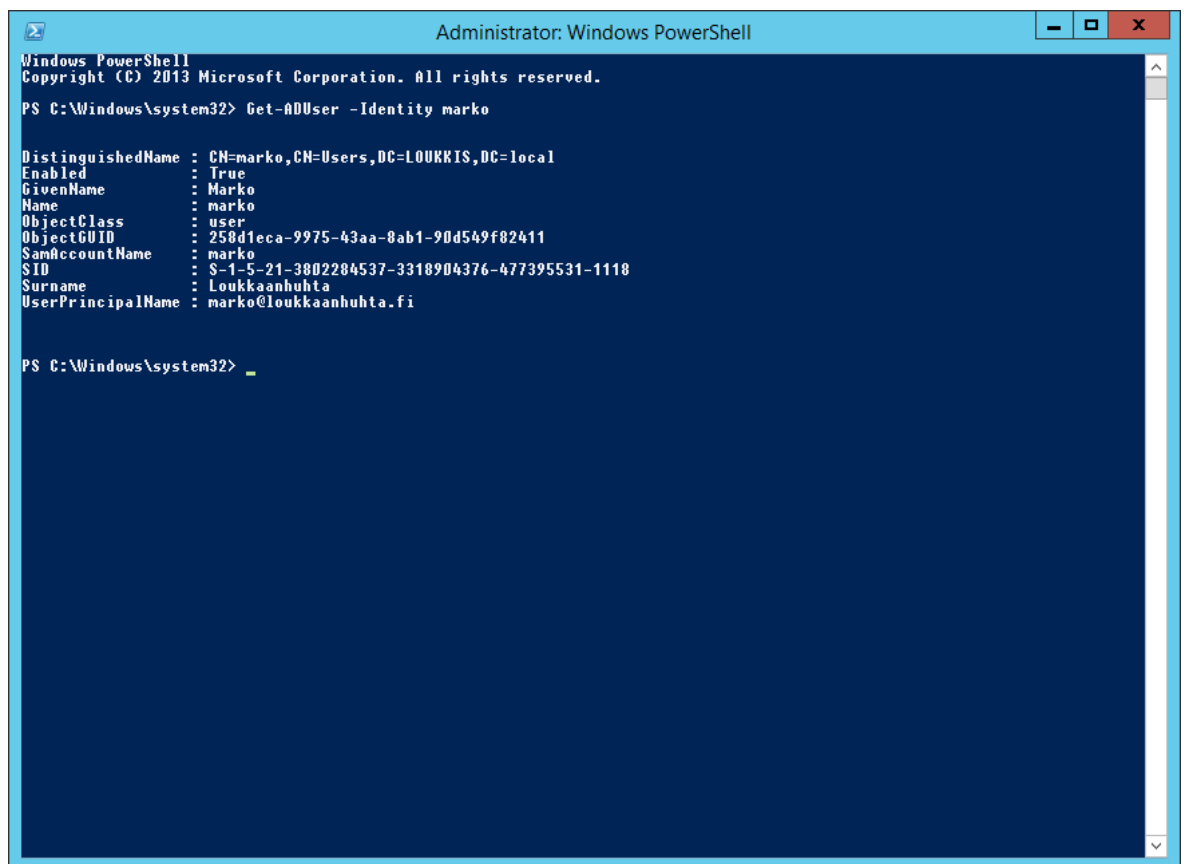
Kuva 6. PowerShell ISE -skriptausympäristö.

PowerShellin avulla voidaan suorittaa komentoja etätietokoneessa ja etätietokoneetta voidaan tehokkaasti hallita esimerkiksi PowerShellin ja WMI:n yhteiskäytön avulla (Wilson, 2013b, 283).

PowerShell on myös tehokas väline Active Directoryn hallintaan. Objektien luonti tapahtuu helposti Active Directory Service Interfacen (ADSI) kautta. PowerShelliin

voi liittää Windows-palvelinten hallintatyökalujen (RSAT) mukana tulevan Active Directory Domain Service (AD DS) -moduulin. Tämän mahdollistaa toimialueen ja Active Directoryn hallinnan hyvin tehokkaasti. Moduuli tuo mukanaan uusia helppokäyttöisiä ja tehokkaita cmdlet-sovelluksia PowerShellin avuksi. PowerShellin cmdlet-sovellukset ovat tyypillisesti nimetty siten, että nimi kuvaa hyvin sovelluksen toimintoa. (Wilson, 2013a. 383-419.)

Esimerkiksi `Get-AdUser -Identity marko` -komento palauttaa käyttäjätunnuksen "marko"-perustiedot konsoliin.



```

Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Windows\system32> Get-ADUser -Identity marko

DistinguishedName : CN=marko,CN=Users,DC=LOUKKAHUHTA,DC=local
Enabled           : True
GivenName        : Marko
Name             : marko
ObjectClass      : user
ObjectGUID       : 258d1eca-9975-43aa-8ab1-90d549f82411
SamAccountName   : marko
SID              : S-1-5-21-3802284537-3318904376-477395531-1118
Surname          : Loukkaanhulta
UserPrincipalName : marko@loukkaanhulta.fi

PS C:\Windows\system32>

```

Kuva 7. PowerShell AD DS -modulin Get-ADUser cmdletin -syntaksi ja tuloste.

2.7 Microsoft SQL Server

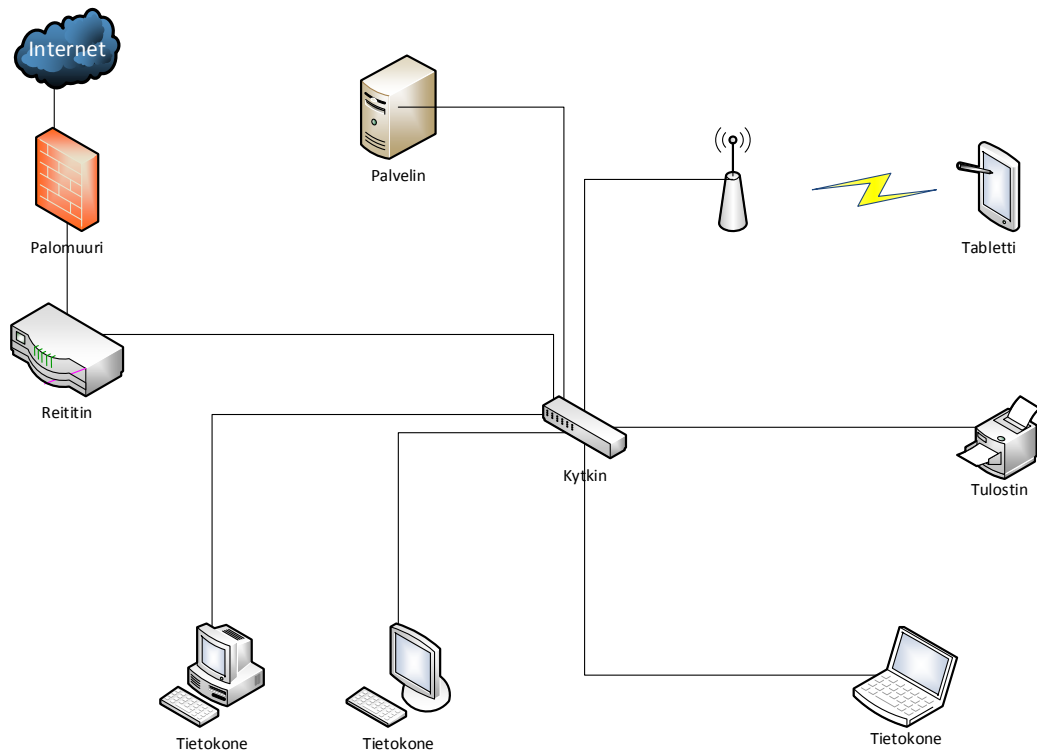
Microsoft SQL Server on relaatiotietokannan hallintajärjestelmä, joka sisältää tietokantamoottorin, integraatio-, analyysi- ja raportointiominaisuudet. Tietokantojen luomiseen voidaan käyttää graafista työkalua, Management Studiota. Tietokantaa voidaan lukea ja sinne voidaan kirjoittaa SQL-kyselykielen avulla. (Microsoft. 2014c.)

2.8 ATK-verkko

Kun ensimmäisiä tietokoneita rakennettiin 1940-luvulla, ei ATK-verkoille ollut vielä tarvetta. Vasta 1960-luvulla tutkijat Paul Baran, Donald Davies ja Joseph Licklider jokainen tahollaan julkaisivat idean tietokoneiden välisistä verkoista. Tuohon aikaan tietokoneet olivat kalliita, mutta niiden jakaminen verkon kautta oli kiinnostava ajatus. 1960-luvun lopulta lähtien 1980-luvun puoleen väliin saakka oli monissa maissa alettu rakentaa omia kansallisia verkkoja, kuuluisimpana Yhdysvaltojen ARPANET. Samaan aikaan teleala oli alkanut kehittämään X25-järjestelmää. Tietokoneteollisuus otti kuitenkin erilaisen lähestymistavan verkkoihin kehittämällä lähiverkon (LAN). Monet lähiverkkotekniikat kehitettiin tuona aikana, muun muassa Ethernet ja Token Ring. 1980-luvulla tietokoneiden yleistyessä ja verkkojen tarpeiden kasvettua monet valmistajat kehittivät omia verkkoprotokolliaan. Tästä ovat esimerkkeinä Xeroxin XNS, DECin DECNet, IBM:n SNA, Microsoftin NetBIOS ja Applen AppleTalk. Tutkimusyhteisö hylkäsi 1980-luvulla ARPANETin ja alkoi käyttää TCP/IP-protokollaa, josta myöhemmin tuli ATK-verkkojen de facto -standardi. Nykyisin ei juuri valmistajakohtaisia protokollia enää käytetä. (Bonaventure, 2011, 5.)

ATK-verkko jakautuu karkealla maantieteellisellä tasolla kolmeen eri tasoon. Lähiverkkoon (LAN), alueverkkoon (MAN) ja laajaverkkoon (WAN). (Ratol. [Viitattu 24.10.2014].)

Lähiverkko koostuu kahdesta tai useammasta laitteesta, jotka keskustelevalta ja siirtävät tietoa joko fyysisen median välityksellä tai radioteitse. Lähiverkkoon voi olla liitettynä keskustietokoneita, työasemia, tulostimia ja muita laitteita. Lähiverkko on yleensä liitetty WAN-verkkoon, esimerkiksi internetiin. (Advameg. 2014.)



Kuva 8. Esimerkkikuva lähiverkosta.

ATK-verkkojen hyöty tulee siitä, että laitteet voivat verkon avulla siirtää tietoja ja suorittaa työkuormia toisilla verkkoon liitetyillä laitteilla. Verkon välityksellä on myös mahdollista hallita muita verkkoon liitettyjä laitteita. (Advameg. 2014.)

2.9 Työasemahallinnan kustannukset

McKinseyn mukaan työasemien hallinnan ja tuen osuus IT-budjetista on 30–40 prosenttia. Yleisesti hyväksytty työasemakustannusten keskiarvo Gartnerin ja IDC:n analyysien mukaan on noin 2 500 euroa vuodessa. (Blanford, R. 2014.)

Työaseman asennusprosessin parantamisella voidaan työaseman käyttökuntoon laittamista tehostaa sekä yhtenäistää työasemien kokoonpanoa. Hyvin hallitun työaseman tukikustannukset ovat noin puolet kevyesti hallitun työaseman kustannuksista. (Gartner. 2013.)

3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

3.1 Työaseman elinkaari

Työaseman elinkaari sisältää työasemaan liittyvän suunnittelun, tilauksen, hankinnan, käyttökuntoon laitton, ylläpidon, tuen, päivittämisen sekä loppuvaiheessa myös työaseman poiston ja hävittämisen (Microsoft 2008).

Tämä opinnäytetyö keskittyy pääosin työaseman käyttökuntoon laittoon sekä osittain työaseman ylläpitoon.

3.2 Työaseman hankinta

Jyväskylän koulutuskuntayhtymässä työaseman hankinta käynnistyy koulutusyksikön aloitteesta. Kun koulutusyksikkö ilmoittaa työasemahankinnan tarpeesta, koulutusyksikön päällikkö tekee tietohallinnolle työasematilauksen.

Tietohallinnosta tilaus lähetetään toimittajalle, joka toimittaa tilatun työaseman paikalleen asennettuna tilattuun paikkaan. Tässä vaiheessa työasemassa ei vielä ole asennettuna tarvittavaa käyttöjärjestelmää tai ohjelmistoja.

3.3 Työasemien käyttöjärjestelmän ja ohjelmistojen asentaminen

Työaseman käyttöjärjestelmän asennus tapahtuu pääasiallisesti tilassa, johon työasema on toimitettu tilauksen jälkeen, pois lukien henkilökunnan työasemat, jotka yleensä asennetaan tietohallinnon asennustiloissa. Työaseman käyttöjärjestelmän ja ohjelmistojen asentaminen tehdään SCCM-hallintajärjestelmällä.

3.4 Työasemien hallintakokonaisuus Jyväskylän koulutuskuntayhtymässä

Työasemien hallinta voidaan jakaa pienempiin osakokonaisuuksiin, kuten työasemaobjektin hallinta, asetusten hallinta, sovellusten hallinta ja pääsynhallinta. Näistä

jokainen on tärkeä osa työaseman hallintaa. Jokainen osa on myös riippuvainen toisistaan.

Työasemaobjektin hallinta. Työasemaobjektin hallinnalla tarkoitetaan työaseman hallintaa Active Directoryssa sekä työasemakortin hallintaa Efecte ITSM -järjestelmässä.

Asetusten hallinta. Asetusten hallinnalla tarkoitetaan, että työasemien asetuksia voidaan hallita keskitetysti tietohallinnon toimesta, esimerkiksi virranhallintaominaisuudet tai langattoman verkon 801.1X asetukset. Tähän koulutuskuntayhtymässä käytetään yleisimmin Active Directoryn ryhmäkäytäntöobjekteja.

Sovellusten hallinta. Sovellusten hallinnalla tarkoitetaan sovellusten asentamista, huoltamista, päivittämistä tai poistamista työasemissa. Tähän koulutuskuntayhtymässä käytetään SCCM-järjestelmää.

Pääsynhallinta. Pääsynhallinnalla tarkoitetaan sitä, että käyttäjä tunnistetaan ja käyttäjä saa sen perusteella oikeuden erilaisiin palveluihin tai käyttäjä voi kirjautua rajoitettuihin sijainteihin. Pääsynhallinta on toteutettu siten, että jokaisella käyttäjällä on oma käyttäjätunnus/salasana-pari Active Directoryssa. Jokaisella työasemalla on oma tili Active Directoryssa. Käyttäjä kirjautuu omalla käyttäjätunnuksellaan luotetuille työasemille.

3.5 Työasemahallintaan liittyvät järjestelmät

Työasemahallintaan liittyviä järjestelmiä on Jyväskylän koulutuskuntayhtymässä kolme. Nämä järjestelmät ovat itsenäisiä siten, että jokainen järjestelmä voisi tarvittaessa toimia ilman muita järjestelmiä.

3.5.1 Efecte

Efecte on IT-palvelunhallinnan järjestelmä, joka toimii työasemien osalta kuntayhtymän omaisuudenhallinnan tietokantana sekä tukipalvelun tukipyyntöjen hallintajärjestelmänä. Efecte ITSM -järjestelmässä on kaikki työasemien perustiedot liittyen

laitteen hankintaan, VLANiin, kustannuspaikkaan, sijaintiin, käyttäjään ja asennetuihin sovelluksiin.

Kun uusi kone tilataan, luodaan Efecteen tietokonetta varten uusi tietokortti. Tietokorttiin merkitään mm. tilaaja, tilauspäivämäärä, tilauspaikka, kustannuspaikka, VLAN-tieto, tarkka sijainti sekä varataan työasemalle vapaa nimi.

Efecte ITSM mahdollistaa tietojen lukemisen ja syöttämisen joko käsin web-käyttöliittymän kautta tai koneellisesti Efecten WEB-API-rajapinnan avulla.

3.5.2 Active Directory

Active Directoryssa on kaikki käyttäjät ja kaikki toimialueeseen liitetyt työasemat. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että käyttäjät voivat kirjautua omalla käyttäjätunnuksellaan mille tahansa toimialueeseen liitetyle työasemalle, ellei kirjautumista ole erikseen rajoitettu.

Käyttäjät on jaoteltu Active Directoryyn omien rooliensa mukaisesti. Opiskelijat ja henkilökunta on jaettu omiin organisaatioyksiköihinsä. Tämä mahdollistaa sen, että ryhmäkäytäntöobjekteja eli asetuksia ja määrittelyksiä voidaan kohdentaa eri rooleille helposti.

Työasemat on jaettu Active Directoryssa siten, että yksi puun haara sisältää opiskelijoiden käytössä olevat työasemat ja yksi haara sisältää henkilökunnan käytössä olevat työasemat. Tämän lisäksi työasemat on jaoteltu tarkan sijainnin mukaisesti omiin organisaatioyksiköihin, jotta työasemahallintaa voidaan helposti tehdä kaikille yhteen sijaintiin liitetyle laitteille, kuten esimerkiksi mukautetut Windows-palomuuriasetukset laboratorioluokkaan.

3.5.3 Microsoft System Center Configuration manager

Microsoft System Center Configuration manager (SCCM) toimii työasemien käyttöjärjestelmien ja sovellusohjelmien asentamisen järjestelmänä. Myös tulostusjonojen

jakelu tapahtuu SCCM:n avulla. SCCM:n avulla IT-tukipalvelut voivat antaa asiakkaille etätukea etäistuntojen avulla.

3.6 Järjestelmien suhde toisiinsa

Jyväskylän koulutuskuntayhtymässä työasemat on jaoteltu asetusten ja sovellusten osalta tilojen ja käyttäjien mukaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että suurin osa työasemien hallinnan kokonaisuuksista on tiloja, kuten esimerkiksi opiskelijoiden osalta luokat ja henkilökunnan osalta työhuoneet.

Noin 80 % työasemista on sijoitettuna tiloihin, joiden työasemamäärä vaihtelee n. 10–30 työaseman välillä. Luokat, kuten myös työhuoneet on nimetty ja määritetty Efecten tietokorttiin attribuutin Tarkka sijainti -alle.

Jotta työasema voidaan ottaa Active Directoryssa ja SCCM:ssä hallinnan piiriin, täytyy Efecte ITSM-järjestelmässä oleva työasema ensin rekisteröidä Active Directoryyn ja määritellä sille oikea organisaatioyksikkö, jonka sijainti ja nimi Active Directoryssa riippuu sekä koneen tarkasta sijainnista että roolitiedosta.

SCCM voi hallita vain sellaisia työasemia, jotka on rekisteröity SCCM-järjestelmään ja joihin on asennettu SCCM client. SCCM clientin asennus suoritetaan automaattisesti käyttöjärjestelmäasennuksen yhteydessä.

Microsoft System Center Configuration Managerilla ohjelmistojakelu, samoin kuin käyttöjärjestelmäasennukset, kohdistetaan aina collectioniin. Collection on ylläpitäjän määrittelemä kokoelma koneita tai käyttäjiä.

Collection voi olla dynaaminen, kyselyyn perustuva esim. koneen malliin tai muuhun ominaisuuteen sidottu. Collection voi myös perustua Active Directoryn ryhmäjäsennyteen tai organisaatioyksikköön. Collection voi olla myös sellainen, johon koneobjektit määrätään suoraan kuuluvaksi suoran jäsenyyden kautta, tai se voi olla yhdistelmä edellisistä.

Efecten tarkka sijainti -kentän arvo on yhtäläinen koneen sijaintiin perustuvan collectionin nimen kanssa.

Asennusprosessin kannalta jokainen edellä mainittu järjestelmä on tärkeä ja jokaisen tiedon tulee olla olemassa ja oikeanlainen. Ilman automatisointia on hyvin haasteellista pitää järjestelmien väliset tiedot oikeina ja yhtäpitävinä.

3.7 Aiempi toimintatapa

Aiemmassa toimintatavassa koneiden asennus oli monivaiheinen ja vaati suhteellisen paljon valmistelemaa työtä. Tämä korostui jos kyseessä oli uusi työasema, eikä Active Directoryn OU:ta tai SCCM:n collectionia oltu vielä luotu.

Koneiden asennus lähti liikkeelle valmistelevilla toimenpiteillä, joissa luotiin tarvittavat hallittavat kokonaisuudet.

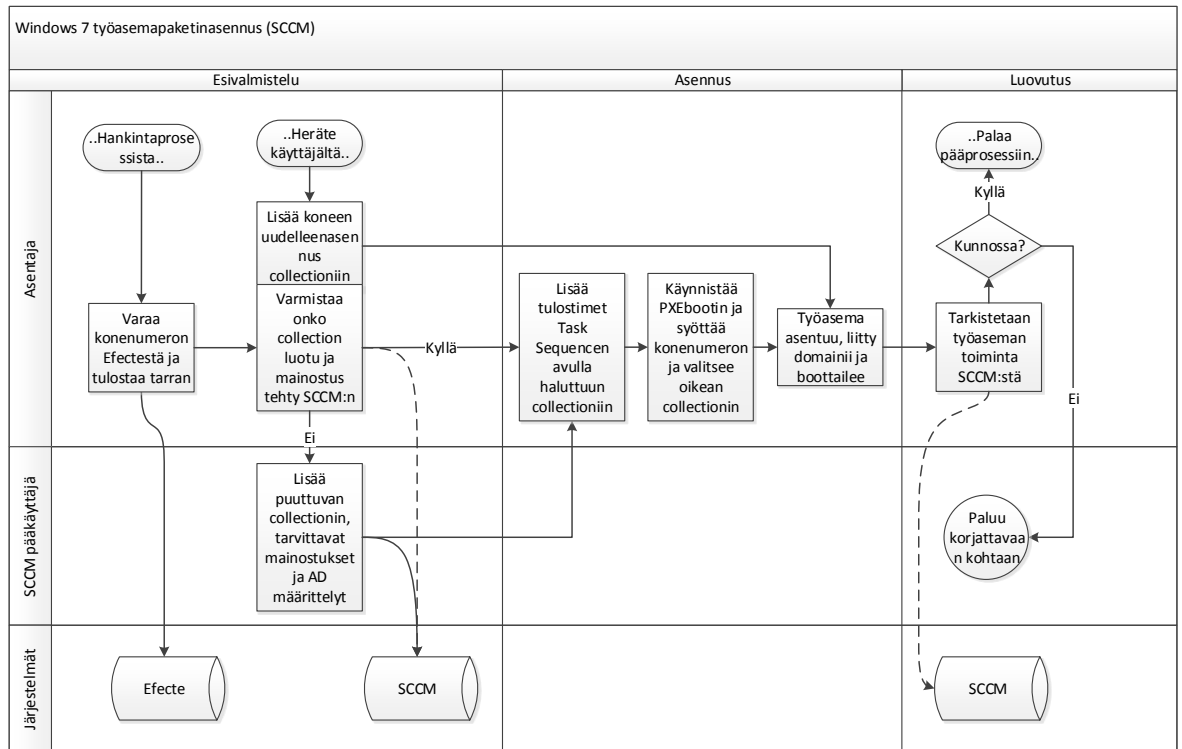
Ensimmäisessä vaiheessa luotiin konekortti Efecten web-pohjaisessa käyttöliittymässä. Toisessa vaiheessa luotiin Active Directoryn organisaatioyksikkö ADUC-hallintakonsolin avulla. Kolmannessa vaiheessa luotiin Configuration Manageriin collection sekä sijaintikohtainen task sequence. Task sequencen asetuksissa muutettiin organisaatioyksikkö, johon kone tuli sijoittaa ja joka mainostettiin sijainnin perusteella luotuun collectioniin.

Tämän jälkeen asennettava työasema liitettiin verkkoon ja tehtiin PXE-käynnistys verkon kautta. PXE-käynnistysvalikosta valittiin räätälöity WinPE käynnistysimage, jonka avulla koneobjekti rekisteröitiin Active Directoryyn, sekä valittiin käyttöliittymästä SCCM collection, johon kone asennuksen aikana sijoitettiin.

Vasta näiden vaiheiden jälkeen päästiin asentamaan käyttöjärjestelmä koneelle. Tämä tapahtui siten, että tehtiin uusi PXE-käynnistys verkon kautta ja valittiin PXE-käynnistysvalikosta SCCM:n WinPE-käynnistysimage, joka hoiti työasemaimagen asennuksen koneelle.

Tämä asennettava WIM-pohjainen työasemaimage oli rakennettu sisältämään ne tarvittavat perussovellukset, jotka tulee olla jokaisella työasemalla.

Käyttöjärjestelmän asennuksen jälkeen koneeseen asentuivat automaattisesti kaikki ne sovellukset, jotka oli mainostettu koneen sisältämään collectioniin. Tästä syystä koneen täytyi olla jäsenenä oikeassa collectionissa.



Kuva 9. Työasemapaketin asennusprosessi SCCM 2007.

4 ASENNUSPROSESSIN REUNAEHDOT

4.1 Tavoite

Tavoitteena uudentavalla toimintatavalla ja uusilla välineillä oli saada prosessi helpommin ymmärrettäväksi ja toteutettavaksi siten, että laatu poikkeamat olisivat aiempaa harvinaisempia. Myös asentajien työn mielekkyyttä pyrittiin parantamaan tekemällä asennustapahtumasta helpompi, nopeampi ja ennustettavampi.

Lopputulostavoite oli sama kuin aiemmallakin toimintatavalla. Työaseman käyttöjärjestelmä tulisi saada asennettua ja työaseman pitäisi rekisteröityä tarvittaviin järjestelmiin. Koneobjekti tulisi sijoittaa oikeisiin sijainteihin Active Directoryssa ja SCCM-järjestelmässä. Tietojen olisi oltava yhdenmukaisia tiedon lähdejärjestelmän, Efecte ITSM -järjestelmän tietojen kanssa. Koneen tulisi myös olla asennuksen jälkeen valmis käyttöön siten, että asetukset ja tarvittavat sovellukset olisivat käytössä.

4.2 Tarvittavat tiedot järjestelmittäin

Eri järjestelmissä tulee olla riittävät perustiedot, jotta tietoja voidaan yhdistää järjestelmien välillä. Yhdistettyjen tietojen avulla voidaan päättämällä muodostaa uutta tietoa.

4.2.1 Microsoft System Center Configuration manager

Koska tavoitteena oli se, että työasema oli asennuksen jälkeen asiakkaan käytettävissä ja sovellukset asentuvat automaattisesti, on välttämätöntä, että työasema rekisteröityy Configuration Manageriin, collection luodaan ja työasemaobjekti lisätään tarvittavaan collectioniin.

Koneobjektin luominen Configuration Manageriin vaatii, että rekisteröitävästä työasemasta tiedetään vähintään työaseman nimi ja työaseman UUID-tunniste tai MAC-osoite. Mikäli työasema halutaan sijoittaa oikeaan collectioniin, on tiedettävä halutun collectionin nimi tai collection id.

Työasemaa ei voi sijoittaa collectioniin, ellei koneobjekti ole rekisteröitynyt SCCM-järjestelmään.

Nämä tiedot olisi mahdollista tuoda SCCM-järjestelmään ennalta joko yksittäin tai eräajona ja näin muodostaa työasemaobjekti ja liittää työasemaobjekti collectioniin. Käytännössä on kuitenkin ongelmallista yhdistää koneen MAC-osoite tai UUID-tunniste koneen nimeen ennakolta. Toimintatavaksi koulutuskuntayhtymässä valittiin se, että kone rekisteröidään SCCM-järjestelmään vasta asennusvaiheessa.

MAC- tai UUID-tieto saadaan helpoimmin työasemasta asennuksen aikana. Tietoja voidaan käyttää silloin, kun työasemaobjekti luodaan SCCM-järjestelmään.

4.2.2 Active Directory

Koneobjekti voidaan luoda Active Directoryyn monella eri tavalla ja eri kohdissa prosessia. Tämä on kuitenkin tehtävä ennen koneobjektin rekisteröimistä SCCM-järjestelmään.

Työasemaobjektin luomiseen Active Directoryssa ei tarvita muita tietoja kuin koneen nimi. Prosessissa aiemmin määritetty tavoitetilä kuitenkin oli, että koneobjekti sijoitetaan tarkoituksenmukaiseen organisaatioyksikköön eli opiskelijoiden, henkilökunnan ja tietohallinnon koneet omiin Active Directoryn haaroihinsa. Tämän tavoitteen vuoksi pitää selvittää Active Directoryn polku, johon koneobjekti luodaan (Kuva 2. Active Directoryn rakenne ja käyttäjien sekä koneiden jakautuminen eri organisaatioyksiköihin.).

Efecte ITSM-järjestelmässä olevista tiedoista voidaan päätellä organisaatioyksikkö, johon kone tulisi sijoittaa. Koska tarkka sijainti, vastuualue sekä roolitieto tiedetään, saadaan tarvittavat tiedot näitä tietoja yhdistämällä.

Organisaatioyksikön nimi saadaan selville suoraan, koska se on sama kuin tarkka sijainti. Roolitiedosta ja vastuualueesta voidaan päätellä, onko kyseessä opiskelijoiden, tietohallinnon vai henkilökunnan kone.

4.2.3 Efecte

Automatisoinnin vuoksi Efecteen tulee koneen tilausvaiheessa syöttää koneen nimi, tarkka sijainti, roolitieto sekä vastuualue.

Edellisten lisäksi Efecteen luotiin kaksi uutta kenttää, joiden avulla automaatio onnistuu helpommin. Ensimmäinen uusi kenttä on ”Automaattiprovisiointi”. Kenttä voi saada arvon ”On” tai kenttä voi olla tyhjä. Mikäli kentän arvo on ”On”, kone otetaan automaattiprovisioinnin piiriin. Arvon valinta tehdään valintanapilla käyttöliittymässä. Mikäli valintaa ei tehdä, ei työasema ole automatisoidun asennuksen piirissä ja koneen lisäys järjestelmiin täytyy tehdä käsin.

Toinen uusi kenttä on ”Open_kone”. Tämäkin kenttä voi saada arvon ”On” tai kenttä voi olla tyhjä. Mikäli kentän arvo on ”On”, luodaan opettajan koneelle oma collection. Arvon valinta tehdään samalla tavalla kuin ”Automaattiprovisiointi”-kentän kohdalla.

Taulukko 1. Automatisointia varten tarvittavat tiedot karkealla tasolla.

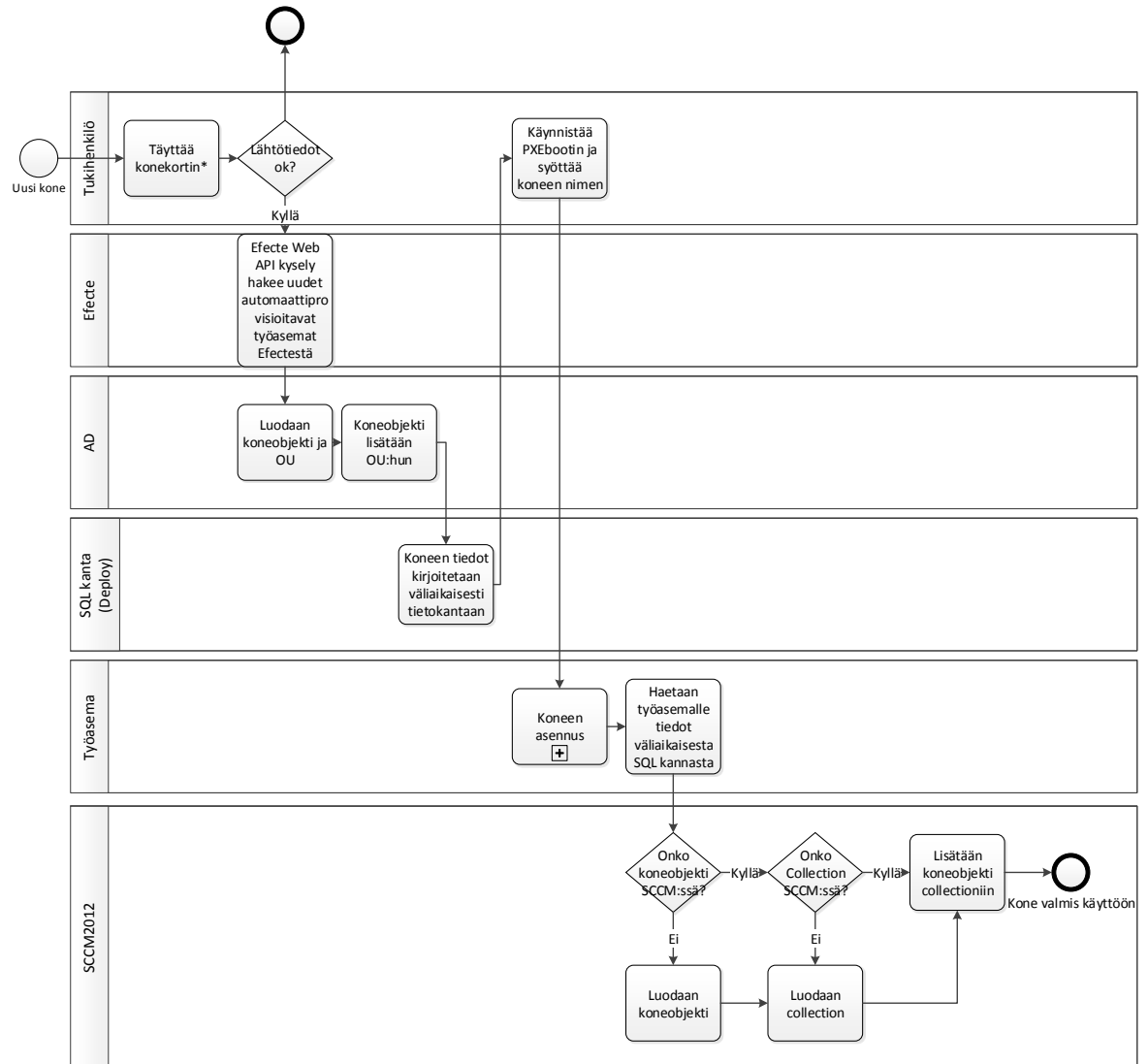
Efecte	Active Directory	SCCM
Koneen nimi	Koneen nimi	Koneen nimi
Tarkka sijainti	Tarkka sijainti	Tarkka sijainti
Roolitieto	Roolitieto	
Vastuualue	Vastuualue	
Automaattiprovisiointi		
Open_kone		

5 PARANNETTU ASENNUSPROSESSI

5.1 Työnkulku prosessissa

Tavoitteena oli selkeyttää prosessia siten, että asentajan työmäärä pienenesi. Uudistetussa prosessimallissa asentajalle jää käytännössä kaksi vaihetta tehtäväksi.

Ensimmäisessä vaiheessa asentaja täyttää tarvittaessa konekortin Efecte ITSM-järjestelmään ja toisessa vaiheessa asentaja käy asennustilassa käynnistämässä työaseman ja tekee PXE-käynnistykseen verkon kautta ja antaa koneelle nimen.



Kuva 10. Uudempi, parannettu asennusprosessi.

5.2 Automatisointi

Asentajalta poistuneet työvaiheet on siirretty eri kohtiin asennusprosessia, sillä kaikkia tarvittavia tietoja ei vielä ole asennuksen aloitusvaiheessa käytettävissä.

Nämä siirretyt vaiheet voidaan tehdä osin ennen asennusta ja osin asennuksen aikana.

Mikäli työaseman nimi ja MAC-osoite olisi tiedossa ennalta, voitaisiin prosessia yksinkertaistaa entisestään syöttämällä kaikki tieto järjestelmiin ennen asennusta. Tällöin asentajan tarvitsisi vain tehdä asennustilassa PXE-käynnistys koneelle, ja asennus tapahtuisi tämän jälkeen automaattisesti.

Tämän hankkeen seuraavana kehitysvaiheena nähdään hankintaprosessin virtaviivaistaminen siten, että toimittaja tarjoittaisi laitteet valmiiksi ja toimittaisi asentajalle nimi- ja MAC-parit valmiiksi ennen toimitusta, jolloin tiedot voitaisiin luoda ja siirtää järjestelmiin ennakolta.

6 TEKINEN TOTEUTUS

6.1 Tekniikan valinta

Tekninen toteutus olisi voitu tehdä muillakin tavoin, mutta työvälineeksi valittiin Microsoftin kehittämä hallintakieli PowerShell ja PowerShell-skriptien suorittaminen erilaisten käynnistimien avulla. Tällä valinnalla saatiin toteutukseen joustavuutta.

PowerShell-skriptejä voidaan tarvittaessa suorittaa prosessin jokaisessa vaiheessa, niin asennusvaiheessa työasemalla kuin palvelimella ennen asennusta. PowerShell on myös helppo oppia. PowerShellin avulla tehdyt skriptit ovat vapaasti luettavissa ja tulkittavissa, mikäli niihin halutaan tehdä myöhemmässä vaiheessa muutoksia.

PowerShellin valinnan ei nähty tuovan mitään rajoitteita prosessin toiminnallisuuden näkökulmasta.

6.2 Automatisoinnin vaiheistus

Kun prosessi oli pääpiirteisesti suunniteltu, päätettiin mitä toimia tehdään missäkin prosessin osassa. Tämän jälkeen prosessi paloiteltiin loogisiin vaiheisiin, ja näitä prosessin osia varten rakennettiin varsinaiset toiminnallisuudet.

Koska asennusprosessin automatisointi hyödyntää olemassa olevia järjestelmiä ja osin niiden omia toiminnallisuuksia, tarvittavat toimet ovat lähinnä tiedon keräämistä, sen jalostamista ja siirtämistä seuraaviin prosessin vaiheisiin ja järjestelmiin.

Prosessin työnkulun analysointi paljasti ne asennusprosessin vaiheet, joihin automatisoinnit tulisi sijoittaa.

6.2.1 Tiedot Efectestä SQL-välivarastoon ja sieltä Active Directoryyn

Efecte ITSM toimii lähdetietojärjestelmänä, joten muiden järjestelmien tarvitsema tieto haetaan tai muodostetaan näiden tietojen avulla. Koska Efecte ITSM ei kuitenkaan sisällä kaikkea asennusprosessissa tarvittavaa tietoa, nähtiin että on tarpeellista luoda tiedolle välivarasto SQL-tietokantaan. SQL-tietokanta mahdollisti myös sen, että tietojen siirtoon voitiin luoda web-pohjainen käyttöliittymä, joka samalla toimii myös raportointi- ja tarkkailutyökaluna.

Tiedon hallinta tietokannassa onnistuu helposti PowerShellin avulla tarvittavissa prosessin vaiheissa.

Tätä vaihetta varten rakennettiin palvelimelle ajastetusti, tai tarvittaessa web-käyttöliittymän kautta, suoritettava PowerShell-skripti. Skripti lukee Efecte-palvelimelta WEB-API:n avulla kaikkien niiden koneiden tiedot, joille on määritelty automaattiprovisiointi-kentän arvoksi "On" ja joiden MAC-osoite on tyhjä sekä koneen tila on "Käytössä".

```
# Haetaan Efectestä koneet jossa on automaattiprovisiointi päällä ja konekortissa
# ei ole MAC-osoitetta määritetty = uusi kone

$efecteQuery = "SELECT entity FROM entity WHERE `$automprov`$ = 'On' AND `
`$mac_address`$ IS NULL AND `$state`$ = 'Käytössä'"
$url = "https://efectepalvelin.yritys.fi/efecte/search.ws?query=" + $efecteQuery
```

Kuva 11. Efecte WEB-API -kyselyn osa, joka rajaa vain automaation piiriin kuuluvat koneet.

Kun tarvittava tieto saatiin luettua skriptiin, tietoa alettiin jalostamaan. Tiedot otsikoitiin skriptissä taulukkoon, koska tämän avulla tiedon käsittely on myöhemmässä vaiheessa helpompaa.

```

if ($efecteReturnXML.HasChildNodes)
{
    #Käydään kaikki Efecte-haussa palautuneet koneet läpi
    $lista = "Tietokone,Yksikko,Kayttotarkoitus,Sijainti,Openkone,MAC,`
    AutomaattiProvisiointi,Vastuualue,Kokopolku`n"

    foreach ($computer in $efecteReturnXML.entityset.ChildNodes)
    {
        #täytytetään lista-muuttuja Efectestä palautuvilla tiedoilla
        $lista += $computer.name + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="hallinnollinen_yksikko"]').value + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="hallinnollinen_kayttotarkoitus"]').value + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="node_location"]').value + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="opekone"]').value + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="mac_address"]').value + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="automprov"]').value + ","
        $lista += $computer.SelectSingleNode('`
        attribute[@code="hallinnollinen_vastuualue"]').Reference.Name + ","
        $lista += "`n " #Kokopolku
    }
} else
{
    #-----#
    #--Tähän lisättävä käsittely mitä tehdään jos Efectestä ei palaudu yhtään konetta--#
    #-----#

    Write-Host "Efecte ei palauttanut yhtään konetta"
}

$lista = ConvertFrom-Csv -inputobject $lista

```

Kuva 12. Efecte-kyselyn tiedot muistissa olevaan taulukkoon.

Seuraavassa vaiheessa muodostettiin saaduista tiedoista koneobjekteille polku Active Directoryyn luomista varten. Kun koneobjekteihin oli yhdistetty niiden polku Active Directoryssa, nämä täydennetyt tiedot kirjoitettiin skriptin seuraavassa vaiheessa välivaraston SQL-tietokantaan.

Seuraavassa vaiheessa skripti loi uuden organisaatioyksikön Active Directoryyn, mikäli tarvittavaa organisaatioyksikköä ei vielä ollut olemassa. Tämän jälkeen skripti loi koneobjektin edellä mainittuun organisaatioyksikköön. Mikäli koneobjekti oli jo olemassa Active Directoryssa, mutta väärässä paikassa, se siirrettiin haluttuun organisaatioyksikköön.

```
#####
# Luodaan OU ActiveDirectoryyn
#####

$Parentloc = $line.Kokopolku
$SParent = $line.Kokopolku.split(",")[0]+","
$Pare = $Parentloc -replace $SParent

]      try{
        Get-ADOrganizationalUnit $line.Kokopolku -ErrorAction Stop
        Write-Host "On jo olemassa"
    }
    .
    catch
    {
]      New-ADOrganizationalUnit -Name $line.Sijainti -Path $Pare
        Write-Host "Tehdään uusi OU"
    .
    }
```

Kuva 13. Organisaatioyksikön luominen Active Directoryyn muodostettujen tietojen perusteella.

Uudessa prosessimallissa saatiin poistettua tarve luoda erillinen task sequence jokaista tilan asennusta varten. Koska koneobjekti oli edellisessä vaiheessa luotu ja sijoitettu oikeaan paikkaan Active Directoryssa, oli koneen asennuksen esivalmistelut tehty.

6.2.2 Asennettavan koneen tiedot SCCM-järjestelmään asennuksen aikana

Koska SCCM-järjestelmään ei voitu luoda koneobjektia ilman, että koneen UUID-tieto tai MAC-osoite on tiedossa, piti seuraava automatisointivaihe tehdä koneen asennuksen yhteydessä.

Varsinainen työaseman asennus alkaa sillä, että kone käynnistetään niin sanottuun esiasennusvaiheeseen PXE-käynnistyksessä.

Tässä vaiheessa asentaja valitsee oikean asennusrutiinin ja antaa koneelle nimen, joka tallennetaan muistissa olevaan muuttujaan.

Seuraavassa vaiheessa asennusrutiini lataa ja sijoittaa WIM-levykuvan työaseman kiintolevylle, ja tämän tehtyään käynnistää koneen uudelleen. Käynnistysvaiheessa

tietokone ottaa yhteyden SCCM-palvelimeen, jossa asennusrutiinin tarvitsemat ohjelmistot sijaitsevat.

Koneeseen asentuu ensin SCCM client, joka tekee asennusrutiinin loppuun suorittamisen. Koneelle annetun nimen perusteella kone rekisteröityy ja yhdistyy jo luotuun Active Directoryssa olevaan koneobjektiin. Tässä vaiheessa kone myös rekisteröidään SCCM-järjestelmään. Tämä tapahtuu SCCM clientin toimesta automaattisesti.

Kun kaikki asennusrutiinissa asennettavaksi määritellyt sovellukset on asennettu, suoritetaan automaation viimeinen vaihe eli koneen sijoittaminen oikeaan collectioniin. Tämä tapahtuu siten, että skripti ottaa yhteyden SQL-tietokantaan ja lukee koneen nimen perusteella kaikki koneen tiedot skriptin sisään. Sen jälkeen muodostetaan tietojen avulla collectionia varten muuttuja, joka sisältää luotavan collectionin nimen. Tämän jälkeen luodaan WMI-yhteys SCCM-hallintapalvelimeen ja luodaan uusi collection, mikäli sitä ei vielä ole. Collectionin nimeksi tulee joko tarkka sijainti tai tarkka sijaintia lisättynä _Opettaja-liitteellä, esimerkiksi "LUOKKA.543" tai opettajan koneen ollessa kyseessä "LUOKKA.543_Opettaja".

```
#####
# Luodaan Collection SCCM:ään jos sitä ei vielä ole olemassa
#####

$collexistence = Get-WmiObject -Namespace "Root\SMS\Site_PR1" -ComputerName $SiteServer `
    -Class SMS_Collection -Filter "Name='$coll'" -Credential $credential

if ($collexistence -eq $null)
{
    $ekayhteys = get-wmiobject -list -namespace "Root\SMS\Site_PR1" `
        -computername $SiteServer -credential $credential -Class "SMS_Collection"
    $CMCollection = $ekayhteys.CreateInstance()
    $CMCollection.Name = "$coll"
    $CMCollection.LimitToCollectionID = "SMS00001"
    $CMCollection.Put()
}
else
{
    write-host -ForegroundColor Red "Collection oli jo olemassa!"
}
```

Kuva 14. Collectionin luominen SCCM-palvelimelle WMI-yhteyden avulla.

Tämän jälkeen tarkastetaan, onko kone jostain syystä jo collectionin jäsen, ja jos ei ole, kone lisätään kyseiseen collectioniin ja työaseman käyttöjärjestelmän asennusprosessi päättyy.

```
#####
# Task sequence on tehnyt kone-objektin SCCM:ään, mutta tarkistetaan
# kohde-collectionista, onko kone-objektille olemassa direct collection membership rule
# Jos ei ole, niin tehdään
#####

$CollectionQuery = Get-WmiObject -Namespace "Root\SMS\Site_PR1" -ComputerName `
$SiteServer -Class SMS_Collection -Filter "Name='$CollectionName'" -Credential `
$credential
$collmember = Get-WmiObject -class sms_fullcollectionmembership -namespace `
"Root\SMS\Site_PR1" -computername $SiteServer -credential $credential -Filter `
"CollectionID = '$($CollectionQuery.CollectionID)'" | Where-Object {$_.name `
-eq $KoneNimi}

if ($collmember -eq $null)
{

    $ComputerResourceID = (Get-WmiObject -Class SMS_R_SYSTEM -namespace `
"Root\SMS\Site_PR1" -computername $SiteServer -credential $credential `
-Filter "Name = '$($KoneNimi)')").ResourceID

    $yhteys = get-wmiobject -list -namespace "Root\SMS\Site_PR1" -computername `
$SiteServer -credential $credential -Class "SMS_CollectionRuleDirect"
    $NewRule = $yhteys.CreateInstance()
    $NewRule.ResourceClassName = "SMS_R_SYSTEM"
    $NewRule.ResourceID = $Resource.ResourceID
    $NewRule.ResourceID = $ComputerResourceID
    $NewRule.Rulename = $KoneNimi

    #Add computer to the collection in SCCM
    $CollectionQuery.AddMembershipRule($NewRule)

}
else
{
    write-host "Kaikki on jo tehty!"
}
}
```

Kuva 15. Luotu koneobjekti siirretään SCCM-järjestelmässä oikeaan collectioniin WMI-yhteyden avulla.

Kun työasema on Active Directoryssa oikeassa haarassa ja SCCM-järjestelmässä oikeassa collectionissa, kone saa ne asetukset ja sovellukset automaattisesti, jotka tilaaja on pyytänyt tai jotka asentaja on kyseiseen tilaan valinnut.

7 LOPPUTULOKSET

Työaseman asennusprosessin automatisoinnin tavoitteena oli mahdollisimman pitkälle automatisoitu prosessi, jonka tuli pienentää asentamiseen kuluvaa aikaa sekä asentamiseen ja ylläpitoon liittyviä kustannuksia.

Suoranaisia rahallisia vaikutuksia oli hankala arvioida tarkasti. Työvaiheiden määrää ja asentajan työhön käyttämää aikaa ja varsinkin työn mielekkyyttä voitiin kuitenkin mitata asentajille tehdyllä kyselyllä, joten sellainen myös pienimuotoisena toteutettiin.

7.1 Kysely tavoitteiden saavuttamisesta ja kyselyn tulokset

Työasemia asentaville henkilöille tehtiin verkkokysely, jossa kysyttiin heidän näkemystään tavoitteiden saavuttamisesta. Kysely tehtiin anonyymisti Microsoft Onedri-ven Excel Survey -työkalulla. Kysely sisälsi 10 monivalintakysymystä sekä yhden vapaa sana -kentän.

Kysely lähetettiin kahdeksalle asennuksia tekeväälle henkilölle. Määräpäivään mennessä viisi henkilöä vastasi kyselyyn. Otanta on pieni, mutta edustaa kuitenkin Jyväskylän koulutuskuntayhtymän työasemien asentajien enemmistöä.

Ensimmäiset kuusi kysymystä olivat vertailevia kysymyksiä koskien sekä vanhaa että uutta järjestelmää ja niihin liittyviä työmääriä sekä prosessin selkeyttä.

Seuraavat kolme kysymystä olivat väittämiä, joissa esitettiin väittämä vanhan järjestelmän paremmuudesta ja vastaajan tuli arvioida, kuinka paljon oli samaa mieltä väittämän kanssa.

Viimeisessä monivalintakysymyksessä vastaajan tuli arvioida uuden ja vanhan välisen prosessin aiheuttamaa hyötyä tai haittaa sisältäen työmäärään arvioinnin.

Taulukko 2. Asentajille tehty kysely, arviointiasteikko, vastausten keskiarvo sekä vastausten vaihteluväli.

KYSYMYS	ARVIOINTIASTEIKKO	KESKIARVO	VAIHTELUVÄLI
1. SCCM 2007: Käyttöjärjestelmän asennuksen valmisteleminen tehtävä työmäärä.	Arvioi työmäärää asteikolla 1-10. 1=Paljon valmistelevia toimia. 10=Vähän valmistelevia toimia.	4,6	3...8
2. SCCM 2007: Käyttöjärjestelmän asennuksessa tehtävä työmäärä.	Arvioi asennuksesta aiheutuvaa työmäärää asteikolla 1-10. 1=Paljon tehtävä töitä. 10=Vähän tehtävää työtä.	4,8	3...7
3. SCCM 2007: Työaseman asennusprosessin selkeys.	Arvioi asennusprosessin selkeyttä asteikolla 1-10. 1=Asennusprosessi on vaikeaselkoinen. 10=Asennusprosessi on yksinkertainen.	6	4...7
4. SCCM 2012: Käyttöjärjestelmän asennuksen valmisteleminen tehtävä työmäärä.	Arvioi työmäärää asteikolla 1-10. 1=Paljon valmistelevia toimia. 10=Valmistelevia toimia on vähän.	8,2	8...9
5. SCCM 2012: Käyttöjärjestelmän asennuksessa tehtävä työmäärä.	Arvioi asennuksesta aiheutuvaa työmäärää asteikolla 1-10. 1=Paljon tehtävä töitä. 10=Vähän tehtävää työtä.	9	8...10

6. SCCM 2012: Työaseman asennusproses- sin selkeys.	Arvioi asennusprosessin selkeyttä asteikolla 1-10. 1=Asennusprosessi on vaikeaselkoinen. 10=Asennusprosessi on yksinkertainen.	8,4	8...9
7. Väittämä: Edellisen järjes- telmän aikana asennusprosessi oli helpompi kuin nykyinen.	1=Täysin samaa mieltä. 5=En samaa enkä eri mieltä. 10=Täysin eri mieltä.	9,2	7...10
8. Väittämä: Edellisen järjes- telmän aikana asennusprosessi oli nopeampi kuin nykyinen.	1=Täysin samaa mieltä. 5=En samaa enkä eri mieltä. 10=Täysin eri mieltä.	9,4	8...10
9. Väittämä: Jos saisin päättää, käyttäisin edel- leen vanhaa asennusproses- sia.	1=Täysin samaa mieltä. 5=En samaa enkä eri mieltä. 10=Täysin eri mieltä.	9,2	7...10
10. Asennuspro- sessin muutok- sesta tulleet hyö- dyt.	Arvioi asennusprosessin muutoksella saatuja hyötyjä ja haittoja asteikolla 1-10. 1=Uusi asennusprosessi lisäsi työtä ja/tai vaikeutti sitä. 10=Uusi asennusprosessi vähensi ja/tai helpotti työtä.	8,2	7...10

Vapaa sana-kenttään vastasi kaksi henkilöä.

"Asennusprosessi on nopeutunut huomattavasti ja se on helpompi myös oppia / muistaa. Jos meillä on esim. harjoittelijoita jotka voivat asennuksia tehdä niin prosessi on helpompi myös opastaa heille.

Isoissa kokonaisuuksissa, kuten luokkien asennuksissa uuden järjestelmän hyödyt tulevat eniten esille. Luokallisen laittaa asentumaan huomattavasti nopeammin. Vanhan järjestelmän aikana luokan asennus yksin oli tuskallista, kun eri vaiheita oli useita. Nyt asennus onnistuisi vaivatta myös ilman apuja.” (Vastaus 1.)

”Kohtalaisen vähän on tullut koneasennuksia tehtyä varsinkaan SCCM2012 aikana, joten en osaa sen tarkemmin mitään sanoa/kysyä.” (Vastaus 2.)

7.2 Tulosten analyysi

Koska vastaajien määrä oli pieni ja kyseessä oli kaksi mukautettua järjestelmää, ei kyselyjen tuloksia voida hyödyntää yleisesti. Tuloksia voidaan kuitenkin käyttää tämän hankkeen onnistumisen arvioinnissa.

Kyselyn vastauksista voidaan päätellä, että työasema-asennusten esivalmistelujen määrä sekä käyttöjärjestelmän asennuksessa tehtävä työmäärä koetaan merkittävästi pienemmäksi uudessa järjestelmässä kuin vanhassa järjestelmässä.

Asennusprosessin selkeys koettiin jonkin verran paremmaksi uudessa kuin vanhassa järjestelmässä. Uusittu asennusprosessi koetaan huomattavasti edellistään helpommaksi ja nopeammaksi, eivätkä asentajat juurikaan haluaisi palata entiseen. Asennusprosessin muutoksesta tulevat hyödyt nähdään hyvinä.

Voidaan todeta, että asennusprosessin muutoksella on saavutettu haettu tavoite erittäin hyvin. Vaikka suoraa taloudellista hyötyä ei pystytty mittaamaan, ovat kyselyn tulokset olleet rohkaisevia ja indikoivat myös huomattavaa ajallista ja siten myös taloudellista säästöä.

Ajalliset säästöt saatiin aikaan sillä, että käsin tehdyn työn määrä minimoitiin. Ne käsin tehtävät toimenpiteet, jotka edelleen jäivät, siirrettiin prosessissa sellaiseen kohtaan, jossa manuaalista työtä oli joka tapauksessa tehtävä. Tällöin prosessi saatiin optimoitua halutulla tavalla ja asennustyö saatiin helpommaksi.

Prosessista tuli myös laadullisesti parempi, koska mahdollisia virhekohtia on huomattavasti vähemmän. Virhepaikat sijoittuvat konekortin luomiseen ja asennusvaiheessa koneelle annettavaan nimeen. Konekortin luomisessa voidaan prosessia

myöhemmin parantaa vielä sillä, että tilauslomakkeelle syötetyt kustannuspaikka, sijoituspaikka ja muut oleelliset tiedot voidaan tarvittaessa tuoda työnkulun kautta suoraan Efecte ITSM -järjestelmään.

LÄHTEET

- Advameg. 2014. Computer networks – duties, benefits, expenses. [Verkkosivu]. Advameg, Inc. [Viitattu 23.10.2014]. Saatavana: <http://www.referenceforbusiness.com/encyclopedia/Clo-Con/Computer-Networks.html>
- Blanford, R. (toim.). 2014. How can I slash the cost of my desktop infrastructure? [Verkkosivu]. Techradar Pro. [Viitattu 12.10.2014]. Saatavana: <http://www.techradar.com/news/internet/cloud-services/how-can-i-slash-the-cost-of-my-desktop-infrastructure--1253405>
- Bonaventure, Olivier. 2011. Computer Networking : Principles, Protocols and Practice Release 0.25. [Verkkojulkaisu]. The Saylor Foundation. [Viitattu 25.10.2014]. Saatavana: <http://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2012/02/Computer-Networking-Principles-Bonaventure-1-30-31-OTC1.pdf>
- Desmond, B., Richards, J., Allen, R. & Lowe-Norris, A G. 2013. Active Directory 5th edition. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Efecte. 2014a. IT palveluhallinnan SaaS yritys | Efecte. [Verkkosivu]. Efecte. [Viitattu 25.11.2014]. Saatavana: <http://www.efecte.com/fi/efectesta>
- Efecte. 2014b. Efecte Service Management Factsheet. 102014-EN. [Verkkojulkaisu]. Efecte. [Viitattu 23.10.2014]. Saatavana: <http://www.efecte.com/products/efecte-service-management>
- Efecte. 2014c. Efecte Query Language Description Version 1.0 Confidential. [Asiakirja]. Efecte. [Viitattu 23.10.2014].
- Faldu, R., Raval, M., Linton, B., Pandey, K. & Tulloch, M. 2013. Microsoft System Center Configuration Manager Field Experience. Redmond: Microsoft Press.
- Gartner. 2013. Notebook Total Cost of Ownership: 2013 Update [Verkkojulkaisu]. Gartner, Inc. [Viitattu 19.10.2014]. Saatavana: [http://b2b.cbsimg.net/whitepapers/Gartner_Whitepaper_Notebook_Total_Cost_of_Ownership_for_2013\[1\].pdf](http://b2b.cbsimg.net/whitepapers/Gartner_Whitepaper_Notebook_Total_Cost_of_Ownership_for_2013[1].pdf)
- Jyväskylän koulutuskuntayhtymä. 2014. Jyväskylän koulutuskuntayhtymä. [Verkkosivu]. Jyväskylän koulutuskuntayhtymä. [Viitattu 19.10.2014]. Saatavana: <https://www.jao.fi/fi/Jyvaskylan-koulutuskuntayhtyma>

- Microsoft. 2008. Enterprise PC Lifecycle (Desktop Opt) – Whitepaper. [Verkköjulkaisu]. Microsoft Corporation. [Viitattu 19.10.2014]. Saatavana: [http://download.microsoft.com/download/1/A/7/1A765767-7CC2-4604-8F18-C8954D548F09/Enterprise%20PC%20Lifecycle%20\(Desktop%20Opt\)%20-%20whitepaper.pdf](http://download.microsoft.com/download/1/A/7/1A765767-7CC2-4604-8F18-C8954D548F09/Enterprise%20PC%20Lifecycle%20(Desktop%20Opt)%20-%20whitepaper.pdf)
- Microsoft. 2014a. Planning for Communications in Configuration Manager. [Verkkosivu]. Microsoft Corporation. [Viitattu 23.10.2014]. Saatavana: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/gg712701.aspx>
- Microsoft. 2014b. Scripting with Windows PowerShell. [Verkkosivu]. Microsoft Corporation. [Viitattu 16.10.2014]. Saatavana: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb978526.aspx>
- Microsoft. 2014c. SQL Server Overview. [Verkkosivu]. Microsoft Corporation. [Viitattu 23.10.2014]. Saatavana: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms166352\(v=sql.90\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms166352(v=sql.90).aspx)
- Ratol. 2002. Lan man wan jaottelu. [Verkkosivu]. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. [Viitattu 24.10.2014]. Saatavana: http://www.ratol.fi/opensource/lahiverkot/fin/yleista/lan_man_wan.htm
- Silberschatz, A., Galvin, P.B. & Gagne, G. 2009. Operating System Concepts – 8th Edition. [Verkköjulkaisu]. Yale University. [Viitattu 25.10.2014]. Saatavana: <http://codex.cs.yale.edu/avi/os-book/OS8/os8c/slide-dir/PDF-dir/ch2.pdf>
- Stallings, W. 2005. Operating systems - Internals and design principles 5th ed. [Verkköjulkaisu]. Prentice Hall. [Viitattu 25.10.2014]. Saatavana: http://avel-lano.fis.usal.es/~lalonso/amp_inf/windows.pdf
- Stallings, W. 2012. Operating systems - Internals and design principles 7th ed. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Wilson, Ed. 2013a. Windows PowerShell 3.0 First Steps. Sebastopol: O'reilly Media, Inc.
- Wilson, Ed. 2013b. Windows PowerShell 3.0 Step by Step. Sebastopol: O'reilly Media, Inc.

LIITTEET

LIITE 1. Palvelimella ajettava skripti

LIITE 2. Työasemalla ajettava skripti