



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Käyttäjä- ja sähköpostitilien automatisointi Windows-ympäristössä

Antti Nikkilä

Opinnäytetyö
Syyskuu 2015
Tietojenkäsittely
Tietoverkkopalvelut



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittely
Tietoverkkopalvelut

NIKKILÄ ANTTI

Käyttäjä- ja sähköpostitilien automatisointi Windows-ympäristössä

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Syyskuu 2015

Automaattinen käyttäjien lisääminen Microsoftin Active Directoryyn on yksi toimivan verkon peruselementeistä. Koska organisaation jäsenet muuttuvat jatkuvasti, tulee järjestelmänvalvojalla olla nopeita ja helppoja keinoja käyttäjien ja sähköpostilaatikoiden lisäämiseen ja poistamiseen. Opinnäytetyön tarkoitus oli suunnitella ja toimivaksi tuottaa järjestelmä, jossa sekä käyttäjien että sähköpostilaatikoiden lisääminen on mahdollisimman helppoa.

Verkko pystytettiin Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmälle siten, että käyttäjiä hallinnoivaa Active Directorya käytettiin yhdellä työasemalla ja sähköpostin hallintaan käytettävää Exchange Serveriä toiselta. Nämä laitteet pystyivät keskustelemaan keskenään ja siten vaihtamaan tarpeellisia tietoja. Tämän jälkeen verkkoon luotiin järjestelmä käyttäjien automaattiseen luontiin tietokannasta sekä sähköpostien automaattiseen lisäämiseen Active Directoryn käyttäjille.

Tuloksena syntyi järjestelmä, joka osaa lisätä tietokannasta käyttäjiä Active Directoryyn ja edelleen sähköpostilaatikoiksi Exchange Serveriin. Sähköpostilaatikoiden lisääminen saatiin toimimaan automatisoidusti, mutta käyttäjien lisääminen vaatii järjestelmänvalvojalta hyväksynnän toimiakseen. Tämän pystyisi korjaamaan monipuolisemmalla lisäämistyökalulla, joskin sellaisen käyttäminen maksoi niin paljon, että jätin sen pois opinnäytetyöstä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Bachelor's Degree in Business Information Systems
Network Services

NIKKILÄ ANTTI:

Automation of Users and Mailboxes in Windows Environment

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 1 page
September 2015

Automatic addition of users into Microsoft's Active Directory is one of the prerequisites of a working network. Because members of an organization are ever-changing, the administrator should have fast and easy means for adding and removing of user accounts and mailboxes. The purpose of this bachelor's thesis was to plan and execute a system, where adding of user accounts and mailboxes would be as easy as possible

The network was set up on Windows Server 2012 R2 operating system, so the administration of users via Active Directory could be done on one workstation, while the other one would house Exchange Server used to manage mailboxes. These devices could interact between each other, and therefore exchange useful information. After this, a system to add new users from database, and new mailboxes for users, was created.

As a result, a system was created that could add users from database to Active Directory and further to Exchange Server for mailboxes. The automatic addition of mailboxes was achieved, but adding users still takes an action from administrator in order to work. This could be fixed by replacing the current tool with a more advanced one, but they were too expensive to be used in this bachelor's thesis

Key words: windows, active directory, exchange

SISÄLLYS

1	Johdanto.....	9
2	Suunnitelma.....	10
2.1	Yleiskuvaus.....	10
2.2	Nimikanta.....	10
2.3	Yhteysohjelma AD:lle	11
2.4	Sähköposti.....	11
3	Työkalujen esittely	13
3.1	Windows Server 2012.....	13
3.2	Exchange Server 2013	14
3.3	Oracle VM VirtualBox	14
4	Verkkokaavio	16
5	Windows Server 2012 R2:n asentaminen	18
5.1	Alkutoimet	18
5.2	Verkon rakentaminen.....	19
5.3	Domainin pystyttäminen.....	20
6	Exchange Serverin asentaminen.....	22
6.1	Alkutoimet	22
6.2	Asentaminen	23
6.3	Käyttöönotto	23
7	Käyttäjien ja sähköpostin luonnin automatisointi	25
7.1	Taustaa	25
7.2	Käyttäjien lisääminen	25
7.3	Sähköpostiosoitteiden lisääminen.....	27
8	Pohdinta.....	30
	Lähteet.....	32
	Liitteet	33
	Liite 1. PowerShell-Skripti.....	33

TERMIT

Active Directory	Microsoftin palvelinarkkitehtuurin palvelu, jonka kautta luotua domainia hallinnoidaan. Active Directory koostuu useista erilaisista osista.
ActiveSync PushMail	Microsoftin mobiilipostiohjelmisto, jonka avulla Exchange Serverillä pyörivä mobiilipostipalvelin saadaan siirrettyä matkapuhelimeen.
ANUC	Arposh New User Creation. Active Directory User Creation Toolin virallinen nimi. Tätä lyhennystä ohjelman luoja käyttää puhuessaan siitä.
Cisco Packet Tracer	Cisco Systemsin verkkosuunniteluohjelma, jolla voidaan luoda testiympäristö verkoille kaavion perusteella.
CSV	Tiedostomuoto, jolla voidaan tallentaa yksinkertaisia taulukoita tekstitiedostoon. Tiedostossa kentät on eroteltu toisistaan pilkuilla ja rivivaihdolla. Nimi tulee sanoista comma-separated values.
Domain	Toimialue. Domainiksi kutsutaan henkilön tai organisaation omaa verkkoa. Yleensä verkossa on myös Internetiin jaettu osio.
Domain Controller	Windows Server -ympäristössä toimialuetta pyörittävä osa. Lyhyesti DC.
DNS Server	Nimipalvelinrooli. Tämä tarvitaan, mikäli työasemien ja palvelinten halutaan keskustelevan toistensa kanssa IP-osoitteiden lisäksi nimillä.

Hyper-V	Microsoftin nykyinen virtualisointiohjelma. Natiivina mukana Windows 8 -versiosta alkaen. Maksullinen.
IP-osoite	TCP/IP-protokollan alempi osoite. Jokaisella tietokoneella on IP-osoite. Tämän avulla laitteet erottuvat toisistaan verkossa. Toimii puhelinnumeron tapaan, sen avulla konetta voi kutsua verkossa.
Järjestelmänvalvoja	Käyttäjä, jolla on oikeudet tehdä muokkauksia järjestelmän tärkeisiin ominaisuuksiin ja dokumentteihin. Tunnetaan myös nimellä Admin.
Käyttäjä	Kaikki Windowsiin ja Exchangeen kirjautuvat tunnukset ovat käyttäjiä. Tunnetaan myös nimellä User.
Lähiverkko	Erilaisten laitteiden luoma tietylle alueelle rajautuva verkko. Lähiverkossa laitteet ovat joko langallisesti tai langattomasti yhteydessä toisiinsa, ja pystyvät keskustelemaan keskenään. Tunnetaan myös nimellä LAN (local area network).
Metsä	Metsä sisältää kaikki Active Directoryn instanssit, mukaan lukien domainit.
Microsoft Office	Micorsoftin toimistotyökalupaketti. Esimerkiksi Word ja Excel kuuluvat tähän.
MySQL	Nykyisin Oraclen omistuksessa oleva relaatiotietokantaohjelmisto. Ohjelmalla voi luoda tietokantoja erilaisten ohjelmien käytettäväksi. MySQL käyttää avointa lähdekoodia.
Office 365	Microsoft Officen pilviversio. Tämän kautta Microsoft Officen ohjelmia pysty käyttämään muualtakin kuin omalta koneelta käsin. Esimerkiksi Outlook-sähköpostipalvelu käyttää Office 365:ttä.

OU	Organizational Unit, suomeksi organisaatioyksikkö. Active Directoryssä käytetty ryhmittelymenetelmä, jonka avulla samalla toimialueella voi olla useampia ryhmiä, joihin pätee eri säännöt.
OWA	Outlook Web App. Exchange Serverin osa, joka mahdollistaa Outlookiin kirjautumisen verkkoselaimen kautta.
Pilvi	Verkossa sijaitseva tallennus- tai ohjelmasäilö. Pilvipalvelussa olevia ohjelmia voi käyttää myös ilman, että niitä ladataan omalle koneelle.
Ping	TCP/IP-protokollan työkalu, jonka avulla voidaan selvittää verkkolaitteiden saavutettavuus. Käyttää IP-osoitetta tai vastaanottavan laitteen nimeä.
PS1-tiedosto	Microsoft PowerShellia varten tarkoitettu skriptitiedosto.
Rooli	Windows Serverissä palvelimen erilaisia asetushetkollisuuksia kutsutaan rooleiksi. Niitä voi asentaa useampia kuin yhden kullekin työasemalle.
Server Manager	Windows Server 2008:ssa esitelty osa, johon on koottu palvelimen hallintaan tarkoitettut työkalut.
Työryhmä	Termi, jota Microsoft käyttää vertaisverkosta.
Verkkoselain	Ohjelma, joka näyttää Internetin sisällön käyttäjän näyttöpäätteessä. Esimerkiksi Internet Explorer on tällainen.
Vertaisverkko	Verkko, jossa kaikki verkkoon kuuluvat työasemat ovat yhteydessä toisiinsa. Käyttäjien välissä ei ole erillistä palvelinta.

Virtualisointi	Laitteen tai ohjelman käyttäminen ilman sen asentamista tietokoneelle fyysisesti. Esimerkiksi tämän opinnäytetyön verkko toteutetaan virtuaalisesti.
Windows Mobile	Microsoftin vanha mobiilikäyttöjärjestelmä.
Windows Phone	Microsoftin nykyinen mobiilikäyttöjärjestelmä.
Windows Update	Windowsin päivitysohjelmisto. Aikaisemmin verkkoselain-pohjainen, nykyään upotettu suoraan käyttöjärjestelmään omalla käyttöliittymällä varustettuna.
Windows Virtual PC	Microsoftin Windows 7:lle, ja sitä vanhemmille Windowseille tarkoitettu virtualisointiohjelma. Ei enää kehityksessä.
Windowsin palomuri	Microsoftin Windowsille kehittämä palomuuriohjelmisto. Sen tarkoitus on estää väärää dataa laitteen ulkopuolelta saastuttamasta sitä. Saattaa myös estää oikeaa liikennettä ilman asianmukaista konfigurointia.

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena on Windows Serverin ja Exchange Serverin välinen automaatio. Tätä lienee syytä avata, koska ko. termi voi viitata useaankin erilaiseen tapahtumaan näiden kahden sovelluksen välillä.

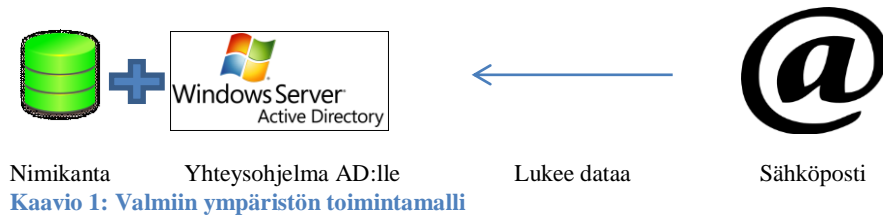
Tarkoitukseni on siis luoda ympäristö, jossa käyttäjälle luodaan yhtäaikaisesti sekä käyttäjätunnus että tähän tunnukseseen liitetty sähköpostiosoite. Exchange Server saa käyttäjän tiedot Windows Serverin Käyttäjähallinnasta, joiden perusteella sähköpostiosoite luodaan. Mikäli käyttäjiä on useampia samanlaisia, otetaan tämä huomioon lisäämällä henkilön nimen perään numero, tai jokin muu merkki.

Vaikka tällä opinnäytetyöllä ei ole toimeksiantajaa, sopii suunnittelemani ympäristö hyvin isommankin organisaation käyttöön, ja vastaavanlainen ympäristö on jo olemassa useammassa isommassa organisaatiossa.

Uskon, että tästä projektista saamani kokemus hyödyttää minua tulevissa pyrkimyksissäni töiden saralla. Mikäli onnistun luomaan toimivan prototyypin organisaation henkilöstön ylläpitoon, voin esimerkiksi käyttää dokumentaatiota hyväkseni hallitessani oikeaa järjestelmää, tai miksen vaikka jatkaakin tämän pohjalta kehitystä eteenpäin siinä määrin kuin se on mahdollista. Olen hyvin tietoinen siitä, että ammattimaisessa käytössä näiden kahden sovelluksen väliin tarvitaan vielä kolmaskin ohjelma hallinnoimaan näiden kahden yhteistoimintaa, sekä vielä tietokanta, josta tiedot luetaan. Nämä eivät kuitenkaan kuulu tämän työn piiriin, koska ohjelmointiin keskittyvät osa-alueet vaativat liikaa tutkimustyötä. Se ei kuitenkaan haitta tutkimustyötä, sillä testaamaan toimivuutta pystyy kyllä silloinkin, kun välikappaletta ei ole.

2 Suunnitelma

Ensinnä, haluan esitellä, millaiselta haluan työn näyttävän, kun se on valmis. Käyn läpi järjestelmän eri osat ja toimintatavat yksityiskohtaisesti. Itse työkalut ja verkon osat käyn läpi myöhemmin vastaavanlaisissa kappaleissa.



2.1 Yleiskuvaus

Kaavio 1 on tarkoitettu havainnollistamaan työni tuloksena syntyvää automaattista verkko-ohjelmistoa, joka lukee nimikannasta käyttäjätiedot ja, lähettää ne yhteysohjelman kautta Active Directorylle. Se lisää nimet omaan tietokantaansa, ja järjestelee ne nimikannan tietojen mukaisesti pyydettyyn organisaatioyksikköön, eli OU:iin. Sen jälkeen, kun tiedot on Active Directoryyn tallennettu, lukee sähköpostiohjelma käyttäjätiedot, ja lisää sähköpostiosoitteet niille, joilta se vielä puuttuu.

Ideaalisti toimiessaan, käyttäjä saa itselleen toimivan käyttäjätunnuksen verkkoon, ja sen yhteydessä toimivan sähköpostilaatikon heti, kun hänen työsuhteensa organisaatiossa alkaa. Tällöin työskentely verkossa on vaivatonta.

2.2 Nimikanta

Tässä kannassa on lueteltuna käyttäjän tiedot. Tärkeimmät tiedot ovat nimi, yksikkö organisaatiossa sekä salasana, mikäli sen luontia ei ole satunnaistettu. Helpointa on salasanan kohdalla on tietysti se, että siihen asetetaan jokin logiikka, jonka perusteella ensimmäinen salasana generoidaan. Tämän jälkeen salasana pakotetaan vaihtamaan ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä, jolloin käyttäjä saa itse keksiä itselleen sopivan salasanan.

Nimikanta voi olla varta vasten rakennettu tietokanta, tai yksinkertaisimmillaan pelkkä tekstitiedosto, jossa käyttäjän tarvittavat tiedot on eroteltu toisistaan tarpeellisilla väli-

merkeillä. Oikea tietokanta vaatii luonnollisesti myös ohjelman, jolla se rakennetaan. Tähän on olemassa monenlaisia tietokantaohjelmia, kuten vaikkapa avoimen lähdekoodin MySQL.

2.3 Yhteysohjelma AD:lle

Windows Serverin kautta on mahdollista lähettää Active Directoryyn tietoa ilman yhteysohjelmaakin omilla apuvälineillään. Tämä kuitenkin sopii pääasiassa vain kertaluontoisiin lisäyksiin (Ezzat, 2011). Mikäli Active Directoryyn halutaan lisätä jatkuvasti nimikannasta uusia tunnuksia tekevä toiminto, tarvitaan siihen erillinen ohjelma.

Tämä ohjelma siis lukee aiemmin mainitut tiedot nimikannasta, ja tekee niiden perusteella uudet käyttäjätunnukset niin monelle uudelle käyttäjälle kuin se vain pystyy löytämään. Jotta välttyttäisiin tilanteelta, jossa ohjelma luo samoilla tiedoilla uudet tunnukset jo ennestään olemassa oleville käyttäjille, ns. tuplatunnukset, olisi suotavaa, että ohjelma osaa myös tyhjentää nimikannan sen jälkeen, kun ne on siirretty Active Directoryyn.

2.4 Sähköposti

Kun tiedot on onnistuneesti tallennettu Active Directoryyn, voidaan luodulle käyttäjälle lisätä sähköpostilaatikko. Jo tässä vaiheessa tiedän, että Exchange Server 2013 tulee olemaan se ohjelma, joka näitä sähköposteja ylläpitää.

Tarkoitukseni on siis selvittää keinot siihen, että Exchange Server lukee käyttäjän tiedot Active Directorysta, ja lisää niille määrätyn muotoisen sähköpostitilin. Jos esimerkiksi Matti Möttönen tulee töihin organisaatioon nimeltä Anikki, luodaan hänelle automaattisesti sähköpostiosoitteeksi matti.mottonen@anikki.com. Tämä käsky voidaan ajoittaa siten, että jos nimikannasta Active Directoryyn ajoitetaan 0:00 joka päivä, voidaan sähköpostin tarkistus ajoittaa esimerkiksi 1:00 päivittäin. Tällöin nimet on jo ehditty siirtää Active Directoryyn, ja kaikille uusille käyttäjille saadaan luotua sähköpostiosoite.

Tässä pitää ottaa vielä huomioon se, missä organisaatioyksiköissä tunnukset sijaitsevat. Esimerkiksi järjestelmänvalvojien tunnukset eivät tarvitse sähköpostilaatikoita, joten Järjestelmänvalvojien organisaatioyksikköön ei sähköpostilaatikoita lisätä. Sähköposti-

laatikon on myös tarkoitus olla käytettävissä heti, jotta käyttäjä pystyy aloittamaan postin käyttämisen heti kirjaututtuaan.

3 Työkalujen esittely

Seuraavassa esittelen keskeiset käytettävät ohjelmistot. Taustatiedon lisäksi kerron myös, miksi päädyin käyttämään juuri näitä ohjelmia. Halusin tehdä työn kokonaisvaltaisesti Microsoftin työkaluilla, mutta työn alkuvaiheessa huomasin, että Microsoftin Windows 7 -järjestelmälle tarkoitettu Windows Virtual PC ei pystykään ylläpitämään käyttämäni Windows Server 2012:ta. Tästä syystä virtualisointialusta piti vaihtaa toiseen.

3.1 Windows Server 2012

Windows Server on yksi käytetyimpiä palvelinarkkitehtuureja maailmassa (W3Techs, 2013). Microsoft aloitti Windows Serverin kehittämisen jo vuonna 1996, mutta sen todellinen ensimmäinen versio kantoi julkaisussa nimeä Windows 2000. Tämän jälkeen palvelinkoneisto omaksui Windows Server -nimen, ja sen jälkeen onkin julkaistu versiot Windows Server 2003, -2008 ja -2012. Omassa opinnäytetyössäni käytän uusinta kaupalliseen käyttöön julkaistua Windows Server 2012 R2 -painosta. (Microsoft Corporation, 2014.)

Windows Server -sarja on ulkoasultaan seurannut silloisen kotikäyttöisen Windowsin ulkomuotoa. Esimerkiksi Windows Server 2003 muistutti Windows XP:tä, kun taas Windows Server 2012 muistuttaa ulkoasultaan selkeästi Windows 8 -käyttöjärjestelmää. Tämä näyttää jatkuvan myös tulevaisuudessa, sillä uusi Windows 10 on sekä koti- että palvelinversiossa hyvin samannäköinen kuin edeltäjänsä. Nimeämiskäytäntö tosin näyttää hieman muuttuvan, koska uusin palvelinohjelmisto käyttää alustavasti nimeä Windows Server 10. (Technet-blogi, 2014.)

Halusin toteuttaa esimerkkityöni nimenomaan Windows Server 2012 -maailmassa, koska se on tällä hetkellä ajankohtaisin tapa hallita yrityksen käyttäjiä Windows-pohjaisesti. Koulutukseni puolesta olen ollut ehdottomasti eniten yhteistyössä Microsoftin palvelinarkkitehtuurin kanssa.

3.2 Exchange Server 2013

Exchange Server on Microsoftin palvelinarkkitehtuurin kanssa alusta asti yhteistyössä ollut sähköpostipalvelu. Aluksi siitä käytettiin nimitystä Microsoft Exchange, mutta jo ensimmäisessä Windows NT -julkaisussa heinäkuussa 1996 se esiteltiin nimellä Exchange Server 4.0. Tästä eteenpäin Exchange Server on ollut aktiivinen osa Microsoftin palvelinarkkitehtuuria. (Microsoft Technet, 2014.)

Kuten Windows Serverkin, muistuttaa myös Exchange Server ulkomuodoltaan ja toiminnoiltaan kulloinkin vallassa olevaa Windows Serveriä ja Officea. Vaikka Exchange Server onkin pääasiassa tarkoitettu hallinnoimaan yrityksen (tai muun käyttäjän) sähköpostitoimintoja, löytyy siitä myös toiminnot kalenterille ja kontakteille. (Microsoft Technet, 2014.)

Käyttäjille Exchange Server näkyy useimmiten työpöydällä Microsoft Outlookina (joka on korvannut sitä edeltävän Windows-komponentin Outlook Expressin). Outlook on osa Microsoft Office Suitea, ja kuuluu jokaiseen Office-pakettiin Home & Student -pakettia lukuun ottamatta (Microsoft Store, 2014). Sähköisen pilvipalvelun, Office 365:n ohessa käytetään sen sijaan yleensä Outlook Web Appia (OWA) tai Microsoftiin omalle sähköpostipalvelulle tarkoitettua verkkopohjaista outlook.com -käyttöliittymää. Mobiilipuolella Windows Mobile ja Windows Phone -käyttöjärjestelmille on saatavilla ActiveSync Pushmail, jonka kautta Microsoft Exchange Server -alustalla toimiva palvelin voidaan yhdistää mobiililaitteeseen. (Microsoft Corporation, 2007.)

3.3 Oracle VM VirtualBox

Virtualisointialustakseni valitsin Oraclen VirtualBoxin. Alun perin ajatuksena oli toteuttaa virtualisointi Microsoftin omalla Windows Virtual PC -ohjelmistolla, mutta jouduin tekemään tämän muutoksen, koska Windows Virtual PC:llä ei voi virtualisoida uudempia ohjelmia, kuten Windows Server 2012:ta (Microsoft Corporation, 2012.) Myöskään Microsoftin toinen ohjelma, Hyper-V, ei soveltunut, koska pohjakoneenani on Windows 7, eikä Hyper-V:tä voi siihen asentaa. (Microsoft Technet, 2010.)

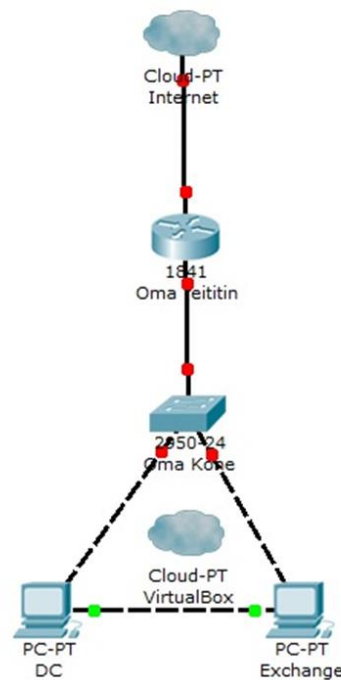
Kuten monet muutkin Oraclen ilmaisohjelmistot, myös VirtualBox on alun perin Sun Microsystemsiltä siirtynyt ohjelma. Alun perin Saksassa kehitetty virtualisointiohjelma

siirtyi Oraclen kehittämäksi vuonna 2010, jolloin Oracle Inc. osti Sun Microsystemsin, ja otti tuotteiden kehityksen omaan huomaansa. (Cnet, 2010.)

VirtualBox on oiva valinta harjoitusvirtualisointiin, koska se on ilmainen, ja sillä onnistuu myös sisäisten verkkojen luonti, tarvittaessa Internet-yhteys isäntäkoneen kautta, tiedostojen siirto suoraan isäntäkoneelle lisätyistä tallennusvälineistä. Lisäksi Oracle tarjoaa kattavan manuaalin ohjelman käyttöön. (Oracle Corporation, 2014.)

4 Verkkokaavio

Verkko (Kuva 1) koostuu kahdesta virtuaalikoneesta, joita ajetaan Oracle VirtualBox-virtuaalikoneessa. Molemmissa koneissa on asennettuna Windows Server 2012 R2, toinen koneista toimii Domain Controllerina, eli toimialueen isäntänä. Exchange-koneella on asennettuna Exchange Server. Pääsy Internetiin ei näillä laitteilla lähtökohtaisesti ole. Verkkokaavio on piirretty Cisco Packet Tracer -ohjelmalla.



Kuva 1: Verkkokaavio

Lähden selvittämään verkon eri osia käyttäjätasolta ylöspäin. Ensimmäisenä ovat virtuaalikoneet, joille annoin nimiksi DC ja Exchange. Annoin kuvaavat nimet, jotta ne olisivat työtä tehdessä ja dokumentoidessa helposti tunnistettavissa. DC:llä on asennettuna Active Directoryn Domain Controller, kun taas Exchangeella pitää sisällään Exchange Serverin. Nämä koneet ovat virtualisoinnin kautta yhteydessä omalle koneelleni, mutta niillä on myös suora yhteys toisiinsa. Näin ollen virtuaalikoneiden välillä on oma, suljettu verkko, johon muut laitteet eivät pääse.

Nämä kaksi konetta sijaitsevat siis virtuaalisesti VirtualBox-palvelussa, joka taas on asennettuna omalle fyysiselle koneelleni. Tällä koneella on pääsy Internetiin, ja tätä kautta sen pystyy myös väliaikaisesti virtuaalikoneille jakamaan, mikäli niillä on tarvet-

ta käyttää internetyhteyttä, esim. päivitykseen. Oma koneeni on yhteydessä verkkoon henkilökohtaisen reitittimeni kautta. Tämä reititin on edelleen yhteydessä Internetiin.

5 Windows Server 2012 R2:n asentaminen

Windowsin asentaminen on helppo tehtävä, kunhan seuraa ruudussa näkyviä ohjeita. Palvelimien kanssa täytyy kuitenkin tehdä joitakin tärkeitä muutoksia, jotta ne toimivat ympäristössä oikein. Tässä osiossa käydään tärkeimmät kohdat läpi.

5.1 Alkutoimet

Molemmilla verkon työasemilla on käyttöjärjestelmänä Windows Server 2012 R2. Näistä toisesta tehdään verkon Domain Controller, ja toiselle asennetaan Exchange Serverin hallintapaneeli. Tarpeen vaatiessa myös Exchange Serverin pystyy jakamaan kahdelle eri isännälle siten, että toinen kone hoitaa postilaatikkopalvelinta ja toinen käyttäjäpalvelinta. (Ateik, 2013.)

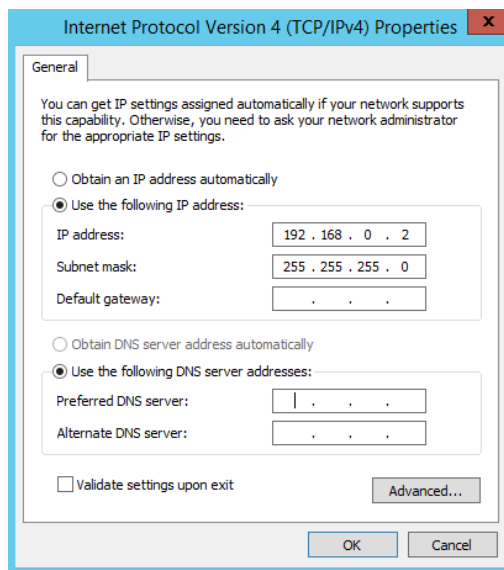
Windowsin asentaminen levytä on melko suoraviivainen juttu, johon en tässä sen enempää paneudu, kuin sen verran, että Windows Server 2012 lähtee perusasetuksilla päivittämään Windowsia vanhasta versiosta uudempaan. Asennettaessa kannattaa siis valita kohta, jossa asennetaan Windows alusta alkaen. Tämän, ja Järjestelmänvalvojan salasanan asettamisen lisäksi ei muuta tarvitse tehdä, sillä Windows osaa hoitaa automaattisesti loput.

Lähdemme siis siitä, että sekä DC että Exchange -koneet on saatu asennettua. Ensimmäiseksi on suositeltavaa päivittää laitteet Windows Updaten kautta, jotta järjestelmän käyttö olisi mahdollisimman virhevapaata. (Ateik, 2013.)

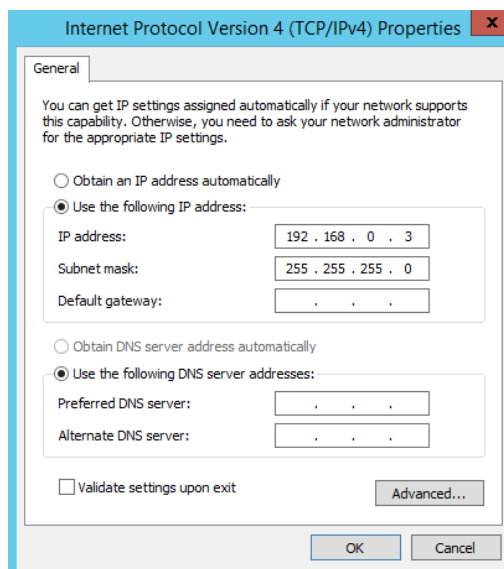
Kun Windowsin on saatu päivitettyä ajantasaiseksi, on aika asettaa oikeat IP-osoitteet koneille. Lähiverkon toimivuutta voi testata pingaamalla koneita keskenään. Virtuaaliverkossa ei tarvitse verkotuksesta huolehtia. Mikäli koneet eivät vastaa toisilleen, ovat todennäköisimmät syyt IP-asetukset tai Windowsin palomuuuri, joka oletusasetuksillaan estää liikenteen koneiden välillä. Windowsin palomuurin voi sammuttaa testiympäristössä huoletta, koska koneet saavat ulkoista liikennettä vain toisiltaan. (Microsoft Technet, 2012.)

5.2 Verkon rakentaminen

Kun Windowsin päivitykset on saatu kuntoon, on aika asettaa oikeat IP-osoitteet koneille. Koska verkossa on vain kaksi erillistä virtuaalikonetta, ne ovat suoraan yhteydessä toisiinsa, eikä oletusyhdykäytävää näin ollen tarvita. Asetan DC-koneen IP-osoitteeksi 192.168.0.2/24 (kuva 2), ja Exchange-koneen IP-osoitteeksi 192.168.0.3/24 (kuva 3). Näin ollen ne kuuluvat samaan lähiverkkoon. Lähiverkon toimivuutta voi testata pingaamalla koneita keskenään. (Microsoft Technet, 2012)



Kuva 2: DC-koneen IP-asetukset



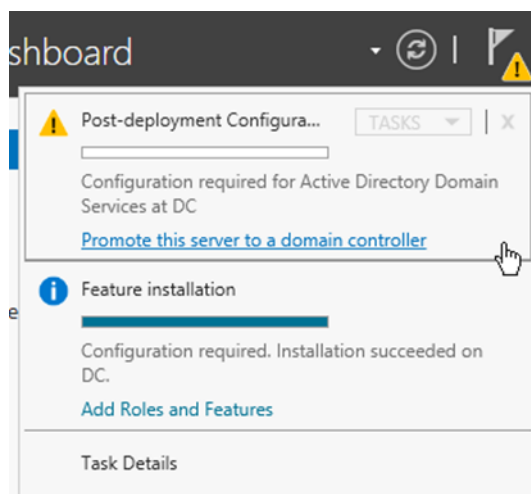
Kuva 3. Exchange-koneen IP-asetukset

5.3 Domainin pystyttäminen

Kun verkko on saatu toimimaan, on aika perustaa toimialue, eli domain. Tämä tehdään pääasiassa DC-koneella ja vasta lopuksi Exchange-kone liitetään domainiin. Domainin asennus alkaa DC-koneen Server Managerista, joka aukeaa koneen käynnistymisen yhteydessä automaattisesti. Server Managerin oikeassa ylänurkassa on Hallitsevälilehden alla kohta Lisää Rooleja ja Toimintoja. Tätä kautta Windows Server -koneille asetetaan erilaisia rooleja, ja täältä löytyy myös DC-rooli. (Jaworski, 2012.)

Roolien asettaminen on helppo toimenpide, kunhan vain tietää asennettavat roolit. Asennettaessa voi huoletta mennä eteenpäin, kunnes pääsee kohtaan Palvelimen Roolit. Tässä kohtaa tulee valita roolit, joita halutaan asentaa koneelle. Koska haluamme tehdä tästä koneesta Domain Controllerin, valitsemme ko. ruudussa kohdan Active Directory Domain Services. Ohjelma ilmoittaa heti, mitkä lisäosat pitää asentaa tämän roolin toimintaa varten, joten näistäkään ei tarvitse itse huolehtia. Ainoastaan Nimipalvelin pitää muistaa lisätä itse, koska tulemme tarvitsemaan sitä myöhemmin. Nyt asennusohjelman voikin viedä loppuun asti ilman sen suurempia lisäasetuksia. (Jaworski, 2012.)

Kun asennus on viety loppuun asti, on aika ylentää palvelin Domain Controlleriksi. Tämä onnistuu Palvelinhallinnan kautta, huomaat varmasti asennuksen jälkeen keltaisen kolmion lipun vieressä. Kyseistä nappia painamalla työasema voidaan ylentää Domain Controlleriksi, kuten kuvassa 4. (Jaworski, 2012.)



Kuva 4: Palvelimen ylentäminen

Ensimmäiseksi tulee valita lisätäänkö uuden Domain Controllerin vanhaan domainiin, vai luodaanko uusi. Tässä tapauksessa voi luoda kokonaan uuden metsän, koska ei ole olemassa sellaista, mihin voisi liittyä. Tässä tapauksessa metsän nimeksi tulee antti.local. (Microsoft Technet, 2012.)

Seuraavassa ikkunassa valitaan metsän ja domainin käyttötaso. Koska domainiin ei ole tulossa muita kuin Windows Server 2012 R2 -laitteita, voimme pitää käyttötason nykyisellään. Mikäli haluat lisätä mukaan myös esimerkiksi Windows Server 2008 R2 laitteita, valitse se tästä. Nyt tarvitsee enää asettaa palautusohjelman salasana siltä varalta, että jotain menee pieleen, ja palvelin täytyy palauttaa virhettä edeltäneeseen tilaan. Muita muutoksia ei tarvita, joten asennuksen voi vielä loppuun. (Microsoft Technet, 2012.)

Asennuksen jälkeen DC-kone käynnistyy uudelleen, jonka jälkeen se on uuden antti.local -domainin Domain Controller. Nyt tarvitsee enää liittää Exchange-kone tähän domainiin. Tämä onnistuu Exchange-koneen Server Managerista. Vasemmanpuoleisesta listasta löytyy Paikallinen Palvelin -kohta, jonka kautta voi listata koneen keskeisiä tietoja. Tässä ikkunassa kun painaa kohdasta WORKGROUP, tai suomenkielisessä versiossa TYÖRYHMÄ, voi valita koneelle uuden domainin. Se tapahtuu valitsemalla domain, ja kirjoittamalla kenttään kohdedomainin nimi, tässä tapauksessa antti.local. Nyt kone kysyy sinulta domainin järjestelmänvalvojan tunnuksia. Niiden syöttämisen jälkeen kone on liittynyt domainiin. (Microsoft Technet. 2013.)

6 Exchange Serverin asentaminen

Exchange Server on selkeästi Windowsia vieraampi asennettava, eikä näin ollen yhtä yksinkertainen asennettava. Asentaminen vaatii esiasennuksia, jotta itse ohjelman asentaminen sujuisi mallikkaasti.

6.1 Alkutoimet

Nyt kun Windows Server on asennettu, voi siirtyä asentamaan Exchange Serveriä. Ensin tulee kuitenkin tehdä joitakin ennakkovalmisteluja, jotta Exchange Serverin asentaminen sujuu mahdollisimman suoraviivaisesti. Ensin tarvitaan domaininlaajuinen järjestelmänvalvoja-tunnus. Tällä tunnuksella tulee olla asennusoikeudet domainiin, joten tunnus asetetaan ryhmiin Administrators, Schema Admins, Domain Admins ja Enterprise Admins. (Cunningham, 2012.)

Tämän jälkeen tunnuksella kirjaudutaan Exchange-palvelimelle asentamaan Exchange Serverin tarvitsemat roolit. Näitä rooleja on melko paljon, joten käytän valmista Powershell-skriptiä (Liite 1). (Cunningham, 2012.)

Tämän jälkeen tulee asentaa vielä seuraavia ohjelmia:

Unified Communications Managed Api 4.0 Runtime

Tämä lisää Windowsiin kehitystyökalut pikaviestinnälle, puheluille, ja videokokouksille. Se tarvitaan, koska Exchange Server tukee näitä palveluja, eikä suostu asentamaan, ellei tätä pakettia ole asennettuna. (Microsoft Corporation, 2010).

Microsoft Office 2010 Filter Pack 64-bit

Tätä käytetään Microsoft Office -pohjaisten ohjelmien hakutoiminnoissa. Tämän lisäosan avulla voidaan hakea tietoa myös tietyn tyyppisten tiedostojen sisältä. Exchange käyttää tätä hakutoimintonaan. (Microsoft Corporation, 2010).

Microsoft Office 2010 Filter Pack SP1 64-bit

Edellisen päivitys. Exchange Server 2013 vaatii tämän päivityksen asentuaakseen.

Ohjelmat tulee asentaa mainitussa järjestyksessä, jotta ne asentuvat oikein. Asentaminen on suoraviivainen toimenpide, ja ohjelmat saa ladattua Microsoftin sivuilta. (Cunningham, 2012.)

6.2 Asentaminen

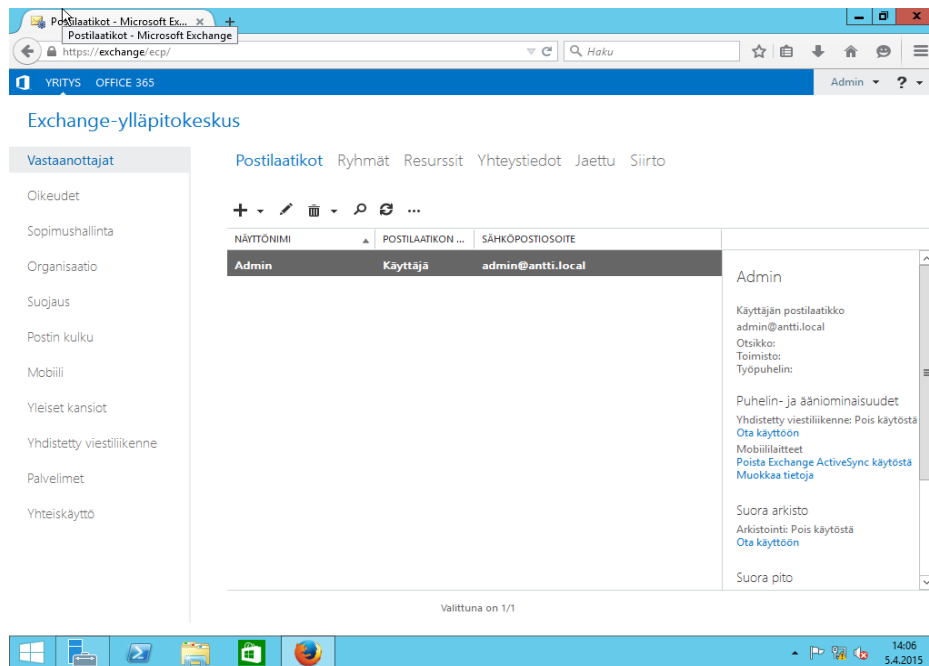
Graafisen käyttöliittymän ansiosta Exchange Serverin asennusohjelmaa on helppo käyttää. Lisäksi Exchange Server pystyy asentamaan tarvittaessa puuttuvat roolit serverille, mikäli niitä ei vielä ole asennettu. Asennus on itsestään selvä kunnes se pyytää asennetaanko MailBox Server, vai Client Access Server. Nämä eri roolit voi toki asentaa myös molemmat samalle työasemalle. Mailbox Server toimii nimen mukaisesti postilaatikon tietokantana, kun taas Client Access Server takaa laitteiden ja ohjelmien, kuten Outlookin ja OWAn, pääsyn sähköpostipalvelimelle. Tässä verkossa asennamme molemmat roolit samalle palvelimelle. (Cunningham, 2012.)

Asennusohjelman lopuksi ruutuun ilmestyy kenttä, jossa kerrotaan ohjelman verkosta löytämät virheet ja varoitukset. Varoitukset eivät estä ohjelmanasentamista, mutta virheet tulee korjata. Exchange Server 2013:n virhekuvaukset ovat hyvin yksityiskohtaisia, joten virheiden korjaaminen on pääasiassa yksinkertainen tehtävä. Asennus lähtee käyntiin Asenna-nappia painamalla. Asennus voi kestää tapauskohtaisesti jopa useita tunteja. Kun asennus on päättynyt, tulee tietokone käynnistää uudelleen. (Cunningham, 2012.)

6.3 Käyttöönotto

Nyt Exchange Server 2013 on täysin asennettu, ja se on käyttövalmis. Toisin kuin Exchange Serverin aiemmissa versioissa, Exchange Server 2013:ssa ei ole fyysistä, työasemalle asennettavaa hallintapaneelia. Sen sijaan hallinnointi tapahtuu verkkoselaimen kautta. Verkkoselaimeen tulee kirjoittaa <https://domain/ecp>, eli tässä tapauksessa siis <https://exchange/ecp>. (Cunningham, 2012.)

Kun käyttöliittymään kirjautuu, tulee eteen seuraavanlainen ikkuna:



Kuva 5: Exchange 2013 –hallintaliittymä

Kuten kuvasta on mahdollista havaita, on verkon Admin-käyttäjätunnukselle luotu automaattisesti sähköpostitili, jota käyttää. Muille käyttäjille sähköpostikansiota oletusasetuksin luoda sähköpostilaatikkoon automaattisesti, vaan ne pitää lisätä käsin. (Cunningham, 2012.)

Painamalla käyttöliittymän +-merkkiä, voidaan lisätä uusi postilaatikko. Tämä voidaan lisätä joko suoraan palvelimelle, tai sitten luoda sähköpostilaatikko valmiiksi Active Directoryyn luodulle käyttäjälle. Exchange Server hoitaa loput, kun valitaan vain valmiiksi käyttäjätunnus, jolle sähköpostilaatikko luodaan. (Cunningham, 2012.)

Tämän jälkeen tarvitsee enää testata, että domainin sisäinen sähköpostiliikenne toimii. Tämä onnistuu kirjautumalla sisään esim. Admin-käyttäjän postilaatikkoon. Se tapahtuu kirjautumalla jollakin palvelimen koneella osoitteeseen <https://exchange/owa>, mikäli vain Client Access -rooli on palvelimelle asennettu. Kun Adminin viesti menee perille toiseen äsken luotuun postikansioon, ja vastauskin tulee takaisin, on sisäinen sähköpostipalvelu saatettu toimimaan. (Cunningham, 2012.)

7 Käyttäjien ja sähköpostin luonnin automatisointi

Nyt kaikki tärkeimmät ohjelmat on asennettu, ja itse työnteko voidaan aloittaa. Työtä tehdään sekä Active Directoryn puolella että Exchange Serverin kanssa.

7.1 Taustaa

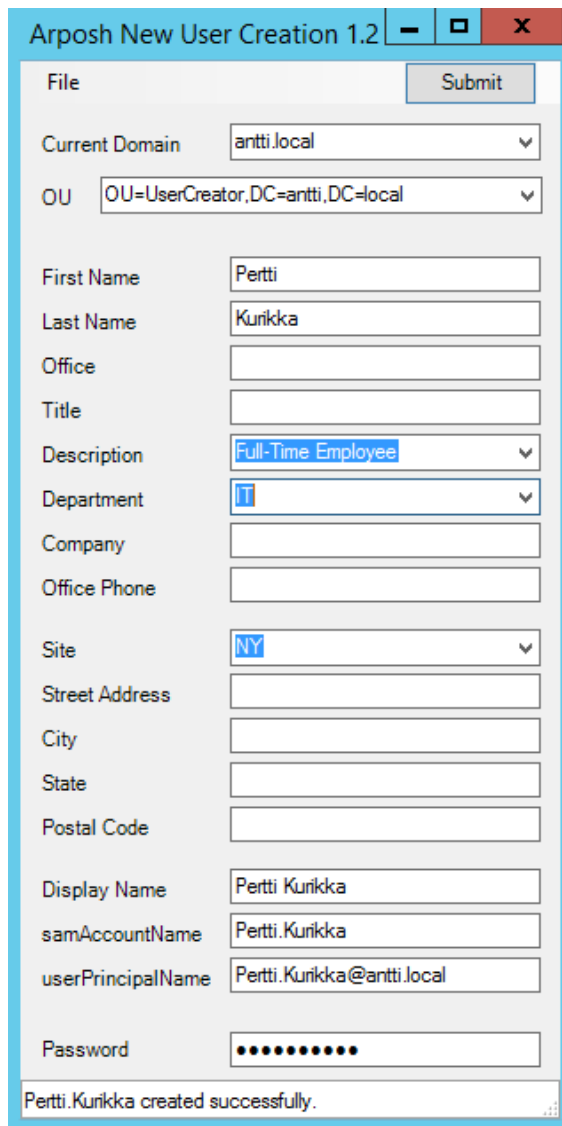
Kun sekä käyttäjiä, että heidän sähköpostitunnuksiaan pystytään luomaan manuaalisesti, voidaan lähteä tutkimaan, miten näiden luonnista saadaan mahdollisimman yksinkertainen ja helppo toimenpide. Käyttäjien massaluonti vaatii kuitenkin lisäohjelmia toimiakseen.

Ensinnäkin, tarvitaan ohjelma, joka pitää sisällään käyttäjien tiedot. Yksinkertaisimmillaan tämä voi olla pelkkä tekstitiedosto, jossa käyttäjien tiedot on lokeroitu ja eroteltu toisistaan puolipistein ja rivinvaihdoin. Tietenkään keskivertoa suuremmat yritykset eivät voi tyytyä näin yksinkertaiseen ratkaisuun, koska heillä on hallittavanaan tuhansia työntekijöitä kerrallaan. Näin isonhenkilöstömäärän hallinta on käsin päivitettävälle tekstitiedostolle ylivoimainen tehtävä. Sen sijaan isojen organisaatioiden tulee käyttää henkilöstön hallintaan suunniteltua ohjelmaa, kuten esimerkiksi saksalaista SAP-ohjelmistoa. (SAP SE, 2014)

Toinen tarvittava tekijä, on ohjelmisto joka lukee tiedot tietokannasta ja päivittää lähettää ne Active Directoryyn. Paremmissa ohjelmissa onnistuu myös asiakkaan tunnuksen sulkeminen ja poistaminen automaattisesti. Tässä työssä käytän Rich Prescottin luomaa Active Directory User Creation Toolia (Microsoft Technet, 2012)

7.2 Käyttäjien lisääminen

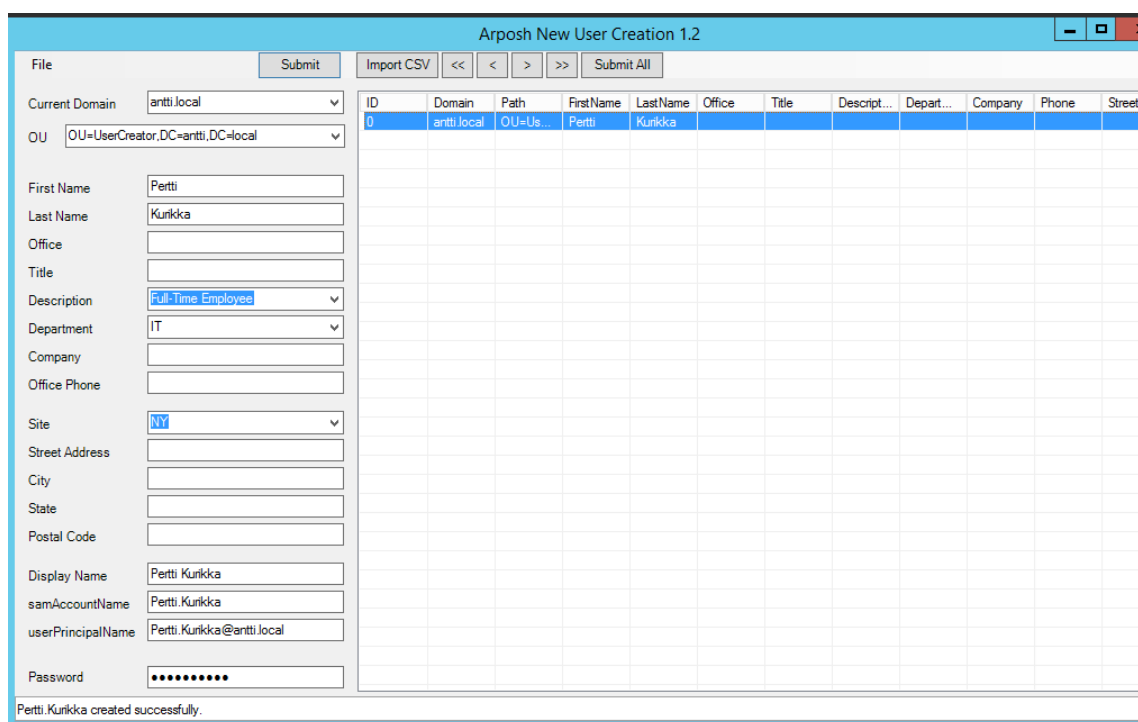
Active Directory User Creation Tool toimii Microsoft PowerShellin päällä, ja graafisessa käyttöliittymässä annetut tiedot syötetään suoraan PowerShelliin ilman, että käyttäjän tarvitsee tietää PowerShell-komentoja lainkaan. Perusnäky on kuvattu kuvassa 6.



Kuva 6: ANUC-käyttöliittymä

Current domain -kohtaan tulee toimialueen nimi. OU-kohtaan nimentään se organisaatioyksikkö, johon käyttäjä halutaan luoda. Näiden lisäksi vaaditaan käyttäjän etunimi, sukunimi ja salasana. Käyttäjän kirjautumistiedot täyttyvät automaattisesti, joskin näitäkin voi halutessaan muuttaa. Käyttäjän lisääminen onnistuu Lähetä-napista. (Microsoft Technet, 2012.)

Käyttäjien luominen näin on kuitenkin hidasta ja kankeaa. ANUC tukee onneksi myös csv-tiedoston kautta luotavia käyttäjiä. Ohjelma jopa luo csv-pohjan valmiiksi, joten järjestelmänvalvojan ei tarvitse muuta kuin täyttää taulukko uusien käyttäjien tiedoilla. Kun tiedosto on valmis, se voidaan File-valikosta siirtää ANUCiin näkyviin, kuten kuvassa 7 esitetään.



Kuva 7: ANUCin CSV-näkymä

Tässä näkymässä järjestelmänvalvoja pystyy selaamaan uudet käyttäjät läpi, ja tarpeen tullen muokkaamaan tietoja. Kun lista on valmis, voidaan käyttäjät lisätä Active Directoryyn Lähetä-napilla yksitellen tai Lähetä kaikki -napilla kerralla. Valitettavasti ANUC ei osaa etsiä duplikaatteja, ja palauttaa virheen, mikäli käyttäjän tiedoilla on jo luotu tunnus. Lisäksi ohjelmasta ei löydy automatisointivaihtoehtoa, joka tietyn ajan välein ajaisi csv-tiedoston läpi uusien käyttäjien varalta. (Microsoft Technet, 2012). Tämän vuoksi ohjelma ei sovellu suurien organisaatioiden käyttöön.

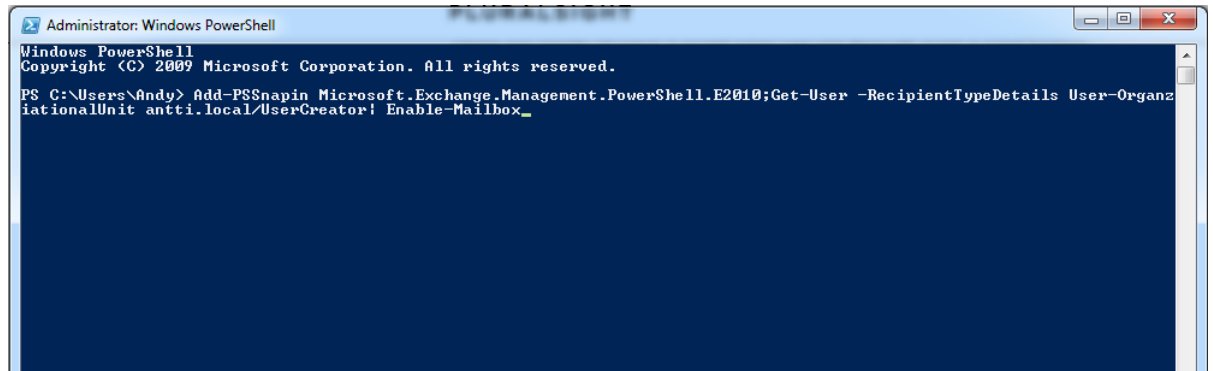
7.3 Sähköpostiosoitteiden lisääminen

Sähköpostiosoitteiden lisääminen käyttäjille tapahtuu Exchange Serverin kautta, kuten aikaisemmassa luvussa näytin. Aikaisemman käyttöliittymäpohjaisen käsin lisäämisen lisäksi voidaan käyttäjiä lisätä useita kerralla myös PowerShell-skriptin avulla. Skripti hakee ja palauttaa tietyn OU:n kaikki sellaiset käyttäjät, joilla ei ole sähköpostilaatikkoa, ja lisää näille käyttäjille sähköpostilaatikon. Näin on helppo jaotella erilaiset käyttäjät OU:n mukaan ja lisätä sähköpostiosoite vain sellaisille käyttäjille, joille sen lisääminen on tarpeellista. (Pfeiffer, 2012.)

Skripti koostuu kahdesta erillisestä komennosta: ”Add-PSSnapin Microsoft.Exchange.Management.PowerShell.E2010”, joka lataa Powershelliin

tarpeelliset toiminnot, sekä ”Get-User -RecipientTypeDetails User -OrganizationalUnit antti.local/UserCreator | Enable-Mailbox”, joka lisää sähköpostilaatikon. Viimeksi mainitussa komennossa olen käyttänyt oman toimialueeni nimeä, sekä yhtä OU:ia esimerkkinä. (Pfeiffer, 2012.)

Nämä komennot kirjoitetaan yhdessä ps1-tiedostoon kuvan 8 mukaisella tavalla:



```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Andy> Add-PSSnapin Microsoft.Exchange.Management.PowerShell.E2010;Get-User -RecipientTypeDetails User-OrganizationalUnit antti.local/UserCreator | Enable-Mailbox_
```

Kuva 8: PowerShell-skripti

Kun tämä skripti ajetaan, tapahtuvat edellä kuvatut toimenpiteet nopeasti ja vaivattomasti, riippuen tietenkin siitä, kuinka paljon käyttäjiä Active Directoryssa on. Mikäli lisättäviä laatikoita on paljon, menee niiden kaikkien käsittelyssä enemmän aikaa kuin silloin, jos käyttäjiä on vain muutama. (Pfeiffer, 2012.)

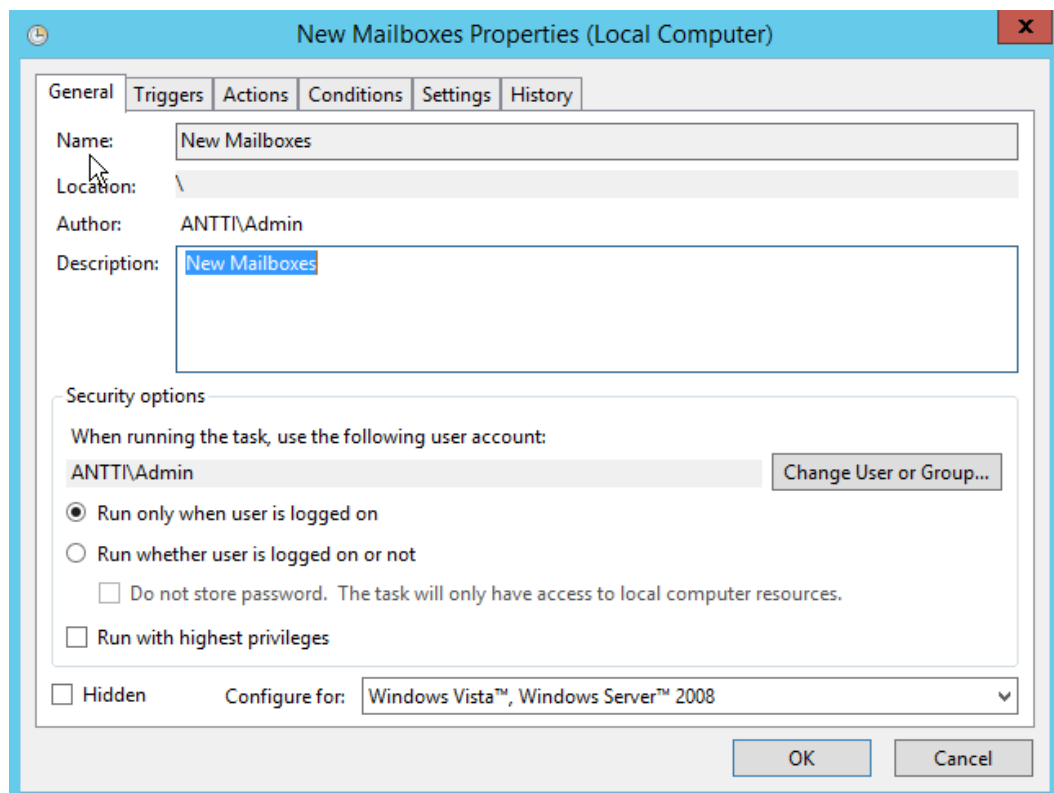
Tämän jälkeen tarvitaan enää automatisointi. Se onnistuu helposti Windowsin omalla ajastusohjelmalla, sctasks.exe. Helpon ajastimen lisäys onnistuu etsimällä Windowsista ohjelman nimeltä Tehtävien ajastus. Ohjelma on siis Windowsin sisäänrakennettu osa, jonka avulla voi käskä Windowsin pyörittää jotakin ohjelmaa tai käskyä tietyssä ajankohtana. (Pfeiffer, 2012.)

Kun ohjelman avaa, ensimmäisenä tulee vastaan aloitusruutu, jossa on näkyvillä yleiskatsaus ylläpidettäviin tehtäviin. Uuden pystyy lisäämään painamalla oikeanpuoleisesta ikkunasta kohtaa Luo perustehtävä. Tässä tapauksessa riittää yksinkertaisen tehtävän luonti, joten kohtaa Luo Tehtävä tai Tuo tehtävä ei tarvitse käyttää. (Pfeiffer, 2012.)

Ensimmäisessä ruudussa voit antaa tehtävälle nimen ja kuvauksen. Seuraavassa valitaan, milloin tehtävä suoritetaan. Sähköpostilaatikon on hyvä lisätä kerran päivässä, joten Päivittäin on hyvä valinta. Seuraavaksi voit valita ajankohdan ja

aloituspäivämäärän sekä aikavyöhykkeen mukaisen synkronoinnin. Keskiyö on hyvä aika lisätä postilaatikoita, koska kyseisellä hetkellä verkossa on yleensä vähän liikennettä. Seuraavaksi valitaan Aloita ohjelma, koska haluamme pyörittää skriptitiedostoa. Nyt pitää hakea Ohjelma/Skripti -kenttään haluttu tiedosto. Kun se on lisätty, voi seuraavassa ikkunassa hyväksyä skriptin. Tässä tilanteessa täytyy käydä kuitenkin vielä säätämässä muutamia asetuksia, jotta skripti pyörisi mahdollisimman hyvin. Asetuksiin pääsee helpoiten käsiksi, kun merkkää dialogin lopuksi kohdan Avaa asetusvalikko. (Windows Help.)

Tehtävän asetuksissa vastaan tulee kuvan 9 näköinen ruutu.



Kuva 9: Tehtävän asetukset

Tässä ruudussa pitää muistaa ensinnäkin valita, että tehtävän suorittajaksi on valittu oikea käyttäjätili, tilillä pitää olla Domain Admin -oikeudet. Seuraavaksi on hyvä valita kohta Aja, vaikka käyttäjä ei ole kirjautunut sisään. Tämä mahdollistaa sen, että tehtävä suoritetaan, vaikka Domain Admin ei olisikaan koneelle kirjautunut. Lopuksi pitää vielä muistaa valita Aja korkeimmilla oikeuksilla, jotta Windows osaa suorittaa tehtävän järjestelmänvalvojan oikeuksin. Ilman näitä oikeuksia, PowerShell-skripti ei mene läpi. (Windows Help)

8 Pohdinta

Lähtökohtaisesti voin sanoa onnistuneeni pyrkimyksissäni, koska sain alussa suunnittelemani käyttäjä- ja postilaatikkoautomaation toimimaan halutulla tavalla ilman kolmannen osapuolen ohjelmia, joka olisivat tehneet työn puolestani. Tällainen ratkaisu on oikein toimiva pienelle organisaatiolle, joskin isommat vaativat kolmannen osapuolen ohjelmia avuksi.

Lähtiessäni tekemään työtä, olin vain pohjimmiltani selvillä siitä, miten Windowsiin voi luoda käyttäjiä ja sähköpostilaatikoita. Olin vastikään tutustunut ensimmäistä kertaa organisaation tunnustointimintaan järjestelmänvalvojan näkökulmasta ja tämä sai idean syntymään mielessäni; halusin tutkia miten tunnuksia luodaan ja hallinnoidaan perustasolla.

Sain nopeasti selville, että Windows Server ei itsessään tarjoa kovinkaan monipuolista hallinnointijärjestelmää, vaan välissä tulee käyttää jotakin ohjelmaa sekä tietokantaa, jossa käyttäjien tiedot on tallennettuna. Tietokannan rakentamisen koin liian suureksi haasteeksi tähän tutkimukseen, vaikka toisaalta Excel-taulukkoakin voi ajatella jonkinmoisena tietokantana.

Kuten aiemmista kuvauksistani voi päätellä, onnistuin luomaan järjestelmän, jossa käyttäjät luodaan Excel-taulukon pohjalta ja sähköpostilaatikat sen jälkeen tutkimalla Active Directoryn käyttäjiä ja lisäämällä sinne postilaatikat niille, joilla sitä ei vielä ole. Onnistuin siis niissä pyrkimyksissäni, jotka itselleni projektin alussa asetin, mutta samalla mietin, olisinko voinut saavuttaa vielä enemmän?

Jos olisin ottanut työhön mukaan myös PowerShell-skriptien muokkaus, olisin saanut ympäristöstä vielä hieman toimivamman, kuin se on nyt. Niiden tutkimiseen olisi kuitenkin kulunut liikaa aikaa verrattain siihen, mikä hyöty siitä olisi ollut. En myöskään osannut odottaa työn jakautumista, siten kuin se lopulta jakautui. Oletin nimittäin aluksi, että itse pystyttäminen, ohjelmointi ja asetusten määrittäminen veisi suurimman osan ajasta, mutta paljon enemmän aikaa kuluikin tutkimiseen. Tällaisessa työssä löytää todella harvoin sivustoa, jossa on vastaus moneen kysymykseen, yleensä samaa asiaa koskevat ongelmat löytyvät täysin eri sivuilta.

Mainitsen vielä kirjallisuuden puutteesta. Painettua sanaa tästä aiheesta löytyi todella vähän, jos lainkaan. Toki jotkin Microsoftin julkaisemat opasartikkelit on käännetty suomeksi, mutta palvelinpuolen oppaat löytyvät vain maailman valtakielillä. Lisäksi Microsoftin oppailla pääsee vain raapaisemaan pintaa; syvää luotaavat artikkelit ja oppaat löytyvät muualta.

Löydettyäni luotettavia artikkeleita, pääsin pikkuhiljaa eteenpäin työssäni, ja nyt kun se on valmis, voin myöntää sen tekemisessä menneen hieman liikaa aikaa verrattain, kuinka suppea aihealue on. En kuitenkaan väitä työtäni huonoksi, sillä opin sen aikana paljon sellaista, mitä en olisi muuten tiennyt, ja josta on varmasti hyötyä tulevaisuudessa, kun etenen urallani tietoverkkojen parissa.

Lähteet

Ateik, T. 2013. Installing Windows Server 2012 (Step by Step)

<http://blogs.msdn.com/b/msgulfcommunity/archive/2013/03/06/installing-and-activating-windows-server-2012-step-by-step.aspx>

Cunningham, P. 2013. Microsoft Exchange Server 2013 – Design, Deployment and Migration

<http://exchangeserverpro.com/exchange-server-2013/>

Ezzat, M. 2011. Import Bulk Users to Active Directory

<http://blogs.technet.com/b/bettertogether/archive/2011/01/09/import-bulk-users-to-active-directory.aspx>

Jaworski, G. 2012. Introducing the first Windows Server 2012 Domain Controller

<http://blogs.technet.com/b/askpfeplat/archive/2012/09/03/introducing-the-first-windows-server-2012-domain-controller.aspx>

Microsoft Corporation, 2011. Windows Virtual PC

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=3702>

Microsoft Corporation, 2012. Schedule a task

<http://windows.microsoft.com/en-au/windows/schedule-task#1TC=windows-7>

Microsoft Technet, 2012. Windows Server 2012: Set Up your First Domain Controller

<http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/12370.windows-server-2012-set-up-your-first-domain-controller-step-by-step.aspx>

Oracle Corporation, 2014. Oracle VM VirtualBox

<https://www.virtualbox.org/manual/>

Pfeiffer, M. 2012. Automating Exchange mailbox creation and provisioning

<http://searchexchange.techtarget.com/tip/Automating-Exchange-mailbox-creation-and-provisioning-step-by-step>

Technet-blogi, 2014. Announcing availability of Windows Server Technical Preview and Systems Center Technical Preview

<http://blogs.technet.com/b/server-cloud/archive/2014/10/01/announcing-availability-of-windows-server-technical-preview-and-system-center-technical-preview.aspx>

W3Techs, 2014. Usage of Operating System for websites

http://w3techs.com/technologies/overview/operating_system/all

Liitteet

Liite 1. PowerShell-Skripti

Install-WindowsFeature AS-HTTP-Activation, Desktop-Experience, NET-Framework-45-Features, RPC-over-HTTP-proxy, RSAT-Clustering, RSAT-Clustering-CmdInterface, Web-Mgmt-Console, WAS-Process-Model, Web-Asp-Net45, Web-Basic-Auth, Web-Client-Auth, Web-Digest-Auth, Web-Dir-Browsing, Web-Dyn-Compression, Web-Http-Errors, Web-Http-Logging, Web-Http-Redirect, Web-Http-Tracing, Web-ISAPI-Ext, Web-ISAPI-Filter, Web-Lgcy-Mgmt-Console, Web-Metabase, Web-Mgmt-Console, Web-Mgmt-Service, Web-Net-Ext45, Web-Request-Monitor, Web-Server, Web-Stat-Compression, Web-Static-Content, Web-Windows-Auth, Web-WMI, Windows-Identity-Foundation