



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

HOSTED MULTI-TENANCY MICROSOFT EXCHANGE 2016 -YMPÄRISTÖ

Pekko Saarinen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016
Tietojenkäsittely
Tietoverkkopalvelut



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittely
Tietoverkkopalvelut

SAARINEN, PEKKO:

Hosted Multi-Tenancy Microsoft Exchange 2016 -ympäristö

Opinnäytetyö 30 sivua
Toukokuu 2016

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli asentaa ja testata isännöity Exchange-sähköpostialusta. Työssä asennettiin ja konfiguroitiin useamman asiakkuuden Microsoft Exchange 2016 -ympäristö. Tavanomaisesti Exchange-ympäristö pitää sisällään vain yhden asiakkuustahon, mutta siihen on mahdollista lisätä useampi toisistaan riippumaton asiakkuus. Isännöity useamman asiakkuuden ympäristö luodaan tekemällä muutoksia asiakkuuksien osoitelistoihin ja -käytäntöihin.

Tarkoituksena oli konfiguroida Exchange ja Active Directory siten, että kaksi eri asiakkuutta eivät näe toisiaan loppukäyttäjän hakemistoista. Työ tehtiin kartoittamaan sähköpostitarjonnan mahdollisuutta ja testaamaan, voisiko Microsoft Exchange 2016 -ympäristöä mahdollisesti tarjota tulevaisuudessa asiakasympäristöissä.

Isännöidyn ympäristön asennuksessa ja konfiguroinnissa onnistuttiin ja testauksessa ilmeni, että kaksi eri asiakkuutta eivät näe toistensa käyttäjätietoja tai käyttäjiä. Ainoastaan ympäristöä ylläpitävä taho näkee kaikki käyttäjät kuten kuuluukin.

Isännöity Exchange ympäristö on edullinen ratkaisu sähköpostipalveluiden tarjontaan. Etuna on se, että pienemmille asiakkuuksille ei välttämättä tarvitse olla dedikoitu palvelinympäristö pelkästään Exchange-toiminnallisuuksia varten vaan yhtä alustaa voidaan käyttää useamman asiakkuuden ylläpitoon.

ABSTRACT

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

SAARINEN, PEKKO:
Hosted Multi-Tenancy Microsoft Exchange 2016

Bachelor's thesis 30 pages
May 2016

The purpose of this study was to install and configure the multi-tenant Microsoft Exchange 2016 system and gather information about hosted email service solutions. The objective was to host two separate tenants under the same Exchange installation and configuration system, so that these two tenants could not see each other in mail client search engines. Exchange 2016 was used because it is the latest Exchange solution from Microsoft and it is designed to work in a similar way as cloud environments, so it is suitable for hosted solutions.

The goal was met in the testing phase, where two test tenants did not see each other within the mail client, while both tenants were visible to the administrative account as intended.

There are a few additional configurations which could be made in future, including configuring a conference room mailbox and a shared mailbox in a multi-tenant environment. Adding users to this kind of environment requires more work than in a normal Exchange system. The solution to this is to create a Power Shell script to ease user creation.

Key words: exchange 2016, multi-tenant, hosted

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	ALKUTILANNE.....	7
	2.1 Tausta ja tavoite	7
	2.2 Tarpeiden kartoitus ja työn valmistelu.....	8
	2.2.1 Kysyntä	8
	2.2.2 Työn valmistelu.....	9
3	OHJELMISTOT	10
	3.1 Microsoft Hyper-V	10
	3.2 Windows Server 2012 R2	10
	3.3 Microsoft Exchange Server 2016	10
4	ASENNUS.....	12
	4.1 Käyttöjärjestelmä	12
	4.2 Exchange.....	14
	4.2.1 palvelimen alkuvalmistelu	14
	4.2.2 Ohjelmiston asennus	15
5	KONFIGUROINTI	17
	5.1 Lähetysyhdistimet	17
	5.2 Virtuaalihakemistot ja DNS.....	18
6	MULTI-TENANCY	20
7	TESTAUS	26
8	POHDINTA.....	29
	LÄHTEET.....	30

LYHENTEET JA TERMIT

AD	Active Directory
DNS	Domain Name Server
OU	Organizational Unit
OWA	Outlook Web Application
SMTP	Simple Mail Transport Protocol

1 JOHDANTO

Pilvipalvelut ovat nykyään suuressa suosiossa. Yrityksille on helppoa hankkia esimerkiksi sähköpostipalvelut pilvestä, sillä heidän ei näin ollen tarvitse panostaa esimerkiksi omaan palvelinkapasiteettiin, tai vuokrata kokonaisia palvelimia vain heidän omaan käyttöönsä. Pilvipalveluiden kulut ovat pienemmät, mutta haittapuolena on se, että asiakas ei tiedä missä hänen tietonsa sijaitsee. Isojen yritysten tarjoamat palvelut voivat olla hajautettu esimerkiksi useamman mantereen välille ja näin ollen tietojen kulkureitit ja loppusijoituspaikka ovat mysteeri.

Opinnäytetyö kartoittaa mahdollisuutta tarjota Exchange ratkaisua asiakkaille ilman, että asiakkaille tarvitsee asentaa oma dedikoitu Active Directory sekä Exchange -palvelin. Palvelua voitaisiin tarjota myös, vaikka asiakkaalla ei omaa Active Directory -ympäristöä olisikaan. Ajatuksena on tarjota sähköpostia ja muita loppukäyttäjän ominaisuuksia helposti implementoitavana pilvityyppisenä palveluna.

Tarkoituksena on asentaa ja testata Microsoft Exchange -ympäristö. Ympäristöön pyritään asennuksen jälkeen lisäämään useampi toisilleen näkymätön asiakkuustaho. Toteutukseen käytetään Microsoft Exchange 2016 -ympäristöä, joka on asennettu Windows Server 2012 R2 -palvelimelle. Active Directory sekä Exchange pyritään räätälöimään siten, että samalla Exchange -alustalla voi olla useampi asiakkuus ilman, että nämä näkevät toisiaan loppukäyttäjän näkökulmasta.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Contrasec Oy, jossa opinnäytetyön tekijä on suorittanut koulun harjoittelun, sekä työskennellyt useamman vuoden ajan. Contrasec Oy on tietoturvaan ja ylläpitoon erikoistunut yritys. Työ on tilattu, jotta kohdefirma voisi tulevaisuudessa tarjota helppoja ja monikäyttöisiä sähköpostiratkaisuja asiakkailleen.

2 ALKUTILANNE

2.1 Tausta ja tavoite

Helposti hankittavia sähköpostiratkaisuja on nykyään hyvin yksinkertaista hankkia yrityksen tarpeisiin. Ratkaisut ovat yleensä pilvipohjaisia ja pyörivät palveluntarjoajan alustalla. Ongelmana monelle on, että postipalvelimet, sekä sähköpostien ja muun sisällön sijainti on asiakasyritykselle monesti tuntematon. Yleensä postit eivät sijaitse esimerkiksi Suomen maaperällä, vaan voivat olla vaikkapa Yhdysvalloissa. Tämän kautta taas tulee riski, että tietoja saattaa joutua väärin käsiin. (Viestintävirasto, Pilvipalveluiden tietoturva organisaatioille, 9).

Pienille firmoille tai jopa yksityisille henkilöille ei yleensä ole taloudellisesti kannattavaa hankkia omaa palvelinta Exchange-ympäristöä varten. Asennetun palvelimen käyttöjärjestelmä ja ohjelmistot vievät vähimmilläänkin kohtalaisen paljon tehoja palvelimelta ja lasku tästä tulee asiakkaalle.

Pilvipalveluista hankittu sähköpostin hallintaympäristö kustantaa noin 5-15 euroa kuukaudessa, riippuen palvelun laajuudesta. Jos yrityksellä on töissä vaikkapa 10 henkilöä, kuukausittaiset kustannukset eivät ole kovinkaan isoja. Jos taas yritys hankkii oman palvelimen, se joutuu hankkimaan niin raudan kuin räkkipaikan, sekä maksamaan ylläpidosta sekä lisensseistä. Käyttäjäkohtaiset kustannukset saattavat helposti nousta pilvipalveluita kalliimmaksi. (Compare Office 365 for business plans.)

Mitäpä jos samalle palvelimelle ja saman käyttöjärjestelmän ja ohjelmiston päälle voisi kytkeä useamman asiakkuuden? Ongelmana yleensä on, että esimerkiksi Microsoft Exchange on suunniteltu vain yhdelle käyttäjäinstanssille ja siihen ei ilman muutoksia tai kolmannen osapuolen ohjelmistoja saa asetettua useampaa, toisilleen näkymätöntä asiakkuutta.

Opinnäytetyön tavoitteena on rakentaa ja testata useamman asiakkuuden sisältävä Microsoft Exchange-ympäristö. Ympäristö sisältää kaksi toisistaan irrallaan olevaa asiakasosapuolta. Osapuolten ei tule nähdä toisiaan Outlook-ohjelmiston sisäisissä hakemistoissa. Tarkoituksena on asentaa ja testata Microsoft Exchange-ympäristö

käyttäen Exchange versiota 2016. Exchange asennetaan Windows Server 2012 R2 -alustalle, joka taas toimii virtualisoiduna Microsoft Hyper-V -virtualisointialustalla.

Tavoitteeseen päästään, jos todennetaan, että kaksi samalla Exchange alustalla olevaa asiakkuutta eivät näe toisiaan kun hakemistoja tarkastellaan jompaankumpaan asiakkuuteen kuuluvan henkilön näkökulmasta. Testaukseen ja tarkasteluun käytetään webpohjaista Exchange-ympäristön mukana tulevaa Outlook -aplikaatiota.

Opinnäytetyössä käytetään apuna internetistä löytyviä Microsoftin dokumentteja, sekä tietoteknisiä blogikirjoituksia aiheesta. Useat lähdetekstit viittaavat Exchange versioon 2013, mutta tässä opinnäytetyössä sovelletaan samoja konfiguraatioita versioon 2016.

2.2 Tarpeiden kartoitus ja työn valmistelu

2.2.1 Kysyntä

Yritysten tietoisuus pilvipalveluiden sisältämiin riskeihin on kasvussa. Useat isojen tahojen tietovuodot, sekä laajamittaiset verkkovakoilut ovat herättäneet keskustelua isojen ja globaalien yritysten tarjoamien palveluiden luotettavuudesta.

Olen itse havainnut alalla työskennellessäni, että kotimaiselle isännöidyille sähköpostiratkaisuille voisi olla kysyntää. Monet yritykset tyytyvät Microsoftin tarjoamiin ns. hosted palveluihin, jotka sijaitsevat pilvessä. Mutta jos yritys esimerkiksi käsittelee arkaluontoista dataa sähköpostiliikenteessään, heille on parempi, jos heidän tietonsa sijaitsi paikassa, jonka fyysisen sijainnin ja tiedon loogisen kulun he itse tietävät. Näin he voivat todistaa omille asiakkailleen, että heidän tietonsa ovat turvassa niin loogisesti kuin fyysisestikin.

2.2.2 Työn valmistelu

Jotta useamman asiakkuuden Hosted Multi-Tenant ympäristö on mahdollista asentaa, tarvitaan virtualisointialusta. Lisäksi tarvitaan media sekä Windows Server 2012 R2 -käyttöjärjestelmälle, että Microsoft Exchange 2016 -ohjelmistolle.

Toimeksiantaja tarjosi valmiiksi konfiguroidun Hyper-V-ympäristön, sekä kiinteän julkisen IP:n. Työhön tarvittiin myös rekisteröity julkinen toimialue, jonka toimeksiantaja hankki. Julkinen toimialue on nimeltään huihai.eu ja se on hankittu joker.com sivuston kautta.

Valmistelussa täytyi ottaa myös huomioon, että virtualisointialustalla riittää tarpeeksi levytilaa, prosessoritehoa sekä keskusmuistia pyörittämään Exchange-ohjelmistoa. Ajantasaiset vaatimukset tarkastettiin sivustolta Microsoftin tuotesivustolta. (*Exchange 2016 system requirements, maaliskuu 2016.*)

3 OHJELMISTOT

3.1 Microsoft Hyper-V

Virtualisointialustana toimiva Microsoftin Hyper-V on Microsoftin vuonna 2008 julkaisema ohjelmisto, jonka avulla Microsoft Server tuotteiden päällä voidaan ajaa virtualisoituja tietokoneita. Hyper-V tunnettiin aikaisemmin nimellä ”Windows Server Virtualization” ja tuote Hyper-V lanseerattiin vasta Windows Server 2008:n mukana.

Työssä käytettävä virtualisointialusta on valmiiksi asennettu toimeksiantajan puolesta ja käytin Hyper-V testialustaa työn toteutukseen. Virtualisointialustalta tarvittiin myös verkkoliitännät ulkomaailmaan. Virtualisointialustan yksi verkkokortti tulee ohjata palomuurin kautta julkiseen verkkoon. Verkkokortin voi tämän jälkeen linkittää virtuaalisena asennettavalle palvelimelle.

3.2 Windows Server 2012 R2

Windows Server 2012 R2 on Microsoftin palvelinpuolen käyttöjärjestelmä, joka julkaistiin lokakuussa 2013. Se toimi seuraajana Windows Server 2012 -versiolle. Windows server 2012 R2 julkaistiin neljä eri versiota: Essentials, Foundation, Standard ja Datacenter.

Päädyimme työssä käyttämään Windows Server 2012 R2 Datacenter - käyttöjärjestelmää, koska se on uusin julkaistu Microsoftin palvelinpuolen tuote ja sen AD rakenne toimii hyvin yhteen Exchange 2016 kanssa. Palvelimesta on myös aikaisempaa käyttökokemusta.

3.3 Microsoft Exchange Server 2016

Microsoft Exchange on organisaation viestintäyhteyksiin keskitetty palvelinohjelmisto, joka sisältää esimerkiksi sähköposti- sekä kalenterihallinnan. Exchange-ohjelmiston

taustalla toimii Active Directory ja se yhdistää sähköpostikäytettävyyden valmiina olevaan hierarkiseen ympäristöön.

Microsoft saattoi Exchange Server version 2016 yleiseen jakoon lokakuussa 2015. Tätä edeltäjänä on Exchange versio 2013, joka on hyvin samankaltainen version 2016 kanssa. Exchange Server 2016 pitää sisällään kaksi eri roolia. Mailbox Server ja Edge Transport roolit.

Mailbox rooli pitää sisällään kaikki Exchange-ympäristön toiminnallisuudet, kuten käyttäjien ja sähköpostiprotokollien hallinnan, sähköpostin kuljettimet sekä sähköpostilaatikoiden tietokannat. Rooli asennetaan palvelimelle, joka toimii toimialueen kontrollerina.

Edge Transport -rooli asennetaan oman Active Directory -metsän ulkopuolelle. Sen ideana on vastaanottaa ulkomaailmasta tulevat sähköpostit. Edge Transport toimii sähköpostien lajittelijana, sekä spam- että virussuojana. Edge Transport rooli ei ole pakollinen Exchange-ympäristön toiminnalle, toisin kuin Mailbox rooli. (What's new in Exchange 2016.)

Työssä käytetään Microsoft Exchange Server versiota 2016, koska se on tuorein Exchange-sarjan palvelin. Palvelimesta asennetaan pelkästään Mailbox Server Role. Palvelimesta on yrityksillä vielä vähäistä käyttökokemusta ja siksi tämä työ tehdään kyseisen version päälle. Kyseisestä versiosta ei myöskään ole vielä työntekohetkellä julkaistu kirjallisuutta, vaan tarvittavat dokumentit löytyvät lähinnä verkkolähteistä.

4 ASENNUS

4.1 Käyttöjärjestelmä

Tässä työssä ei tarkemmin perehdytä palvelimen käyttöjärjestelmänä toimivan Windows Server 2012 R2 Datacenter asennukseen, vaan käydään pääpiirteittäin asennusvaiheet läpi niiden roolien ja ominaisuuksien kohdalla, joita Exchange Server 2016 vaatii.

Pääpiirteittäin Windows Server 2012 R2 asennus koostuu viidestä osasta:

1. Luodaan Hyper-V-virtuaalialusta
2. Asennetaan alustalle Windows Server 2012 R2
3. Päivitetään palvelin
4. Nimetään palvelin
5. Luodaan palvelimelle tomialue sekä DNS Active Directory Domain Services -roolin avulla

Ensimmäiseksi Asennetaan Microsoft Hyper-V -alustan päälle uusi virtuaalikone. Keskusmuistia koneelle asetetaan aluksi 8GB. Muistin määrää voidaan tarvittaessa lisätä myöhemmin, jos tarvetta tälle ilmenee. Virtuaalikoneen verkkokortti on palomuurin kautta kytketty ulkoverkkoon, ja sille on määritelty ulkoverkosta kiinteä IP-osoite.

Windows Server 2012 R2 asennetaan Microsoftin sivuilta saatavasta mediasta ja työssä käytetään Datacenter Evaluation versiota. Rekisteröityä versiota ei ole syytä käyttää, koska kyseessä on vain testiympäristö ja evaluointiversion tarjoama 180 päivän kokeilujakso riittää mainiosti työhön vaadittavaan aikaan. Media ladattiin osoitteesta <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/evaluate-windows-server-2012-r2>.

Ennen virtuaalikoneen käynnistämistä asetetaan sille virtuaalinen DVD-asema, johon kytketään Microsoftilta hankittu Windows Server 2012 R2 Datacenter-media. Kun levyasema on asetettu, ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä järjestelmä kysyy halutaanko kytketyltä medialta asentaa Windows Server. Asennus on

pääpiirteittäin hyvin selkeä, eikä tässä vaiheessa ole syytä puuttua oletusasetuksiin, jotka ovat valmiina asennuksen yhteydessä. Asennuksen aikana tarvitsee määrittää ainostaan levyypinta, jolle käyttöjärjestelmä asennetaan, haluttu kieli sekä aikavyöhyke. Kieli on tässä tapauksessa Englanti ja aikavyöhyke Suomessa käytettävä UTC+02:00. Asennuksen aikana määritetään myös käyttöjärjestelmän Local Administrator salasana.

Kun Windows Server on asennettu mediasta, päivitetään se ajan tasalle Windows Update työkalun avulla. Tämän jälkeen palvelin nimetään. Tässä tapauksessa nimeksi annettiin "Posti".

Nimeämisen jälkeen asennetaan Active Directory Domain Services -rooli. Asennuksella tehdään tarvittava toimialue, joka on välttämätön Exchange-ympäristön kannalta. Roolin asennus luo hallittavan käyttäjä- ja resurssi-infrastruktuurin, joka on tärkeässä roolissa kun asennetaan Microsoft Exchange -palvelu koneelle. Rooli tekee palvelimesta toimialueen ensimmäisen Domain Controllerin(DC). (Active Directory Domain Services Overview, elokuu 2013.)

Asennuksen yhteydessä annettiin toimialueelle nimi. Testitoimialueelle annettiin Huihai.ad nimi, sillä huihai.eu on aikaisemmin rekisteröity julkinen domain tätä testiä varten. Toimialueen toimintatasoksi valittiin Windows Server 2012 R2 ja koska toimialueessa on vain tämä yksi palvelin, asetettiin sille myös DNS -palvelu.

Alla listattu Windows Power Shell komento kyseisten roolien ja asetusten ajamiseksi.

```

Import-Module ADDSDeployment
Install-ADDSForest `
-CreateDnsDelegation:$false `
-DatabasePath "C:\Windows\NTDS" `
-DomainMode "Win2012R2" `
-DomainName "huihai.ad" `
-DomainNetbiosName "HUIHAI" `
-ForestMode "Win2012R2" `
-InstallDns:$true `
-LogPath "C:\Windows\NTDS" `
-NoRebootOnCompletion:$false `

```

```
-SysvolPath "C:\Windows\SYSVOL" `  
-Force:$true
```

4.2 Exchange

4.2.1 Palvelimen alkuvalmistelu

Ennen kun Exchange voidaan asentaa, tarvitsee Windows Server valmistella asennusta varten. Ensimmäiseksi palvelimelle asennetaan Microsoft .NET Framework. Asennukseen käytettiin versiota 4.5.2, jonka sai työn tekohetkellä osoitteesta:

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=42642>.

Seuraavaksi Asennetaan Microsoft Unified Communications Managed API 4.0 Runtime -ohjelmisto. Tämä on tarpeellinen, koska Exchange tarvitsee rajapinnan pikaviestimiin, puhelinasetuksiin ja videopuheluihin joita esimerkiksi Lync -ohjelmisto tarjoaa.

Microsoft Unified Communications Managed API 4.0 Runtime -ohjelmisto ladattiin sivustolta:

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=34992>

Seuraavaksi asennetaan Remote Server Administration Tools -paketti, joka sisältää erinäisiä Windows hallintatyökaluja.

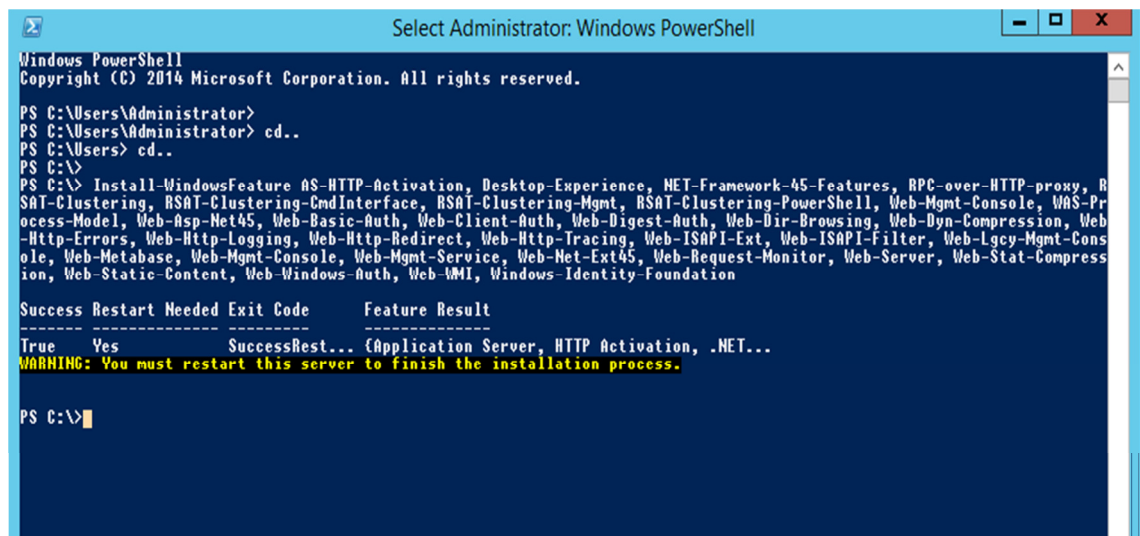
Paketti asennetaan Windows PowerShell -työkalulla komennolla:

RSAT-ADDS

Viimeiseksi valmisteluvaiheessa ajetaan Windows PowerShell -työkalulla komentosarja joka sisältää joukon Windows järjestelmän tarvittavia ominaisuuksia, jotka valmistelevat palvelimen Exchange Mailbox -palvelinroolia varten.(Exchange 2016 prerequisites, maaliskuu 2016.)

Ominaisuudet asennetaan komentosarjalla:

Install-WindowsFeature AS-HTTP-Activation, Desktop-Experience, NET-Framework-45-Features, RPC-over-HTTP-proxy, RSAT-Clustering, RSAT-Clustering-CmdInterface, RSAT-Clustering-Mgmt, RSAT-Clustering-PowerShell, 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



```

Select Administrator: Windows PowerShell

Windows PowerShell
Copyright (C) 2014 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator>
PS C:\Users\Administrator> cd..
PS C:\Users> cd..
PS C:\>
PS C:\> Install-WindowsFeature AS-HTTP-Activation, Desktop-Experience, NET-Framework-45-Features, RPC-over-HTTP-proxy, RSAT-Clustering, RSAT-Clustering-CmdInterface, RSAT-Clustering-Mgmt, RSAT-Clustering-PowerShell, 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

Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
-----
True Yes SuccessRest... (Application Server, HTTP Activation, .NET...
WARNING: You must restart this server to finish the installation process.

PS C:\>

```

Kuva 1, kuvankaappaus Windows ominaisuuksien asennuksesta

4.2.2 Ohjelmiston asennus

Ensimmäiseksi ladataan ohjelmiston media. Ohjelmiston sai asennuksetkellä(6.4.2016) Microsoftin internetsivustolta:

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=49161>

Seuraavaksi ladattu media puretaan haluttuun kansioon. Työssä käytettiin polkua ”C:/exchange”. Seuraavaksi käynnistetään komentokehote järjestelmänvalvojana ja siellä navigoidaan kansioon johon Exchange purettiin. Kansioista ajetaan ”setup.exe” -

tiedosto PrepareAD -komennolla. Setup.exe valmistelee Active Directory -rakenteen Exchange ympäristön käyttöönottoa varten (kuva 2).

Käytetyt komennot:

```
setup /PrepareAD /OrganizationName:"Huihai"
/IAcceptExchangeServerLicenseTerms
```

```
C:\>cd exchange
C:\exchange>
C:\exchange>setup /PrepareAD /OrganizationName:"Huihai" /IAcceptExchangeServerLicenseTerms

Welcome to Microsoft Exchange Server 2016 Unattended Setup

Copying Files...
File copy complete.
Setup will now collect additional information needed for
installation.

Performing Microsoft Exchange Server Prerequisite Check

Prerequisite Analysis 100%

Setup will prepare the organization for Exchange Server 2016 by using 'Setup
/PrepareAD'. No Exchange Server 2013 roles have been detected in this topology.
After this operation, you will not be able to install any Exchange Server 2013
roles.
For more information, visit: http://technet.microsoft.com/library\(EXCHG.160\)/ms.exch.setupreadiness.NoE15ServerWarning.aspx

Setup will prepare the organization for Exchange Server 2016 by using 'Setup
/PrepareAD'. No Exchange Server 2010 roles have been detected in this topology.
After this operation, you will not be able to install any Exchange Server 2010
roles.
For more information, visit: http://technet.microsoft.com/library\(EXCHG.160\)/ms.exch.setupreadiness.NoE14ServerWarning.aspx

Configuring Microsoft Exchange Server

Organization Preparation COMPLETED

The Exchange Server setup operation completed successfully.
```

Kuva 2, kuvankaappaus Exchange PrepareAD

Seuraavaksi asennetaan Exchange Server 2016 Mailbox Server -rooli. Tämä rooli pitää sisällään varsinaiset Exchange käyttäjien toiminnallisuudet, kuten sähköpostin ja kalenterin. Rooli asennetaan käyttäen komentoa järjestelmänvalvojana.

Käytetyt komennot:

```
setup /Mode:Install /Role:mailbox /IAcceptExchangeServerLicenseTerms
```


5 KONFIGUROINTI

Exchange Mailbox -roolin asentamisen ja palvelimen uudelleenkäynnistyksen jälkeen täytyy Exchange konfiguroida. Konfiguroinnilla saatetaan perustoiminnallisuudet kuntoon, jotta käyttäjät voivat lähettää sähköpostia ja päästä käsiksi myös muihin loppukäyttäjän ominaisuuksiin. Tässä työssä konfiguroidaan vain tarpeellisimmat toiminnot, jotta Exchange saadaan toimintakuntoiseksi. Konfigurointi pitää sisällään 3 kohtaa, jotka suoritetaan Exchange Control Panel hallinnalla. Hallinnan pääkäyttäjätunnus on sama kuin Windows pääkäyttäjä.

Vakioasetuksilla hallintapaneeliin pääsee menemällä palvelimen selaimella osoitteeseen:

<https://localhost/ecp>.

Konfiguroinnin sisältämät kaksi kohtaa:

1. Lähetysyhdistimet
2. Virtuaalihakemistot ja DNS

5.1 Lähetysyhdistimet

Ensimmäisenä lisätään Exchange palvelimelle lähetysyhdistin internetliikennettä varten. Oletuksena palvelin ei vielä osaa toimittaa sähköpostia sisäverkon ulkopuolelle, vaan sille täytyy lisätä SMTP-lähetysyhdistin, jonka toimintaperiaatteena on suorittaa sähköpostin kuljetus kaikille ulkopuolisille toimialueille.

Yhdistin lisätään Exchange hallintapaneelistä navigoimalla kohtaan "Postin kulku" ja sen jälkeen valitsemalla välilehti "Lähetysyhdistimet". "Plus" ikonista avautuu ikkuna, josta päästään luomaan uusi lähetysyhdistin. Ikkunan ensimmäisellä sivulla annetaan yhdistimelle nimi. Nimeämme yhdistimen nimellä "Internet". Yhdistimen tyyppiä määritellään "Internet" ja siirrytään seuraavalle sivulle.

Seuraavalla sivulla määritellään yhdistimelle DNS -asetukset. Valitaan kohta "Vastaanottajan toimialueeseen liitetty MX-tietue" ja siirrytään seuraavalle sivulle.

Tällä sivulla määritellään yhdistimelle tyyppi sekä yhdistettävät toimialueet. Plus ikonista lisätään toimialue ja määritellään kenttään "Tyyppi" arvoksi "SMTP", kenttään "Täydellinen toimialuenimi (FGDN)" arvoksi "*" ja kenttään "Kustannus" arvoksi "1". Tämän jälkeen klikataan "Tallenna".

Seuraavalla ja viimeisellä sivulla määritetään yhdistimen lähdepalvelin. Palvelin määritellään sirtymällä "Plus" ikonista valitsemaan palvelin. Valitaan palvelimeksi oman organisaation Exchange, tässä tapauksessa "POSTI". Palvelin lisätään listaukseen "Lisää" kohdalla ja suljetaan ikkuna "OK" painikkeella. Viimeiseksi painikkella "Valmis" suljetaan ikkuna ja lähetysyhdistin on luotu.

Kun palvelimelle on luotu SMTP -tyyppinen lähetysyhdistin, jonka toimialueksi on määritely merkki "*", niin se kykenee lähettämään kaikille ulkoisille toimialueille. Kun lähetysyhdistimen kustannusarvo on 1, sen prioriteetti on mahdollisia muita lähetysyhdistimiä ennen, joilla on suurempi prioriteettiluku.

5.2 Virtuaalihakemistot ja DNS

Seuraavaksi konfiguroidaan virtuaalihakemistot, jotta ulkoverkosta päästään käsiksi Exchange palvelimen tarpeellisiin ominaisuuksiin. Virtuaalihakemiston ulkoinen URL-osoite muutetaan määrittämään julkisen toimialuenimen, eli tässä tapauksessa Huihai.eu. Exchange palvelin sisältää seitsemän kappaletta virtuaalihakemistoja ja tässä työssä näistä konfiguroidaan kuusi. Virtuaalihakemistojen tarkempaan toimenkuvaan ei tässä dokumentissa oteta kantaa.

Virtuaalihakemistot konfiguroidaan menemällä hallintapaneelissa kohtaan "Palvelimet" ja valitsemalla välilehti "virtuaalihakemistot". Seuraavaksi valitaan haluttu virtuaalihakemisto ja tuplaklikkaamalla sitä päästään muokkaamaan hakemiston sisäisiä ja ulkoisia URL-osoitteita. Tässä tapauksessa jätetään sisäinen URL-osoite oletusarvoonsa ja lisätään vain ulkoinen osoite.

Konfiguroitavat virtuaalihakemistot ovat:

Ecp (Exchange Control Panel). Lisätään hakemistoon ulkoinen URL:
<https://posti.huihai.eu/ecp>.

EWS (Exchange Web Services). Lisätään hakemistoon ulkoinen URL:
<https://posti.huihai.eu/EWS/Exchange.asmx>

Microsoft-Server-ActiveSync. Lisätään hakemistoon ulkoinen URL:
<https://posti.huihai.eu/Microsoft-Server-ActiveSync>

OAB (Offline Address Book). Lisätään hakemistoon ulkoinen URL:
<https://posti.huihai.eu/OAB>

OWA (Outlook Web Access). Lisätään hakemistoon ulkoinen URL:
<https://posti.huihai.eu/OWA>

Power Shell. Lisätään hakemistoon ulkoinen URL:
<https://posti.huihai.eu/powershell>

Virtuaalihakemistojen nimeämisen jälkeen täytyy tehdä tarvittavat DNS-muutokset, jotta ulkoverkosta tuleva liikenne ohjautuu Exchange palvelimelle. Työssä ei konfiuroida DNS-muutoksia Windows Server palvelimelle, vaan ne tehdään toimeksiantajan puolesta ulkoiselle DNS-palvelimelle. Huihai.eu osoitteen Mx-record laitetaan osoittamaan Exchange-palvelimen julkiseen IP-osoitteeseen. Tällöin maailmalta tuleva Huihai.eu osoitteeseen suunnattu tietoliikenne ohjautuu palvelimen käsiteltäväksi.

6 MULTI-TENANCY

Useamman asiakkuuden Exchange-ympäristö tarkoittaa sitä, että samalle alustalle ja saman systeemin alle on asetettu useampi ”vuokralainen” jotka eivät jaa toistensa sähköpostia, käyttäjätietoja eivätkä muitakaan Exchange-alustalle tyypillisiä objekteja. Ympäristö on tässä työssä isännöity, eli asiakkuuksia ylläpitävä taho lisää tarvittavat käyttäjät kaikille asiakkuuksille. Asiakkaille ei siis anneta järjestelmään ylläpitäjän oikeuksia, vaan heidän tulee ilmoittaa järjestelmän ylläpitäjälle, jos he tarvitsevat lisää Exchange sähköpostilaatikoita käyttäjilleen.

Useamman asiakkuuden ominaisuutta ei vakiona Exchange tarjoa, vaan se on päin vastoin suunniteltu siten, että kaikki sillä olevat käyttäjät voivat helposti jakaa keskenään erinäisiä tietoja. Asiakkuudet myös näkevät toisensa hakemistoista, olivat nämä käyttäjät eri toimialueissa tai ei.

Windows Server ja Exchange kuitenkin sisältävät ominaisuuksia, joiden avulla Multi-Tenant -hajauttaminen voidaan toteuttaa. Microsoft käy dokumentissaan (Multi-Tenancy and hosting Guidance Exchange Server 2013, helmikuu 2013) läpi ongelmakohtia, jotka voivat syntyä kun useamman asiakkuuden sisältävää Exchange 2013 -ympäristöä asennetaan ja konfiguroidaan. Microsoft on julkaissut myös toisen dokumentin, jossa käydään läpi tarvittavat konfiguroinnit ympäristön luomiseen. (Multi-Tenant Scalability Guidance for Exchange Server 2013, elokuu 2013.). Oppaat ovat suunnattu Exchange versiolle 2013, mutta versio 2016 on hyvin saman kaltainen rakenteeltaan ja työssä käytetään samoja ohjeistuksia ja konfigurointeja.

Tässä luvussa luodaan kaksi eri asiakkuutta esittävää toimialuetta: Huihai.eu ja Asiakas2.fi. Tarkoituksena on luoda molemmat asiakkuudet omina toimialueinaan Exchange -ympäristöön. Tavoitteena on, että kumpikaan asiakkuus ei näe toisensa tietoja käyttäjien hakemistoissa. Tämä varmistetaan testausvaiheessa seuraavassa luvussa. Eristäminen toteutetaan luomalla molemmille asiakkaille oma OU(Organizational Unit), joka toimii asiakkaan tietojen tallennuspaikkana. Asiakkaille luodaan omat osoitekirjakäytännöt, sekä eriävät tunnisteattribuutit. Luvussa käydään konfigurointiin vaadittavat komennot läpi vain huihai.eu asiakkuuden kohdalla, sillä tämä asiakkuus toimii testiympäristössä pääasiallisena tahona. Toinen asiakkuus,

asiakas2.fi, demonstroin vain Multi-Tenancy toiminnallisuutta. Tälle asiakkuudelle ei ole esimerkiksi julkista toimialuetta hankittuna. Konfiguraatiot molemmille asiakkuuksille ovat identtiset, lukuunottamatta nimeämiseen liittyviä seikkoja.

Ensimmäisenä luodaan asiakas OU, jonka alle tallennetaan tulevien asiakkaiden omat OU:t. Tähän käytettiin Windows Power Shell työkalua.

Luodaan juuri OU:

```
New-ADOrganizationalUnit -Name Asiakkaat
```

Seuraavaksi luodaan asiakkaalle oma OU nimeltä huihai.eu:

```
New-ADOrganizationalUnit -Name huihai.eu -Path "OU=Asiakkaat,DC=huihai,DC=ad"
```

Seuraavaksi rekisteröidään huihai.eu UPN(User Principal Name) -suffixi huihai.ad toimialueeseen. Tämä tehdään siksi, jotta käyttäjät voivat jatkossa käyttää huihai.eu päätettä sisäänkirjautumisessa toimialueeseen. Luodaan suffiksi:

```
Set-ADForest -Identity huihai.ad -UPNSuffixes @{add="huihai.eu"}
```

Seuraavaksi suljetaan Windows Power Shell ja avataan Exchange Power Shell järjestelmänvalvojana. Loput konfiguraatiot tehdään Exchange ympäristöön.

Luodaan uusi hyväksytty toimialue asiakkaalle. Tässä tapauksessa luodaan toimialue huihai.eu:

```
New-AcceptedDomain -Name "huihai.eu" -DomainName huihai.eu -DomainType:Authoritative
```

Luodaan asiakkaalle uusi Global Address List nimeltä huihai.eu. Global Address List on hakemisto, joka pitää sisällään käyttäjien, ryhmien sekä kontaktien tiedot(Create a global address list, Microsoft 2014.) Aikaisemmin luotu huihaieu OU liitetään luotuun listaan. Lista ottaa huomioon vain käyttäjät kyseistä OU -sijainnista. Myöhemmin lista yhdistetään osoitekirjapolitiikkaan.

Luodaan Global Address List:

```
New-GlobalAddressList -Name "huihai.eu - GAL" -
ConditionalCustomAttribute5 "huihai.eu" -IncludedRecipients
MailboxUsers -RecipientContainer "huihai.ad/Asiakkaat/huihaieu"
```

Seuraavaksi Luodaan osoitelistat huihai.eu -toimialueen käyttäjille. Työssä luodaan kolme osoitelistaa, jotka sisältävät toimialueen käyttäjät, joukot sekä kontaktit(Create an address list, Microsoft 2012.)

Osoitelistat täytyy yksilöidä vain huihaieu OU -sijainnin käyttäjille ja niille annetaan filteröintiä varten sama mukautettu määrite(CustomAttribute) ”huihai.eu”.

Luodaan osoitelista käyttäjille:

```
New-AddressList -Name "huihai.eu Users" -RecipientFilter
“(CustomAttribute5 -eq ‘huihai.eu’) -and (ObjectClass -eq ‘User’)” -
RecipientContainer “huihai.ad/Asiakkaat/huihaieu”
```

Luodaan osoitelistat joukoille:

```
New-AddressList -Name “huihai.eu Groups” -RecipientFilter
“(CustomAttribute5 -eq ‘huihai.eu’) -and (ObjectClass -eq ‘Group’)” -
RecipientContainer “huihai.ad/Asiakkaat/huihaieu”
```

Luodaan osoitelistat kontakteille:

New-AddressList -Name "huihai.eu Contacts" -RecipientFilter "(CustomAttribute5 -eq 'huihai.eu') -and (ObjectClass -eq 'Contact')" -RecipientContainer "huihai.ad/Asiakkaat/huihaieu"

Seuraavaksi luodaan asiakkaan yhteydetön osoitekirja eli Offline Address Book, jonka tarkoitus on saattaa käyttäjälle osoitekirjat saataville, vaikka he eivät ole Exchange palvelimelle yhteydessä. Offline Address Book yhdistetään käyttäjän haluttuihin osoitelistoihin, tässä tapauksessa lista on huihai.eu Global Address List.(Create an offline address book, huhtikuu 2014).

Luodaan Offline Address Book:

New-OfflineAddressBook -Name "huihai.eu" -AddressLists "huihai.eu – GAL"

Seuraavaksi täytyy luoda sähköpostikäytäntö asiakkaalle. Sähköpostikäytäntö määrittää, missä muodossa asiakkaan sähköpostiosoite ilmenee. Määrittellä pystytään muokkaamaan sähköposti haluttuun muotoon, tässä tapauksessa muoto on etunimi.sukunimi@huihai.eu. Poliittikka yhdistetään kaikkiin käyttäjiin huihaieu OU -sälössä, sekä sille annetaan mukautettu määrite huihai.eu.(Create an Email Address Policy, joulukuu 2012).

Luodaan Email Address Policy:

New-EmailAddressPolicy -Name "huihai.eu – EAP" -RecipientContainer "huihai.ad/Asiakkaat/huihaieu" -IncludedRecipients "AllRecipients" – ConditionalCustomAttribute5 "huihai.eu" – EnabledEmailAddressTemplates "smtp:%g.%s@huihai.eu"

Koska käyttäjillä on vakion toimialueessa myös alkuperäinen sähköpostiosoite joka on muotoa etunimi.sukunimi@huihai.ad, täytyy aikaisemmassa kohdassa luotu etunimi.sukunimi@huihai.eu osoite asettaa primääriseksi osoitteeksi komennolla:

```
Set-EmailAddressPolicy -Identity "huihai.eu" -EAP -
EnabledPrimarySMTPAddressTemplate "SMTP:%g.%s@huihai.eu"
```

Seuraavaksi luodaan osoitekirjapolitiikka nimeltä huihai.eu. Poliitikkaan yhdistetään aikaisemmin luodut osoitelistat sekä yhteydetön osoitekirja. Poliitikka asetetaan myöhemmin jokaiselle kyseisen asiakkuuden käyttäjälle, joka järjestelmään luodaan.(Create an address book policy, joulukuu 2014).

Luodaan Address Book Policy:

```
New-AddressBookPolicy -Name "huihai.eu" -AddressLists "huihai.eu
Users", "huihai.eu Contacts", "huihai.eu Groups" -GlobalAddressList
"huihai.eu - GAL" -OfflineAddressBook "huihai.eu"
```

Seuraavana on vuorossa käyttäjien luonti ympäristöön. Käyttäjää luodessa sille määritellään alias, UPN-kirjautumisnimi sekä etu- ja sukunimi. Käyttäjä asetetaan halutun asiakkuuden OU-säilöön, tässä tapauksessa säilö on huihaieu. Käyttäjälle myös määritellään osoitekirjapolitiikka, joka asiakkuudelle on luotu. Aikaisemmassa vaiheessa loimme poliitiikan huihai.eu ja tämä poliitikka asetetaan luodulle käyttäjälle. Käyttäjälle täytyy myös määrittää sama mukautettu määrite huihai.eu, joka on esimerkiksi osoitelistojen käytössä.(Create user mailbox, maaliskuu 2016)

Ensimmäisenä määritellään salasana käyttäjälle Get-Credential komennolla. Ainoastaan salasanakenttä jää muistiin ja sitä käytetään seuraavassa komennossa \$c.password kytkimellä:

```
$c=Get-Credential
```

Luodaan käyttäjä New-Mailbox komennolla:

```
New-Mailbox -Name 'huihai testi1' -Alias 'huihai.testi1' -
OrganizationalUnit 'huihai.ad/Asiakkaat/huihaieu' -UserPrincipalName
'huihai.testi1@huihai.eu' -FirstName 'huihai' -LastName 'testi1' -Password
```



```
$c.password -ResetPasswordOnNextLogon $false -AddressBookPolicy  
'huihai.eu'
```

Asetetaan käyttäjälle CustomAttribute5:

```
Set-Mailbox huihai.testi1@huihai.eu -CustomAttribute5 "huihai.eu"
```

Viimeiseksi, kun kaikki käyttäjät on luotu päivitetään vielä osoitekirjat komennoilla:

```
Get-GlobalAddressList | Update-GlobalAddressList
```

```
Get-AddressList | Update-AddressList
```

```
Update-OfflineAddressBook "huihai.eu"
```

Työssä toistettiin asiakkuuden luonti myös testiasikalle asiakas2.fi. Molemmille asiakkuuksille luotiin kaksi testikäyttäjää.

Luodut käyttäjät:

```
huihai.testi1@huihai.eu
```

```
huihaitesti2@huihai.eu
```

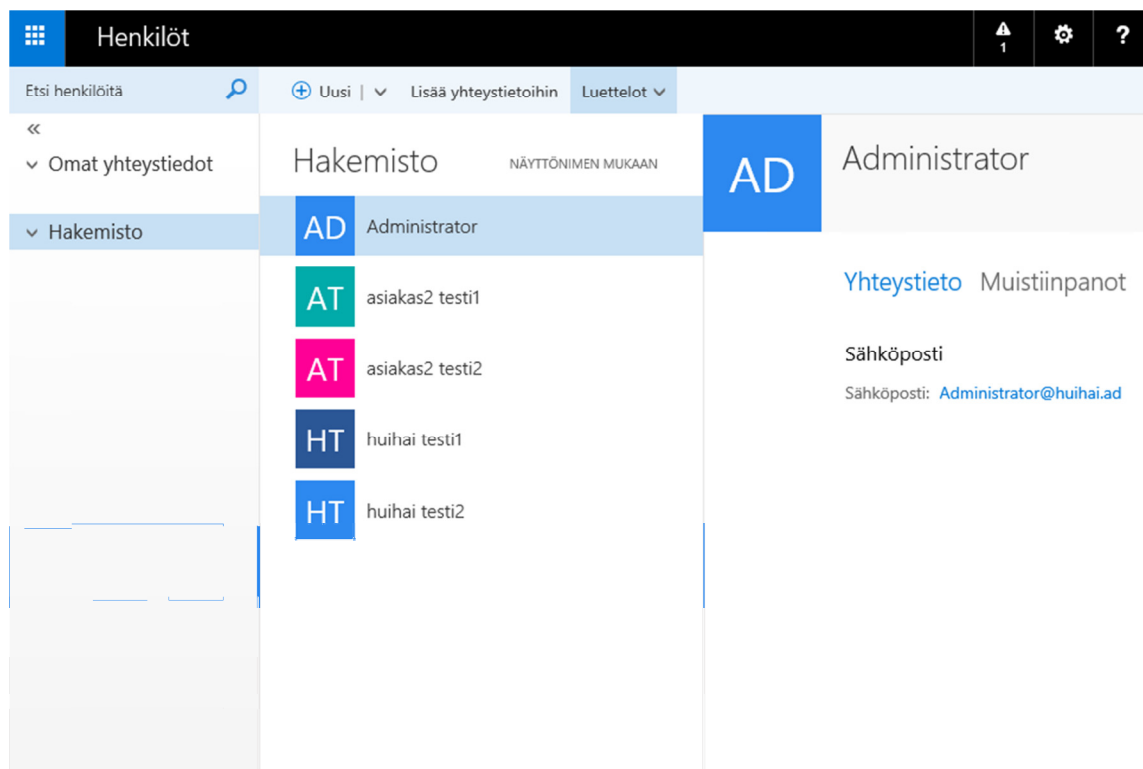
```
asiakas2.testi1@asiakas2.fi
```

```
asiakas2.testi2@asiakas2.fi
```

7 TESTAUS

Työn tavoitteena oli luoda useampi käyttäjäinstanssi Exchange 2016–ympäristöön ja konfiguroida se siten, että nämä käyttäjätahot eivät näe toisiaan heidän hakemistoista. Konfiguraatioiden toimivuustestaukseen käytetään Exchange 2016 Web–applikaatiota, joka konfiguroitiin virtuaalihakemistoilla osoitteeseen ”https://posti.huihai.eu/owa”. Sisäverkon virtuaalihakemisto on ”https://posti.huihai.ad/owa”.

Ensimmäiseksi siirrytään selaimella web applikaation osoitteeseen. Kirjaututaan sisään ylläpitäjän tunnuksilla, jonka kirjautumismuoto on vakiona ”huihai.ad\administrator”. Kun ylläpitäjä on kirjautunut sisään, mennään demonstraation vuoksi vasemmasta yläkulmasta sijaintiin ”Henkilöt”. Täältä taas valitaan kohta ”Hakemistot”. Koska ylläpitäjälle ei ole asetettu filttäreitä hakemistoihin ja se näkee vakiona kaikki käyttäjät, huomaamme että näkymässä on sekä asiakas2.fi, sekä huihai.eu asiakkaiden käyttäjät. Näin kuuluukin olla, sillä ylläpitäjän tulee pystyä hallitsemaan kaikkia ympäristön käyttäjiä (kuva 3).

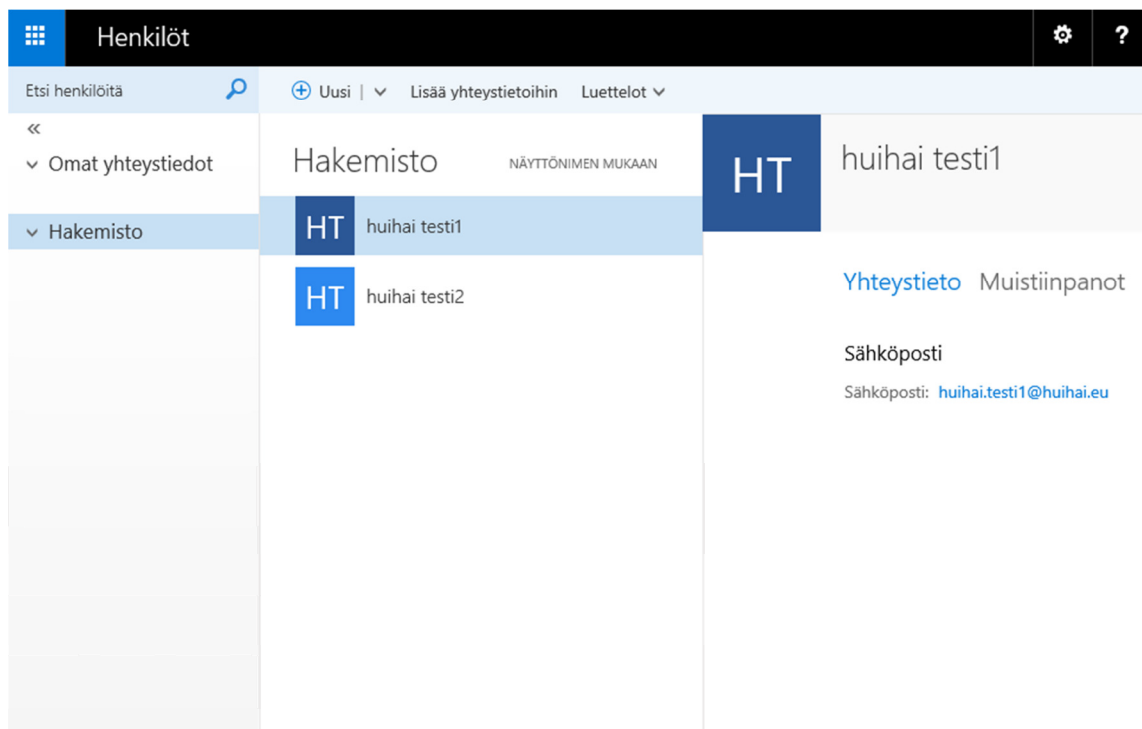


Kuva 3, kuvankaappaus ylläpitäjän hakemistosta.

Seuraavaksi kirjaututaan ulos ylläpitäjän tililtä takaisin web applikaation sisäänkirjautumissivulle. Kirjaututaan sisään huihai.eu asiakkaan testi1 käyttäjällä.

Kirjautumisnimi on määritelty konfiguraatioissa ja se on muotoa ”etunimi.sukunimi@huihai.eu”, eli tässä tapauksessa ”huihai.testi1@huihai.eu”. Kirjautuminen toimii kuten pitääkin ja pääsemme web applikaation päänäkymään. Siirrytään jälleen vasemmasta yläkulmasta kohtaan ”Henkilöt” ja sieltä kohtaan ”Hakemistot”. Nyt huomamme, että kyseinen käyttäjä näkee itsensä lisäksi ainoastaan oman asiakkuutensa toisen käyttäjän testi2. Jos asiakkuuteen olisi luotu enemmän käyttäjiä, näkyisivät myös ne (kuva 4).

Testaamme myös kalenterinäkyvyyttä luomalla tapahtuman ”huihai.testi1” käyttäjän kalenteriin, jonka jälkeen kirjaudumme sisään ”huihai.testi2” käyttäjänä. Menemme vasemmalta ylhäältä ”Kalenteri” osioon ja ”Muut kalenterit” kohdasta valitsemme ”avaa kalenteri”. Toisen käyttäjän kalenteri haetaan hakemistosta ja kun kirjoitamme hakukriteeriksi ”testi1”, löydämme vain huihai.eu asiakkuuden testi1 käyttäjän. Testi1 käyttäjän kalenterissa näkyy ”vapaa” tai ”varattu” riippuen minkä tyyppisen tapahtuman kalenteriin luotiin.



Kuva 4, kuvankaappaus huihai.eu asiakkaan hakemistosta.

Viimeiseksi testaamme kirjautua portaaliin asiakas2.fi käyttäjällä testi1. Toistamme samat toimenpiteet kuin huihai.eu asiakkaan kanssa ja huomamme, että asiakas2 hakemistossa näkyvät vain sille kuuluvat käyttäjät, kuten pitääkin (kuva 5).

The screenshot shows a web application interface for managing contacts. The main header is 'Henkilöt' (Contacts). Below it, there are navigation options: 'Etsi henkilöitä' (Search contacts), 'Uusi' (New), 'Lisää yhteystietoihin' (Add to contacts), and 'Luettelot' (Lists). The left sidebar has a search icon and a dropdown menu with 'Omat yhteystiedot' (My contacts) and 'Hakemisto' (Index). The main content area is titled 'Hakemisto' (Index) and shows a list of contacts sorted by name. Two contacts are visible: 'asiakas2 testi1' and 'asiakas2 testi2'. The contact 'asiakas2 testi1' is selected, and its details are shown on the right. The details include a 'Yhteystieto' (Contact info) section with 'Muistiinpanot' (Notes) and a 'Sähköposti' (Email) section with the address 'asiakas2.testi1@asiakas2.fi'.

Kuva 5, kuvankaappaus asiakas2.fi asiakkaan hakemistosta.

Testaustulosten perusteella voimme päätellä, että konfiguroinnit toimivat ja asiakkuudet ovat ainakin hakemistojen ja osoitelistojen puitteissa hajautettu toisistaan. Käyttäjät eivät myöskään nähneet hakemistoissaan järjestelmän huihai.ad juurikäyttäjiä, kuten järjestelmän ylläpitäjää.

8 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä asennettiin ja konfiguroitiin Microsoft Exchange 2016 -ympäristö siten, että se piti sisällään kaksi eri asiakkuutta. Asiakkuudet hajautettiin toisistaan käyttäjäsäilöjen(OU) sekä osoitelistamuokkausten avulla. Työssä testattiin konfiguraatioiden toimivuus molempien asiakkuuksien näkökulmasta.

Testausten perusteella huomattiin, että ainakin käyttäjät saadaan hajautettua eri hakemistoihin, eikä eri asiakkuuksien käyttäjät pääse näkemään toisiaan. Työn konfigurointiosio on kohtalaisen työläs, ja käyttäjien lisääminen vaatii useamman Power Shell komennon.

Työssä ei testattu lisätä asiakkuuksille resursseja, kuten neuvotteluhuoneita, mutta jatkossa tämän pitäisi myös olla mahdollista käyttäen samoja käytäntöjä kuin käyttäjien luomisessa. Osoitelistoihin täytyy vain lisätä esimerkiksi huoneille oma osoitelista asiakkaan käyttäjäsäilöön ja lista täytyy sisällyttää käyttäjien osoitepolitiikkaan. Myöskään jakeluryhmiä tai jaettuja kansioita ei tässä työssä luotu, koska kokonaisuus haluttiin pitää riittävän suppeana. Jatkossa myös Power Shell scriptin luominen käyttäjien lisäämistä varten voisi olla varteen otettava vaihtoehto, varsinkin silloin, jos käyttäjiä täytyy lisätä useita, tai jos käyttäjiä lisää henkilö, joka ei kovin tarkasti ole perehtynyt isännöityyn ympäristöön.

Työ ei myöskään käsittele kaikkia ongelmia ja niiden suositeltuja ratkaisuja liittyen isännöityyn ympäristöön. Microsoft listaa dokumentissaan Multi-Tenancy and Hosting Guidance – Exchange Server 2013 useita mahdollisia ongelmakohtia tällaisessa ympäristössä ja jos ympäristö rakennetaan asiakaskäyttöön, täytyisi kohdat ottaa huomioon.

Työstä ja sen tuloksista on ollut käytännön hyötyä toimeksiantajalle, sillä se tarkensi mahdollisuutta tarjota kustannustehokasta ja helposti tarjottavaa isännöityä sähköpostiratkaisua käyttäen Exchange 2016 -ohjelmistoa.

LÄHTEET

Viestintävirasto, Pilvipalveluiden tietoturva organisaatioille. Luettu 6.4.2016.
https://www.viestintavirasto.fi/attachments/tietoturva/Pilvipalveluiden_tietoturva_organisaatioille.pdf

Microsoft, Compare Office 365 for business plans. Luettu 15.4.2016.
<https://products.office.com/en-us/business/compare-office-365-for-business-plans#1hmchda>

Microsoft, Cloud Optimize Your Business White Paper. Luettu 5.24.2016.
http://download.microsoft.com/download/5/B/A/5BA1BA97-280F-4DB3-9775-3E47372A059C/Windows_Server_2012_R2_Cloud_Optimize_Your_Business_White_Paper.pdf

Elfassy, D. 2013: Mastering Microsoft Exchange Server 2013, Wiley publishing, inc.

Microsoft, Exchange 2016 system requirements. Luettu 10.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa996719\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa996719(v=exchg.160).aspx)

Microsoft, What's new in Exchange 2016. Luettu 12.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj150540\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj150540(v=exchg.160).aspx)

Microsoft, Active Directory Domain Service Overview. Luettu 10.4.2016.
<https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831484.aspx>

Microsoft, Exchange 2016 prerequisites. Luettu 10.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb691354\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb691354(v=exchg.160).aspx)

Microsoft, Deploy a new installation of Exchange 2016. Luettu 11.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa998619\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa998619(v=exchg.160).aspx)

Microsoft, Install Exchange 2016 using unattended mode. Luettu 11.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa997281\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa997281(v=exchg.160).aspx)

Microsoft, Install the Exchange 2016 Mailbox role using Setup Wizard. Luettu 11.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb124778\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb124778(v=exchg.160).aspx)

Paul. C. 2015: Installing Exchange Server 2016. Luettu 11.4.2016.
<http://exchangeserverpro.com/installing-exchange-server-2016>

Microsoft, Send Connectors. Luettu 16.4.2016.
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa998662\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa998662(v=exchg.160).aspx)

Microsoft, Multi-Tenant Scalability Guidance for Exchange Server 2013.pdf. Luettu 16.4.2016.
<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=39941>

Jaap. W. 2014. Hosted Exchange 2013. Luettu 10.4.2016.
<https://jaapwesselius.com/2014/06/24/hosted-exchange-2013/>

Microsoft, Multi-Tenancy and Hosting Guidance Exchange Server 2013.pdf. Luettu 15.3.2016.

<https://technet.microsoft.com/en-us/office/dn756468.aspx>

Microsoft, Create a global address list. Luettu 16.4.2016.

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb232063\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb232063(v=exchg.150).aspx)

Microsoft, Create an address list. Luettu 16.4.2016.

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb125036\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb125036(v=exchg.150).aspx)

Microsoft, Create an offline address book. Luettu 16.4.2016.

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb124339\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb124339(v=exchg.150).aspx)

Microsoft, Create an Email Address Policy. Luettu 17.4.2016.

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb125137\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb125137(v=exchg.150).aspx)

Microsoft, Create an address book policy. Luettu 17.4.2016.

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh529931\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh529931(v=exchg.150).aspx)

Microsoft, Create user mailbox. Luettu 17.4.2016.

[https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj991919\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/jj991919(v=exchg.160).aspx)

