

# **MICROSOFT OFFICE COMMUNICATIONS SERVER 2007 R2:N KÄYTTÖÖNOTTO**

Pirkka Martikainen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2011  
Tietojenkäsittely  
Tietoverkkopalvelut  
Tampereen ammattikorkeakoulu

**TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
**Tampere University of Applied Sciences**

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

MARTIKAINEN, PIRKKA: Microsoft Office Communications Server 2007 R2:n käyttöönotto

Opinnäytetyö 48s  
Toukokuu 2011

---

Etätyöskentely ja kommunikaation merkitys kasvavat jatkuvasti. Perinteisin menetelmin näitä kahta on vaikea yhdistää, mutta ratkaisuna toimivat yhdistetyn viestinnän sovellukset, joista yhtä opinnäytetyö käsittelee. Opinnäytetyön aiheena on Microsoftin tarjoama Communications Server 2007 R2, joka on yksi tärkeimmistä alan vaikuttajista tällä hetkellä.

Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Tampereen ammattikorkeakoululle. Työn tarkoituksena oli asentaa käyttökuntoon Microsoft Office Communications Server 2007 R2 -palvelinsovellus Tampereen ammattikorkeakoulun tieto- ja viestintäteknologian osaamiskeskuksen alaisuudessa toimivaan opiskelu-, tutkimus- ja kehitysympäristöön. Lisäksi lopullisen asennuksen tuli olla sellainen, että sen verkkokonferenssitoimintoja ja muita viestintätyökaluja pystyttiin käyttämään koko WPK-verkon alueelta.

Asennusta ja sen raportointia varten tutkittiin yhdistettyä viestintää ja palvelinsovellusta koskevaa kirjallisuutta sekä verkkomateriaalia. Lähteistä saadun tiedon perusteella valmisteltiin erillinen testiympäristö, jossa asennusta ja käyttöä voitiin testata turvallisesti ennen siirtymistä tuotantoympäristöön. Testiympäristöön jouduttiin asentamaan kaikki toimialueen vaatimat palvelut ja roolit, mutta WPK-verkossa riitti pelkän OCS 2007 R2:n asentaminen, sillä kaikki muut ympäristön vaatimat palvelut olivat jo valmiina. Asennusta lopulliseen ympäristöön helpotti huomattavasti WPK-verkossa suoritettu työharjoittelu, jonka kautta ympäristöön oli päässyt tutustumaan perusteellisesti jo aikaisemmin.

Asennuksessa luotiin tuotantoympäristöön palvelu, jonka avulla käyttäjät pystyvät käyttämään yhdistetyn viestinnän sovelluksen tuomia hyötyjä työskentelynsä tehostamiseen. Uusia virtuaalipalvelimia luotiin toimialueeseen kolme: OCS 2007 R2 ja tietokantapalvelin sekä Internet-selainpohjaisen viestinnän mahdollistava Communicator Web Access -palvelin.

## ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences  
Degree programme in Computer Science

MARTIKAINEN, PIRKKA: Deployment of Microsoft Office Communications Server 2007 R2

Bachelor's thesis 48 pages  
May 2011

---

Remote work and telecommuting are rapidly increasing in today's world, and effortless real-time communication between users is required for success. Unified communications gives us the tools for achieving accessibility whether the user is at office, home or someplace else.

This Bachelor's thesis is about installing Microsoft Office Communications Server 2007 R2 on a teaching, research and development network at Tampere University of Applied Sciences. The tools provided by OCS 2007 R2 need to be accessible by all approved users and from all network supported classrooms.

The installation was done in two parts: The first installation was created in an isolated test-environment, where the installation process and tools could be safely examined and tested without risking the main network. After the test-environment installation was successful, the next step was to take it to the WPK-network. The final installation was much easier than the test-environment, since all problems regarding the installation were solved during the testing phase, and the final environment already had all the other required server roles ready for use. Three new servers were installed during the process: OCS 2007 R2 –server, Database and Communicator Web Access –server for those who are unable to use Communicator-client tools.

The installation of OCS 2007 R2 gave the users of WPK-network the key tool for achieving unified communications experience. The tools could now be used by all users of the network, regardless of their geographical location, as long as they have access to the WPK-network.

---

Keywords: Microsoft, Unified communications, OCS 2007 R2, telecommuting

# SISÄLTÖ

1 LYHENTEET .....	5
2 JOHDANTO .....	7
3 TAUSTAT JA TAVOITTEET .....	9
4 YHDISTETTY VIESTINTÄ .....	10
5 MICROSOFT OFFICE COMMUNICATIONS SERVER 2007 R2.....	12
5.1 Yleistä.....	12
5.2 Tuotteen ominaisuudet .....	12
5.2.1 Enterprise Voice .....	13
5.2.2 Microsoft Office Communicator 2007 .....	14
5.2.3 Communicator Web Access .....	15
5.2.4 Pikaviestintä .....	17
5.2.5 Ryhmäkeskustelu.....	18
5.2.6 Videokeskustelu .....	19
5.2.7 Verkkokonferenssi.....	20
6 TESTIYMPÄRISTÖ .....	22
6.1 Testiympäristön laitteisto .....	22
6.2 Testiympäristön pystyttäminen .....	24
6.3 Office Communications Server 2007 R2 asennustestiympäristöön .....	25
6.4 Testiympäristöasennuksen testaaminen.....	33
6.5 Testiympäristössä havaittuja ongelmia .....	35
7 KÄYTTÖÖNOTTO WPK-VERKOSSA.....	38
7.1 WPK verkkoympäristö .....	38
7.2 Palvelimien asennus.....	39
7.3 Active Directoryn valmistelu.....	40
7.4 DNS-tietueiden luominen.....	41
7.5 Communicator Web Access .....	42
7.6 WPK-verkon asennuksen testaaminen.....	42
7.7 WPK-verkon asennuksen ongelmia.....	43
8 POHDINTA.....	44
9 LÄHTEET .....	46

## 1 LYHENTEET

AD	Active Directory. Käyttäjätietokanta ja hakemistopalvelu, joka sisältää tietoa käyttäjistä, tietokoneista ja verkon resursseista.
CA	Certificate Authority. Digitaalisten varmenteiden hallinto.
CWA	Communicator Web Access. OCS 2007 R2 palvelin, joka mahdollistaa samannimisen selainpohjaisen pikaviestimen käytön.
DC	Domain Controller. Toimialueen ohjauspalvelin.
DNS	Domain Name System. Nimipalvelujärjestelmä, joka muuntaa verkkotunnuksia IP-osoitteiksi.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol. Verkkoprotokolla dynaamisten IP-osoitteiden jakamiseen lähiverkon laitteille.
IIS	Internet Information Services. Microsoftin tietoverkko- palvelin ohjelmisto.
IETF	Internet Engineering Task Force. Internetin standardijärjestö.
ISA	Internet Security and Acceleration Server. Microsoftin kehittämä verkkoturvallisuus- ja palomuuriohjelmisto.
FQDN	Fully Qualified Domain Name. Verkkolaitteen absoluuttinen nimi.
HD	High-definition. Korkealaatuisin tarjottu kuvalaatu.
IM	Instant Message (-ing). Pikaviesti, pikaviestintä.
OCS 2007 R2	Office Communications Server 2007 R2. Microsoftin kehittämä yhdistetyn viestinnän palvelinratkaisu.
PIP	Picture in Picture. Kahden eri videolähteen yhdistäminen samaan näkymään.
SIP	Session Initiation Protocol. IETF-määrittelemä viestintäprotokolla multimediakommunikaatioon.

SSL	Secure Sockets Layer. Salausprotokolla, jolla voidaan suojata Internet-sovellusten tietoliikenne IP-verkkojen yli. Tunnetaan nykyisin TLS:nä.
TLS	Transport Layer Security. Nykyinen termi SSL:lle.
UC	Unified Communications. Yhdistetty viestintä.
VPN	Virtual Private Network. Salattu yhteysmenetelmä jolla voidaan liittää etätyöasema esimerkiksi yrityksen verkkoon.
VoIP	Voice over IP. Tekniikka, jolla voidaan siirtää ääntä reaaliaikaisesti IP-protokollaa käyttävän verkon yli.
WPK	Wapaapalokunta. Tampereen ammattikorkeakoulun tieto- ja viestintäteknologian tietojenkäsittelyn koulutusohjelman alaisuudessa toimiva opiskelu-, tutkimus- ja kehitysympäristö.

## 2 JOHDANTO

Jatkuva tavoitettavuus on nykypäivänä tärkeä tekijä kiireisessä työelämässä, eikä sitä pystytä saavuttamaan ilman asianmukaisia apuvälineitä ja ratkaisuja. Yhdistetty viestintä on alati kasvava alue informaatioteknologian parissa, ja sen tarkoituksena on yhdistää helppokäyttöisesti yhden järjestelmän alle eri viestintäkeinoja helpottamaan kommunikointia. Eri viestintäkeinojen sulautuksella käyttäjien ei tarvitse opetella montaa eri sovellusta, eikä ylläpitäjien tarvitse hallinnoida montaa eri järjestelmää vaan esimerkiksi pikaviestintä ja VoIP-puhelut onnistuvat samasta asiakasohjelmasta. Yritykset ja opistot ovat nähneet yhdistetyn viestinnän tarjoaman potentiaalin ja haluavat päästä hyödyntämään sekä käyttämään sen tuomia mahdollisuuksia, ratkaisuja ja säästöjä.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on esitellä Microsoftin tarjoamaa yhdistetyn viestinnän ratkaisua Office Communications Server 2007 R2:ta, sekä käsitellä sen asentamista ja testaamista opiskelijoiden ja henkilökunnan käyttöön Tampereen ammattikorkeakoulussa. Testausta varten valmisteltiin erillinen testiympäristö, jossa asennusta ja sovellusta oli turvallista testata ilman vahinkoriskiä tuotantoympäristölle. Testiympäristöstä saatujen tietojen ja kokemusten turvin palvelinratkaisu asennettiin käyttöön WPK-verkkoon, joka toimii Tampereen ammattikorkeakoulun sisällä tietoverkkopalveluiden opiskelu-, tutkimus- ja kehitysympäristönä.

Työssä esitellään lyhyesti yhdistetty viestintä, käydään läpi Microsoft Office Communications Server 2007 R2:n toiminnallisuutta ja työkaluja sekä asennetaan se testi- ja tuotantoympäristöön. Lisäksi työssä esitellään asennuksessa esiintyneitä ongelmia ja valmiin asennuksen testausta.

Opinnäytetyö on kvalitatiivinen tapaustutkimus Office Communications Server 2007 R2:n asennuksesta ja käyttöönotosta tarjotussa verkkoympäristössä. Tärkeimpänä lähteenä tämän opinnäytetyön tekemisessä on käytetty Anthony Piltzeckerin kirjaa *How to cheat at administering Office Communications Server*

2007 (2007). Teos on kattava ja monipuolinen tietolähde aiheeseen tutustuttaessa, minkä lisäksi siinä on havainnollistavia esimerkkejä asetusten ja toimintojen konfiguraatioista. Toinen merkittävä lähde oli Microsoftin Technet-verkkokirjaston tarjoamat artikkelit sovelluksen käyttöönoton eri vaiheista ja vaatimuksista. Lisäksi työssä on hyödynnetty aineistoa myös muista kirja- ja verkkolähteistä, jotka ovat tarjonneet apua ongelmatilanteisiin ja erilaisia näkökulmia työn vaiheisiin. Myöskään testiympäristön merkitystä ei pidä vähätellä tutkimusmenetelmänä, sillä sen avulla pystyi tutustumaan tehokkaasti ilman riskejä sellaisiin toimintoihin, joiden dokumentointi oli jätetty vähemmälle huomiolle julkaisuissa.



### 3 TAUSTAT JA TAVOITTEET

Opinnäytetyöni toimeksiantaja on Tampereen ammattikorkeakoulun Tieto- ja viestintäteknologian opettaja diplomi-insinööri Harri Hakonen, joka on yksi WPK-verkon ylläpitäjistä. WPK-verkko on Tampereen ammattikorkeakoulun tieto- ja viestintäteknologian osaamiskeskuksen alaisuudessa toimiva opiskelu-, tutkimus- ja kehitysympäristö, jota käytetään etupäässä käyttöjärjestelmien ja tietoliikenneverkkojen opettamiseen. Suoritin työharjoitteluni WPK-verkon ylläpitäjänä, jonka päätteeksi harjoittelun ohjaajanani toiminut Harri Hakonen ehdotti opinnäytetyön aiheeksi Office Communications Server 2007 R2 asentamista WPK-verkossa käytettäväksi.

Opettajat tekevät toisinaan etätyöpäiviä, jolloin Office Communications Server 2007 R2:n tarjoamista viestintäratkaisuista olisi oleellisesti hyötyä. Myös mahdollisen sairastumisen johdosta yllättäen väliin jäänyt tunti pystyttäisiin korvaamaan etätyön kautta käsiteltävällä kurssimateriaalilla. Lisäksi viestintämenetelmät helpottaisivat opiskelijoiden työskentelyä ja ryhmätöiden tekemistä sekä mahdollistaisivat rikkaamman kommunikointielämyksen, esimerkiksi ulkomailla olevan vaihto-oppilaan ja ohjaajan kesken.

Aikaisemmin WPK-verkossa ei ole ollut vastaavia yhdistetyn viestinnän sovelluksia asennettuna vaan viestintätilanteissa, joissa osapuolet eivät ole samassa tilassa on tapahtunut pääsääntöisesti sähköpostin välityksellä. Hyvin onnistunut palvelinsovellusten asennus mahdollistaa merkittäviä muutoksia aikaisempiin toimintatapoihin verrattuna.

Tavoitteena oli asentaa Office Communications Server 2007 R2 toimintaan WPK-verkon palvelimille siten, että sille määritellyt käyttäjät pystyvät käyttämään sen palveluja kaikista WPK-verkon toimitiloista tai etätyöskentelynä toimien. Lisäksi tarkoitus oli dokumentoida asennus ja mahdolliset ongelmatilanteet, jotta myöhemmässä vaiheessa järjestelmää ylläpitävät henkilöt voisivat hyötyä asennusdokumentoinnista.

## 4 YHDISTETTY VIESTINTÄ

Yhdistetty viestintä (Unified Communications, UC) tarkoittaa eri viestintämenetelmien reaaliaikaista sulauttamista keskenään saumattomaksi viestintäkokeemukseksi. Yhdistettynä voivat olla esimerkiksi puhelin- ja VoIP-puhelut, videoneuvottelut, pikaviestintä ja läsnäolotiedot sekä muut digitaalisen kommunikation menetelmät. Käyttäjä ei ole sidottu fyysiseen sijaintiinsa ollakseen tavoitettavissa. Kehittynyt yhdistetyn viestinnän järjestelmä pystyy uudelleenohjaamaan tarvittaessa viestit tai puhelut käyttäjän mobiililaitteeseen paremman tavoitettavuuden saavuttamiseksi. (Piltzecker 2007, 10–11.)

Yhdistetty viestintä vähentää tarvetta paikkasidonnaisuuteen ja helpottaa esimerkiksi etätyöskentelyä tai kokousten järjestämistä. Osanottajat voivat maantieteellisestä sijainnistaan riippumatta osallistua verkon ylitse tapahtuviin konferensseihin ja kokouksiin sekä viestiä toisilleen reaaliajassa eri menetelmin. Yhdistettyä viestintää hyödyntämällä säästyy myös käyttäjien aikaa työtunteina, koska osa työmatkoista tai toimipisteiden välillä siirtymisistä voidaan välttää kokonaan.

Eri kommunikaatioyhteydet yhdistämällä yhden järjestelmän alaisuuteen voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä yrityksen toiminnassa, etenkin mikäli yrityksellä on useita toimipisteitä. Microsoftin tilaama tutkimus Forrest Consultingilta (2007) viidentoista yrityksen saavuttamista säästöistä tuotteen käyttöönoton jälkeen osoittaa tuotteella saavutettavan moninkertaisia säästöjä asennus-, lisensointi sekä muihin kustannuksiin nähden. Saavutetut säästöt koostuivat etupäässä matka-, puhelin- ja työtuntikustannuksista sekä tehokkuuden kasvamisesta. (Forrest Consulting 2007.)

Yhdistetyn viestinnän hyödyntäminen vähentää kustannusten lisäksi myös yrityksen hiilijalanjälkeä. Paljon asiakastapaamisissa tai kokouksissa käyvä toimihenkilö kuluttaa matkusteluun huomattavasti enemmän resursseja, kuin UC:ta varten pystytetty palvelinympäristö, jonka kautta samat tapaamiset voisi hoitaa virtuaalisina. (Rodriguez 2010.)

## 5 MICROSOFT OFFICE COMMUNICATIONS SERVER 2007 R2

### 5.1 Yleistä

Microsoft Office Communications Server 2007 R2 on Microsoftin kehittämä Windows-pohjainen *Unified Communications* (Yhdistetyt viestintäratkaisut) -ohjelmisto, joka on tarkoitettu yhteisön tai yrityksen sisäiseen kommunikaatioon. Ohjelmiston tarkoitus on viestinnän helpottaminen ja yksinkertaistaminen, jolloin kustannustehokkuus sekä tiedonkulku paranevat. (Microsoft 2009b.)

Microsoft Office Communications Server 2007 R2 on tarkoitettu korvaamaan pitkällä aikavälillä täysin fyysinen infrastruktuuri, kuten puhelinvaihteet, palvelimilla toimivilla ohjelmistolla. Tavoitteesta huolimatta se on kuitenkin yhteensopiva nykyisten verkkopuhelinvaihteiden kanssa, jotta yritysten ei tarvitse luopua kalliista laitteistostaan ohjelman käyttöön siirryttäessä. (Microsoft 2009c)

Ohjelmiston käyttö ei edellytä Microsoftin hyväksymien fyysisten laitteiden käyttöä. Jotkin toiminnot, kuten verkkokonferenssi, vaativat kuitenkin täyden potentiaalin saavuttaakseen erityisesti ohjelmaa varten suunniteltuja apuvälineitä (Microsoft 2009d).

### 5.2 Tuotteen ominaisuudet

Microsoft käyttää termiä "*Presence*" (läsnäolo) ohjelmistostaan. Presencellä tarkoitetaan käyttäjien jatkuvaa tavoitettavuutta riippumatta siitä, ovatko he jonkin päätteen äärellä kyseisellä hetkellä. Perinteinen pikaviestintä on yksi osa Presenceä, mutta ei kuitenkaan yksinään riitä kattamaan koko termiä, sillä käyttäjän poistuessa esimerkiksi lounastauolle ei päätteeseen sidottu pikaviestin enää tavoita käyttäjää. Presencen toteutuessa järjestelmä osaa kääntää pikaviestintä

meen lähetetyn puhelun tai sähköpostin esimerkiksi käyttäjän matkapuhelimeen, jolloin käyttäjä voidaan tavoittaa viiveettä myös hänen poistuessa päätteeltään. (Piltzecker 2007, 10–13.)

Osaan Microsoftin ohjelmistoista, kuten Office 2007 -toimistotyökaluihin, voidaan ottaa käyttöön Office Communications Serverin ansiosta viestintätyökaluominaisuus, jolloin ohjelman käyttäjä pystyy esimerkiksi aloittamaan puhelun poistumatta käyttämästään ohjelmasta. Käyttäjä myös näkee käyttämästään ohjelmasta ovatko halutut keskustelukumppanit tavoitettavissa kyseisellä hetkellä vai ei. (Piltzecker 2007, 29.)

### 5.2.1 Enterprise Voice

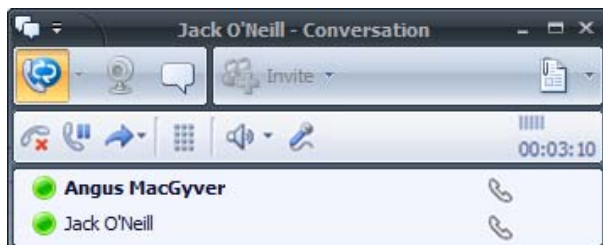
Microsoft Office Communications Server 2007 R2:ssa on ohjelmistopohjainen VoIP-komponentti, *Enterprise Voice*, minkä avulla on yhdistetty sähköposti, kalenteri, pikaviestintä ja konferenssi-toiminnot yhtenäiseksi työkaluksi. Yhdistämällä eri osa-alueet sekä käyttäjien, että ylläpitäjien työtaakka kevenee hallintalaitteiden ja ohjelmistojen määrän supistuessa. (Microsoft 2009a.)

VoIP eli *Voice over Internet Protocol* tarkoittaa Internetin tai muun tietoverkon ylitse tapahtuvaa ääni-, faksi- tai vastaaviin toimintoihin liittyvää yhteyttä yhden tai useamman käyttäjän kesken (International Engineering Consortium 2007).

OCS 2007 R2 on mahdollista yhdistää normaalin puhelinverkon kanssa, jolloin tietokonetta voidaan käyttää pääasiallisena puhelimenä perinteisen sijaan työpisteellä toimiessa. Tietokoneen välityksellä on tällöin mahdollista ottaa yhteyttä muihin VoIP puhelimiin sekä tavallisiin lanka- ja matkapuhelinliittymiin. (Maximo, Kingslan, Ramanathan & Kamdar 2009, 383.)

OCS 2007 R2:n VoIP työkaluilla voidaan osallistua myös sellaisiin ryhmätoimintoihin, missä jaetaan esimerkiksi videokuvaa osanottajien kesken vaikka osallistujalla ei olisikaan hallussaan tarpeellisia laitteita oman videokuvan lähettämistä

varten (Microsoft 2011a). Kuvassa 1 on nähtävissä VoIP keskustelu kahden käyttäjän välillä Microsoft Office Communicator 2007 -asiakasohjelman avulla.

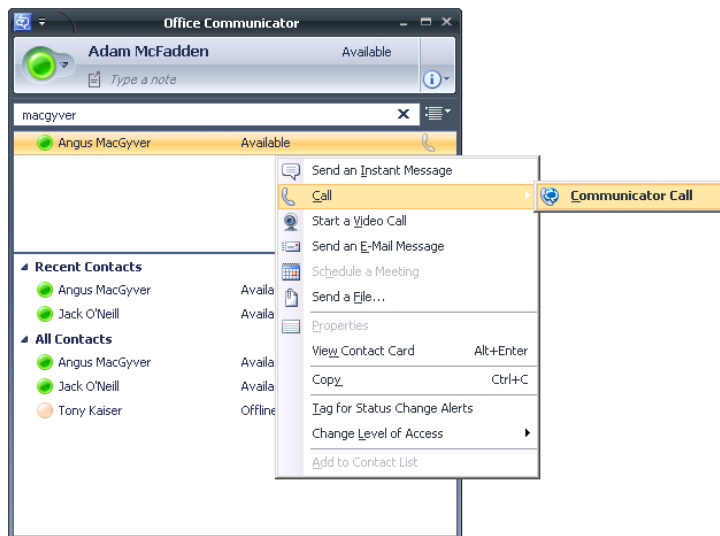


KUVA 1. Communicator-puhelinkeskustelu

### 5.2.2 Microsoft Office Communicator 2007

Microsoft Office Communicator 2007 on käyttäjälle kaikkein eniten näkyvä osa OCS 2007 R2:n työkalukokonaisuutta. Communicator on erikseen asennettava pienikokoinen asiakasohjelma, jonka kautta käyttäjät voivat hallinnoida omia kontaktejaan, käynnistää pikaviestin- tai kokousyhteyksiä muihin käyttäjiin ja säädellä läsnäolotietoja. Perusnäkyvässä näkyvät käyttäjän kontaktilistalle lisätyt muut käyttäjät ja heidän sen hetkinen tilansa, viimeisimmät kontaktikumppanit ja käyttäjän oma läsnäolotieto, sekä mahdollinen henkilökohtainen viesti.

Yhteystietojen käyttö Communicatorissa on tehty yksinkertaiseksi. Kaikki Communicatorin kautta tehtävät toiminnot käyttäjien välillä ovat tehtävissä suoraan kontaktin nimeä painamalla ja avautuvasta valikosta valitsemalla toivottu toiminto (Kuva 2). Valikon kautta voidaan esimerkiksi lisätä käyttäjä kontaktilistalle, lähettää hänelle tiedosto tai soittaa käyttäjälle (Piltzecker 2007, 98–101).

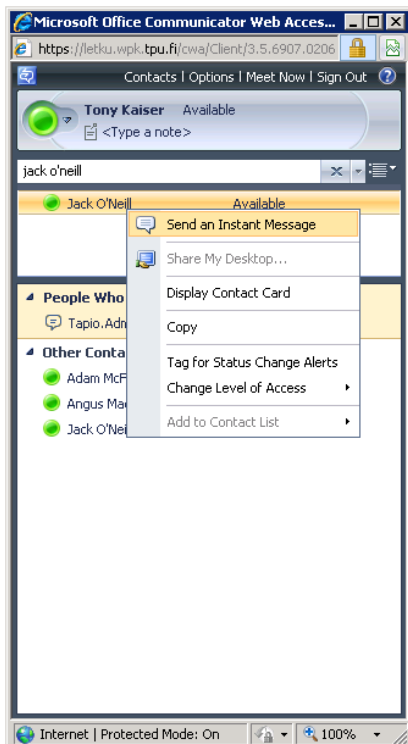


KUVA 2. Microsoft Office Communicator 2007 näkymä

Asiakassovellusta ei tarvitse erikseen konfiguroida mitenkään vaan riittää, että se on asennettu toimialueeseen kuuluvaan työasemaan. Oletusasetuksilla Communicator yrittää kirjautua palveluun Windows-työasemaan kirjautuneen käyttäjän tunnuksilla automaattisesti työaseman käynnistyessä. Tällöin käyttäjän ei tarvitse tehdä mitään erillisiä toimenpiteitä palvelun hyödyntämiseksi, vaan riittää, että hänellä on palvelua varten aktivoitu käyttäjätili. (Johnstone 2008.)

### 5.2.3 Communicator Web Access

Communicator Web Access on ulkoisesti melko paljon Microsoft Office Communicator 2007 asiakassovellusta muistuttava, mutta se toimii täysin Internet-selaimen kautta eikä vaadi erillistä asennusta (Kuva 3). Piltzecker (2007) kertoo, että CWA vaatii toimiakseen erillisen Communicator Web Access -palvelimen OCS 2007 R2 ympäristöön toimiakseen yrityksen sisäverkossa, sekä erillisen Edge-palvelimen mikäli toimintoa halutaan käyttää yrityksen verkon ulkopuolelta. Edge-palvelin mahdollistaa ulkoverkosta saapuvien käyttäjien yhdistämisen yrityksen sisäverkossa sijaitseville OCS 2007 R2 palvelimille (Piltzecker 2007, 46–47).



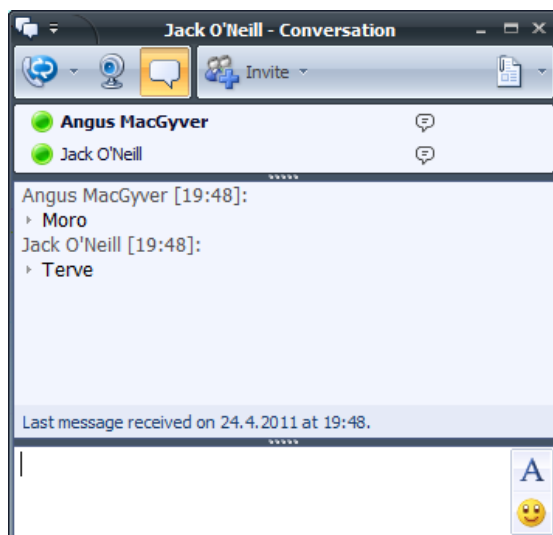
KUVA 3. Communicator Web Access näkymä

Kaikkia Communicatorin ominaisuuksia ei kuitenkaan ole mahdollista käyttää selaimen kautta vaan käytössä olevat työkalut ovat rajoittuneempia. Käytössä olevia toimintoja ovat mm. yhteystietojen hallinta, ruudunjakaminen ja pikaviestintä yhden tai useamman henkilön kesken, mutta käytössä ei ole puhelut eikä videoneuvottelut. Kirjautuminen Communicator Web Accessiin tapahtuu menemällä Internet-selaimella palvelimen verkko-osoitteeseen ja syöttämällä omat tunnukset kirjautumisikkunaan. (Piltzecker 2007, 49–51.) Selaimessa ei saa olla JavaScriptiä eikä ponnahdusikkunoita estettynä, tai muutoin kirjautuminen ja viestintä eivät toimi normaalisti.



#### 5.2.4 Pikaviestintä

Pikaviestintä Microsoft Office Communications Server 2007 R2 -ohjelmistossa Microsoft Office Communicator -viestimellä vastaa jossain määrin perinteisiä suosittuja pikaviestimiä, kuten Messenger, AOL tai Yahoo! Instant Messenger (Kuva 4). Viestien lähettäminen ja vastaanottaminen henkilöiden välillä tapahtuu välittömästi, jolloin keskustelua voidaan käydä reaaliajassa ilman puhelinta tai sähköpostia. Pikaviestinnässä keskustelijat voivat lähettää toisilleen esimerkiksi linkkejä, tiedostoliitteitä tai tekstiä ilman sähköpostin aiheuttamaa viivettä. Keskustelun osanottajat näkevät toistensa aktiivisuuden aina, kun viestikenttään ollaan kirjoittamassa jotakin tekstiä vaikka viestiä ei olisikaan vielä lähetetty.



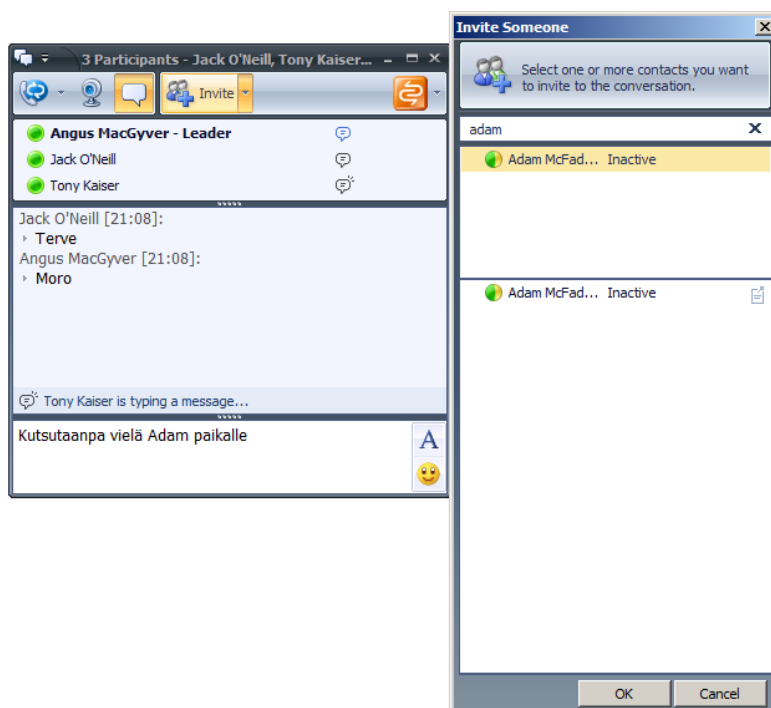
KUVA 4. Pikaviestinkeskustelu Microsoft Office Communicator 2007:ssa

Käyttäjät ilmentävät tavoitettavuuttaan keskusteluohjelmassa erilaisten läsnäolotilaansa kuvaavien ilmoitustilojen avulla. Tällöin käyttäjä näkee omasta viestimestään, onko hänen tavoittelema henkilö paikalla ja valmis pikaviestinkeskusteluun, vai olisiko kenties kannattavampaa ottaa yhteyttä esimerkiksi soittamalla. Valmiita tiloja ovat esimerkiksi: *Käytettävissä*, *kiireinen*, *ei saa häiritä* ja *poissa*. Tarvittaessa tiloja voidaan luoda lisää omavalintaisilla ilmoitusteksteillä. (Piltzecker 2007, 404–408.)

### 5.2.5 Ryhmäkeskustelu

Ryhmäkeskustelu toimii samalla periaatteella kuin edellisessä kappaleessa käsitelty pikaviestintä, mutta ryhmäkeskustelussa voi olla samanaikaisesti lukuisia osanottajia. Keskustelusta voidaan tarvittaessa poistaa tai lisätä siihen käyttäjiä kesken keskustelun sekä laajentaa keskustelu esimerkiksi Live Meeting -virtuaalikokoukseksi.

Keskustelun aloittaa normaalisti yksi henkilö toisen kanssa, jonka jälkeen seuraavat käyttäjät voidaan kutsua keskusteluun mukaan (Kuva 5). Tällöin jokainen ryhmäkeskustelussa mukana oleva saa kaikki pikaviestit kerralla ja voi lähettää kaikille viestejä samanaikaisesti. Pikaviestin voi lähettää usealle samanaikaisesti myös saman toimialueen sisällä Microsoft Exchange Server -levityslistan avulla. (Piltzecker 2007, 28.)



KUVA 5. Pikaviestintäkeskustelun kohottaminen ryhmäkeskusteluksi

### 5.2.6 Videokeskustelu

Videokeskustelussa voidaan hyödyntää käyttäjien Web-kameroita videokuvan siirtämiseen reaaliajassa keskustelijoiden välillä. Office Communicator 2007 tukee korkeatasoista 1270x720 resoluution HD-laatua, mutta tarvittaessa palvelimelta voidaan rajoittaa videoyhteyden laatua verkkoresurssien säästämiseksi. (Maximo ym. 2009, 18.)

Videokeskustelun aikana käyttäjät voivat keskustella puheyhteydellä, kirjoittamalla tai niiden yhdistelmällä tarpeidensa mukaisesti, sekä avata tarvittaessa tavalliseen pikaviestintäkeskusteluun videoyhteyden sulkematta avoinna olevaa keskustelua. Keskustelun aikana käyttäjät voivat halutessaan asettaa oman kuvansa PIP-tyylisesti näkyviin pikkukuvaksi videoruudulle, hallinnoida ääniominaisuuksia tai asettaa keskustelun pitoon (Kuva 6). (Keating 2007.)



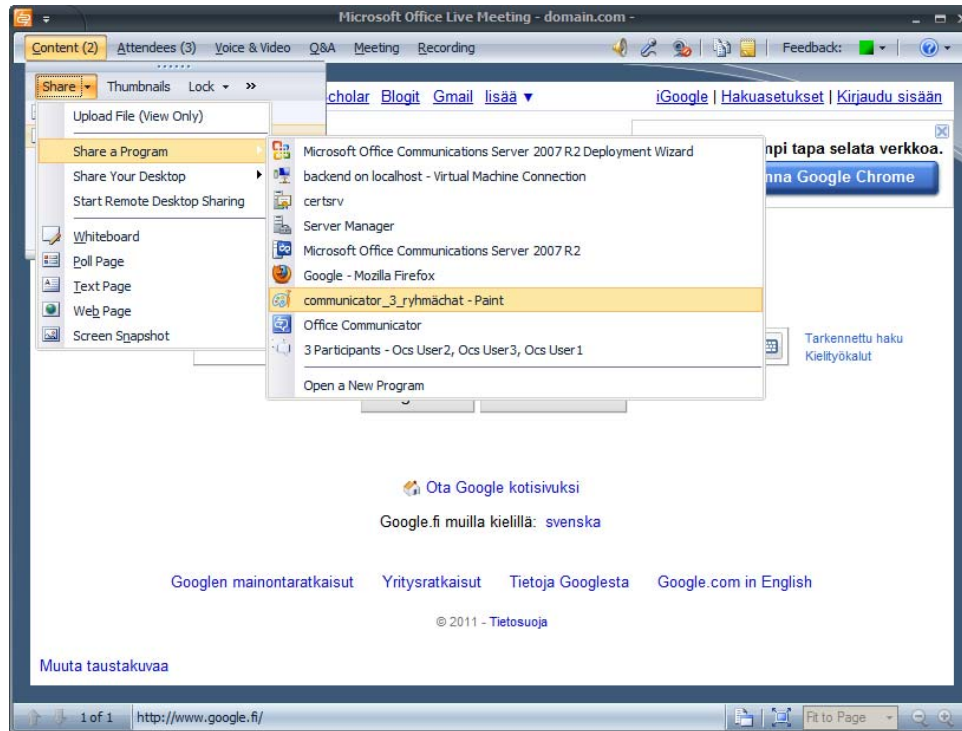
KUVA 6. Videoneuvottelunäkymä Office Communicatorissa

### 5.2.7 Verkkokonferenssi

Verkkokonferenssi- ja neuvottelutyökalu Live Meetingin toiminnallisuus mahdollistaa useiden käyttäjien välisen samanaikaisen ääni- tai videokeskustelun reaaliajassa verkon ylitse, jolloin osallistujien ei tarvitse siirtyä fyysisesti samaan tilaan muiden kanssa, joka säästää matkustusaikaa ja -kustannuksia. (Microsoft 2010.)

Verkkokonferenssit isännöidään yleensä yhtiön omalla palvelimella, mihin käyttäjät voivat luoda uuden konferenssi-tapahtuman tai liittyä jonkun muun aloittamaan sessioon. Uusia konferensseja voidaan käynnistää tarpeen vaatiessa tai aikataulutetusti. Osallistujat voivat kommunikoida käyttäen pikaviestimiä sekä ääni- ja videoyhteyttä. Tiedon tai materiaalin jakaminen, tarkastelu ja yhdessä muokkaaminen onnistuu verkkokonferenssin kautta luontevasti. (Piltzecker 2007, 26–27.)

Live Meetingin avulla käyttäjät pystyvät jakamaan muiden kanssa käyttämänsä sovellukset, työpöydän ja muut käytetyt resurssit vaivattomasti verkon ylitse (Kuva 7). Live Meetingia hyödyntämällä esimerkiksi neuvottelut pitkien maantieteellisten etäisyyksien päähän voidaan käydä normaalia tapaamista vastaavana kokemuksena, pelkän puhelin- tai sähköpostikeskustelun sijaan. Osapuolet voivat samanaikaisesti nähdä vastapuolen kuvan, kuulla äänen ja käsitellä samaa sovellusta tai dokumenttia reaaliajassa. Live Meetingin avulla käydyt neuvottelut tai muut toimenpiteet on myös mahdollista tallentaa videomuodossa jälkikäteen esitettäväksi, jolloin käyttäjät voivat itsenäisesti seurata tai kerrata aikaisemmin luotua materiaalia. (Microsoft 2005.)



KUVA 7. Sovelluksen jakaminen Live Meetingin kautta

Live Meeting vaatii toimiakseen erikseen asennettavan pienehkön asiakasohjelman. Communicatorin tavoin Live Meeting -asiakassovellustakaan ei tarvitse konfiguroida erikseen millään tavalla käyttäjälle käyttöönottoa varten. Asennuksen jälkeen Live Meetingiä voidaan käyttää sellaisenaan uuden konferenssi-istunnon luomista tai vanhaan liittymistä varten. Vaihtoehtoisesti istunto voidaan myös käynnistää Communicatorin tai Outlook-sähköpostisovelluksen kautta.

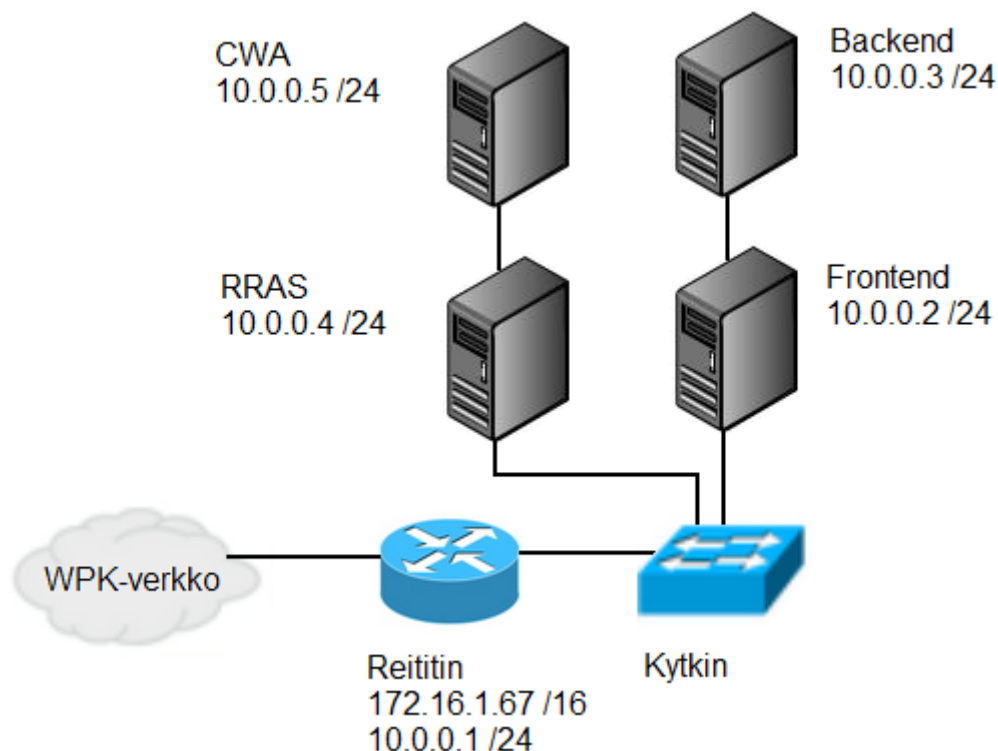
Outlook-sähköpostisovellus vaatii kuitenkin lisäosan ennen kuin sen kautta voidaan käynnistää tai aikatauluttaa verkkokonferensseja. Microsoftin verkkosivuilta ladattava lisäosa lisää Outlookiin Konferenssi-välilehden, minkä kautta Live Meeting konferenssi-istuntoja voi aloittaa tai aikatauluttaa myöhempitä ajankoh-  
tia varten (Microsoft 2011b). Aikataulutuksessa valitaan toivottu ajankohta ja lähetetään kutsu merkityille käyttäjille sähköpostiviestinä. Vastaanottajat voivat liittyä konferenssi-istuntoon viestiin automaattisesti generoidusta linkistä, mikäli heillä on asiakasohjelma asennettuna. Sähköpostiviestiin sisältyy myös latauslinkki, minkä kautta Live Meetingin voi hakea päätteelle, mikäli sitä ei vielä ole asennettuna.

## 6 TESTIYMPÄRISTÖ

### 6.1 Testiympäristön laitteisto

Ennen varsinaista asennusta ja käyttöönottoa WPK-verkossa testattiin Microsoft Office Communications Server 2007 R2 sovelluksen asentamista ja käyttämistä erillisessä tarkoitusta varten luodussa testiympäristössä. Testiympäristön tarkoituksena oli toimia suunnittelupaikkana ja turvallisena ympäristönä eri vaihtoehtojen testaamista varten, jotta tuotantoympäristön käytössä olevat palvelut eivät mahdollisessa ongelmatilanteessa häiriintyisi.

Testiympäristö oli eristetty WPK-verkosta Hewlett Packard Procurve Secure Router 7102dl -reitittimellä ja Hewlett Packard ProCurve Switch 2524 -kytkimellä erilliseksi pienikokoiseksi verkoksi, jossa oli käytössä oma toimialue. Ympäristössä käytetyn toimialueen nimeksi valittiin ”*domain.com*”. Testiympäristön palvelimet koostuivat kahdesta fyysisestä tietokoneesta ja niillä toimivista kahdesta Hyper-V virtualisointialustan avulla toimivasta virtuaalikoneesta. Kuvasta 8 selviää testiympäristön topologia. Lisäksi joissakin käyttäjätoimintojen testauksissa oli tarpeellista lisätä muutamia työasemia tilapäisesti testiympäristöön, jotta pystyttiin testaamaan mm. ryhmäkeskusteluja ja konferenssitoimintoja.



KUVA 8. Testiympäristön topologia

Molemmat fyysiset koneet ja toinen virtuaalikoneista käyttivät käyttöjärjestelmänään Windows Server 2008 R2:ta. Toisessa virtuaalikoneista käyttöjärjestelmänä oli Windows Server 2003 R2. Kaikki testiympäristössä olleet käyttöjärjestelmät olivat 64-bittisiä.

Testiympäristöön täytyi luoda kaikki normaalin toimialueen palvelinympäristön roolit, jotta OCS 2007 R2:ta pystyttiin testaamaan lähes täysipainoisesti lopullista sijoituskohdetta simuloivassa ympäristössä (Taulukko1). Kaikki merkittävät roolit toimialueen käyttöä varten sijoitettiin samalle fyysiselle palvelimelle lukuun ottamatta Routing and Remote Access:ia ja sellaisia OCS 2007 R2:n palvelinrooleja, jotka eivät toimi yhdessä muiden kanssa samalla palvelimella.

TAULUKKO 1. Testiympäristön laitteet ja roolit

Nimi	IP-osoite	Käyttöjärjestelmä	Palvelinroolit	OCS-palvelinroolit	Virtualisoitu
<b>Frontend</b>	10.0.0.2	Microsoft Server 2008 R2	Active Directory DNS Server DHCP Server Certificate Authority Internet Information Services Hyper-V File Services	Front-End Server Web Conferencing Server A/V Conferencing Server Application Sharing Server Web Components Server Applications Server	Ei
<b>Backend</b>	10.0.0.3	Microsoft Server 2008 R2	-	Backend-Database	Kyllä
<b>RRAS</b>	10.0.0.4	Microsoft Server 2008 R2	Routing and Remote Access Hyper-V		Ei
<b>CWA</b>	10.0.0.5	Microsoft Server 2003 R2	Application Server	Communicator Web Access	Kyllä

Testiympäristössä fyysinen palvelin ”*Frontend*” toimi toimialueen ohjauspalvelimena (Domain Controller) ja sille asennettiin kaikki muutkin käytetyt roolit, eli DNS, DHCP, Certificate Authority ja Hyper-V virtualisointialusta. Samalle palvelimelle myös asennettiin OCS 2007 R2:n Front-end server -palvelinrooli, minkä kautta kaikki viestiliikenne kulkee. Frontend-palvelimen virtuaalikoneena toimineelle Server 2008 R2 -palvelimelle ”*Backend*” asennettiin Microsoft SQL Server 2008 toimimaan OCS 2007 R2:n backend-tietokantana, eikä sillä ollut lainkaan muita rooleja. Backend-tietokannan tehtävä on toimia käytön yhteydessä lähetettävien viestien ja tiedostojen säilytyspaikkana. Toinen fyysinen kone ”*RRAS*” (Routing and Remote Access Service) toimi reititys ja etäkäyttö alustana, jonka avulla mahdollistettiin VPN-yhteyksien simulointi lopullisessa asennuksessa esimerkiksi kotikäyttäjien välillä. RRAS-laitteen virtuaalikoneena toimineelle Windows Server 2003 R2:lle, ”*CWA*”:lle, asennettiin Communicator Web Access -palvelinrooli, minkä avulla OCS 2007 R2:n joitakin ominaisuuksia pystyy käyttämään pelkän Internet-selaimen avulla ilman erillisen asiakasohjelman asentamista.

## 6.2 Testiympäristön pystyttäminen

Testiympäristön käyttöönotto alkoi kahdelle työasemalle sopivamman käyttöjärjestelmän (Windows Server 2008 R2) uudelleen asennuksella. Molemmat käyttöjärjestelmät päivitettiin viimeisimpiin versioihin Microsoft Updaten kautta, koneet nimettiin rooliensa mukaisesti ja niille aloitettiin palvelinroolien asentaminen toimialueen pystytystä varten.

Frontend-palvelimelle asennettiin kaikki toimialueen autonomisen toiminnan kannalta oleelliset roolit, eli Active Directory, DNS- ja DHCP-palvelimet. OCS 2007 R2 tarvitsee varmenteita toimintoihinsa ja testiympäristöllä haluttiin simuloida lopullista tuotantoympäristöä, joten Frontend-palvelimelle asennettiin myös Certificate Authority -rooli kuvastamaan WPK-verkon ”*Luukku*”-palvelinta, joka hoitaa WPK-verkon varmenteiden jakamisen.



Hyper-V virtualisointialustalla toimivat virtuaalikoneet Backend ja CWA luotiin seuraavaksi ja niille asennettiin käyttöjärjestelmät toimintatarkoituksia varten. CWA:n tehtävä oli ylläpitää Communicator Web Access -palvelinta, eikä sitä pysty asentamaan Windows Server 2008 R2 käyttöjärjestelmän päälle, joten muista palvelimista poiketen sen kohdalla otettiin käyttöön Windows Server 2003 R2.

WPK-verkon käyttämä SQL-tietokantapalvelin on Microsoft SQL Server 2008 R2, mikä ei ole yhteensopiva OCS 2007 R2:n kanssa (Microsoft Technet 2009a). Tämän vuoksi Backend:lle jouduttiin asentamaan aikaisempi versio samasta SQL-tietokannasta, eli Microsoft SQL Server 2008. Samaa versiota tul-taisiin käyttämään myös lopullisessa asennuksessa WPK-verkossa erilliselle palvelimelle asennettuna.

Testiympäristössä käyttäjätoimintojen testausta varten verkkoon liitettiin tilapäi-  
sesti tarpeen mukaan ulkopuolisia työasemia. Työasemia ei voitu kiinnittää tes-  
tiympäristöön koko testiympäristön elinkaaren ajaksi, sillä ne olivat välillä sidot-  
tuina muihin tehtäviin WPK-verkon ylläpitäjien toimesta. Käyttäjätoimintojen tes-  
taamisen helpottamiseksi päätettiin turvautua dynaamiseen IP-jakeluun. DHCP  
Server -roolia tarvittiin jakamaan automaattisesti IP-osoitteet testiympäristöön  
liitettäville palvelinroolittomille työasemille.

### 6.3 Office Communications Server 2007 R2 asennus testiympäristöön

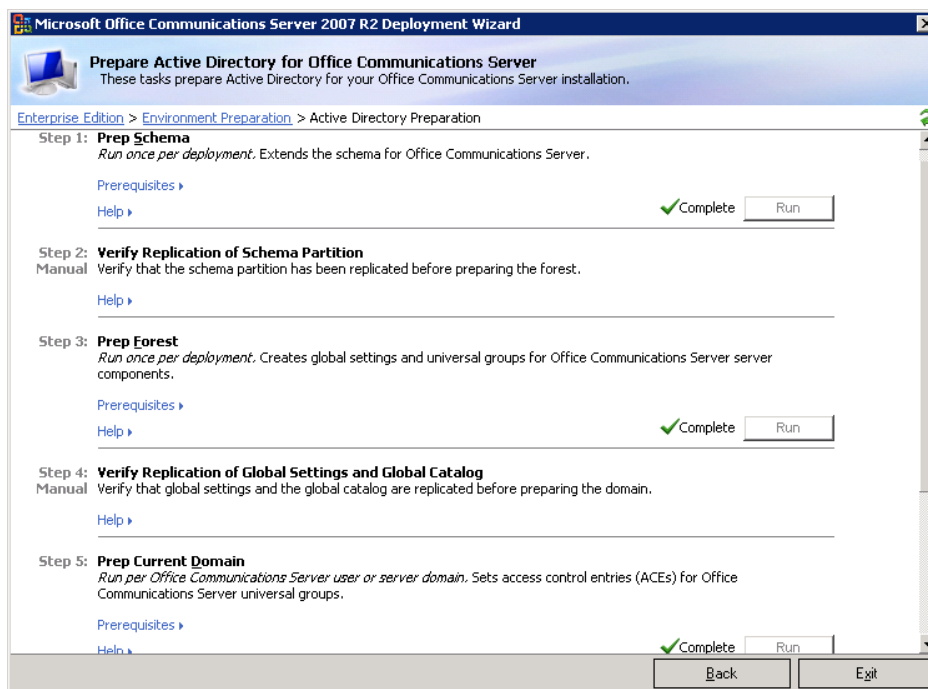
Testiympäristön pystyttämisen jälkeen voitiin aloittaa ympäristön valmistelu ja  
OCS 2007 R2:n asentaminen. Asennusta ja valmistelua varten luotiin käyttäjä-  
tunnus "*Ocsadmin*" joka lisättiin pääkäyttäjryhmiin Administrators, Enterprise  
Admins, Schema admins ja RTCUniversalServerAdmins. Lisäämällä käyttäjätili  
pääkäyttäjryhmiin voidaan tilille antaa laajemmat käyttöoikeudet palveluiden ja  
toimintojen hallitsemiseen. Lähes kaikki toiminnot suoritettiin OCS 2007 R2:n  
graafisella asennusohjelmalla *SetupEE.exe*, mutta samat asiat olisi voinut tehdä

myös *LcsCmd.exe*-komentorivityökalun avulla, joskin se on huomattavasti haastavampaa ja virheen mahdollisuus on suurempi.

Valmistelu tapahtui seuraavassa järjestyksessä:

1. Active Directoryn valmistelu asennusta varten
2. Enterprise Pool -luominen ja konfigurointi
3. OCS 2007 R2 palvelimen lisääminen Enterprise Pooliin
4. Varmenteen konfigurointi
5. DNS-merkinnät
6. Palveluiden käynnistäminen
7. Communicator Web Access -palvelimen konfigurointi
8. Toiminnallisuuden testaaminen

Active Directoryn valmisteluun asennusta varten kuului skeeman, metsän ja toimialueen valmistelu Frontend-palvelimelta (Kuva 9). Valmisteluun käytettiin OCS 2007 R2:n graafista asennusohjelmaa, jonka kautta käynnistettiin kaikki edellä mainitut päivitykset. Koska testiympäristössä oli vain yksi Domain Controller, ei replikointia tarvinnut odottaa tai varmentaa.



KUVA 9. Active Directoryn valmistelu graafisella työkalulla

Skeeman valmistelu laajentaa Active Directoryn skeemaa, eli tietokannan toimintakaaviota, OCS 2007 R2:n tarvitsemilla luokilla ja attribuuteilla käyttöä varten. Metsän valmistelu luo globaaleja asetuksia ja universaaleja ryhmiä OCS 2007 R2:n käyttöön. Toimialueen valmistelu luo käyttöoikeusryhmiä ja lisää metsän valmistelussa luoduille universaaleille ryhmille oikeuden asennuksen hallinnointiin. (Maximo ym. 2009, 71.)

Active Directoryn valmistelujen jälkeen luotiin Enterprise Pool -palvelinryhmä. Enterprise Pool on yhden tai useamman OCS 2007 R2 palvelimen ryhmä, jotka käyttävät erillistä SQL-tietokantapalvelinta backend-palvelimena. Asennusta varten luotiin kuusi kansiota Frontend-palvelimelle ja neljä kansiota Backend-palvelimelle. Kansioihin asetettiin pääkäyttäjärühmien luku- ja kirjoitusoikeudet.

Kansiot ja niiden käyttötarkoitus:

#### Frontend-palvelin

**Presentations** – Verkkokonferenssien esitysmateriaali.

**Metadata** – Verkkokonferenssin osallistujien käyttäjätietoa palvelimen sisäistä toimintaa varten.

**ABS** – Käyttäjien osoitekirjatietoa Communicator-asiakasohjelman käyttöön.

**Applications** – Application palvelinkomponentin käyttämää sisäistä tietoa.

**Updates** – Asiakasohjelmien ja Communicator-laitteiden päivitystiedot.

**Meetingcomp** – Konferenssien aikana jaetut tiedostot.

(Shudnow, 2009a.)

#### Backend-palvelin

**RTC Data** – Tietokannan sijainti

**RTC shared log, RTC dynamic log, RTC log** – Tietokannan käyttämiä lokitiedostoja.

(Microsoft technet 2009c)

Kansioiden luomisen ja käyttöoikeuksien lisäämisen jälkeen OCS 2007 R2 -asennusohjelmalla voitiin käynnistää uuden Enterprise Poolin luominen. Asennusohjelmaan syötettiin toivottu Enterprise Poolin nimi, joksi valittiin "ocspool", toimialue ja SQL-tietokantapalvelimen osoite. Asennusohjelman saatua yhteys SQL-tietokantaan syötettiin edellä mainittujen kansioiden polut ja Enterprise Poolin asennus alkoi.

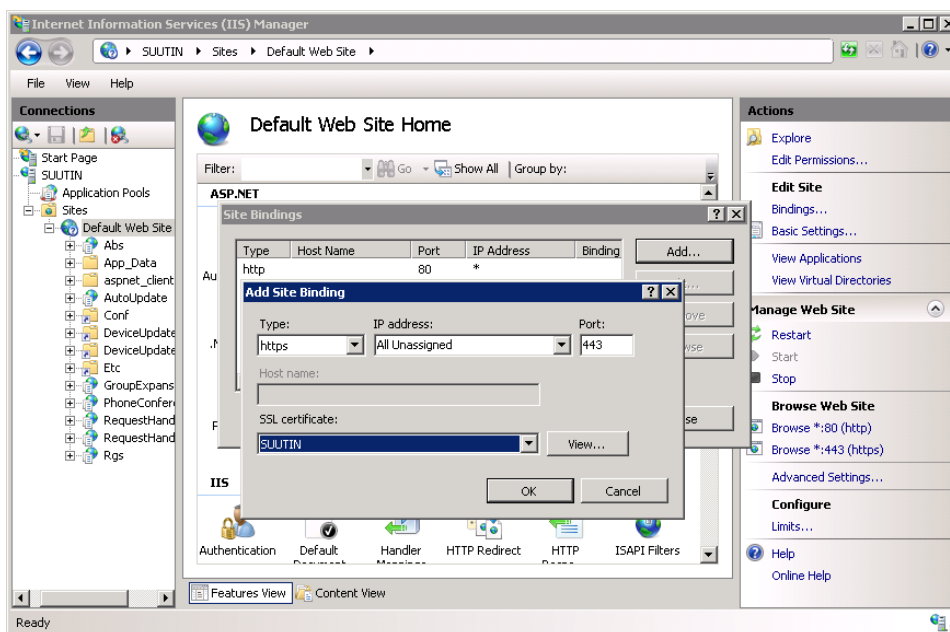
Asennusohjelman saatua Enterprise Poolin asennus valmiiksi tarvitsi se vielä konfiguroida toimintakuntoon saman asennusohjelman seuraavalla vaiheella. Enterprise Poolin konfiguraatio oli varsin suoraviivainen toimenpide, jossa asennusohjelma osasi ehdottaa automaattisesti asetukset. Muutoin konfigurointi tehtiin oletusasetuksin pois lukien kuitenkin ulkoisten käyttäjien kirjautuminen, joka poistettiin käytöstä, sillä käytössä ei ollut Edge-reunareitintä eivätkä ulkoiset käyttäjät siksi voisi kirjautua järjestelmään. Pool luotiin ja konfiguroitiin Backend-palvelimelta, jotta mahdollisten toimintaongelmien syistä voitiin rajata pois verkon toiminnan häiriöt.

SQL-tietokantapalvelimen konfiguroinnin jälkeen vuorossa oli Front-end Server-palvelimen asentaminen, joka käynnistettiin edellisestä toimenpiteestä poiketen Frontend-palvelimelta. Asennuksen käynnistämistä varten ei tarvinnut syöttää kuin pelkkä kohdekansio tiedostoja varten. Tiedostojen kopioinnin jälkeen asennusohjelman avulla luotiin kolme käyttäjätiliä salasanoineen: *RTCService*, *RTCComponentService* ja *RTCGuestAccessUser*.

Frontend-palvelimelle täytyi anoa varmenne Certificate Authoritysta, jotta luottosuhteet sallivat toimintojen käyttämisen. Varmenne on mahdollista anoa suoraan asennusohjelman kautta *Certificate Wizard* -työkalun avulla (Maximo ym. 2009, 21). Varmennetta anoessa täytyi syöttää varmenteen nimi, Subject Name ja Subject Alternate Name (SAN). Tarkoituksena oli käyttää vain yhtä varmennettä Frontend-palvelimelle, joten SAN-nimeksi syötettiin Enterprise Poolin osoite ocspool.domain.com, palvelimen oma FQDN-osoite frontend.domain.com ja SIP-osoite sip.domain.com. Työkalu etsi ja ehdotti automaattisesti toimialueelta varmenteita myöntäviä tahoja, joita ei testiympäristössä kuitenkaan ollut kuin

yksi. Varmenteen anomisen jälkeen se täytyi käydä hyväksymässä palvelimelta, jotta sitä pystyttiin käyttämään.

Varmenteen hyväksymisen jälkeen se täytyi asettaa palvelimen käyttöön Internet Information Services Managerin avulla (Kuva 10). Koska käytössä ei ollut kuin yksi verkkosovellus, asetettiin sidos Default Web Site -valikon kautta käyttöön. Sidoksen asetuksiksi valittiin HTTPS portilla 443 käyttämään juuri luotua varmennetta (Shudnow 2009b).



KUVA 10. Internet Information Services porttisivoksen asettaminen

Palveluita ei voi käynnistää, ennen kuin toimialueen nimipalvelujärjestelmään on syötetty osoitteet palvelimia ja palveluita varten. Automaattinen sisäänkirjautuminen toimii \_sipinternaltls-palvelun avulla, jolloin DNS-tietue selvittää asiakassovelluksille palvelimen osoitteen. DNS-palvelimelle luotiin seuraavat tiedot:

<b>A-tietue</b>	<b>Osoite</b>
frontend.domain.com	10.0.0.2
ocspool.domain.com	10.0.0.2
backend.domain.com	10.0.0.3
rras.domain.com	10.0.0.4
cwa.domain.com	10.0.0.5

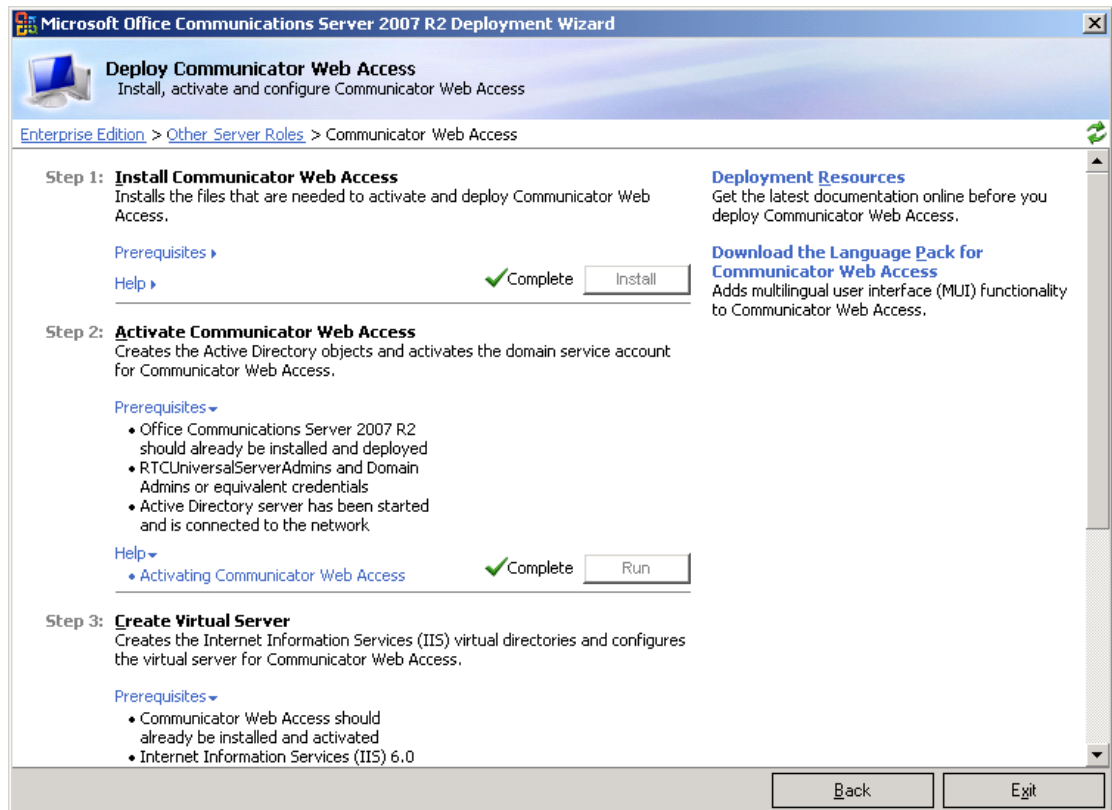
<b>Alias (CNAME)</b>	<b>Osoite</b>
as.cwa.domain.com	cwa.domain.com
download.cwa.domain.com	cwa.domain.com

<b>Palvelu</b>	<b>Protokolla</b>	<b>Portti</b>	<b>Osoite</b>
_sipinternaltls	_tcp	5061	ocspool.domain.com

DNS-merkintöjen jälkeen Front-end Serverillä sijaitsevat palvelut voitiin käynnistää. Käynnistys tehtiin asennusohjelman Start Services -työkalulla, mikä käynnistää kaikki asennetut palvelut. Toiminnon suorittamisen jälkeen tarjotaan mahdollisuutta tutustua raportteihin, joista mahdollisissa vikatilanteissa voi selvittää mistä käynnistysongelmat ovat johtuneet. Palvelujen aktivoinnin jälkeen käynnistettiin Office Communications Server 2007 -hallintatyökalun kautta palveluiden validointi. Validointi on erillinen piensovellus, joka testaa asennetut palvelut ja tarkistaa, että konfiguroinnit ovat oikein tehtyjä toiminnan kannalta. Validointiraportit ovat HTML-muodossa ja avautuvat selaimeen puurakenteena, mistä niitä on helppoa tutkia. Validointi ei ole välttämätöntä, mutta sen avulla saattaa löytyä myöhemmin ongelmia aiheuttavia virheitä.

Palveluiden käynnistämisen ja validoinnin jälkeen asennettiin Communicator Web Access -palvelinrooli CWA-palvelimelle. Asennus tehtiin vasta pohjatoimintojen validoinnin ja testaamisen jälkeen, sillä CWA käyttää hyväksi samoja ominaisuuksia kuin tavallinen pikaviestintä Communicatorilla. Tämän vuoksi haluttiin ensin varmistua perustoiminnallisuuden toimimisesta, sillä se helpottaisi vianselvitystä ongelmatilanteissa.

Communicator Web Access asennetaan samalta medialta kuin muutkin OCS 2007 R2 – palvelimet (Kuva 11). Asennus koostuu neljästä vaiheesta: tiedostojen asennus, palvelimen aktivointi, virtuaalipalvelimen luominen ja verkkosoitteen julkaisu (Maximo ym. 2009, 198). Tiedostojen asennus on hyvin suoraviivainen ja käytännössä vain asentaa palvelimen kovalevyille CWA:n käyttämät tiedostot.



KUVA 11. Communicator Web Access asennusvalikko

Ennen aktivointia täytyy olla valmiiksi Certificate Authoritylta anottu varmenne CWA:ta varten, jotta luottosuhde Front-end Serverin kanssa voidaan muodostaa. Varmenne anotaan LcsCmd-komentorivityökalulla syöttämällä seuraava käsky:

```
LcsCmd.exe /Cert /Action:Request /sn:cwa.domain.com
/san:cwa.domain.com,download.cwa.domain.com,sa.cwa.domain.c
om /ca:frontend.domain.com\domain-FRONTEND-CA
/OU:Palvelimet /org:domain /country:FI /city:Tampere
/state:Tampere /friendlyName:cwa /exportable:TRUE
```

**Komento:**

```

/cert
/Action:Request
/sn
/san
/ca

/OU, /org, /country,
/city, /state
/friendlyName
/exportable
(Microsoft Technet 2009b.)

```

**Selite:**

Varmenne  
Anomus  
Kohdenimi varmenteelle  
Toissijaiset kohdenimet varmenteelle  
Certificate Authority jolta varmennetta anotaan  
  
Varmenteen sijaintimääritteet  
Varmenteen nimi  
Määrittelee onko varmenne kopioitavissa

Varmenteen anomisen jälkeen CWA voidaan aktivoida asennusohjelman toisessa vaiheessa. Aktivoinnin yhteydessä asetetaan edellä luotu varmenne CWA:n käyttöön sekä luodaan uusi tunnus *CWAService* palvelimen käyttäjätiliksi. Aktivointi käynnistää palvelimen, mutta se ei kuitenkaan ole käyttökelpoinen ennen kuin sille on luotu virtuaalipalvelin.

Virtuaalipalvelin luodaan asennuksen kolmannessa vaiheessa, jonka avulla CWA:ta käyttävät käyttäjät kirjautuvat järjestelmään. Virtuaalipalvelimen luomisen yhteydessä määritellään käytetty autentikointimenetelmä, yhteystyyppi ja seuraavan palvelinkohteen osoite (Next hop).

Autentikointimenetelmäksi valitaan sekä Windows Authentication, että Forms Authentication. Tämä tarkoittaa sitä, että CWA yrittää ensin kirjautua käyttäjän järjestelmätunnuksilla automaattisesti, mutta epäonnistuessaan antaa kirjautumislomakkeen kirjautumistietojen määrittelyä varten (Microsoft Technet 2009d).

Yhteystyyppin asetuksissa määritellään virtuaalipalvelimelle IP-osoite, käytettävä portti, protokolla ja varmenne. IP-osoitteena käytetään CWA palvelimen omaa IP-osoitetta. Käytettäessä vain yhtä virtuaalipalvelinta ei ole tarpeellista luoda



virtuaalipalvelimelle erillistä IP-osoitetta. Protokollana käytetään HTTPS:ää, sillä muutoin tieto siirtyy salaamattomana ja aiheuttaa tietoturvariskin, lisäksi työpöydän jakamis-toiminto vaatii toimiakseen HTTPS:n (Microsoft Technet 2009d). HTTPS-protokollan vuoksi valitaan käytettäväksi portiksi SSL/TLS 443. Varmenteena käytetään samaa aikaisemmin luotua varmennetta, jonka avulla CWA-palvelin aktivoitiin.

Seuraavan palvelinkohteen osoitteena käytetään Enterprise Pool – palvelimen FQDN-osoitetta. Porttina käytetään samaa porttia kuin Front-end Server – palvelimella on määritelty käytettäväksi SIP-protokollan kanssa, eli porttia 5061.

Viimeinen vaihe CWA:n käyttöönotossa on verkko-osoitteen julkaisu, mikä on lähes täysin automatisoitu toimenpide. Asennusohjelmaan syötetään kolmannessa vaiheessa valitun protokollan ja CWA-palvelimen FQDN:n yhdistelmä, eli *https://cwa.domain.com*, jota käyttäjät tulevat käyttämään palveluun kirjautuessaan. Verkko-osoitteen julkaisu kertoo Active Directorylle käyttäjien käyttämän osoitteen kirjautumista varten.

#### 6.4 Testiympäristöasennuksen testaaminen

Asennuksien jälkeen testiympäristön toiminta täytyi testata. Testauksessa käytiin läpi käyttäjien välillä tehtävät toiminnot Microsoft Office Communicator 2007, Live Meeting ja Communicator Web Access –sovellusten välillä. Testattavia toimintoja olivat kaikki Communicatorin ja CWA:n välillä suoritettavat mahdolliset toimenpiteet sekä oleelliseksi katsotut toiminnot Live Meetingin osalta.

Testausta varten luotiin neljä käyttäjätiliä Active Directoryyn: *ocstest1@domain.com*, *ocstest2@domain.com*, *ocstest3@domain.com* ja *ocstest4@domain.com*. Käyttäjätilit aktivoitiin OCS 2007 R2:ta varten Users and Computers-työkalun kautta valitsemalla halutut käyttäjätilit, klikkaamalla oikeaa painiketta niiden kohdalla ja valitsemalla vaihtoehto ”Enable users for Communications Server”. Valinta avaa ohjeistetun asennuksen, jonka avulla määri-

tellään miten käyttäjien kirjautumistunnus luodaan. Testiympäristössä ei ole sähköpostijärjestelmää, joten tunnukset luotiin etunimi.sukunimi@toimialue -periaatteella.

Käyttäjätunnusten aktivoimisen jälkeen Communicatorilla testattiin onnistuneesti käyttäjien välisistä yhteyksistä pikaviestintä pareittain ja ryhmänä, ääni- ja videokeskustelu, konferenssin käynnistäminen sekä tiedoston lähettäminen. Communicatorin automaattinen kirjautuminen, yhteystietojen hallinnointi ja muut vastaavat toiminnot toimivat myös kaikki moitteettomasti.

Communicator Web Accessin kautta testattiin pikaviestintä yhden ja useamman käyttäjän välillä, käyttäjien hallinta yhteystietolistalla ja ruudunjakoaminen. CWA:n käyttö jää luultavasti huomattavasti Communicatoria pienemmäksi kömpelömmän käyttöliittymän, hitaampien yhteyksien, rajoittuneempien toimintojen ja heikomman kuvanlaadun takia, joten sen testaukseen ei käytetty kovinkaan paljoa aikaa.

Live Meetingistä testattiin konferenssien käynnistäminen Communicatorin ja Live Meetingin oman asiakasohjelman kautta, konferenssin aikana kommunikointi videon ja ääniyhteyden avulla, osallistujien hallinnointi, konferenssin nauhoittaminen sekä sovellusten ja ruudun jakaminen. Lisäksi pintapuolisesti tarkasteltiin epäolennaiseksi katsottuja ominaisuuksia, kuten yhteisten muistiinpanojen jakamista, kysymyksiä ja vastauksia -osiota, piirtopöytää ja muita vastaavia toimintoja.

Kaikki testaukset suoritettiin eri aliverkkojen välillä sekä VPN-tunnelin kautta. VPN-yhteyden kautta toimiminen vaatii juurivarmenteen lataamisen etäyhteyttä käyttävälle koneelle, joka rajoittaa sen käyttöä normaalissa toiminnassa. Juurivarmenteen lataamisen jälkeen kuitenkin kaikki toiminnot toimivat vastaavalla tavalla VPN-tunnelin kautta kuten ne toimivat paikallisessakin verkossa.

## 6.5 Testiympäristössä havaittuja ongelmia

Testiympäristöä luodessa ja käyttäessä havaittiin neljä merkittävää ongelmaa, joista kolme aiheutti Front-end Serverin käynnistymisen estymisen ja yksi ryhmäkeskustelujen kaatumisen. Lisäksi jotkin Communicatorin toiminnoista eivät toimineet käytetyssä 64-bittisessä ympäristössä, mutta niiden puuttuminen ei vaikuta käyttökokemukseen merkittävästi.

Ensimmäinen suurempi ongelma havaittiin välittömästi Front-end Serverin palveluita aktivoitessa, kun palvelut eivät käynnistyneet. Aktivointiloki ilmoitti virheestä seuraavasti:

```
Service Name: RtcQmsAgent
Descriptive Name: Office Communications Server Monitoring Agent
Service Status: Error Failure
[0xC3EC79E6] Service failed to start as requested.
```

Virheen aiheuttajaksi ilmeni puuttuva Windows-komponentti Message Queuing (MSMQ), jota OCS 2007 R2 tavallisesti tarvitsee käyttöön Monitoring- ja Archiving -palvelimien kanssa. Vaikka kumpaakaan palvelinta ei ole asennettu, vaatii OCS 2007 R2 silti MSMQ:n käyttöönsä toimintojen käynnistämiseksi (Tiensivu 2009). MSMQ-komponentin asentamisen jälkeen toiminnot käynnistyivät normaalisti.

Toinen vakavampi ongelma oli käyttöjärjestelmän CryptoAPI-heikkouden paikkaava tietoturvapäivityksen KB974571 aiheuttama Front-end Serverin käynnistymisen estyminen. Käynnistettäessä Front-end Serveriä tuli seuraava virheilmoitus:

```
Failure [0xC3EC78D8] Failed to read the Office Communications
Server version information. This can happen if the computer
clock is not set to correct date and time.
```

Ongelma korjaantui poistamalla päivitys, asentamalla päivityksen aiheuttaman ongelman korjaava päivitystiedosto *OCSASNFix.exe* ja asentamalla KB974571 takaisin koneelle (Microsoft Support 2010a). Microsoftin mukaan OCSASN-

Fix.exen voi ajaa koneelle myös päivityksen ollessa asennettuna, mutta testiympäristössä se ei kuitenkaan toiminut. Päivitystiedoston asentamisen jälkeen palvelut käynnistyivät normaalisti.

Communicatorilla käydyt pikaviestinkeskustelut kaatuivat aina, kun keskusteluun yritettiin kutsua kolmas osanottaja mukaan. Kahden käyttäjän välillä pikaviestintäkeskustelu toimi täysin normaalisti, mutta kolmannen liittyessä tai suoraan useamman kesken keskustelua avattaessa tuli seuraava virheilmoitus:

```
An error occurred while trying to start the conference. (ID:504)
```

Ongelma korjaantuu asentamalla TLS/SSL virheen aiheuttavan toiminnon korjaava käyttöjärjestelmäpäivitys KB975858 (Microsoft Support 2010b). Päivityksen asentamisen jälkeen palvelut täytyi vielä käynnistää uudelleen, mutta sen jälkeen ryhmäkeskustelut toimivat normaalisti.

Viimeisen vakavan ongelmatilanteen aiheutti OCS 2007 R2:lle tarkoitettu kumulatiivinen päivitys KB983472. Päivityksen asentamisen jälkeen ei tarvinnut käynnistää palveluita tai palvelimia uudelleen, joten ongelman aiheuttajan löytäminen muiden syiden takia järjestelmiä uudelleen käynnistettäessä oli vaikeaa. Kun Frontend lopulta useiden päivien jälkeen käynnistettiin uudelleen, palveluita aktivoiessa havaittiin seuraava virheilmoitus:

```
The Office Communications Server Front-End service terminated with service-point error 3287186749 (0xC3EE7D3D).
```

Ongelman korjaamista varten Microsoft kehottaa asentamaan KB-artikkelissa 2032834 tarjotun päivitysohjelmiston *OCS2009-DBUpgrade.msi*, joka asentaa järjestelmään jälleen lisää päivityksiä (Microsoft Support 2010c). Testiympäristössä päivitysohjelma ei kuitenkaan auttanut, joten ainoaksi toimivaksi ratkaisuksi jäi alkuperäisen KB983472 päivityksen poistaminen.

Vähäpätöisempänä ongelmana oli Office Communicator 2007:n käyttäjälistauksen kautta suoritettavien kolmen toiminnon epäonnistuminen. Kaikki käytetyt käyttöjärjestelmät olivat 64-bittisiä ja Office-työkalut versiota 2010, joten sähköpostin lähetys, aikaisempien keskustelujen seuraaminen tai tapaamisen aika-  
taulutus eivät siksi toimineet Communicatorin käyttäjävalikon kautta. Ongelma on tiedostettu Microsoftilla ja siitä on tehty KB-artikkeli 968629 (Microsoft Support 2010d).

## 7 KÄYTTÖÖNOTTO WPK-VERKOSSA

### 7.1 WPK verkkoympäristö

Testiympäristön valmistumisen ja testauksen jälkeen Microsoft Office Communications Server 2007 R2 asennettiin lopulliseen tuotantoympäristöön WPK-verkkoon Hyper-V -virtualisointialustalla toimiville virtuaalikoneille. WPK-verkossa OCS 2007 R2 on sekä opettajien, että opiskelijoiden käytettävissä opiskelun sekä työskentelyn tehostamiseen ja helpottamiseen.

Tampereen ammattikorkeakoulun tieto- ja viestintäteknologian tietojenkäsittelyn koulutusohjelman alaisuudessa toimiva pienempi WPK-verkko on opiskelu-, tutkimus- ja kehitysympäristö, joka palvelee kaikkia TAMKin koulutusohjelmia. WPK-verkkoa käytetään etupäässä käyttöjärjestelmien ja tietokoneverkkoihin liittyvien asioiden opetuksessa. (WPK-verkko, 2010.)

Verkko kattaa neljä luokkahuonetta sekä ylläpitäjän toimistohuoneen. Verkon merkittävimmät laitteet ovat noin 120 tietokonetta, noin 160 reitintä ja noin 100 kytkintä. Käyttöjärjestelmänä opiskelijatietokoneilla on Windows Vista tai Windows 7 ja palvelinkoneilla Windows Server 2008 R2. (Intratiedote, 2009.)

WPK-verkossa on lisäksi lukuisia Hyper-V virtualisointialustalla toimivia palvelimia ja työn tilaaja toivoi, että myös Office Communications Server 2007 R2 asennus tehtäisiin virtuaalikoneille niiden helpon siirtelyn ja resurssien allokoimisen vuoksi.

## 7.2 Palvelimien asennus

Microsoft Office Communications Server 2007 R2 asennus WPK-verkkoon alkoi kolmen Hyper-V Virtualisointialustalla toimivan palvelimen luomisella. Työn tilaaja toivoi OCS 2007 R2 -palvelimien nimeämistä Wapaapalokunta-henkisesti muiden verkossa sijaitsevien palvelimien tapaan, joten nimiksi valittiin Suutin, Ruisku ja Letku. Taulukosta 2 selviää WPK-verkossa käytettyjen palvelimien roolit, käyttöjärjestelmät ja IP-osoitteet.

TAULUKKO 2. WPK-verkon OCS palvelimet ja roolit

Nimi	IP-osoite	Käyttöjärjestelmä	Palvelinroolit	OCS-roolit	Virtualisoitu
Suutin	172.16.1.99	Microsoft Server 2008 R2	Application Server File Services Internet Information Services	Front-End Server Web Conferencing Server A/V Conferencing Server Application Sharing Server Web Components Server Applications Server	Kyllä
Ruisku	172.16.1.98	Microsoft Server 2008 R2	-	Backend-Database	Kyllä
Letku	172.16.1.96	Microsoft Server 2003 R2	Application Server	Communicator Web Access	Kyllä

Kokoonpano oli testiympäristöä vastaava OCS 2007 R2 rooleiltaan. Merkittävimminä eroina olivat palvelinroolien puuttuminen Front-end Serverinä toimineelta Suuttimelta ja RRAS-palvelimen puuttuminen kokonaan, sillä kaikki Active Directoryn toiminnan ja käytön kannalta oleelliset roolit olivat valmiina ympäristössä. Toinen merkittävä ero oli fyysisten palvelimien puuttuminen kokonaan, sillä kaikki käytetyt palvelimet olivat Hyper-V virtualisointeja. Käyttöjärjestelminä käytettiin samoja versioita samoille rooleille kuin testiympäristössä, eli Suutin ja Ruisku toimivat Windows Server 2008 R2 ja Letku Windows Server 2003 R2 alustoilla. Suutin toimi Front-end Serverinä, Ruisku OCS 2007 R2:n backend-tietokantana ja Letku Communicator Web Access -palvelimena.

Asennus aloitettiin virtuaalikoneiden luomisella Palo1 ja Palo4 emokoneille. Palo4:llä oli jo ennalta kaksi muuta virtuaalikonetta, joten kuormituksen jakamiseksi Palo4:lle asennettiin vain Suutin. Ruisku ja Letku päädyttiin asentamaan Palo1-palvelimelle, sillä siellä oli ennalta vain yksi virtuaalikone.

Lukuun ottamatta testiympäristön ongelmia aiheuttaneita päivityksiä tai niiden puuttumisia, asennus tehtiin hyvin pitkälti samalla tavalla kuin testiympäristön

kanssa. Toistamisen välttämiseksi tässä selostetaan vain sellaiset kohdat, joissa on jotain oleellisesti poikkeuksellista testiympäristön asennukseen nähden:

- Active Directoryn valmistelu asennusta varten
- Varmenteen konfigurointi
- DNS-merkinnät
- Communicator Web Access -palvelimen konfigurointi
- Toiminnallisuuden testaaminen

### 7.3 Active Directoryn valmistelu

Active Directoryn valmistelu erosi testiympäristön valmistelusta, sillä käytössä oli nyt useampia Domain Controllereita. Skeeman, metsän ja toimialueen valmistelujen välillä täytyi varmistua, että muutokset replikoituivat ympäristöön ennen asennuksen jatkamista. Komennot luovat käyttäjän tilapäiskansioon HTML-pohjaisen tiedoston, mistä ilmenee komennon tekemät toimenpiteet ja niiden onnistuminen. Kuvassa 12 on esimerkki metsän replikoinnin validointi-raportista. Replikoinnin pystyy tarkistamaan LcsCmd.exe komentorivityökalulla seuraavasti:

**Skeeman replikoinnin tarkistus:**

```
LcsCmd.exe /Forest /action:CheckSchemaPrepState /PDCRequired:FALSE
```

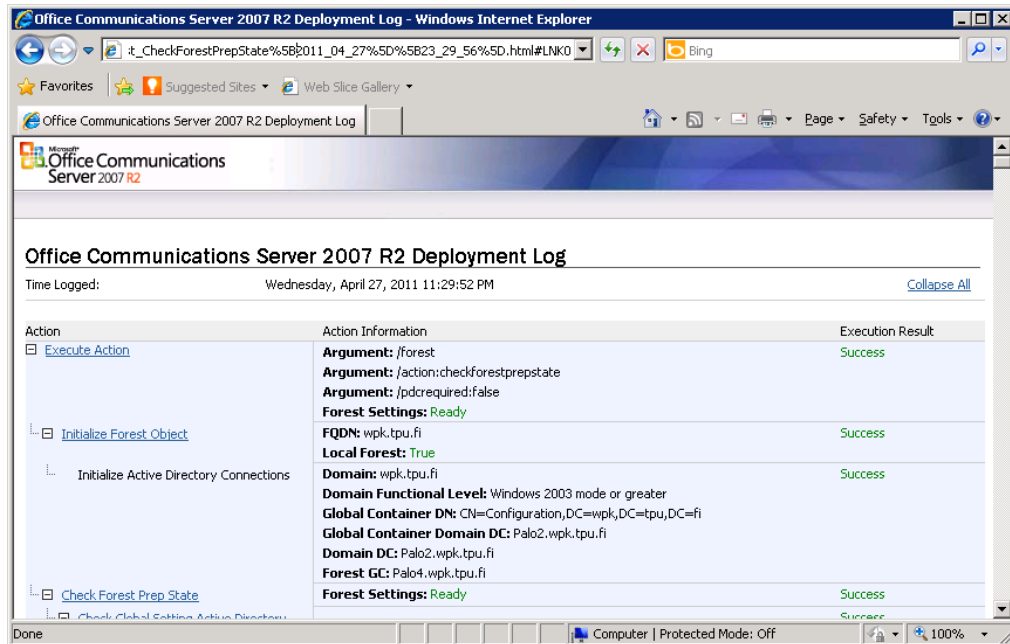
**Metsän replikoinnin tarkistus:**

```
LcsCmd.exe /forest /action:CheckForestPrepState /PDCRequired:FALSE
```

**Toimialueen replikoinnin tarkistus:**

```
LcsCmd.exe /domain /action:CheckDomainPrepState /PDCRequired:FALSE
```





KUVA 12. Metsän replikoitumisen tarkistaminen

## 7.4 DNS-tietueiden luominen

DNS-tietueet luotiin Palo4-palvelimelle, joka on toinen WPK-verkossa käytettävistä kahdesta sisäisestä DNS-palvelimesta. Listauksessa esiintyvät WPK-verkossa käytettävät tietueet OCS 2007 R2 järjestelmän käyttöä varten:

### A-tietue

suutin.wpk.tpu.fi	172.16.1.99
ocspool.wpk.tpu.fi	172.16.1.99
ruisku.wpk.tpu.fi	172.16.1.98
letku.wpk.tpu.fi	172.16.1.96

### Osoite

### Alias (CNAME)

as.letku.wpk.tpu.fi	letku.wpk.tpu.fi
download.letku.wpk.tpu.fi	letku.wpk.tpu.fi

### Osoite

### Palvelu

\_sipinternaltls

### Protokolla Portti

\_tcp 5061

### Osoite

ocspool.wpk.tpu.fi

## 7.5 Communicator Web Access

Communicator Web Access asennettiin Letku-palvelimelle. Asennusta varten täytyi anoa Certificate Authorityn roolia hoitavalta Luukku-palvelimelta varmenne valmiiksi. Varmenteen anomisen jälkeen CWA:n asennus tapahtui testiympäristön vastaavaa dokumentointia mukailleen edellisen kappaleen DNS-tietueita käyttämällä. Varmenne anottiin LcsCmd.exe-komentorivityökalulla syöttämällä seuraava käsky Letkun komentokehotteessa:

```
LcsCmd.exe /Cert /Action:Request /sn:letku.wpk.tpu.fi  
/san:letku.wpk.tpu.fi,download.letku.wpk.tpu.fi,as.letku.wpk.tpu.fi  
/ca:luukku.wpk.tpu.fi\wpk-LUUKKU-CA /OU:Palvelimet /org:wpk  
/country:FI /city:Tampere /state:Tampere /friendlyName:letkucwa  
/exportable:TRUE
```

## 7.6 WPK-verkon asennuksen testaaminen

Testausvaiheessa käytiin läpi samat testimenetelmät kuin testiympäristön testauksessa. Testausta varten luotiin neljä käyttäjätiliä Active Directoryyn: ocstest1@domain.com, ocstest2@domain.com, ocstest3@domain.com ja ocstest4@domain.com, jotka aktivoitiin OCS 2007 R2 käyttäjiksi. Testitunnusten lisäksi myöhemmin aktivoitiin muutama päivittäisessä käytössä olevista oikeista tunnuksista tarkempia toiminnallisuustestejä varten, jotta pystyttiin testaamaan toiminta mahdollisimman todenmukaisessa tilanteessa. Yhteystestejä suoritettiin opetustiloissa, WPK-verkon työntekijätilassa, paikallisessa langattomassa verkossa ja kolmen testajaan toimineen henkilön kotoa VPN-yhteydellä. Testaukseen käytetyillä tunnuksella tai kirjautumissijainnilla ei ollut vaikutusta toimintojen toimivuuteen.

## 7.7 WPK-verkon asennuksen ongelmia

Active Directoryn valmisteluvaiheessa tapahtui huomattava ongelmatilanne, joka kaatoi toisen Domain Controllerin. Ongelma aiheutui virheellisesti tai vain osittain replikoituneesta skeemasta skeeman valmistelun jälkeen, kun metsän valmistelu suoritettiin. Ennen metsän valmistelua skeeman replikoituminen testattiin LcsCMD.exe komentorivityökalulla ja tuloksien mukaan replikoituminen oli tapahtunut onnistuneesti, mutta siitä huolimatta metsän valmistelu aiheutti skeemavirheen ja kaatoi toisen Domain Controllerin käytännössä kokonaan. Kaatunut palvelin kuitenkin onnistuttiin nostamaan takaisin pystyyn siirtämällä kaikki toiminnot tilapäisesti muille laitteille ja palauttamalla varmuuskopiosta toimiva versio. Palautuksen jälkeen metsän valmistelu jouduttiin suorittamaan uudelleen, mikä onneksi onnistui ilman virheitä. Skeeman epätäydellisen replikoitumisen syytä ei pystytty selvittämään, mutta osasyynä on saattanut olla palvelinympäristön historia eri sovelluksiin tutustumisessa, joka on mahdollisesti aiheuttanut virheitä skeemaan.

Virheen vuoksi päätettiin jättää OCS 2007 R2:n Admin Tools -työkalut asentamatta kaatuneelle palvelimelle, ettei sen toiminta häiriintyisi enempää. Ilman työkalujen asentamista käyttäjien aktivoiminen OCS 2007 R2:ta varten ei onnistu suoraan kyseiseltä palvelimelta, vaan aktivointi täytyy suorittaa käynnistämällä Users and Computers -työkalu sellaiselta koneelta, jossa Admin Tools on asennettuna. Users and Computers -työkalun voi käynnistää Microsoft Management Consolen Snap-in lisukkeena tai suorittamalla komennon `dsa.msc`.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli asentaa valmiiseen jatkuvasti käytössä olevaan ympäristöön Office Communications Server 2007 R2, jotta ympäristöä käyttävät opiskelijat ja opettajat pystyisivät hyödyntämään sitä tehtävissään ja opiskelussaan. Tavoitteessa onnistuttiin lopulta, vaikka testiympäristössä ilmenneet ongelmat päivitysten kanssa hidastivatkin edistymistä huomattavasti.

Työn tuloksena WPK-verkko sai nykyaikaisen yhdistetyn viestinnän ratkaisun käyttöönsä ja kolme uutta virtuaalipalvelinta. Mikäli tulevaisuudessa Microsoft päivittää OCS 2007 R2:n tuen SQL Server 2008 R2:lle, on mahdollista siirtää tietokanta jo olemassa olevalle WPK-verkon tietokantapalvelimelle ja vapauttaa yhden virtuaalikoneen verran resursseja muuhun käyttöön. Sovelluksesta on opinnäytetyön tekemisen aikana julkaistu myös uudempi versio, Microsoft Lync Server 2010, joka on looginen askel eteenpäin järjestelmän päivittämisessä. Lync Server 2010 on käyttäjätoiminnoiltaan vastaava asennetun version kanssa, mutta eroaa siitä rakenteeltaan ja muokattavuudeltaan. Ali Shafaquat (2010) on koonnut OCS 2007 R2 ja Lync 2010:n oleelliset erot blogiinsa.

Asennettu tuote on myös laajennettavissa ilman, että nykyisiä toimintoja joutuu poistamaan käytöstä tai vaihtamaan seuraavaan ohjelmistoversioon. Esimerkiksi ulkopuolisesta verkosta käytettävät CWA-toiminnot olisi mahdollista saada toimimaan ilman VPN-yhteyksiä, mutta sitä varten tarvittaisiin avuksi sellaisia palvelinsovelluksia mitä ympäristöllä ei ollut tällä hetkellä tarjota. Laajalti käytetystä sovelluksesta on runsaasti dokumentointia ja epävirallisia oppaita, joita on tämänkin opinnäytetyön tekemisessä hyödynnetty. Aihetta käsitteleviä dokumentointeja, blogeja ja oppaita hyödyntämällä oma osaamiseni OCS 2007 R2:n kanssa kehittyi tasolle, jolla toimivan ympäristön rakentaminen oli mahdollista. Sovelluksen asentaminen käyttökelpoiseksi ei kuitenkaan ole helppoa, vaan vankka perusosaaminen Microsoft Server-ympäristöistä on välttämätöntä.

Opinnäytetyöni on tehty tilaajan minulle ehdottamana aiheena, enkä muutoin todennäköisesti olisi tehnyt tähän tai edes yhdistettyyn viestintään liittyvää työtä. Olen tyytyväinen hyväksytyäni tämän aiheen, sillä osaamiseni Microsoft Server -ympäristöjen parissa kehittyi selvästi työn tekemisen aikana. Kehittynyt taitotaso palvelinympäristöjen parissa ja opinnäytetyön kautta tullut osaaminen suositun palvelinsovelluksen kanssa tukevat yhdessä koulutussuuntautumiseni kanssa työllistymistä itselle mieluisiin työtehtäviin. Lisäksi olen tyytyväinen siitä, etten ole tehnyt hyödyttöä työtä, sillä tiedän asennetun sovelluksen pääsevän todelliseen käyttöön ympäristön käyttäjien toimesta myöhemmin.

## 9 LÄHTEET

Forrest Consulting. 2007. The Total Economic Impact Of Microsoft Unified Communications Products and Services. Luettu 15.11.2009.  
<http://download.microsoft.com/download/f/b/9/fb9ff050-708b-489f-a82a-5db3551e042d/TEI%20of%20Microsoft%20UC%202007%2017Oct07.pdf>

International Engineering Consortium. 2007. Voice over Internet Protocol. Luettu 9.11.2009. [http://www.iec.org/online/tutorials/int\\_tele/index.asp](http://www.iec.org/online/tutorials/int_tele/index.asp)

Intratiedote. 2009. Sähköpostiviesti Martikaiselle. Luettu 14.1.2009. Viitattu 1.7.2010. Henkilökohtainen viesti.

Johnstone, C. 2008. DNS Records and Office Communicator Automatic Client Sign-In. Luettu 15.4.2011. <http://blog.insideocs.com/2008/08/19/dns-records-and-office-communicator-automatic-client-sign-in/>

Keating, T. 2007. Microsoft OCS 2007 Review. Luettu 4.4.2011.  
<http://blog.tmcnet.com/blog/tom-keating/microsoft/microsoft-ocs-2007-review.asp>

Maximo R, Kingslan R, Ramanathan R, Kamdar N 2009. Microsoft Office Communications Server 2007 R2 Resource Kit. Washington: Microsoft Press

Microsoft. 2005. Microsoft Office Live Meeting Feature Guide. Luettu 25.3.2011.  
<http://download.microsoft.com/download/8/0/3/803f9ba6-5e12-4b40-84d9-d8a91073e3dc/LiveMeetingGuide.doc>

Microsoft. 2009a. Enterprise Voice. Luettu 9.11.2009.  
<http://www.microsoft.com/communicationsserver/en/us/enterprise-voice.aspx>

Microsoft.2009b. E-mail and Telephony Integration. Luettu 15.11.2009.  
<http://www.microsoft.com/uc/en/us/email-and-telephone-integration.aspx>

Microsoft.2009c. Operations. Luettu 15.11.2009.  
<http://www.microsoft.com/communicationsserver/en/us/operations.aspx>

Microsoft. 2009d. Microsoft and Polycom Expand Their Relationship to Enhance Unified Communications and Collaboration Solutions. Luettu 15.11.2009.  
<http://www.microsoft.com/presspass/press/2009/mar09/03-30MSPolycomPR.msp>

Microsoft. 2010. Audio, Video, Web Conferencing. Luettu 23.2.2010.  
<http://www.microsoft.com/communicationsserver/en/us/audio-video-web-conferencing.aspx>

Microsoft. 2011a. Starting Voice and Video. Luettu 15.4.2011.  
<http://office.microsoft.com/en-us/live-meeting-help/starting-voice-and-video-HA010230856.aspx>

Microsoft. 2011b. Operations. Luettu 24.4.2011. <http://office.microsoft.com/en-us/help/download-the-conferencing-add-in-for-microsoft-office-outlook-HA010236890.aspx>

Microsoft Support. 2010a. MS09-056: Vulnerabilities in CryptoAPI could allow spoofing. Luettu 27.04.2011. <http://support.microsoft.com/kb/974571/>

Microsoft Support. 2010b. An application or service that calls the InitializeSecurityContext function together with the ISC\_REQ\_EXTENDED\_ERROR flag may encounter a TLS/SSL negotiation failure on a computer that is running Windows Server 2008 R2 or Windows 7. Luettu 27.04.2011.  
<http://support.microsoft.com/kb/975858/>

Microsoft Support. 2010c. Description of the cumulative update package for Office Communications Server 2007 R2 database: July, 2010. Luettu 27.04.2011.  
<http://support.microsoft.com/kb/2032834/>

Microsoft Support. 2010d. You cannot see features in Office 2010 builds if you are running Communicator 2007 R2 RTM or earlier versions. Luettu 27.04.2011. <http://support.microsoft.com/kb/968629/>

Microsoft Technet. 2009a. Supported Back-End Server Databases. Luettu 20.4.2011. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd572378%28office.13%29.aspx>

Microsoft Technet. 2009b. Installing a Web Server Certificate for Communicator Web Access. Luettu 26.4.2011. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd441293%28office.13%29.aspx>

Microsoft Technet. 2009c. Storage Requirements. Luettu 15.4.2011.  
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd425133%28office.13%29.aspx>

Microsoft Technet. 2009d. Creating a Communicator Web Access Virtual Server. Luettu 26.4.2011. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd441275%28office.13%29.aspx>

Piltzecker, A. 2007. How to Cheat at Administering Office Communications Server 2007. Burlington: Syngress Publishing, Inc.

Rodriquez, C. 2010. How Unified Communications can help a law firms green initiative. Luettu 28.4.2011. <http://www.e-legaltechnology.org/member-articles/article-detail.php?id=30>

Shafaquat, A. 2010. Luettu 29.4.2011. Lync 2010 v/s OCS 2007.  
<http://blog.whatdouc.net/2010/10/13/lync-vs-ocs-2007/>

Shudnow, E. 2009a. Creating File Shares. Luettu 25.4.2011.  
<http://www.shudnow.net/2009/01/08/office-communications-server-2007-r2-enterprise-deployment-part-2/>

Shudnow, E. 2009b. Configure Web Components Server Certificate. Luettu 25.4.2011. <http://www.shudnow.net/2009/01/08/office-communications-server-2007-r2-enterprise-deployment-part-3/>

Tiensivu A. 2009. RtcQmsAgent fails to start on OCS 2007 R2 server. Luettu 15.3.2011. <http://blog.tiensivu.com/aaron/archives/1867-RtcQmsAgent-fails-to-start-on-OCS-2007-R2-server-and-causes-KB-967831-April-2009-update-for-Front-End-Server-components-install-to-fail.html>

WPK-verkko. 2010. Tervetuloa WPK-verkon kotisivuille. Luettu 1.7.2010.  
<https://www.wpk.tpu.fi/default.html>