

Mikko Myllylä

## **MICROSOFT LYNC SERVER 2013 -YMPÄRISTÖN VALMISTELU JA TESTAUS**

**RAPORTIN NIMIÖSIVU**

**MICROSOFT LYNC SERVER 2013 -YMPÄRISTÖN VALMISTELU JA TESTAUS**

Mikko Myllylä  
Opinnäytetyö  
Kevät 2014  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

---

Tekijä(t): Mikko Myllylä

Opinnäytetyön nimi: Microsoft Lync Server 2013 -ympäristön valmistelu ja testaus

Työn ohjaaja(t): Risto Hinkka

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Toukokuu 2014

Sivumäärä: 66 + 19 liitesivua

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli testata sekä valmistella organisaation Lync-tuotantoympäristö organisaation käyttöä varten. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Tarve työlle lähti liikkeelle Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin tarpeista kehittää verkkoviestintäratkaisujaan. Organisaation vaatimuksena oli kuva- ja äänituella varustettu verkkokokousväline, joka soveltuisi myös dokumenttien esittämiseen ja jakamiseen kokouksissa. Verkkokokousvälineen tulisi olla käytettävissä sijainnista riippumatta, myös tuki ulkopuolisille kokouksiin osallistujille oli tarpeen. Lisäksi pikaviestitoiminnot sekä tavoitettavuustiedon jakaminen koettiin tärkeäksi.

Lync-ympäristön testaaminen sekä sen kehittäminen perustui suurilta osin oman kokemuksen kautta syntyneisiin havaintoihin. Työn tukena oli vahvasti myös opinnäytetyön lähteinä käytetty kirjallisuus, mutta suuri osa testauksen tuomista tuloksista perustui kuitenkin itse tehtyihin havaintoihin.

Opinnäytetyön tuloksena saavutettiin Microsoft Lync Server 2013 -ydinominaisuuksilla varustettu toimiva Lync-tuotantoympäristö. Ympäristön toimivuuden takaamiseksi vaadittiin oikein konfiguroidut palvelimet sekä Lync-asiakasohjelmisto. Lync-ympäristön toimivuuden määrittäminen perustuu vahvasti Lync-palvelinohjelmiston hallintaan. Automaatioita vaativien toiminallisuuksien johdosta, opinnäytetyön tuloksena syntyi myös PowerShell-skriptejä. Skriptien avulla ympäristön Lync-käyttöoikeuksien hallinta saatiin automatisoitua. Lisäksi opinnäytetyön tuloksena syntyi Lync-asiakassovellusta testanneille käyttäjille suunnattu käyttökokemuskysely, sekä siitä syntyneiden vastausten analysointi. Käyttäjille tehtiin myös Lync 2013-asiakassovelluksen käyttöönottoa sekä käytön aloitusta avustava Lync 2013 -käyttöohje.

Jatkoa ajatellen, opinnäytetyö jätti mahdollisuuden ympäristön jatkokehitykselle. Vikasietoisuuden sekä korkean käytettävyyden takaamiseksi ympäristöä on mahdollista laajentaa uusilla palvelimilla. Lisäksi Lync Server 2013 tarjoaa lisäominaisuuksia, mitä ei otettu vielä käyttöön tämän opinnäytetyön aikana. Osaksi Lync-toiminallisuutta on mahdollista ottaa käyttöön pysyvät keskusteluhuoneet tai lähtea tukemaan Lync-mobiilisovellusten käyttöä. Lisäksi Lync on mahdollista integroida osaksi perinteistä puhelinverkkoa (PSTN), joka taas avaa uusia ulottuvuuksia käytön suhteen.

---

Asiasanat: *Lync Server 2013, Verkkoviestintä, Videoneuvotteluohjelmisto, Pikaviestintäohjelmisto*

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Business Information System

---

Author(s): Mikko Myllylä

Title of thesis: Preparing and testing of Microsoft Lync Server 2013 environment

Supervisor(s): Risto Hinkka

Term and year when the thesis was submitted: May 2014    Pages: 66 + 19 pages of appendices

---

The aim of this thesis was to test and prepare the organization's Lync environment for an organization-wide use. This thesis was commissioned by Northern Ostrobothnia Hospital District. The starting point for this work was the organization's need to develop their network communication solutions. The Organization required an online meeting tool with audio and video support which can handle document sharing. The requirements also included the possibility to use this online meeting tool regardless of the user's location and to allow remote users to join online meetings. It was also important that instant messaging and information of presence are included in the tool.

Testing and developing the Lync environment is based largely on author's observations. The literary sources of this thesis also strongly support this work, but the major part of the results of this work were based on author's observations.

The result of the work offers a well working Lync environment with the core features of Microsoft Lync Server 2013. To ensure a working Lync environment, appropriately configured Lync server and Lync client software were included. The management of the Lync environment is based on Lync Server 2013 software, with which it is not possible to automate certain functions. In order to have these automated functions, PowerShell scripts were included in the Lync environment. Pilot users of Lync 2013 client software answered an inquiry about their experiences of the use of Lync. The answers of the inquiry are analysed in this thesis. In addition, a Lync 2013 user manual was made for the users of Northern Ostrobothnia Hospital District.

As for the future, this thesis left possibilities for further development of the organization's Lync Server 2013 environment. It is possible to add more servers to make the Lync environment fault-tolerant and to support high availability. There are also features which can be taken into use, like Lync Mobility and Lync Persistent Chat. Integration between Lync Server 2013 and Public Switched Telephone Network (PSTN) would add new dimensions to the use of environment.

---

**Keywords:** *Lync Server 2013, Network Communication, Video Conferences Software, Instant Messaging Software*

## Sisällys

1 JOHDANTO .....	7
2 LYNC SERVER 2013 OMINAISUUDET JA LIITETTÄVYYS MUIHIN JÄRJESTELMIIN .....	9
2.1 Tavoitettavuustila .....	9
2.2 Pikaviestit.....	11
2.3 Neuvottelut.....	12
2.4 Enterprise Voice.....	12
2.5 Integraatio Microsoft Exchange-palvelimen sekä muiden Microsoft-ohjelmistojen kanssa	13
2.5.1 Microsoft Sharepoint .....	13
2.5.2 Microsoft Office .....	14
3 PALVELIMIEN ROOLIT .....	15
3.1 Front End Server.....	16
3.2 Back End Server sekä Web Application Server .....	17
3.4 Edge Server .....	18
3.5 Lync Reverse Proxy.....	19
4 PALVELIMIEN HALLINTA .....	22
4.1 Lync Server 2013 Control Panel .....	22
4.1.2 Users.....	23
4.1.3 IM and Presence .....	27
4.1.4 Conferencing.....	28
4.1.5 Clients .....	30
4.1.6 Federation and External Access .....	31
4.2 Lync Server Management Shell .....	35
4.3 Skriptin ajastaminen.....	36
4.4 Varmuuskopiointi .....	39
5 LYNC 2013 CLIENT.....	45
5.1 Office Customization tool .....	45
5.2 Asennuspaketin tekeminen .....	49

6 ORGANISAATION KÄYTTÖYMPÄRISTÖ.....	51
6.1 Pilotti-ryhmien valinta.....	51
6.2 Tiedotus ja Lync 2013 -asiakassovelluksen jakelu.....	52
6.3 Lync-ohjelmat.....	52
7 KÄYTTÖKOKEMUKSET.....	54
7.1 Kyselyn tulokset.....	54
7.2 Johtopäätökset kyselystä.....	57
8 TULOKSET.....	59
9 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	61
10 POHDINTA.....	63
LÄHTEET.....	65
LIITTEET.....	67

# 1 JOHDANTO

Verkkoviestinnän merkitys on kasvanut viime vuosien aikana, ja tämä on lisännyt sen suosiota yritysten keskuudessa huomattavissa määrin. Verkkoviestinnästä saatu hyöty on noussut jossain tapauksissa jopa elintärkeäksi yrityksen kannalta. Pitkään käytössä ollut sähköposti on saanut rinnalleen uusia, työskentelyä tehostavia työkaluja ja menetelmiä. Laajan tavoitettavuuden lisäksi kommunikointi pikaviestien, ääni- tai videopuhelun välityksellä sekä monipuolisten neuvotteluominaisuuksien hyödyntäminen ovat verkkoviestinnän tuomia uusia vahvuuksia.

Opinnäytetyö käsittelee Microsoft Lync Server 2013 -tuotantoympäristön testausta sekä sen valmistelua ennen Lync 2013 -asiakassovelluksen käyttöönottoa tuotannossa. Microsoft Lync Server 2013 -ohjelmistosta voidaan käyttää termiä yhdistetyn viestinnän alusta. Lync-asiakassovelluksen avulla käyttäjät voivat ilmaista muille oman tavoitettavuuden tilansa sekä olla yhteydessä toisiin Lync-sovelluksen käyttäjiin. Sovelluksen käyttö ei ole sidottu paikkaan tai laitteeseen, joten neuvotteluiden järjestäminen sekä niihin osallistuminen onnistuu helposti vaikka omalta työpisteeltä käsin.

Opinnäytetyössä käydään läpi Lync Server 2013 -ohjelmiston ominaisuuksia sekä ympäristön konfigurointia ja hallintaa. Opinnäytetyö sisältää myös Lync 2013 -asiakassovellusta testanneilta käyttäjiltä saatua palautetta sovelluksen toimivuudesta sekä käyttötottumuksista sen käytöstä. Työn ulkopuolelle rajattiin Lync-ympäristön palvelinasennukset, ympäristön verkkotopologia sekä palvelimien kahdentaminen ja kuormantasaaminen. Lisäksi opinnäytetyön ulkopuolelle jätettiin osa Lync-lisäominaisuuksista, johtuen joidenkin ominaisuuksien myöhemmästä käyttöönoton ajankohdasta. Työn tarkoituksena oli saada Lync tuotantovalmiuteen sen perusominaisuuksilla varustettuna. Opinnäytetyön ulkopuolelle rajattaviin Lync Server 2013 -ohjelmiston ominaisuuksiin lukeutuu Lync-mobiilikäyttö, Lync Persistent Chat, Lync Dial-In-puhelinintegraatio sekä Lync Enterprise Voice.

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Tarve hankkeelle lähti liikkeelle Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin tarpeista verkkokokousvälineelle sekä pikaviestimille. Vaatimuksena verkkokokousvälineelle oli mahdollisuus järjestää kokouksia omalta työasemalta tai neuvotteluhuoneesta, johon tarvittaessa voi kutsua osallistujia myös ulkoverkosta. Kuvan, äänen ja dokumenttien välittäminen tulisi olla myös mahdollista verkkokokouksissa. Pikaviestimelle

sekä läsnäolotiedolle koettiin myös tarvetta. Organisaatiossa on käytössä videoneuvottelusiltayhteyksien avulla järjestettyjä verkkokokouksia, kuitenkin ongelmaksi on osaltaan koettu videoneuvottelutilojen puute.



## 2 LYNC SERVER 2013 OMINAISUUDET JA LIITETTÄVYYS MUIHIN JÄRJESTELMIIN

Microsoft Lync Server 2013 on yrityskäyttöön suunniteltu yhdistetyn viestinnän alusta (*Unified communications platform*). Lync-asiakassovelluksen avulla käyttäjät voivat viestiä toisilleen oman tavoitettavuustilan, lähettää pikaviestejä sekä soittaa ääni- ja videopuheluita. Lync Server 2013 mahdollistaa myös kattavien neuvotteluoimainaisuuksien käytön.

### 2.1 Tavoitettavuustila

Yksi Lync-palvelimen ydinominaisuuksista on henkilöiden tavoitettavuustieto (presence). Tavoitettavuustieto viestii muille Lync-käyttäjille, henkilön tavoitettavuudesta sekä halukkuudesta kommunikoida kyseisellä ajan hetkellä. Toisin kuin useat tavoitettavuustietomootorit, Microsoftin kehittämä tavoitettavuustietomootori viestii käyttäjille muutakin kuin sen, onko henkilö vapaa tai poistunut. Microsoftin kehittämä laajennettu tavoitettavuustieto on useiden eri tavoitettavuustietotilojen (*presence states*), yksityisyysuhdetasojen (*access levels and privacy relationship*), keskeytyksen hallinnan (*interruption management*), tilan automaattinen päivityksen (*automated updates*), sovel-lusintegraation (*application integration*), sijaintitiedon (*location information*) ja usean yhtäaikaisten päätepisteen tavoitettavuustiedon (*multiple points of presence*) yhdistelmä. (Lewis, Pacyk, Ross, Wintle 2013, luku 3, Presence.)

Lync-tavoitettavuustiedon eri tilat ilmaistaan värikoodeilla. Käytettyjä värejä ovat vihreä, keltainen, punainen, tummanpunainen sekä väritön. Tavoitettavuustiedon näyttäessä vihreää väriä, ilmaisee se käyttäjän olevan tavoitettavissa. Keltainen väri ilmaisee käyttäjän olevan poistuneena, tila voi olla myös "Ei töissä". Lync-käyttäjä on varattu, mikäli hänen tavoitettavuustiedon väri näkyy punaisena. Käyttäjän ollessa Lync-neuvottelussa tai -puhelussa, värikoodi näyttää myös punaista väriä. Tila "Älä häiritse" näyttäytyy värikoodina tummanpunaisena. (Lewis ym. 2013, luku 3, Presence States.) Käyttäjä pystyy itse vaihtamaan tavoitettavuustiedon tiloja, mutta Lync-palvelin hoitaa tilan automaattisen päivityksen useissa tapauksissa. Näitä tilanteita voi olla esimerkiksi Outlook-kalenterimerkinnot, joiden mukaan tavoitettavuustila voi olla "Varattu" tai "Kokouksessa". Käyttäjän ollessa Lync-puhelussa, tavoitettavuustiedon tila on automaattisesti "Neuvottelupuhelussa".

Yksityisyysuhdetasojen avulla hallitaan, kuinka paljon informaatiota käyttäjille näytetään. Laajennettu tavoitettavuustieto ilmaisee paljon muutakin tietoa, kuin itse tavoitettavuustiedon nimen (katso kuvio 1). Sen avulla käy ilmi muun muassa henkilön sähköpostiosoite, nimike, osoite, työskentelyaika sekä lukuisia muita attribuutteja. Yksityisyysuhdetasoja ovat: ystävät ja perhe, työryhmä, kollegat, ulkoiset yhteystiedot, estetyt yhteystiedot. (Lewis ym. 2013, luku 3, Access Levels and Privacy Relationships.)

	Blocked	External	Colleagues	Workgroup	Friends and Family
Offline Presence	✓				
Presence State		✓	✓	✓	✓
Display Name	✓	✓	✓	✓	✓
Email Address	✓	✓	✓	✓	✓
Title		✓	✓	✓	✓
Work Phone			✓	✓	✓
Mobile Phone				✓	✓
Home Phone					✓
Other Phone					✓
Company		✓	✓	✓	✓
Office			✓	✓	✓
Work Address			✓	✓	✓
SharePoint Site			✓	✓	✓
Meeting Location				✓	
Meeting Subject				✓	
Free/Busy			✓	✓	✓
Working Hours			✓	✓	✓
Endpoint Location				✓	✓
Note			✓	✓	✓
Last Active				✓	✓

KUVIO 1. Käyttäjiryhmät yksityisyysryhmittäin (Lewis ym. 2013, luku 3, Access Levels and Privacy Relationships)

Keskeytyksen hallinnan avulla voidaan määritellä, voiko yhteyshenkilö muodostaa keskustelua kyseisellä ajan hetkellä. On mahdollista myöntää osalle käyttäjistä oikeus yhteydenmuodostamiseen, samalla kieltäen se toisilta. Lewis mainitsee (2013, luku 3, Interruption Management) esimerkin, jossa käyttäjä on asettanut tilakseen ”Älä häiritse”, mutta erään ryhmän käyttäjät näkevät hänen tilansa ”Häiritse vain hätätilanteissa”.

Käyttäjän on mahdollista kirjautua useaan Lync-asiakasohjelmaan samanaikaisesti. Käyttäjä voi olla kirjautuneena Lync-asiakasohjelmaan esimerkiksi usealta eri PC-tietokoneelta tai kannetavalta tietokoneelta, mahdollisesti MAC-tietokoneelta tai vaikkapa puhelimelta. Lync-palvelin lukee

käyttäjän tavoitettavuustietoa kaikilta näiltä päätepisteiltä samanaikaisesti, tästä käytetään nimeä MPOP (*Multiple point of Presence*). Jotta pikaviesti kulkee oikeaan päätepisteeseen, Lync-palvelin tarkkailee käyttäjän eri päätepisteitä ja lähettää viestin niistä sillä hetkellä aktiivisimpaan. Mikäli palvelin ei pysty määrittämään aktiivisinta päätepistettä, lähettää se viestin ja katsoo, mikä päätepiste vastaa siihen. Tämän jälkeen viesti poistuu muista päätepisteistä. Mikäli mikään päätepisteistä ei vastaa viestiin, jättää Lync-palvelin viestin yhteen, kaikista todennäköisimpään päätepisteeseen. (Lewis ym. 2013, luku 3, Multiple Points of Presence.)

Tavoitettavuustilan komponentteihin lukeutuu myös mahdollisuus käyttäjän fyysisen sijainnin julkaisuun. Järjestelmän ylläpitäjien on mahdollista määrittellä LIS (*Location Information Service*) integroitumaan Lync-palvelimen kanssa. Tämä mahdollistaa tavoitettavuustilan automaattisen päivityksen käyttäjän fyysisen sijainnin mukaan. (Lewis ym. 2013, luku 3, Location.)

## 2.2 Pikaviestit

IM (*Instant Messaging*) eli pikaviestit ovat yksinkertainen tapa viestiä käyttäjien välillä. Usein lyhyiden asioiden hoitaminen on helpompaa ja jopa tehokkaampaa pikaviestiä käyttäen, kuin soittamalla tai lähettämällä sähköpostia. Lync-palvelimen pikaviestieissä on huomioitu myös tietoturvasukat, kaikki viestit kulkevat salattuina palvelimille TLS-yhteyttä käyttäen (Lewis ym. 2013, luku 3, Instant Messaging). Transport Layer Security (TLS) on salausprotokolla, joka suojaa tietoliikenteen Internetin ylitse sovellusten välillä (Wikipedia 2013a, viitattu 28.4.2014).

Johtuen integraatiosta Microsoft Office Outlook -sähköpostiohjelman kanssa, pikaviestikeskustelut tallentuvat käyttäjien henkilökohtaisiin Microsoft Exchange -postilaatikoihin. Näin ollen vanhat pikaviestikeskustelut löytyvät sähköpostin tapaan käyttäjien henkilökohtaisista sähköpostilaatikoista ja ovat käytettävissä milloin vain. (Lewis ym. 2013, luku 3, Instant Messaging.)

## 2.3 Neuvottelut

Lync-palvelin tarjoaa käyttäjille mahdollisuuden perustaa Web-neuvotteluita sekä mahdollistaa myös niihin liittymisen. Kokouksiin osallistujat voivat olla niin kokouksen järjestäjäorganisaatiosta kuin organisaation ulkopuolelta olevia vieras-käyttäjiä. Lync Server 2013 myötä Web-kokouksiin osallistuessa Internet-selaimen kautta, ääni- ja video-palvelut (*voice and video over ip*) ovat myös käytössä. (Lewis ym. 2013, luku 3, Web Conferencing.)

Web-neuvottelujen lisäksi voidaan puhua ääni- ja videoneuvottelupalvelusta (A/V), joka on mahdollista toteuttaa Lync-asiakassovellusta käyttäen. Ääneltään ja kivaltaan korkealaatuisia neuvottelua on mahdollista käyttää IP-verkko -alueella (Internet protocol) niin kahden (*peer-to-peer*) kuin usean henkilön (*multiparty*) välillä. (Lewis ym. 2013, luku 3, Audio and Video Conferencing.)

Web- ja A/V-neuvottelujen lisäksi Lync-palvelin pystyy käyttäytymään neuvottelusiltana käyttäjille (Lewis ym. 2013, luku 3, Dial-In Conferencing). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjät voivat liittyä kokouksiin soittamalla normaalista puhelinverkosta (PSTN) tavallisella puhelimella. Tämän toiminnallisuuden nimi on Dial-In -neuvottelu. Ominaisuuden käyttöönotto vaatii Lync-palvelimen liittämisen puhelinverkkoon.

## 2.4 Enterprise Voice

Mikäli Enterprise Voice -ominaisuus otetaan käyttöön Lync-palvelimella, käyttäjät saavat käyttöönsä henkilökohtaisen Lync-puhelinnumeron, johon on mahdollista soittaa tavallisesta puhelinverkosta käsin. Tähän kyseiseen numeroon soittaessa puhelu soi kaikissa käyttäjän Lync-asiakassovelluksissa, joihin käyttäjä on kyseisen ajan hetkellä kirjautuneena. Soittaminen on myös mahdollista toisinpäin, Lync-asiakassovelluksesta puhelinverkkoon päin. (Lewis ym. 2013, luku 3, Enterprise Voice.)

Enterprise Voice vaatii toimiakseen Dial-In -neuvottelun tavoin, Lync-palvelimen liittämisen puhelinverkkoon. Dian-In -neuvottelut, Lync Enterprise Voice ja niiden ominaisuuksien määrittely ovat rajattu tämän opinnäytetyön ulkopuolelle.

## 2.5 Integraatio Microsoft Exchange-palvelimen sekä muiden Microsoft-ohjelmistojen kanssa

Microsoft Lync 2013 integroituu automaattisesti muiden Microsoft-sovellusten kanssa. Kuten myös Lewis (2013, luku 1, Integration with Other Microsoft Applications) toteaa, tämä onkin yksin sen suurimmista eduista kilpailijoihinsa nähden.

Microsoft Lync 2013 -palvelin integroituu Microsoft Exchange-palvelimien kanssa, mutta kaikkia mahdollisia integraatio-ominaisuuksia ei ole käytössä, ellei Exchange-palvelimen versio ole Exchange 2013. Näitä puuttuvia ominaisuuksia ovat Lync- ja Outlook-yhteistietojen yhteinen säilytyspaikka (*Unified Contact Store*), Lync-arkistointitiedon integrointi (*Lync Archiving Integration*) sekä tuki korkearesoluutiosille valokuville (*High-Resolution Photos*). (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Exchange.)

Mikäli Lync- ja Outlook-yhteistietojen yhteinen säilytyspaikka -ominaisuus otetaan käyttöön, Lync-asiakasohjelma hakee yhteystiedot Exchange Web Service -palvelusta (EWS). Ilman tätä Lync-asiakasohjelma saa yhteystiedot SIP-protokollan avulla Lync Front End -palvelimelta. Mikäli Lync-arkistointitiedon integrointi on käytössä, Lync-arkistointitieto tallennetaan käyttäjien Exchange 2013 sähköpostilaatikkoon Lync-arkistointitietokannan sijasta. Exchange 2013 -palvelimen myötä Lync 2013 -palvelin tukee korkearesoluutioisia käyttäjien valokuvia tässä integraatiossa. Vanhan 48 x 48 -resoluution sijasta palvelimet tukevat kuvia 648 x 648 -resoluutioon asti. Valokuvat tallennetaan käyttäjien Exchange 2013 sähköpostilaatikkoon, mistä Lync osaa ottaa ne käyttöönsä. (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Exchange.)

Exchange Outlook Web App (OWA) -integraatio mahdollistaa käyttäjien tavoitettavuustiedon näkymisen organisaation sisäisille käyttäjille sekä Lync-federaatio -yhteystiedoille. Tavoitettavuustilan hallinnointi onnistuu myös suoraan OWA-sovelluksesta. Outlook Web App -sovelluksella on lisäksi mahdollista aloittaa sekä hallita Lync-keskusteluja. Myös Lync-yhteystietojen hallinnointi on mahdollista OWA-sovelluksesta käsin. (Lewis ym. 2013, luku 1.)

### 2.5.1 Microsoft Sharepoint

Lync Server 2013 ja Sharepoint -integraatio sisältää kolme erillistä toiminallisuutta. eDiscovery on toiminto, joka hakee tietoa erilaisista sähköisistä lähteistä, muun muassa dokumenteista, Web-sivuista sekä sähköpostiviesteistä, jonka jälkeen kerää ja järjestää tiedon rajausten mukaan. Lync-

integraation myötä eDiscovery hakee tietoa myös Lync-arkistointitiedoista, mikäli ympäristön Lync-, Exchange- sekä Sharepoint-palvelinversiot ovat 2013-versioita (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Sharepoint.)

Pikaviesti- sekä tavoitettavuustieto-integraation johdosta käyttäjien Lync-tavoitettavuustieto näytetään myös Sharepoint-palvelun näyttämässä yhteystiedoissa. Yhteystiedot näkyvät Sharepoint-ohjelmistossa esimerkiksi dokumenttien luojien kohdalla. Tästä yhteystietonäkymästä käyttäjien on lisäksi mahdollista lähettää Lync-pikaviesti, sekä aloittaa Lync-puhelu tai -kokous. (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Sharepoint.)

Integraation myötä Skill search -toiminto antaa Lync-käyttäjille mahdollisuuden etsiä muita henkilöitä taitojen, asiantuntemuksen tai organisaatitiedon mukaan. Lync hakee näitä tietoja henkilöiden sivuilta Sharepoint-ohjelmistosta. (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Sharepoint.)

## **2.5.2 Microsoft Office**

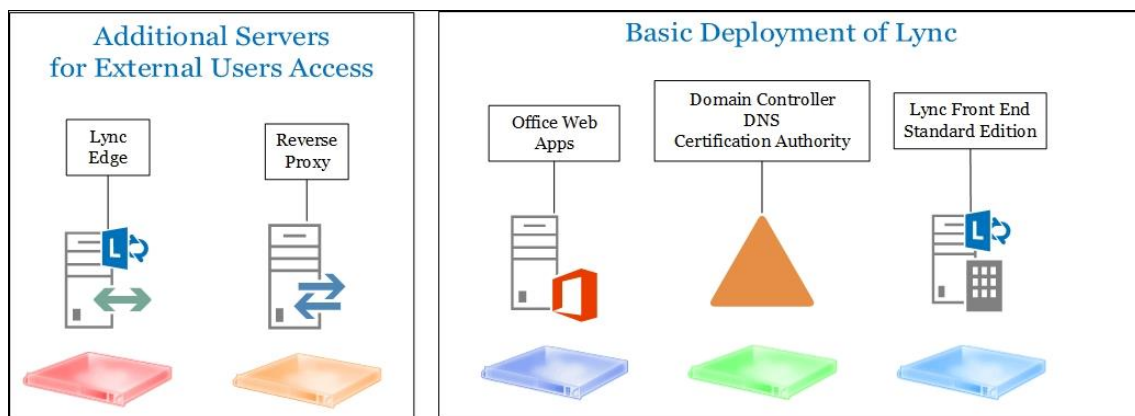
Lync Server 2013 integroituu myös näkyvästi muiden Office tuotteiden kanssa. Yksi merkittävistä ominaisuuksista on Lync-tavoitettavuustiedon automaattinen päivittyminen käyttäjien Outlook-sähköpostiohjelman kalenterin informaation mukaisesti. Tavoitettavuustieto näkyy myös Outlook-sovelluksessa kaikkien käyttäjien kohdalla. Lync-kokousten perustaminen onnistuu suoraan Outlook-sovelluksen kalenterista. Kaikki Lync-pikaviestikeskustelut tallentuvat sähköpostiohjelman keskusteluhistoriaan ja ovat nähtävillä sekä käytettävissä muiden sähköpostien tapaan. (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Microsoft Office.)

Office-lisäosan myötä Lync-tavoitettavuustieto on näkyvillä Microsoft Word, PowerPoint sekä Excel-ohjelmissa. Lync-pikaviestin lähettäminen sekä tiedostojenjakotapahtuman järjestäminen on myös mahdollista. Henkilökohtaisien muistiinpanojen tallentaminen onnistuu tapaamisien aikana, muistiinpanot tallentuvat ohjelmaan OneNote 2013. Lync-asiakassovelluksen avulla on mahdollista avata OneNote 2013 muistio ja jakaa se muille kokouksen osapuolille. (Lewis ym. 2013, luku 1, Integration with Microsoft Office.)

### 3 PALVELIMIEN ROOLIT

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-palvelinympäristö koostuu viidestä eri VMware-ympäristössä olevasta virtuaalipalvelimesta. Tulevaisuudessa palvelimien määrää tullaan kasvattamaan osan palvelimien kahdentamisen sekä mahdollisten lisäominaisuuksien käyttöönoton johdosta. Kahdentamisella mahdollistetaan samojen palvelinroolien suorittaminen kahdella palvelimella. Tällä haetaan ympäristölle korkeampaa käytettävyyttä sekä kasvatetaan sen vikasietoisuutta. Korkean käytettävyyden avulla käyttäjille pyritään tarjoamaan mahdollisimman korkea saatavuus järjestelmän tarjoamiin tietoihin ja palveluihin.

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirille valittiin käyttöön Lync-palvelinversioista suuremmille organisaatioille tarkoitettu Lync Server 2013 Enterprise. Vaihtoehtona tälle olisi ollut Lync Server 2013 Standard (katso kuvio 2), suurin puute tässä versiossa olisi ollut puuttuva tuki korkean käytettävyyden palveluille (Volpe 2013, luku 1, Lync Server roles).



KUVIO 2. Lync Server 2013 Standard (Volpe 2013, luku 1, Lync Server roles)

### 3.1 Front End Server

Palvelinrooleista ydinroolin asemassa toimii Front End -palvelin, se on ympäristön tärkein palvelin. Front End -palvelin on Back End -palvelimen ohella ainoa palvelin, joka on vähimmäisvaatimukseksi Lync 2013 Enterprise -versiossa. Kaikki ympäristön Front End -palvelimet liitetään osaksi varantoa, jota kutsutaan nimellä Front End pool. (Microsoft 2013a, viitattu 8.3.2014). Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin Lync-ympäristön testausvaiheessa Front End -palvelimia oli käytössä vain yksi kappale.

Front End -palvelimella on paljon eri toimintoja, lisäksi se toimii yhteyspisteenä Lync-käyttäjille. Palvelin hoitaa käyttäjien todentamisen sekä on vastuussa käyttäjien rekisteröinnistä ja reitityspyynnöistä (Hanna & Winters 2013, luku 1, Understanding Lync Server 2013, Front End). Tieto käyttäjien tavoitettavuustiedosta sekä käyttäjäkorttien vaihto kuuluu osana Lync Front End -palvelimen toimintaa. Palvelimen tehtävänä on hoitaa Lync-osoitekirjapalvelut sekä jakeluluetteloiden laajennus. Toiminnallisuus pikaviestikeskusteluissa, mukaan lukien useiden henkilöiden väliset pikaviestineuvottelut (*IM and multiparty IM conferences*) tapahtuvat Front End -palvelimella. Myös Web-, PSTN-, sekä A/V-neuvottelut ovat osa tämän palvelimen toimintaa. Lisäksi ohjelmien hallinta, niin Lync-palvelimen kuin kolmannen osapuolen sovelluksienkin osalta, kuuluvat Front End -palvelimen toimintaan. Myös Web-pohjaiset tehtävät hoituvat kyseisellä palvelimella. Näitä tehtäviä ovat esimerkiksi Web-ajastukset sekä -käynnistin, jonka avulla kokoukseen liittyminen on mahdollista. (Microsoft 2013a, viitattu 8.3.2014).

Palvelimelle on mahdollista ottaa käyttöön monitorointipalvelu, joka ei enää Lync Server 2013 Enterprise -versiossa ole omana palvelinroolina, vaan kuuluu Front End -rooliin, kuten kuuluu myös arkistointirooli. Monitorointi kerää ympäristöstä tietoa käyttäjien puhelusta (CDRs) sekä puheluvirheistä (CERs). (Microsoft 2013a, viitattu 8.3.2014.)

Arkistointiroolin avulla on mahdollista arkistoida kaikki pikaviestien ja kokousten viestisisällöt. (Lewis ym. 2013, luku 7.)

#### Arkistointi

Tietoja tästä ominaisuudesta: Organisaatiot, joiden täytyy noudattaa lainmukaisia, alaan kohdistuvia tai yhtiön sisäisiä säilytysvaatimuksia, hyötyvät arkistoinnista, jonka avulla voidaan säilöä tiettyjä Lync-keskusteluita ja -käyttötietoja, jotka tukevat näitä vaatimuksia.



Tietojen kerääminen, käsitteleminen tai uudelleenlähettäminen: Arkistointi säilyttää vertaisviestikeskustelujen ja usean osallistujan pikaviestikeskustelujen sisällöt, kokousten sisällöt, mukaan lukien ladatun sisällön (esimerkiksi tiivistelmät) ja tapahtumaan liittyvän sisällön (esimerkiksi liittyminen, poistuminen, lataaminen, jakaminen ja muutokset näkyvyydessä) yrityksen järjestelmänvalvojan määrittämälle palvelimelle. Vertaistiedostonsiirtoja, vertaiskeskustelujen ääntä/videota, sovellusten jakamia vertaiskeskustelun aikana, kokousten huomautuksia ja äänestyksiä ei voida arkistoida. Mitään tietoja ei lähetetä Microsoftille.

Tietojen käyttäminen: Sallii organisaation arkistoida sisältöä lainmukaisten, alaan kohdistuvien tai yhtiön sisäisten säilytysvaatimusten mukaisesti.

Valinta/hallinta: Arkistointi on oletusarvoisesti pois käytöstä. Käyttäjä ei voi hallita tätä ominaisuutta, vain yrityksen järjestelmänvalvoja voi. (Microsoft 2013c, viitattu 10.4.2014.)

Persistent Chat, eli pysyvien keskusteluhuoneiden ollessa käytössä, niihin liittyvät Web-palvelut keskusteluhuoneiden hallintaan sekä tiedostojen viemiseen ja lataamiseen, liittyvät myös Front End -palvelimen toimintaan (Microsoft 2013a, viitattu 8.3.2014). Itse Persistent Chat -rooli vaatii kuitenkin oman Persistent Chat -palvelimen. Persistent Chat -rooli ei ollut Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön testaamisvaiheessa vielä käytössä.

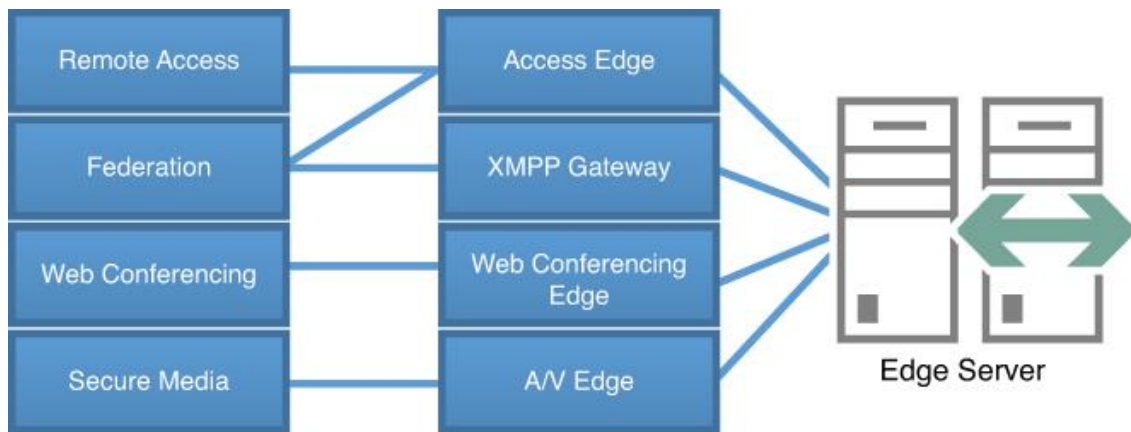
### **3.2 Back End Server sekä Web Application Server**

Lync Back End -palvelin on ympäristön tietokantapalvelin, jossa tietokanta on toteutettu Microsoft SQL-palvelinratkaisuna. Back End -palvelin tarjoaa tietokantapalveluita Front End -varantoon. Back End -palvelin ei varsinaisesti suorita mitään Lync-palvelinohjelmaa, se tarjoaa varmuuskopiointipaikan varannon käyttäjille sekä kokousten tiedoille. Palvelimelle tallennettu tieto sisältää informaatiota tavoitettavuustilojen tiedoista, käyttäjien yhteistietolistat, kokoustiedot mukaan lukien pysyvät tiedot sen hetken kokousten tilasta sekä ajastetut kokoustiedot. (Microsoft 2013a, viitattu 8.3.2014.)

Lync Web Application -palvelin ei varsinaisesti ole osa Lync Server 2013 mediaa, eikä myöskään ole mikään vaadittu rooli. Palvelimen avulla on kuitenkin mahdollista laajentaa esityksiin liittyviä ominaisuuksia. Muun muassa PowerPoint-esityksen esittäminen kokouksessa onnistuu vain Web Application -palvelimen ollessa käytössä. (Hanna & Winters 2013, luku 1, Understanding Lync Server 2013, Office Web Applications Server.)

### 3.4 Edge Server

Mikäli käyttäjille halutaan tarjota Lync-palveluita myös organisaation sisäverkon ulkopuolelle, vaaditaan ympäristöön Lync Edge -palvelin sekä edustapalvelin (*reverse proxy*). Lync Edge on suunniteltu yhdistettäväksi Internetiin, mahdollistaen Lync-palveluiden tarjonnan laajentamisen ulko verkkoon ilman VPN- tai muuta erityistä yhteyttä (Volpe 2013, luku 1, Lync Server roles). Lync Edge -palvelimen tehtävänä on tarjota neljä erillistä palvelua (katso kuvio 3), jotka kaikki otetaan käyttöön aina yhdessä jokaisella Edge-palvelimella. Jokaisella palvelulla on oma toiminnallisuutensa, kaikille niistä ei välttämättä löydy käyttöä jokaisessa organisaatiossa. (Lewis ym. 2013, luku 6, Edge Server Overview.)



KUVIO 3. Edge-palvelimen palvelut (Lewis ym. 2013, luku 6, Edge Server Overview).

Access Edge -palvelu toimii turvallisena välittäjänä kaikelle Lync-etäliikenteelle. Palvelu pitää sisällään Remote Access -toiminnallisuuden, jonka avulla käyttäjien on mahdollista kirjautua Lync-ohjelmistolla järjestelmään myös Internetin ylitse (Lewis ym. 2013, luku 6. Remote Access). Access Edge -palvelu antaa lisäksi mahdollisuuden federaatioon toisiin organisaatioihin, joilla on myös otettu käyttöön Lync Edge-palvelin. Federaatio tarkoittaa organisaatioiden välistä kommunikointia, jossa osapuolilla muodostuu käsitys siitä, kuin käytössä olisi yksi suuri Lync-ympäristö. (Lewis ym. 2013, luku 6. Federation). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että federaation myötä pikaviestit, tavoitettavuustieto sekä ääni- ja videoyhteydet ovat käytössä organisaatioiden välillä. Public Provider Connectivity eli liitettävyys julkisiin palveluntarjoajiin on myös osa federaatioon liittyvää toiminnallisuutta, esimerkkeinä julkisista palveluntarjoajista mainittakoon muun muassa Skype-, AOL-, sekä MSN-verkot (Lewis ym. 2013, luku 6. Public Provider Connectivity).

XMPP Gateway -palvelu on käyttöön otettu Front End -palvelimella organisaation sisäistä käyttöä varten. Edge-palvelin mahdollistaa XMPP Gateway-palvelun myös ulkoverkkoon päin. XMPP-federaation myötä osallistuminen pikaviestikeskusteluihin onnistuu XMPP-pohjaisilla ohjelmilla, esimerkiksi Google GTalk. (Lewis ym. 2013, luku 6, XMPP Gateway Service.)

Web Conferencing Edge -palvelun avulla käyttäjien on mahdollista osallistua Web-kokouksiin sisäverkon käyttäjien sekä etäverkoissa olevien käyttäjien kanssa. Käyttäjien ottaessa yhteyden kyseiseen palveluun, tapahtuu henkilön todentaminen ensin Access Edge -palvelun avulla. Organisaatioilla on myös mahdollisuus erikseen sallia anonyymien käyttäjien osallistuminen kokouksiin. (Lewis ym. 2013, luku 6, Web Conferencing Edge Service.)

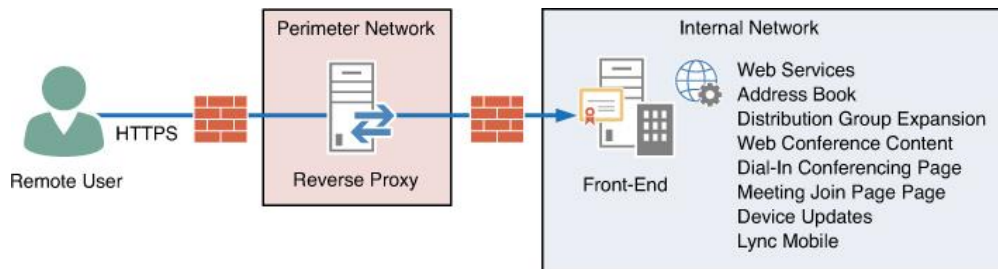
A/V Edge -palvelu on vastuussa suojatusta äänen-, kuvan-, sekä videokuvan välityksestä sisäisten, ulkoisten sekä federaatio-kumppaneiden välillä. Yhteys päätepisteiden välillä on mahdollista muodostaa lähes mistä tahansa verkkoyhteydestä, jolla on Internet-yhteys. Mikäli kahdenkeskeisissä yhteyksissä toinen päätepisteistä sijaitsee NAT:n (*Network address translation*) takana, vertaisverkko-yhteys (*Peer to Peer*) ei ole mahdollinen. (Lewis ym. 2013, luku 6, A/V Edge Service.) NAT, eli osoitteenmuunnos on tekniikka, joka mahdollistaa usean sisäverkon IP-osoitteen näkymisen yhtenä julkisena ulkoverkon IP-osoitteena (Wikipedia 2013c, viitattu 11.5.2014). Mikäli vertaisverkko-yhteys päätepisteiden välillä ei ole mahdollinen, voi A/V Edge -palvelu toimia välityspisteenä muodostaakseen yhteyden päätepisteiden välillä. A/V Edge -palvelun lisäksi palvelimelta löytyy A/V Edge Authentication -palvelu, jonka tehtäviin kuuluu mediapyyntöjen todentaminen sisäisiltä käyttäjiltä ulkosille käyttäjille. (Lewis ym. 2013, luku 6, A/V Edge Service.)

### 3.5 Lync Reverse Proxy

Edustapalvelin on tärkeässä roolissa käytettäessä Lync-sovellusta ulkoverkosta. Se on oikeastaan vaatimuksena kyseiselle toiminnalle, kuten Volpe (2013, luku 3, The reverse proxy) asian toteaa. Edustapalvelimen tehtävänä on suunnata resurssinsa kohti ulkoverkkoa, samalla muodostaen näkymättömän ja suojatun kerroksen Internetin ja Websivun ja palveluiden välille. Tämän vuoksi julkaisemalla Lync-palvelut suoraan Internetiin ilman edustapalvelinta ei ole viisasta.

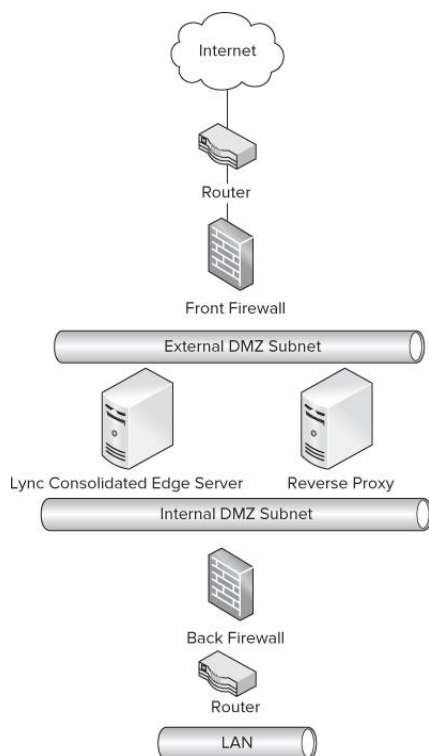
Edustapalvelin on merkittävässä roolissa ajatellen Edge-palvelimen rooleja (katso kuvio 5). Ilman edustapalvelinta Lync-käyttö mobiililaitteilla (mobiilisovellus), osoitekirja-palvelu sekä jakeluryh-

män laajennus eivät ole mahdollisia käyttää. Web-neuvottelujen sisältö kuten luonnoslehtiöt, ladattut esitykset sekä tiedostojen jakaminen eivät myöskään toimi ilman edustapalvelinta. Edustapalvelimen myötä tuettuihin toiminnallisuuksiin kuulu myös Lync-puhelin -laitapäivitykset sekä pääsy neuvottelusivustolle niin puhelimella (Dial-In) kuin eri Lync-ohjelmistoilla. (Lewis ym. 2013, luku 31, Reverse Proxy Planning.)



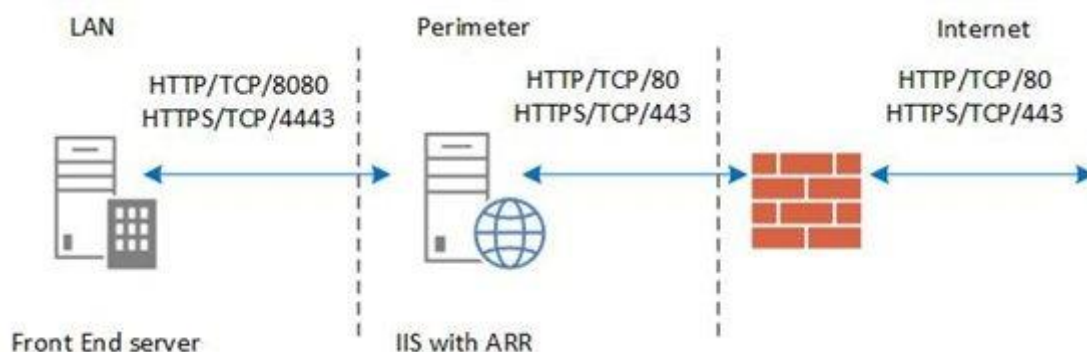
KUVIO 4. Edustapalvelimen mahdollistamat Web-palvelut (Lewis ym. 2013, luku 31, Reverse Proxy Planning)

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön edustapalvelin toteutettiin käyttämällä IIS (Internet Information Service) -Web-palvelinta sekä siihen asennettavaa ARR (Application Request Routing) -roolia. Edge-palvelimen tavoin, edustapalvelin sijaitsee organisaation DMZ-verkkoalueella (katso kuvio 5). DMZ eli demilitarisoitu alue (*demilitarized zone*) tarkoittaa aliverkkoa, joka yhdistää organisaation oman järjestelmän esimerkiksi Internetiin (Wikipedia 2013b, viitattu 30.4.2014).



KUVIO 5. DMZ-verkkoalue (Hanna & Winters 2013, luku 3, *Securing External Access, Firewalls*)

Edustapalvelimen tehtävänä on Web-palveluiden toiminnan takaamisen lisäksi kasvattaa tietoturvasoaa. Edustapalvelin hoitaa URL-uudelleenkirjoituksia, osallistuu kuormantasaukseen yms. Lisäksi se hoitaa porttien uudelleenohjauksen; Internetistä tuleva salattu liikenne portista 443 ohjataan käyttämään porttia 4443, joka jatkaa matkaa organisaation sisäverkkoon Front End -palvelimelle (katso kuvio 6). Porttikäännökset tulee ottaa huomioon myös palomuuritasolla, edustapalvelimen molemmin puolin. (Wagenveld 2013, viitattu 19.2.2014.)



KUVIO 6. Edustapalvelimen tekemät ohjaukset (Wagenveld 2013, viitattu 19.2.2014)

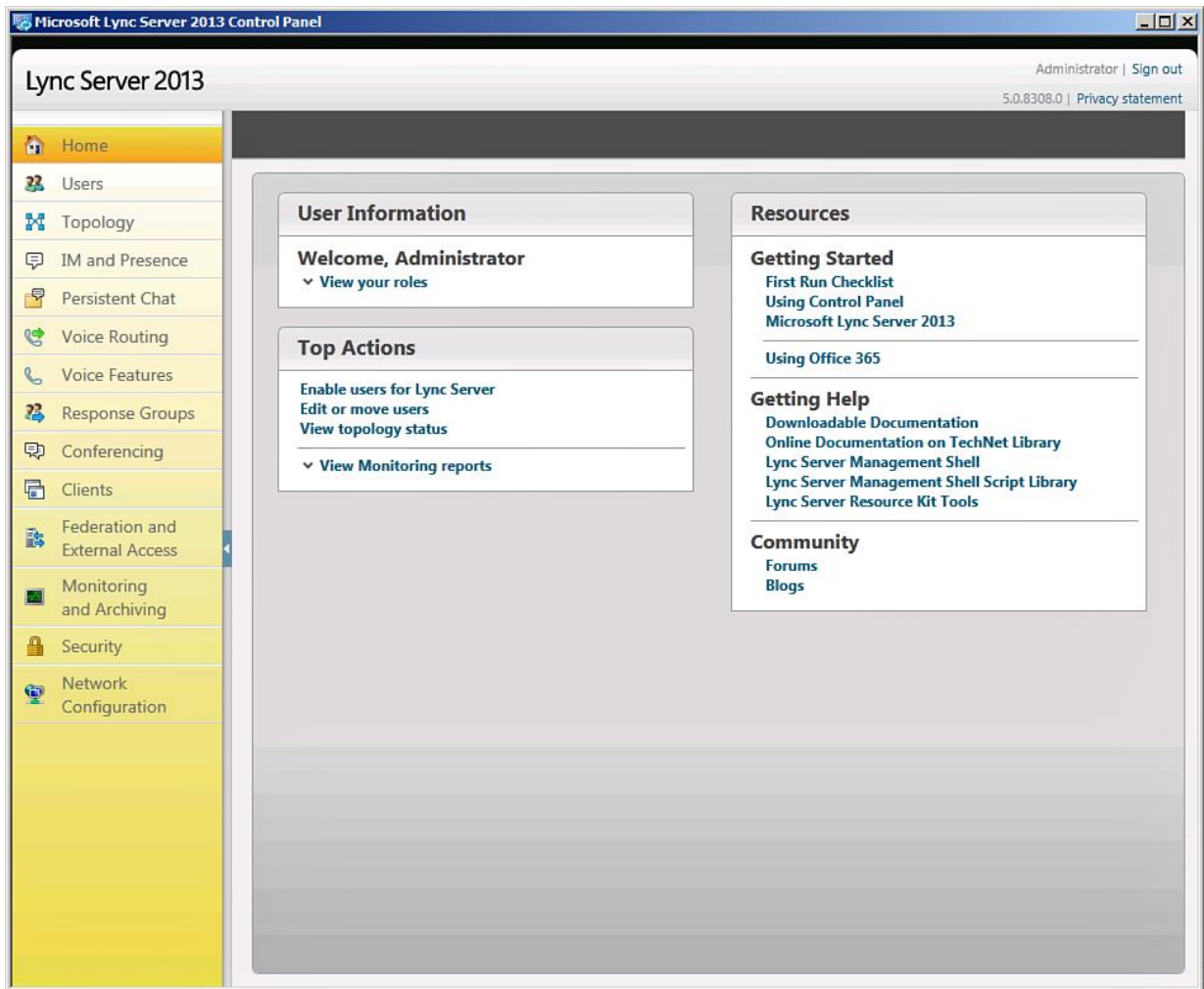
## 4 PALVELIMIEN HALLINTA

Tässä luvussa käydään läpi Lync Server 2013 -palvelimien hallintaa. Tarkoituksena ei ole kuvata kaikkia palvelimien ylläpitoon liittyvää toiminallisuutta, vaan eri vaiheita ja toimenpiteitä, joita palvelimelle on tehty Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön testausvaiheessa. Koska tässä luvussa kuvatut asetukset ja määrittelyt ovat testausvaiheen aikaisia, tulevat ne mahdollisesti jatkossa muuttumaan.

### 4.1 Lync Server 2013 Control Panel

Lync Server 2013 Control Panel (katso kuvio 7) on Web-pohjainen, graafisella käyttöliittymällä varustettu hallintatyökalu. Kuten Alex Lewis ja kumppanit asian ilmaisevat (2013, luku 14, Lync Server Control Panel), Lync Control Panel on järjestelmänvalvojille tarkoitettu keskitetty koelauta kaikille Lync-toimille. Näihin toimiin lukeutuu muun muassa käyttäjätilien hallinta sekä niihin liittyvät käytännöt (policy), joiden avulla määritellään mitä ominaisuuksia käyttäjillä on käytettävissä. Hallintapaneeli on asennettu Front End -palvelimelle, mutta siihen pääsee kirjautumaan myös selaimella miltä tahansa organisaation sisäverkon tietokoneelta. Tämän työkalun avulla voidaan hallita suurinta osaa Lync-ylläpitoon liittyvistä tehtävistä.

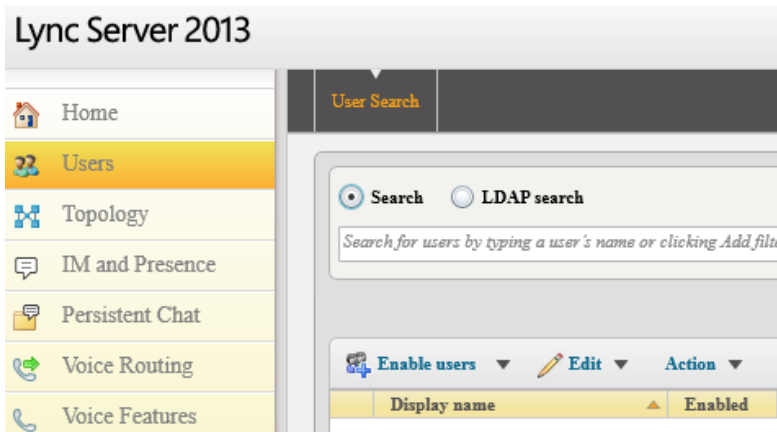
Lync-palvelimen kehitystiimin yksi tavoitteista oli tarjota toimintojen kattavuus 80-prosenttisesti Lync Control Panel -käyttöliittymän kautta. Osa toiminnoista on saatavilla vain käyttämällä PowerShell-komentotulkkia (Hanna & Winters 2013, luku 8, Running Scripts, The 80 Percent Rule).



KUVIO 7. Lync Server 2013 Control Panel (Lewis ym. 2013, luku 14, Lync Server Control Panel)

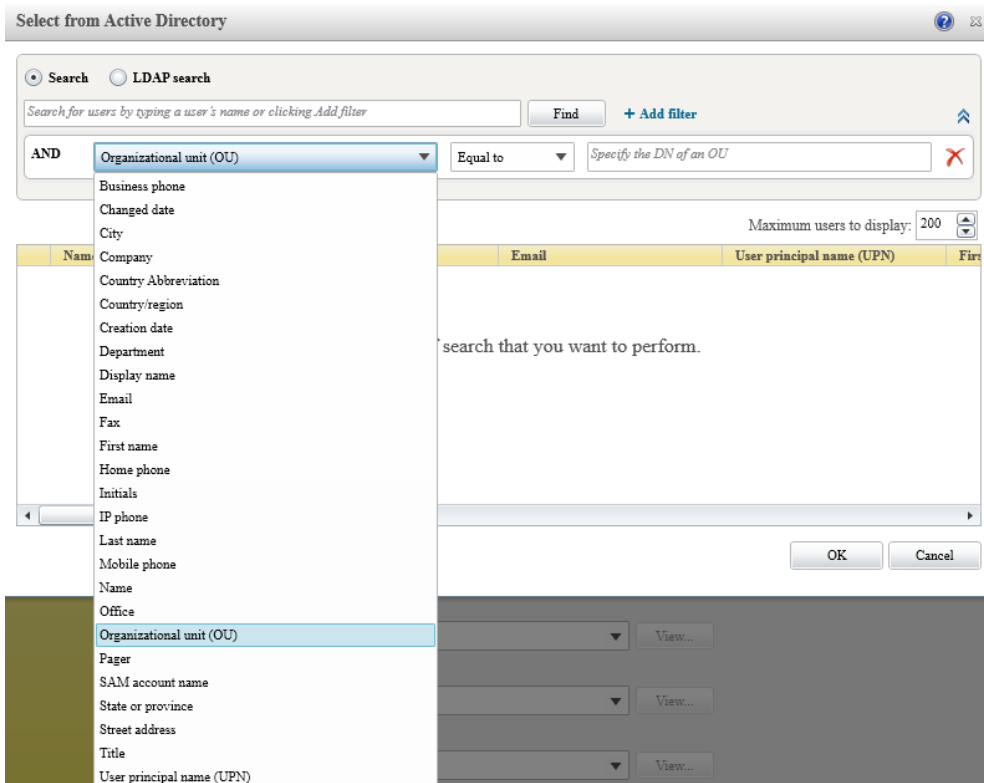
#### 4.1.2 Users

Lync-hallintapaneelin Users-valikon (katso kuvio 8) kautta käyttäjille voidaan sallia tai kieltää oikeus Lync-palveluihin sekä määrittellä eri käytäntöjä niihin liittyen. Mikäli käytössä on useampi Front End -varanto, on käyttäjiä mahdollista siirtää niiden välillä. (Lewis 2013, luku 14, Lync Server Control Panel.) Jotta käyttäjät saavat Lync-käyttöoikeuden, tulee heidät lisätä ensin Lync-palvelimelle painamalla painiketta "Enable users".



KUVIO 8. Käyttäjän lisääminen Lync-palvelimelle

Käyttäjiä haettaessa organisaation aktiivihakemistosta (katso kuvio 9), haun yhteydessä voidaan käyttää erilaisia suodattimia rajaamaan hakutuloksia. Hakuehtoien rajaamisen avulla Lync-palvelimelle voidaan lisätä halutessa vain tietty käyttäjäjoukko organisaatiosta. Käyttäjiä on mahdollista hakea aktiivihakemistosta myös Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) -hakua käyttäen.



KUVIO 9. Käyttäjien haku aktiivihakemistosta



Hakuvaiheen jälkeen valitut käyttäjät tulee vielä lisätä Front End varantoon (*Assign users to a pool*). Käyttäjät saavat henkilökohtaisen SIP URI -tunnuksen, joka toimii heidän Lync-käyttäjätunnukseksi. Kohdassa "Generate User's SIP URI" valitaan tapa, miten kyseinen tunnus määritellään. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-palvelimella käyttöön otettiin tapa, jossa Lync-tunnus tulee olemaan samaa muotoa kuin käyttäjän sähköpostiosoite. Käyttäjän tai käyttäjäryhmien lisäämisen yhteydessä voidaan määritellä lisäksi eri käytäntöjä liittyen käyttäjätileihin. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin käyttäjien Lync-käyttöoikeuksia ei lähdetty rajaamaan vaihtoehtoisten käytäntöjen avulla ympäristön käyttöönotto- ja testausvaiheessa. Kaikille organisaation käyttäjille, jotka olivat mukana testaamassa ympäristön toimivuutta, saivat pääosin käyttöönsä globaalit käyttöoikeudet. Kuviossa 10 käy ilmi valitun käytänteen ollessa tilassa "<Automatic>", tämän asetuksen myötä kyseiset käyttäjät saavat automaattisesti käyttöön Global-käytännön kyseisen aihealueen osalta. Koska käyttöoikeuksia ei lähdetty rajaamaan testaamisvaiheessa, tuli Global-käytännöt määritellä sillä tavoin, että Lync-käyttöasetukset täyttäisivät käyttäjien vaatimukset, myöntämättä kuitenkaan turhia oikeuksia. Global-käytäntöjen lisäksi palvelimelle määriteltiin erilaisia käytäntöjä valmiiksi tulevaisuutta ajatellen, mutta niiden käyttö jätettiin organisaation sisäiseen harkintaan. Organisaation laajasta käyttöympäristöstä sekä suuresta käyttäjämäärästä johtuen oli kuitenkin selvää, että käyttäjillä tulisi olemaan erilaisia tarpeita liittyen Lync-käyttöön. Käyttäjien jaottelu erilaisten tarpeiden mukaan koettiin haasteelliseksi tehtäväksi. Oli haastavaa päättää kenelle tai mille käyttäjäryhmälle voidaan myöntää enemmän käyttöoikeuksia tai keneltä lähteä sitä rajaamaan.

**User Search**

**New Lync Server User**

**Users:**

Display name	Status

**Assign users to a pool: \***

**Generate user's SIP URI:**

Use user's email address

Use the user principal name (UPN)

Use the following format:

<FirstName>.<LastName> @

Use the following format:

<SAMAccountName> @

Specify a SIP URI:

@

**Telephony:**

PC-to-PC only

**Line URI:**

tel:+123456

**Conferencing policy:**

<Automatic>

**Client version policy:**

<Automatic>

**PIN policy:**

<Automatic>

**External access policy:**

<Automatic>

**Archiving policy:**

<Automatic>

**Location policy:**

<Automatic>

**Mobility policy:**

<Automatic>

**Persistent Chat policy:**

<Automatic>

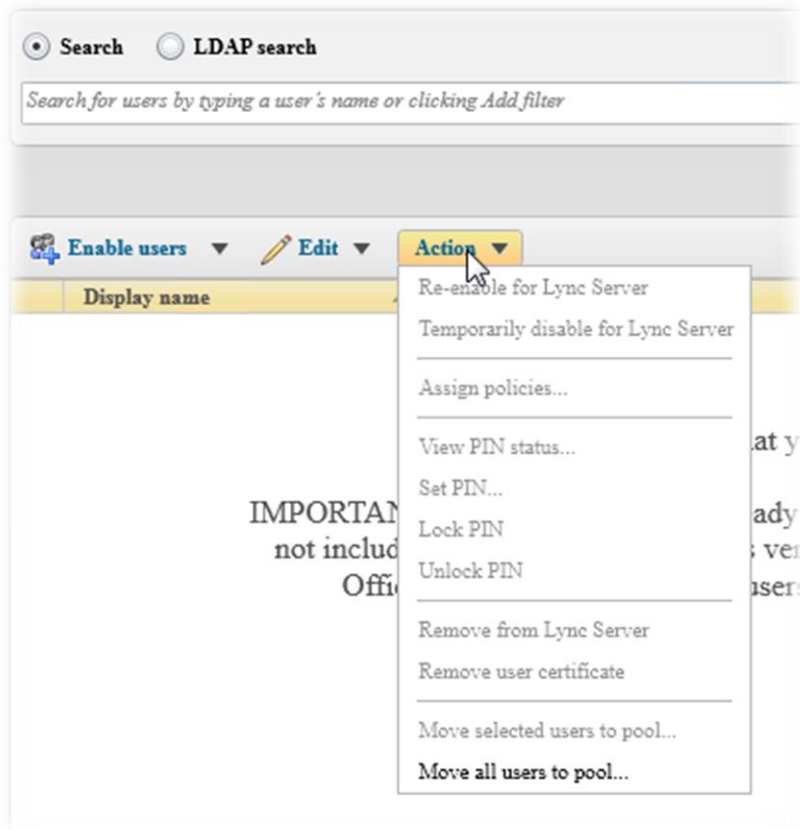
**Client policy:**

<Automatic>

KUVIO 10. Käyttäjän lisääminen varantoon sekä käyttäjätilin käytänteet

Lync-palvelimella olevia käyttäjiä hakiessa (katso kuvio 11) on mahdollisuus käyttää vastaavia haun suodatuksia, kuin käyttäjiä hakiessa aktiivihakemistosta. Käyttäjätili on mahdollista poistaa Lync-palvelimelta kokonaan tai vain väliaikaisesti kuvan osoittaman Action-painikkeen kautta (katso kuvio 11). Väliaikaisesti poistettu käyttäjätili on myös mahdollista palauttaa aktiiviseksi samasta valikosta. Valikon kautta voidaan myös poistaa käyttäjätilin varmenne, jonka käyttäjän asiakassovellus saa ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä (Hanna & Winters 2013, luku 1, Understanding Lync Server 2013, Authentication Modes). Front End -palvelimen allekirjoittama varmenne on asiakasohjelmakohtainen, eli yhdellä käyttäjällä voi olla useampi varmenne. Poistettaessa varmenne se ei kuitenkaan poistu päätelaitteilta, vaan ainoastaan palvelimelta. Tämä kuitenkin estää varmenteen avulla kirjautumisen. (Hanna & Winters 2013, luku 10, User Configuration

Basics, Other User Actions.) Action-valikon kautta on myös mahdollista hallita käyttäjän PIN-koodiin liittyviä toimia, määrittää käyttäjätilin käytäntöjä sekä siirtää käyttäjätili eri varantoon (katso kuvio 11).

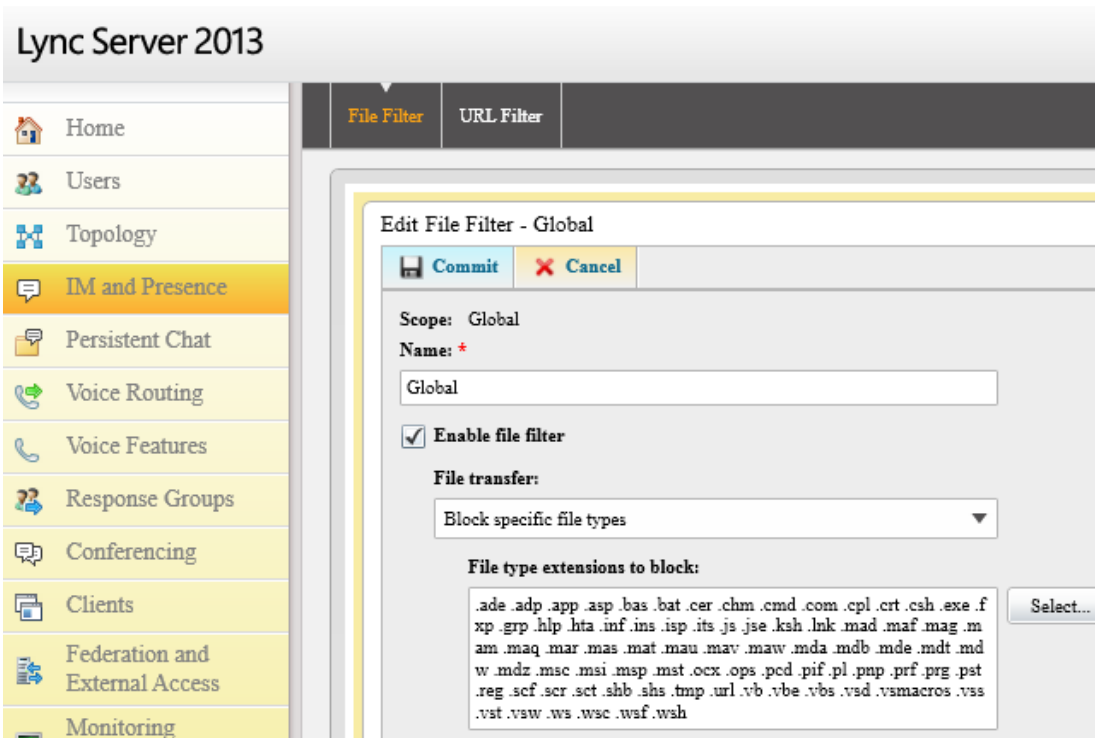


KUVIO 11. Käyttäjien haku Lync-palvelimelta sekä käyttäjätilin hallinta-asetukset

#### 4.1.3 IM and Presence

IM and Presence -valikossa (katso kuvio 12) on mahdollista ottaa käyttöön tiedosto- sekä URL-suodatin. Suodattimen avulla voidaan estää määrättyjen tiedostotyyppien jakaminen Lync-sovellusten välillä. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön määrittelyssä päädyttiin suodattamaan pääasiassa kaikki suoritettavat tiedostotyytit.

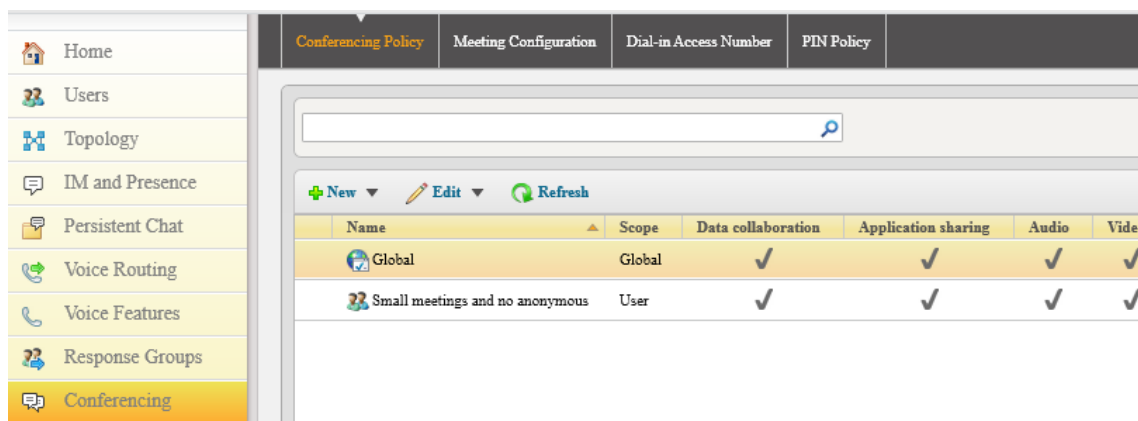
Url Filter -toimintoa ei käytetty ympäristön testausvaiheessa lainkaan (katso kuvio 12). Toiminnon avulla on mahdollista suodattaa tai estää kokonaan, millaisia hyperlinkkejä käyttäjät voivat toisille Lync-sovelluksen käyttäjälle lähettää.



KUVIO 12. Tiedostosuo datin

#### 4.1.4 Conferencing

Neuvotteluasetuksiin määriteltiin Global-käytännön lisäksi toinen käytäntö hieman eri oikeuksin (katso kuvio 13). Ympäristön testaamisen aikana kaikilla käyttäjillä oli samat oikeudet käytössä neuvotteluasetusten suhteen. Suunnitteilla oli kuitenkin lähteä rajaamaan neuvottelu-oikeuksia ennen Lync-sovelluksen käyttöönottoa koko organisaatiossa. Pohdinnan alla olivat muun muassa asiat, tulisiko kaikilla käyttäjillä olla oikeus perustaa kokouksia ja kuinka suuria kokouksia käyttäjillä olisi tarve järjestää.



KUVIO 13. Neuvottelukäytännöt

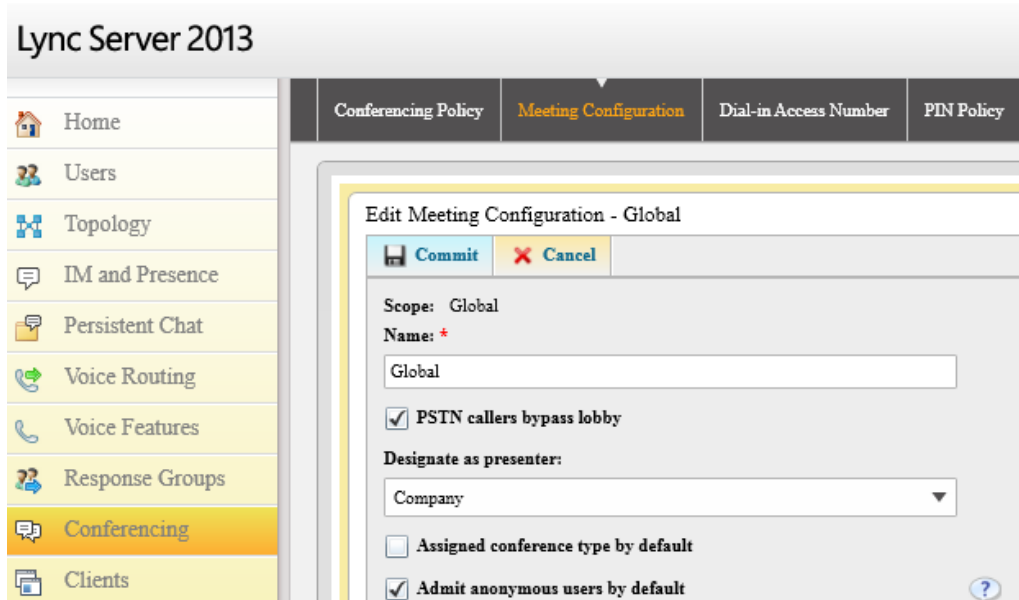
Kuviossa 14. näkyvät Global-käytäntöasetukset neuvotteluille, jotka olivat käytössä ympäristön testaamisen aikana. Neuvottelujen tallentaminen päätettiin estää kaikilta osallistujilta, myös kokouksen järjestäjältä. Päätettiin, että neuvotteluihin voidaan kutsua anonyymejä Lync-käyttäjiä sekä ääni- ja kuvayhteydet ovat tuettuina kokouksessa. Anonyymeillä käyttäjillä tarkoitetaan käyttäjiä, joita Lync-palvelin ei pysty tunnistamaan. Näitä käyttäjiä ovat organisaation ulkopuoliset, ei-federoidut Lync-käyttäjät. Lisäksi päätettiin myös oletusasetuksenakin olevan 250 henkilön käyttäjärajoituksen kokouksiin olevan sopiva henkilöille, joiden on tarpeellista perustaa isoja kokouksia. Lisäksi päätettiin, että kokouksiin osallistujien on mahdollisuus ladata kokouksen sisältöä, tämä koskee myös federoituja sekä anonyymejä käyttäjiä. Osallistujilla on myös mahdollisuus tiedostojen siirtoon, esityksiin, äänestysten tekemiseen sekä mahdollisuus kysymyksiin sekä vastauksiin. Osallistujilla on mahdollisuus ottaa kokous haltuun ja jakaa ohjelmia toisille osallistujille. Kokouksen haltuun ottaminen ei koske federoituja- sekä anonyymejä käyttäjiä, vain organisaation sisäiset käyttäjät ovat oikeutettuja tähän. Sekä kokouksen järjestäjällä että osallistujilla on mahdollisuus useaan samanaikaiseen videovirtaan.

The screenshot shows the 'Edit Conferencing Policy - Global' configuration page. At the top, there are tabs for 'Conferencing Policy', 'Meeting Configuration', 'Dial-in Access Number', and 'PIN'. The main content area is divided into several sections:

- Organizer policy:**
  - Maximum meeting size: 250
  - Allow participants to invite anonymous users
- Recording:**
  - Recording: None
  - Allow federated and anonymous participants to record
- Audio/video:**
  - Audio/video: Enable IP audio/video
  - Enable PSTN dial-in conferencing
    - Allow anonymous participants to dial out
  - Allow participants not enabled for Enterprise Voice to dial out
  - Allow multiple video streams
- Data collaboration:**
  - Enable data collaboration: [Dropdown]
  - Allow federated and anonymous participants to download content
  - Allow participants to transfer files
  - Enable annotations
    - Enable PowerPoint annotations
  - Enable polls
  - Allow questions and answers
- Application sharing:**
  - Enable application sharing: [Dropdown]
  - Allow participants to take control
    - Allow federated and anonymous participants to take control
- Participant policy:**
  - Enable application and desktop sharing: [Dropdown]
  - Enable peer-to-peer file transfer
  - Enable peer-to-peer recording
  - Enable participants to join with multiple video streams

KUVIO 14. Neuvottelukäytänteiden asetukset

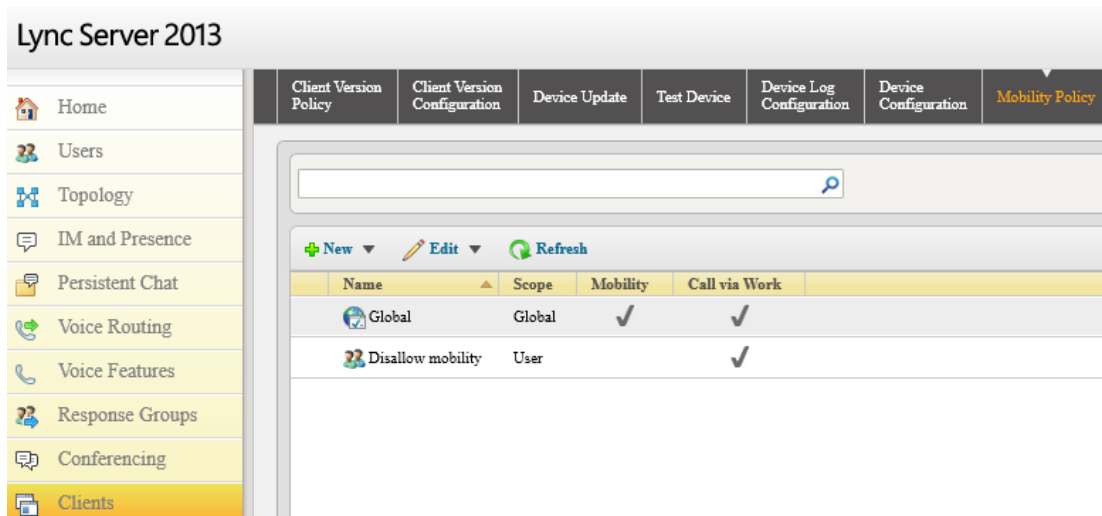
Kuviossa 15 käy ilmi valinta "Admit anonymous users by default", tämän valinnan myötä vieras-käyttäjät pääsevät kokouksiin automaattisesti sisälle.



KUVIO 15. Tapaamisasetukset

#### 4.1.5 Clients

Asiakasohjelmia koskevia käytäntöjä muokattiin ainoastaan Lync-mobiiliasetusten osalta (katso kuvio 16). Oletuksena kaikilla käyttäjillä on oikeus käyttää Mobility-palvelua. Global-käytännön lisäksi sen rinnalle tehtiin käytäntö, joka estää Lync-mobiilisovellusten käytön.



KUVIO 16. Mobiilikäytännöt

Mobiililaitteille otettiin Push Notification -asetus käyttöön (katso kuvio 17). Asetuksen myötä Lync-sovelluksen ilmoitukset tulevat näkyville laitteeseen, vaikka Lync-sovellus ei kyseisellä hetkellä olisi aktiivisena käytössä.

Name	Scope	Microsoft push notifications	Apple push notifications
Global	Global	✓	✓

KUVIO 17. Puhs-ilmoitusasetukset

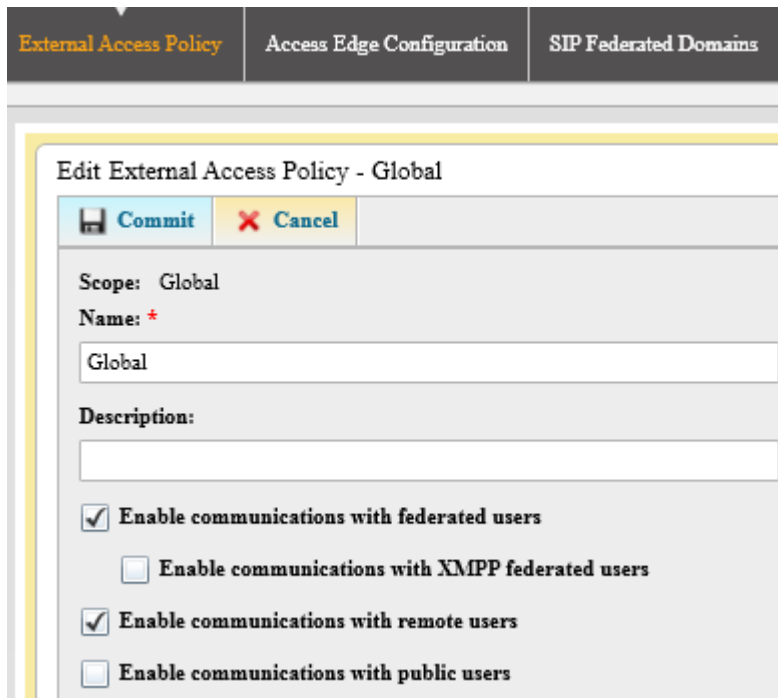
#### 4.1.6 Federation and External Access

Välilehdellä “External Access Policy” (katso kuvio 18) näkyy Global-käytännön lisäksi neljä muuta käytäntöä, jotka tehtiin testauksia varten. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön testivaiheen aikana kaikilla käyttäjillä oli oikeuksien puolesta mahdollisuus kokeilla ja käyttää Federaatiota sekä Lync-käyttöä ulkoverkosta käsin.

Name	Scope	Federated user access	Remote user access	Public provider access
Global	Global	✓	✓	
Allow Outside Access	User		✓	
Allow SIP Federation and Outside Access	User	✓	✓	
Disallow Outside Access	User			
Disallow Outside Access, Allow Federation	User	✓		

KUVIO 18. Asetukset federaatio- sekä ulkoverkko-oikeuksille

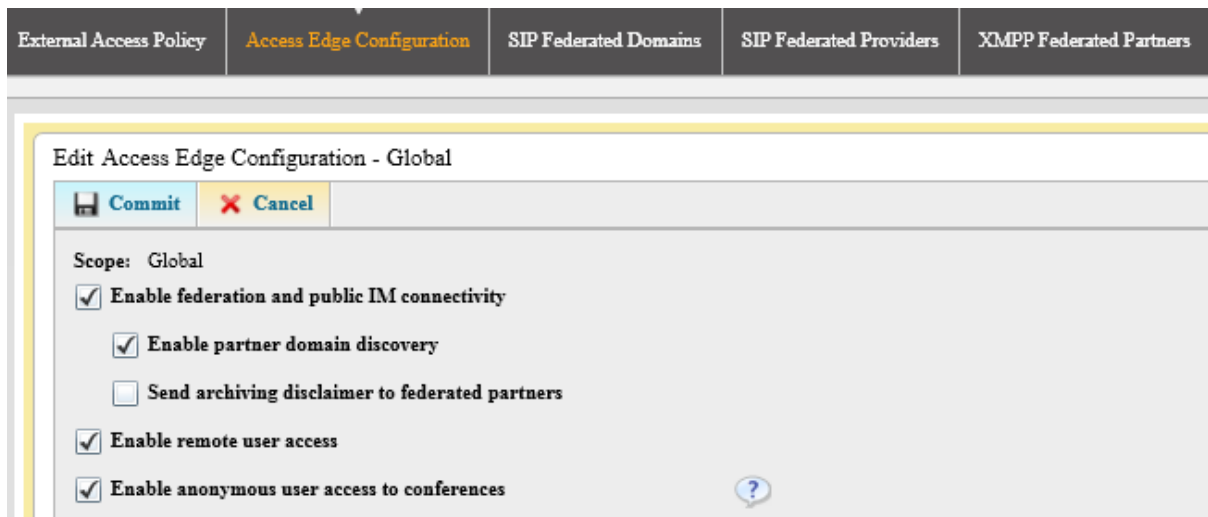
Globaalin External Access -käytännön myötä käyttäjillä on mahdollisuus kommunikoida myös federoitujen Lync-yhteistyökumppaneiden kanssa (katso kuvio 19). XMPP-federoitujen käyttäjien kanssa kommunikointi ei ole sallittu. Myös kommunikointi julkisten palveluidentarjoajien pikaviestimien kanssa päätettiin estää.



KUVIO 19. Globaali External Access -käytäntö

Jotta federaatio-toiminnallisuuden käyttö on mahdollista, tulee se ottaa käyttöön Edge-palvelimen käyttöoikeusmäärittelyissä (katso kuvio 20). Sama asetus antaa valmiudet myös pikaviestiyhteyksille julkisten palveluidentarjoajien palveluihin. Yhteydenpitoa näihin ei kuitenkaan sallittu (katso kuvio 19). Ilman federaatio-osapuolten määrittelyä, federaatio ei ole mahdollinen. Valinnan "Enable partner domain discover" myötä käyttöön otetaan niin sanottu dynaaminen federaatio, jota myös kutustaan jossain tapauksissa avoimeksi federaatioksi (katso kuvio 20). Tämä tarkoittaa sitä, että organisaatio on halukas olemaan federaatioyhteydessä muihin organisaatioihin. Vaatimuksena tämän toimivuudelle on, että organisaatioilla on käytössä Lync Edge -palvelin, tarvittavat SRV-tiedot julkisessa DNS:ssä sekä käytössä julkiset sertifikaatit, joihin myös vastapuolen Lync Edge -palvelin luottaa (Lewis 2013, luku 31, Determining Feature Requirements, Dynamic Federation). Edge-palvelimen käyttöoikeusmäärittelyissä myönnetään myös käyttöoikeus etäkäyttäjille sekä pääsyoikeus kokouksiin anonyymeille käyttäjille.





KUVIO 20. Oikeudet Edge-palvelimen palveluihin

Mikäli organisaatiolla ei ole käytössä avointa federaatiota, federaatiokumppanit määritellään Lync-palvelimelle yksitellen. Tämän avulla voidaan tarkasti määrittellä, keiden kanssa halutaan muodostaa federaatioyhteys (katso kuvio 21). Lisäksi federaatiokumppaneiden määrittäminen manuaalisesti vaikuttaa myös hieman federaation toimintaan. Määrittelemällä federaatio-osapuolen toimialueenimen, otetaan samalla käyttöön niin sanottu tehostettu federaatio (*enhanced federation*). Tämän myötä käytöstä poistuu rajoitus, jossa Edge-palvelin voi ottaa vastaan 20 SIP-viestiä sekunnissa toisen organisaation Edge-palvelimelta. (Lewis 2013, luku 31, Determining Feature Requirements, Enhanced Federation.) Mikäli vastapuolen organisaation Edge-palvelimen nimi ei täsmää heidän toimialueenimen kanssa, voidaan vastapuolen Edge-palvelin määrittellä manuaalisesti. Kun organisaation toimialueenimi sekä Edge-palvelimen nimet ovat määritetty, federaatiota kutsutaan suoraksi federaatioksi (*direct federation*). (Lewis 2013, luku 31, Determining Feature Requirements, Direct Federation.) Mikäli federaatio halutaan estää määrätyn organisaation kanssa, valitaan Allowed domain -valinnan sijasta blocked domain (katso kuvio 21).

External Access Policy | Access Edge Configuration | **SIP Federated Domains**

### New SIP Federated Domains

Commit Cancel

**Allowed domain**  
**Domain name (or FQDN): \***

**Access Edge service (FQDN):**

**Comment:**

KUVIO 21. Uuden Federaatio-kumppanin määrittäminen

Julkisia palvelutarjoajia on mahdollista aktivoida yksitellen. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön testauksessa näitä ei kuitenkaan otettu käyttöön. Hosted provider tulee olla kuitenkin määritettynä sipfed.online.lync.com.

External Access Policy | Access Edge Configuration | SIP Federated Domains | **SIP Federated Providers** | XMPP Federated Partners

New Edit Refresh

Provider type	Provider	Edge Server	Enabled	Verification level
Public provider	AIM	sip.oscar.aol.com		Allow users to communicate only with p
Public provider	Messenger	federation.messenger.msn.com		Allow users to communicate only with p
Public provider	Yahoo	lcsap.msg.yahoo.com		Allow users to communicate only with p
Hosted provider	LyncOnline	sipfed.online.lync.com		Allow users to communicate only with p

KUVIO 22. SIP-federaatiopalveluntarjoajat

## 4.2 Lync Server Management Shell

Lync Server Management Shell (LSMS) on komentosarjaympäristö, joka perustuu Microsoft PowerShell -komentoihin. Nämä LSMS-komennot ovat perustana koko Lync Server 2013 hallinnalle. (Lewis, ym. 2013). Lync Server Control Panel kattaa noin 80 prosenttia hallintaan liittyvistä toiminnoista, kaikkia toimintoja ei siis ole mahdollista suorittaa graafista käyttöliittymää apuna käyttäen. Kaikki hallintaan liittyvät toiminnot ovat käytössä siis vain LSMS:n kautta.

Lisäämällä käyttäjiä Lync-palvelimelle Lync Control Panel -hallintatyökalun avulla, muodostuu ongelmaksi automaation puute. Tässä työssä, Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön suunnittelussa ja testauksessa organisaation käyttäjämäärän ollessa todella suuri, Lync-käyttäjähallinta ilman automatisoinnin mahdollisuutta oli pois suljettu vaihtoehto. Tämän vuoksi käyttäjien lisääminen sekä poistaminen lähdettiin toteuttamaan PowerShell-skriptillä (liite 1), jonka suoritus tapahtui ajastetusti palvelimella joka yö.

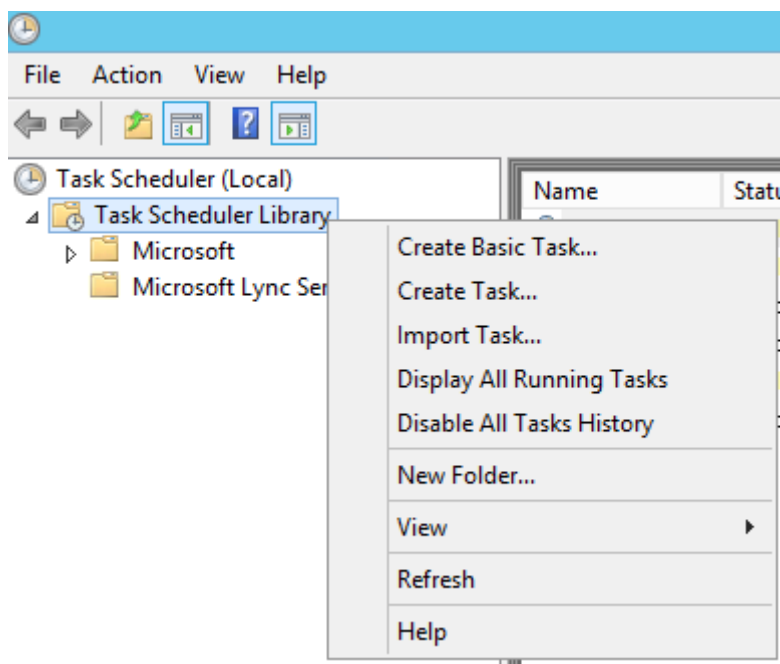
Perustana Lync-käyttäjätilien automaattiselle hallinnalle oli organisaation aktiivihakemistoon lisätyt Lync-ryhmät. Aktiivihakemistoon perustettiin ryhmät Lync\_Basic sekä Lync\_Extended. Ideana oli siirtää kaikki organisaation käyttäjät ryhmään Lync\_Basic. Tähän ryhmään kuulumalla käyttäjä siirtyy PowerShell-skriptin avulla Lync-palvelimelle ja saa käyttöönsä palvelimella asetetut Global-käytännöt automaattisesti. Ryhmään Lync\_Extended kuulumalla käyttäjä saa käyttöönsä lisäoikeuksia, joita olivat Lync-käyttöoikeus ulkoverkosta käsin, Lync-käyttöoikeus Lync-mobiilisovelluksilla sekä kokouksien perustaminen suuremmille käyttäjämäärille. Ympäristön suunnittelu- ja testausvaiheessa käyttäjien Lync-käyttöoikeuksia ei lähdetty vielä kuitenkaan rajoittamaan.

Palvelimella oleva PowerShell-skripti (liite 1) kerää aluksi tiedot Lync-palvelimella olevista käyttäjistä, jonka jälkeen tehdään tarkistus, kuuluuko käyttäjä organisaation AD-ryhmään Lync\_Basic. Mikäli käyttäjä ei kuulu ryhmään Lync\_Basic, poistetaan hänet toistaiseksi Lync-palvelimelta. Tässä kohtaan vaihtoehtona on myös käyttää toimintoa, jossa käyttäjä poistetaan pysyvästi Lync-palvelimelta. Skriptin seuraavassa vaiheessa tehdään tarkistus, kuuluuko käyttäjä AD-ryhmään Lync\_Extended. Mikäli käyttäjä ei kuulu kyseiseen ryhmään, poistetaan häneltä ryhmään kuulumalla saadut oikeudet. Seuraavassa skriptin vaiheessa tehdään käyttäjien lisääminen Lync-palvelimelle. Mikäli käyttäjä kuuluu AD-ryhmään Lync\_Basic, mutta ei ole vielä Lync-palvelimella, lisätään käyttäjä sinne. Käyttäjien palvelimelle lisäämisen jälkeen pidetään 10 sekunnin tauko, jotta tilanne ehtii päivittyä palvelimella ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. Seuraavaksi skripti

tarkistaa, kuuluuko käyttäjä AD-ryhmään Lync\_Extended. Mikäli käyttäjä on ryhmän jäsen, myönnetään hänelle laajennetut Lync-käyttöoikeudet. Liitteenä olevasta skriptistä (liite 1) käy ilmi, kuinka käyttäjä saa Lync\_Extended -ryhmään kuulumalla käyttöönsä Lync-ulkoverkkokäyttöoikeudet. Liitteenä oleva skripti (liite 1) ei vastaa täysin palvelimella olevaa versiota skriptistä, tästä käy kuitenkin ilmi skriptin toiminnallisuus.

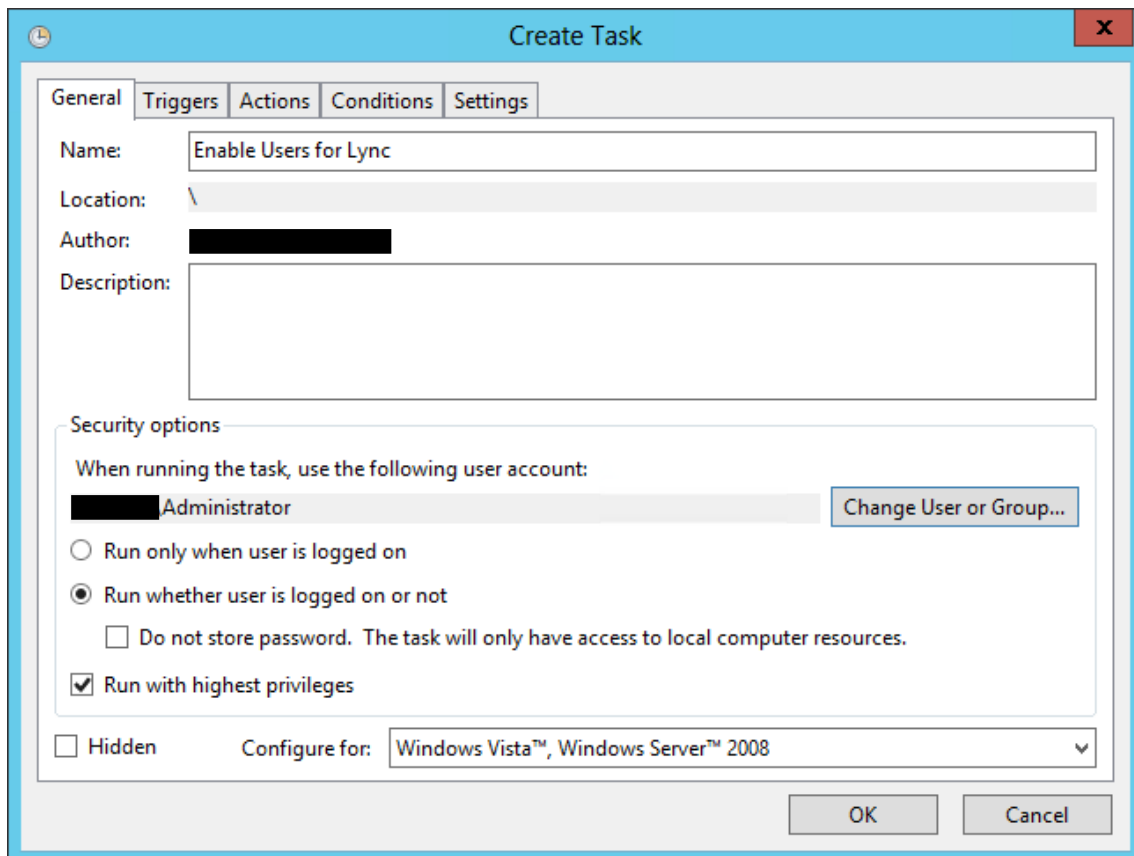
### 4.3 Skriptin ajastaminen

Jotta Lync-käyttäjien hallinta saadaan automatisoitua säännölliseksi toimeksi, tulee tähän tarkoitukseen tehty skripti ajastaa palvelimelle säännölliseksi tehtäväksi. Tämä tapahtuu käynnistämällä palvelimelta Task Scheduler -työkalun ja valitsemalla "Create Task" (katso kuvio 23).



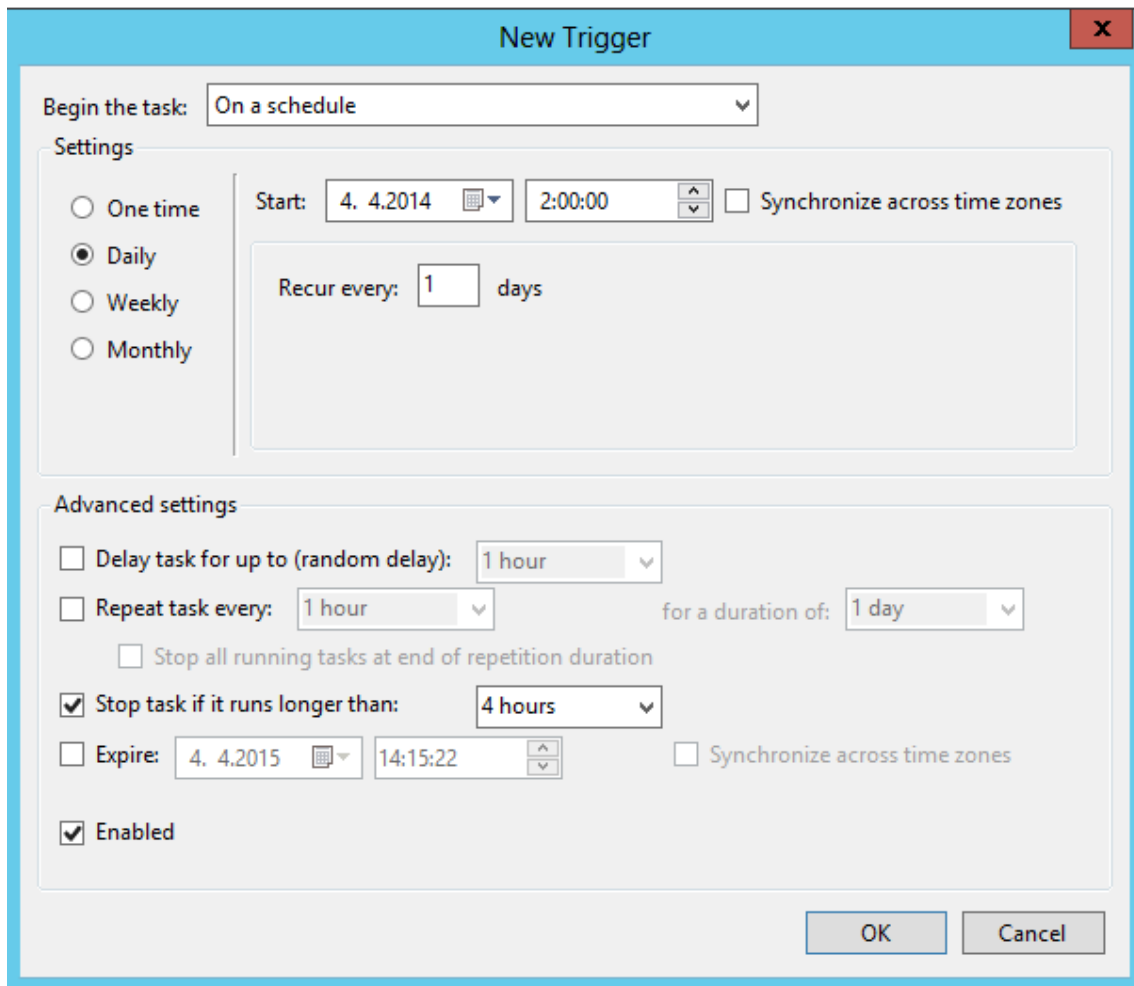
KUVIO 23. Luodaan uusi tehtävä

Tehtävän yleisasetuksissa määritetään suoritettavalle tehtävälle nimi sekä tehtävänkuvaus (katso kuvio 24). Tehtävän suorittamiseen tulee valita käyttäjätili, jolla on oikeus suorittaa tehtävä sekä tehtävän sisältö. Tehtävä suoritetaan korkeimmilla oikeuksilla riippumatta siitä, onko kyseinen käyttäjätili kirjautuneena koneelle.



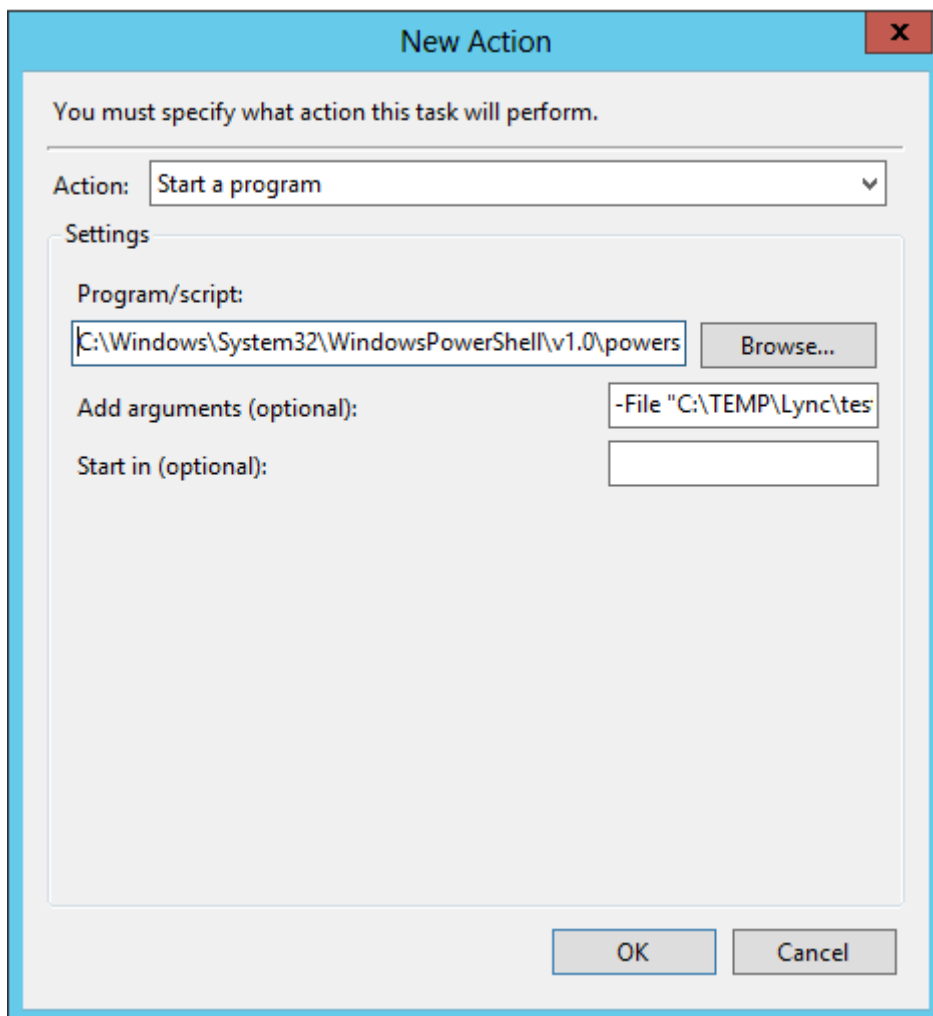
KUVIO 24. Tehtävän yleisasetukset

Välilehdellä "New Trigger" valitaan (katso kuvio 25), mikä toimi laukaisee tehtävän suorittamisen. Tässä työssä tehtävän laukaistaan ajastetusti päivittäin. Tehtävän suorittaminen keskeytetään, mikäli sen suorittaminen kestää enemmän kuin neljä tuntia.



KUVIO 25. Tehtävän laukaisu

Tehtävän luomisen seuraavalla välilehdellä "Action" määritetään tehtävän toiminallisuus (katso kuvio 26). Tehtävän toiminnoksi valitaan ohjelman suorittaminen. Koska kyseisessä tehtävässä tarkoituksena on suorittaa PowerShell-skripti, täytyy powershell.exe-tiedoston polku määrittää tehtävään. Tiedoston polku on C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\powershell.exe. Kohtaan "Add arguments" tulee määrittää myös suoritettava skripti, esimerkiksi -File "C:\TEMP\Lync\testi.ps1".

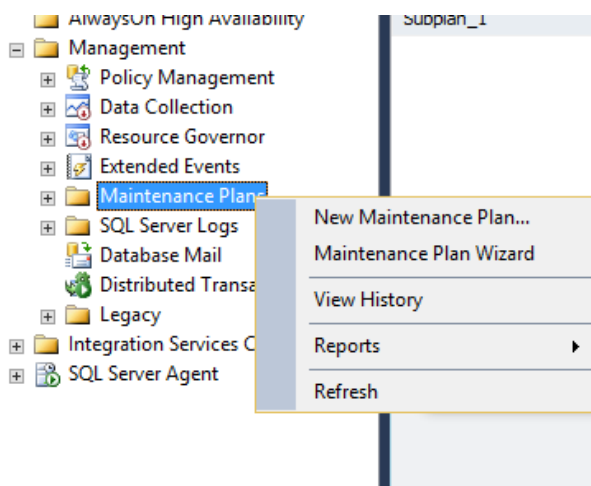


KUVIO 26. Määritetään tehtävän toiminta

#### 4.4 Varmuuskopiointi

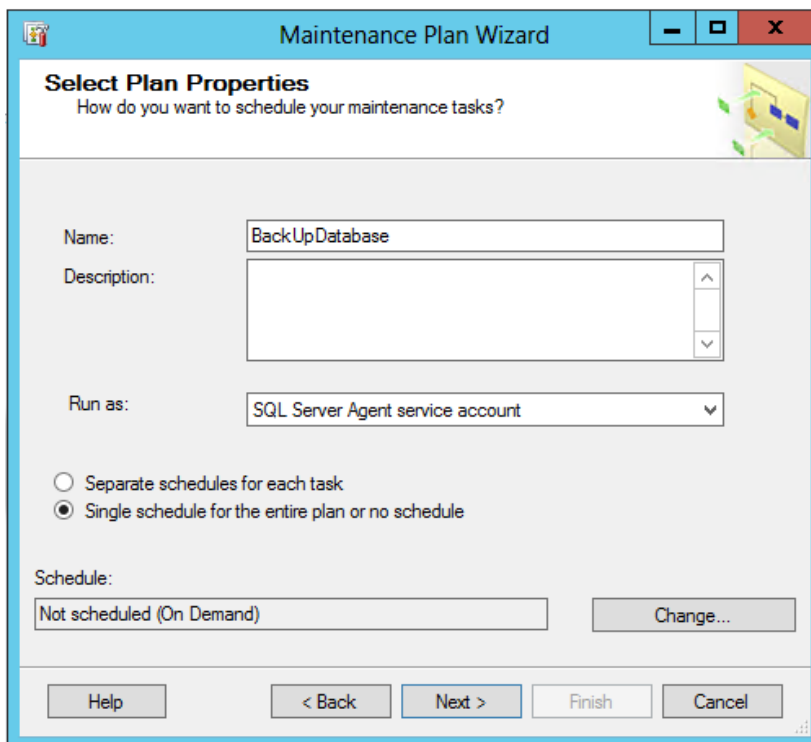
Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin Lync-palvelimien varmentaminen tapahtuu organisaation palvelimien varmennusprosessin mukaisesti. Tämä lisäksi Lync-tietokantojen varmentaminen toteutettiin vielä erikseen.

Kirjaututaan Lync Back End -palvelimelle ja käynnistetään SQL Server Management Studio. Tämän jälkeen valitaan instanssiin alta "Management" sekä "Maintenance Plans" (katso kuvio 27). Lähdetään tekemään tietokannan ylläpitosuunnitelmaa varmuuskopioita varten "Maintenance Plan Wizard".



KUVIO 27. Ylläpitosuunnitelman tekeminen

Seuraavaksi annetaan tehtävälle nimi sekä määritetään ajastusasetukset (katso kuvio 28). Suoritetaan tehtävä SQL Server Agent -palvelutilillä sekä valitaan yksittäinen ajastus koko suunnitelmalle. Tämän jälkeen painetaan "Change", josta päästään ajastuksen määrittämiseen.



KUVIO 28. Suunnitelman ominaisuudet

Tehtävän ajastamisen asetuksista (katso kuvio 29) valitaan tehtävä toistumaan päivittäin valitsemalla "Schedule type: Recurring" sekä "Frequency Occurs: Daily". Tehtävä valittiin toistuvaksi päivittäin klo 4 ilman päättymispäivämäärää.

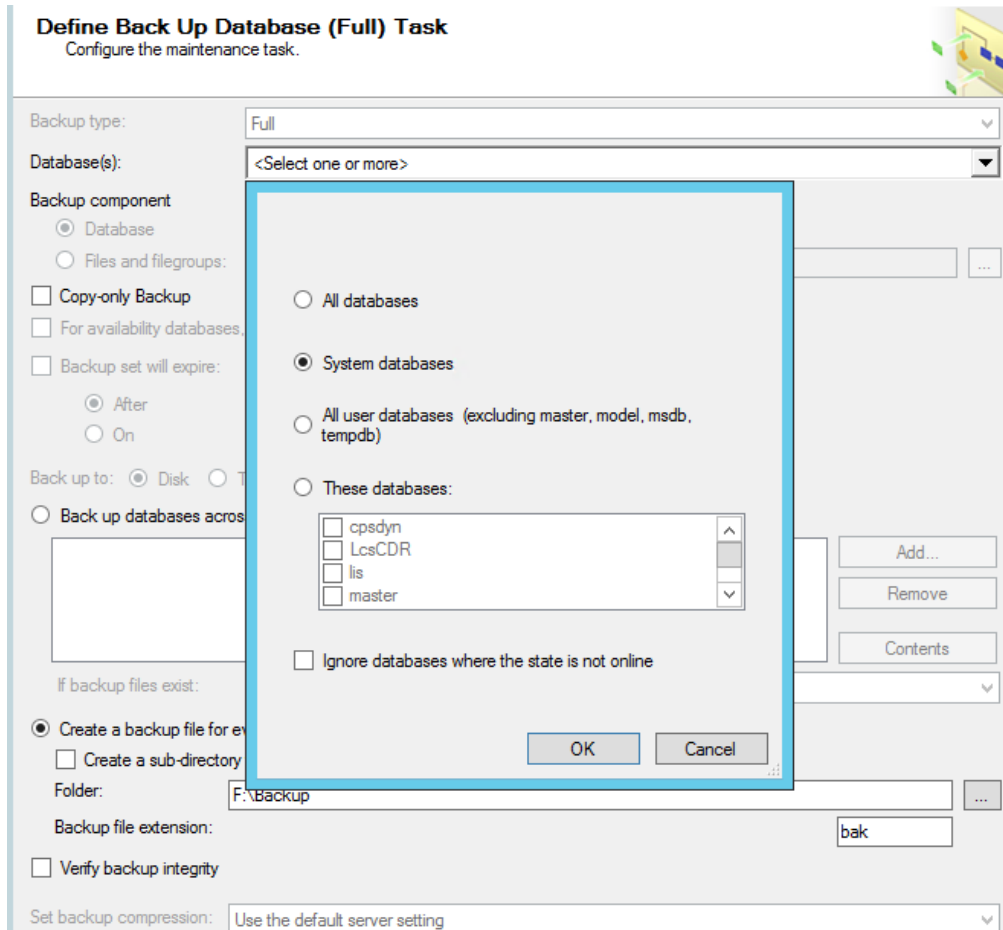


KUVIO 29. Tehtävän suorittamisen aikataulu

Tämän jälkeen valitaan tehtävät (katso kuvio 30), jotka halutaan suoritettavan. Tässä tapauksessa tietokantojen täysi varmuuskopio sekä puhdistustehtävä, joka poistaa vanhentuneet varmuuskopiot.

KUVIO 30. Tehtävien valinta

Tietokannan määrittämissä vaiheissa valitaan tietokanta, josta halutaan varmuuskopio tehtävän (katso kuvio 31). Systemitietokannoille (*system databases*) sekä käyttäjien tietokannoille (*all user databases*) tehtiin molemmista oma ylläpitotehtävä.



KUVIO 31. Tietokannan määrittäminen

Puhdistustehtävän määrittämisessä määritetään poistettavien tiedostojen tyyppi, sijainti sekä kuinka vanhat varmuuskopiotiedostot poistetaan (katso kuvio 32).

## Define Maintenance Cleanup Task

Configure the maintenance task.



Delete files of the following type:

Backup files

Maintenance Plan text reports

File location:

Delete specific file

File name:

Search folder and delete files based on an extension

Folder:

File extension:

Include first-level subfolders

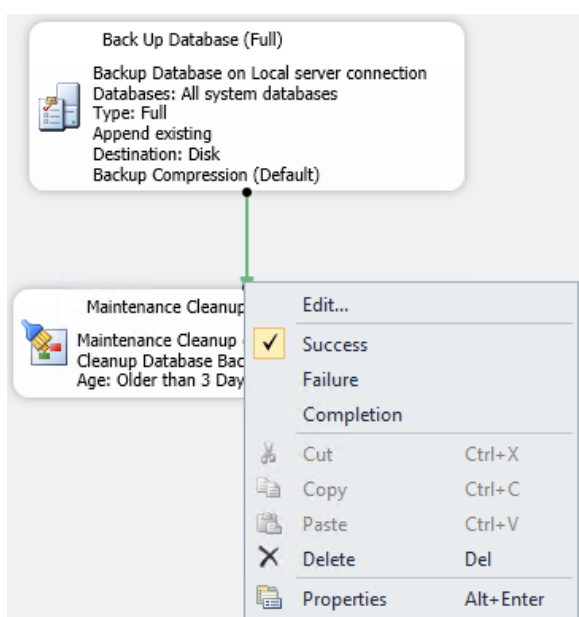
File age:

Delete files based on the age of the file at task run time

Delete files older than the following:

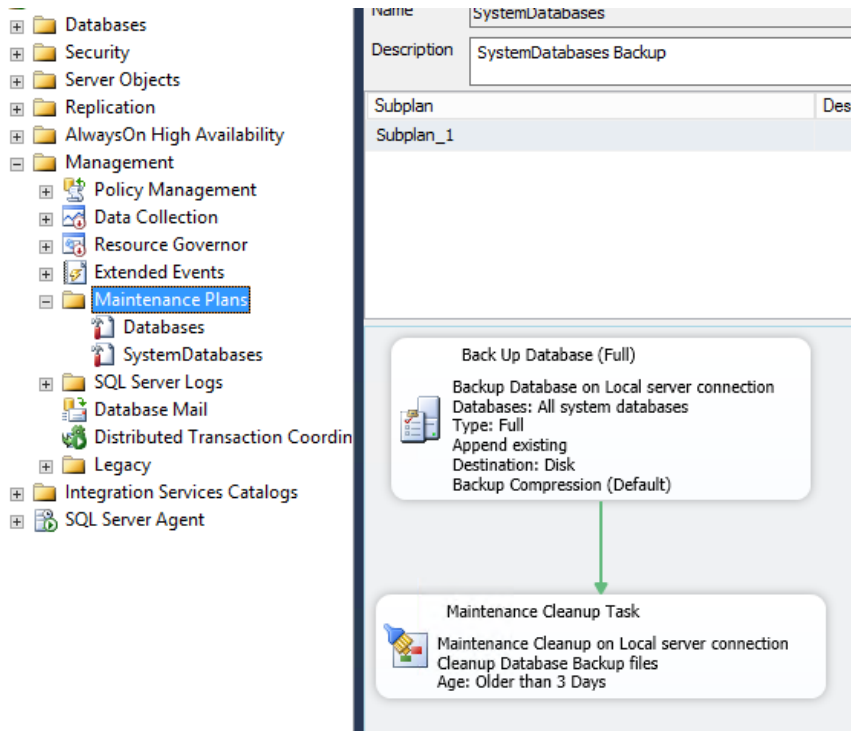
KUVIO 32. Puhdistustehtävän määrittäminen

Puhdistustehtävälle ei määritetty erikseen ajastettua toimintaa. Kyseinen tehtävä määritettiin suoritettavaksi työkulkuna, kun ajastettu tietokannan varmistaminen on suoritettu onnistuneesti läpi. Kuvassa (katso kuvio 33) tehtävien välillä näkyvä vihreä nuoli kuvastaa tätä toimintaa. Valitsemalla "Edit", tämän toiminnallisuutta pääsee muokkaamaan.



KUVIO 33. Puhdistustehtävän suorittaminen.

Kuvan vasemmassa laidassa näkyy valmiit ylläpitosuunnitelmat; Databases ja SystemDatabases, oikealla puolella kuvaa on nähtävillä systeemitietokantojen ylläpitosuunnitelma (katso kuvio 34).



KUVIO 34. Systeemitietokantojen ylläpitosuunnitelma

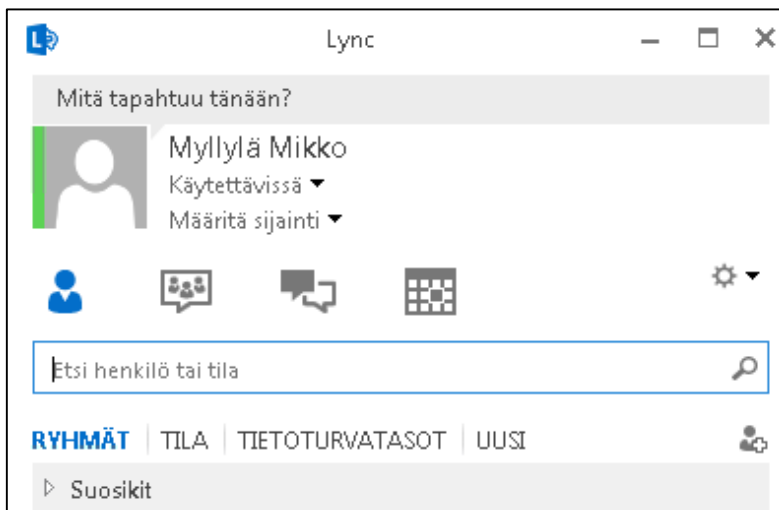
Työn ajastaminen tekee automaattisesti alitehtävän tehtävän, joka käsittää itse aikataulun (katso kuvio 35).

Description	SystemDatabases Backup	
Subplan	Description	Schedule
Subplan_1		Occurs every day at 4:00:00. Schedule will ...

KUVIO 35. Ylläpitotehtävän alisuunnitelma.

## 5 LYNC 2013 CLIENT

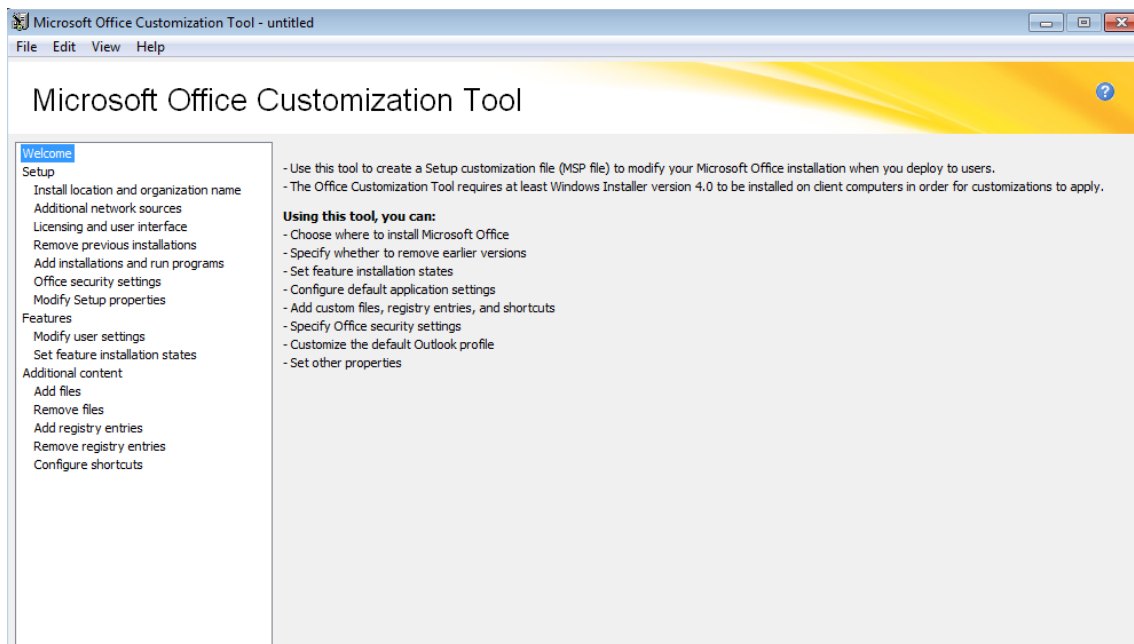
Organisaation tietokoneille asennettava asiakasohjelma on nimeltään Lync 2013 (katso kuvio 36). Tämä on niin sanottu täysi versio Lync 2013 -asiakasohjelmistosta. Ohjelmasta on saatavilla myös Lync 2013 Basic -versio, tämä eroaa kuitenkin lisäominaisuuksien osalta Lync 2013 -versiosta. Näitä puutteita ovat puhelujen lisätoiminnot, kalenterin delegointi, videovalikoimanäkymä, OneNote-jakaminen, tallentaminen, osaamisaluehaku, virtuaalityöpöydän infrastruktuuri (VDI). Puhelujen lisätoimintoihin lukeutuu muun muassa yhteissoitto, soitonsiirto, samanaikainen soiminen, vastaaja, puhelujen siirtäminen säilytykseen, puhelujen delegointi, vastausryhmät sekä puhelujen etähallinta. (Microsoft 2013b, viitattu 4.4.2014.)



KUVIO 36. Lync 2013 -asiakasohjelman käyttöliittymä

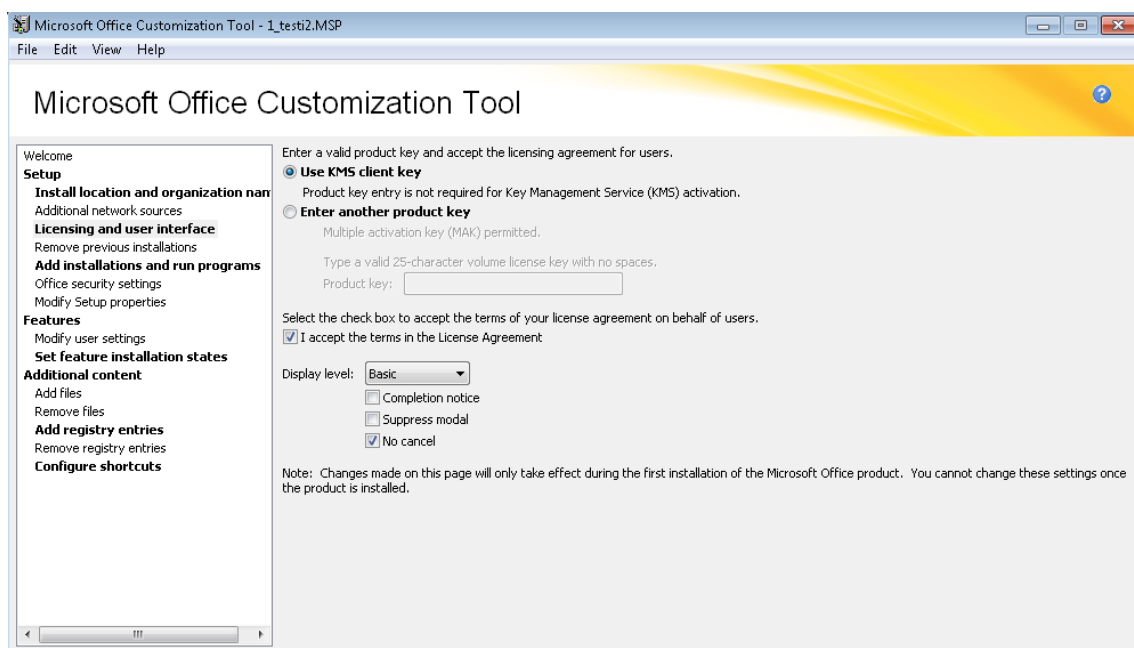
### 5.1 Office Customization tool

Lync 2013 -asiakasohjelman asennuspakettia muokattiin Microsoft Office Customization Tool -työkalun avulla (katso kuvio 37). Työkalu löytyy Lync 2013 Full Client -asennuskansiosta. Sen käynnistäminen tapahtuu komentoriviltä, suorittamalla `setup.exe /admin`. Sovelluksen avulla tehdyt muutokset tallennetaan msp-tiedostoksi.



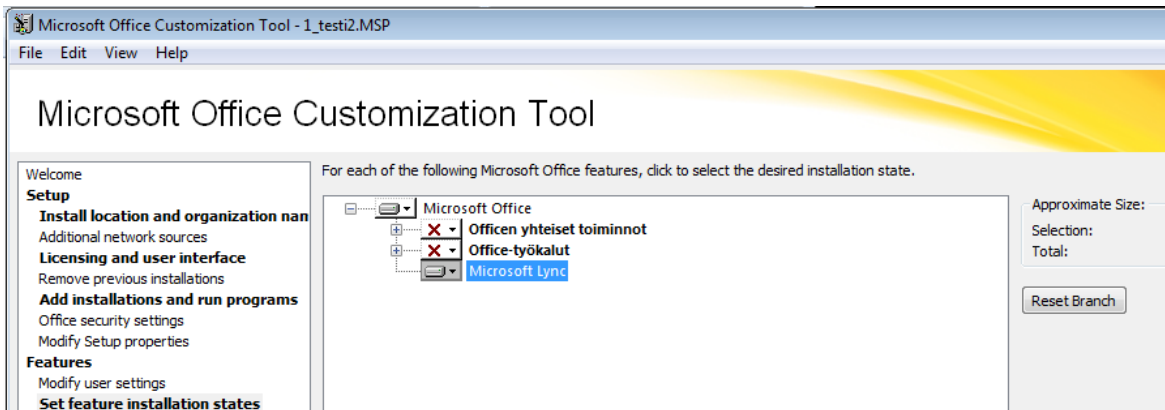
KUVIO 37. Microsoft Office Customization Tool.

Lync 2013-asiakassovelluksen aktivointitavaksi valittiin KMS-aktivointi, jolloin asiakasohjelmiin ei tarvitse erikseen syöttää sovelluksen aktivointikoodia (katso kuvio 38). Organisaation KMS-palvelimelle syötettiin Office 2013 -aktivointikoodi, josta asiakasohjelmat saavat suoritettua aktivoinnin. Asennuksen aikaiseksi käyttöliittymäksi valittiin pelkistetty näkymä (Basic), josta käy ilmi asennuksen edistymisen. Asennuksen keskeyttäminen haluttiin estää valitsemalla "No cancel".



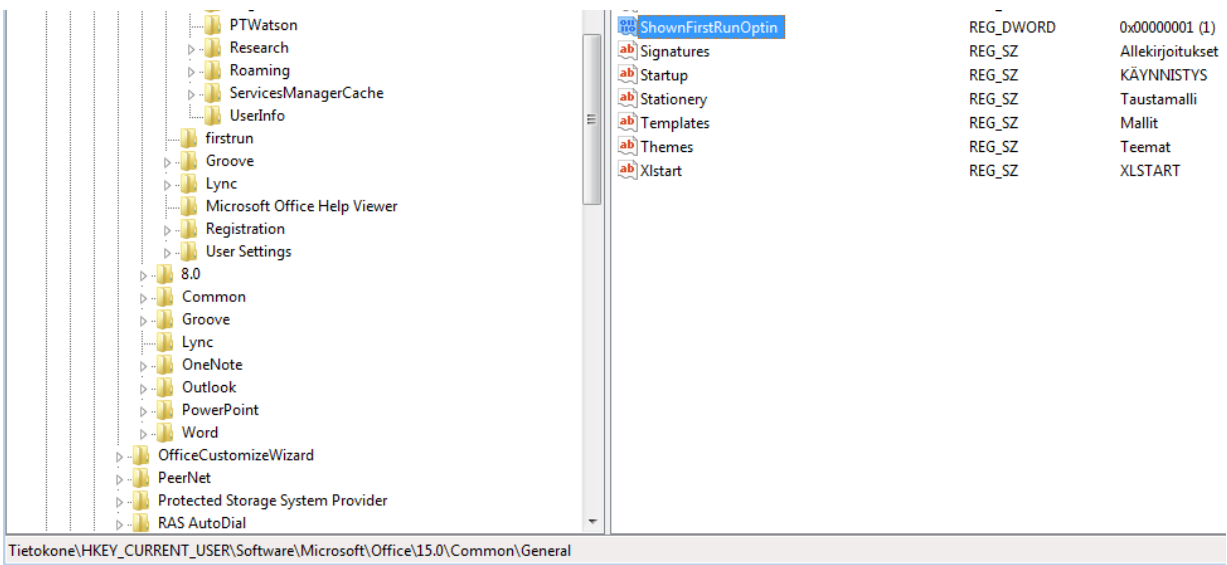
KUVIO 38. Aktivointi sekä asennuksen käyttöliittymä

Lync 2013 on osa Microsoft Office 2013 -tuoteperhettä, Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirillä on kuitenkin käytössä Microsoft Office 2010. Tämän vuoksi Lync-asennuspaketista haluttiin karsia kaikki varsinaisen Officeen lisäominaisuudet pois, vain Lync-sovellus valittiin asennettavaksi (katso kuvio 39).



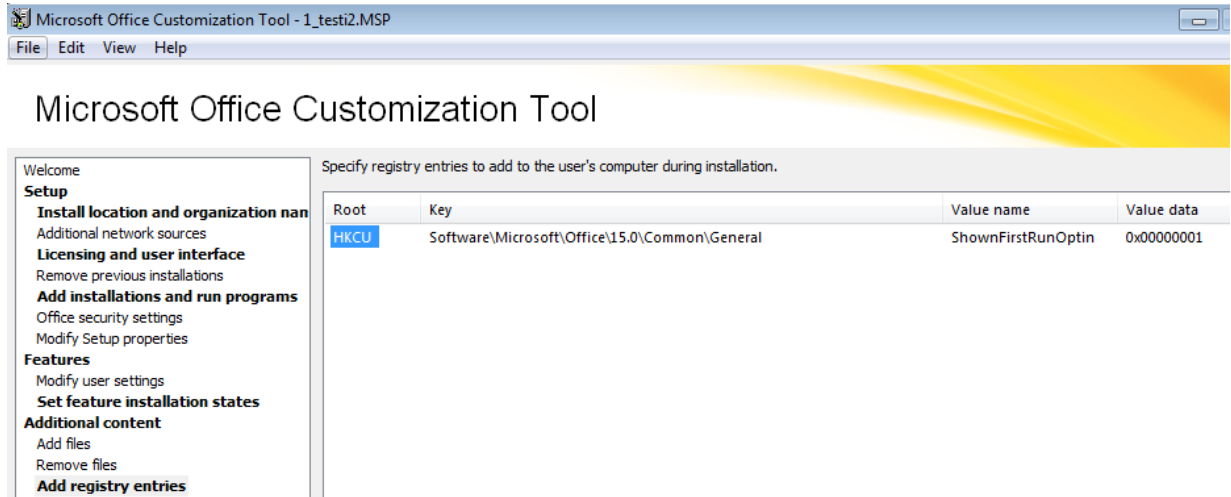
KUVIO 39. Office-ominaisuuksien valinta

Ensimmäisen Lync-käynnistyksen yhteydessä käyttäjän saama Tervetuloa-ilmoitus haluttiin estää. Muuttamalla rekisteriavaimen "HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Microsoft\Office\15.0\Common\General" ShownFirstRunOption desimaaliarvo luvuksi "1", saadaan ohitettua kyseinen ilmoitus. Arvon ollessa "1", Lync-sovellus luulee ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä ohjelman käynnistyneen jo aiemmin, eikä tämän vuoksi näytä Tervetuloa-ilmoitusta (katso kuvio 40).



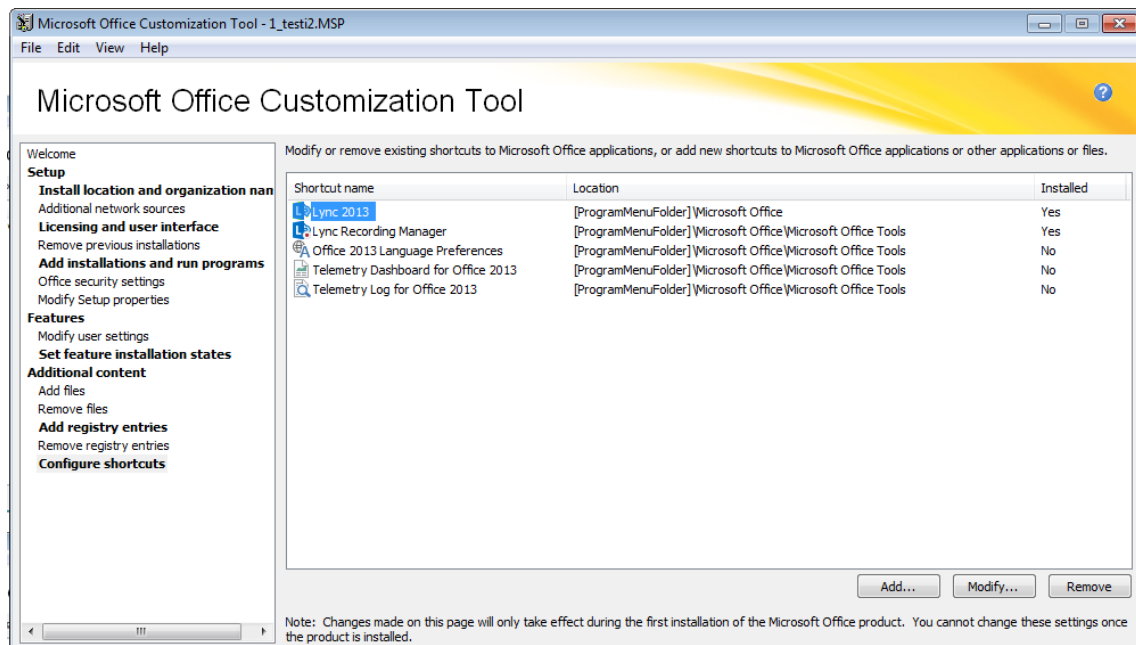
KUVIO 40. Rekisteriarvon muokkaaminen

Jotta edellä mainittu rekisterimuutos saadaan voimaan kaikille työasemille Lync-asennuksen myötä, lisättiin muutos Microsoft Office Customization Tool -työkalun avulla Lync-asennuspakettiin (katso kuvio 41).



KUVIO 41. Rekisterimuutoksen lisääminen

Käynnistä-valikon Microsoft Office 2013 kansioon valittiin ainoastaan Lync 2013 sovelluksen pikakuvake sekä Lync tallenteidenhallinta -työkalun pikakuvake (katso kuvio 42).

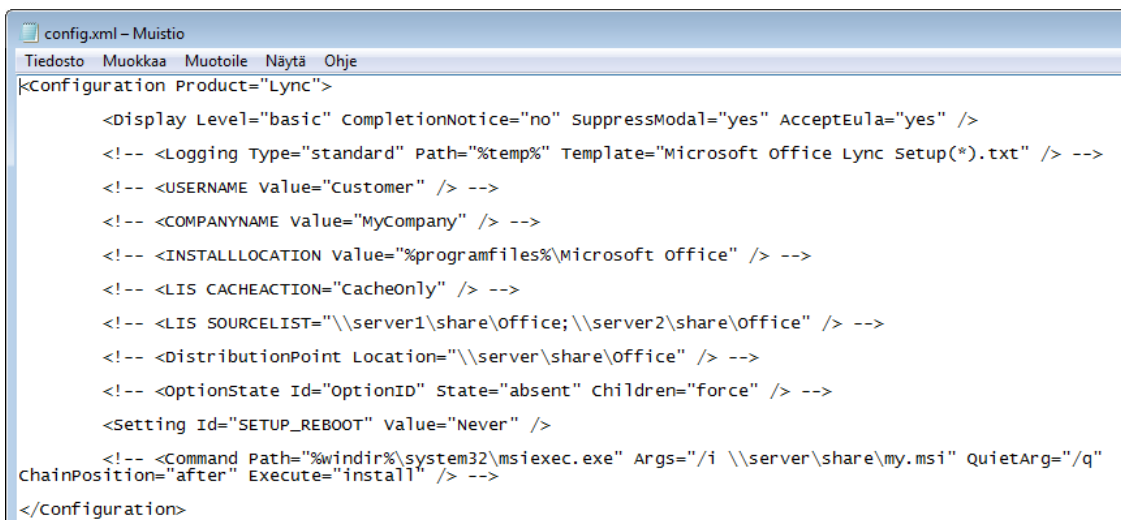


KUVIO 42. Pikakuvakkeiden määrittäminen



## 5.2 Asennuspaketin tekeminen

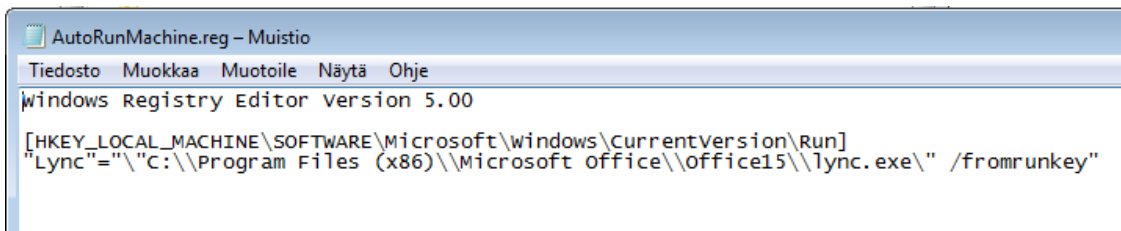
Office-kustomointityökalun lisäksi Lync-asennukseen on mahdollista vaikuttaa Lync-asennuskansiossa löytyvällä config.xml-tiedostolla (katso kuvio 43). Tässä tiedostossa määriteltävät asiat ovat osittain samoja kuin Microsoft Office Customization Tool -työkalussa. Tiedostossa rivi on mahdollista merkitä kommentiksi kirjoittamalla rivin alkuun "`<!--`", kommenttirivi jätetään suorittamatta asennuksen yhteydessä. Tässä työssä tiedoston avulla estettiin Lync-asennuksen jälkeinen tietokoneen automaattinen uudelleenkäynnistyminen, tämä tapahtuu riviltä "`Setting Id=`"`SETUP_REBOOT`" ja määrittämällä arvoksi "`Never`".



```
config.xml - Muistio
Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje
<Configuration Product="Lync">
  <Display Level="basic" CompletionNotice="no" SuppressModal="yes" AcceptEula="yes" />
  <!-- <Logging Type="standard" Path="%temp%" Template="Microsoft Office Lync Setup(*).txt" /> -->
  <!-- <USERNAME Value="Customer" /> -->
  <!-- <COMPANYNAME Value="MyCompany" /> -->
  <!-- <INSTALLLOCATION Value="%programfiles%\Microsoft Office" /> -->
  <!-- <LIS CACHEACTION="CacheOnly" /> -->
  <!-- <LIS SOURCELIST="\\server1\share\office;\\server2\share\office" /> -->
  <!-- <DistributionPoint Location="\\server\share\office" /> -->
  <!-- <OptionState Id="OptionID" State="absent" Children="force" /> -->
  <Setting Id="SETUP_REBOOT" Value="Never" />
  <!-- <Command Path="%windir%\system32\msiexec.exe" Args="/i \\server\share\my.msi" QuietArg="/q"
ChainPosition="after" Execute="install" /> -->
</Configuration>
```

KUVIO 43. Esimerkki tiedostosta Config.xml.

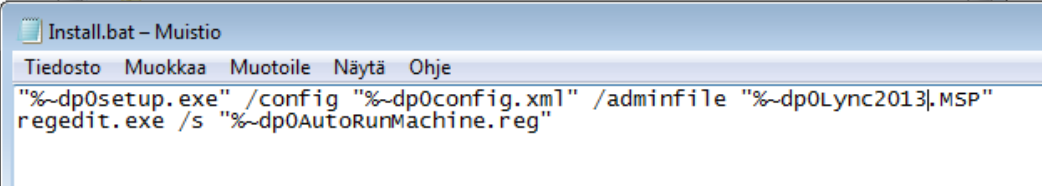
Lisäksi haluttiin, että Lync 2013 -sovellus käynnistyy työasemalla aina automaattisesti Windows-kirjautumisen yhteydessä. Tämä mahdollistettiin lisäämällä arvo Windows-rekisteriavaimen (katso kuvio 44). Tämä on tietokonekohtainen asetus, eli tulee voimaan kaikille käyttäjille, jotka kirjautuvat tietokoneelle. Halutessaan käyttäjän on mahdollista sulkea Lync-sovellus tai kirjautua siitä ulos, mutta sen automaattista käynnistystä käyttäjien ei ole mahdollista estää.



```
AutoRunMachine.reg - Muistio
Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje
Windows Registry Editor Version 5.00
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run]
"Lync"="\"C:\\Program Files (x86)\\Microsoft Office\\Office15\\lync.exe\" /fromrunkey"
```

KUVIO 44. Lync-sovelluksen automaattisen käynnistykseen mahdollistava rekisterimuutos

Lopuksi luotiin tiedosto "Install.bat", joka suorittamalla saadaan asennettua Lync 2013 -sovellus tehtyjen muokkausten mukaisesti työasemalle (katso kuvio 45). Tiedostoon määriteltiin sovelluksen asennustiedosto "sertup.exe" sekä konfigurointitiedostot "config.xml" sekä "Lync2013.msp". Tiedostossa käytetty parametri "%~dp0" määrittelee, että sen perässä oleva tiedosto sijaitsee samassa paikassa kuin itse suoritettava tiedosto "install.bat" (Microsoft 2014, viitattu 6.4.2014). Tiedostoon lisättiin myös Lync-sovelluksen automaattisen käynnistyksen mahdollistava rekisterimuutos komennolla "regedit.exe /s" ja tiedoston nimi. Käyttämällä komennossa parametria "/s", toiminto suoritetaan hiljaisesti eli se ei näy käyttäjälle lainkaan (katso kuvio 45).



```
Install.bat - Muistio
Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje
"%~dp0setup.exe" /config "%~dp0config.xml" /adminfile "%~dp0Lync2013.MSP"
regedit.exe /s "%~dp0AutoRunMachine.reg"
```

KUVIO 45. Lync-asennustiedosto.

## 6 ORGANISAATION KÄYTTÖYMPÄRISTÖ

### 6.1 Pilotti-ryhmien valinta

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-sovelluksen testaamista varten muodostettiin organisaation henkilökunnasta pieni ryhmä, jota kutsuttiin Lync-pilottiryhmäksi. Pilottiryhmään pyrittiin valitsemaan käyttäjiä sen mukaan, keillä oli tarvetta ja kiinnostusta lähteä testaamaan sovellusta. Lisäksi pyrittiin arvioimaan asiaa siltä kantilta, että Lync-sovellusta tulisi testattua mahdollisimman monessa eri käyttötarkoituksessa. Yksi suurimmista, ellei jopa suurin rajoittava tekijä pilottiryhmän rajaukselle oli organisaation tietokoneiden käyttöjärjestelmäversio. Lähes kaikki tietokoneet olivat vielä pilotin suunnitteluvaiheessa varustettu Windows XP -käyttöjärjestelmällä. Lync 2013 -asiakasohjelman vaatimus käyttöjärjestelmän suhteen on Windows 7. Lync-sovellustestauksen suunnitteluvaiheessa organisaatioissa oli käynnistymässä myös projekti Windows 7 -pilotointia varten. Yhteistyössä Windows 7 -projektiryhmän kanssa saimme valittua ryhmät, joille Lync 2013 -sovellus voidaan asentaa.

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin käyttöympäristö koostuu useista tuhansista käyttäjistä sekä tuhansista tietokoneista. Lync-sovellustestauksen alkuvaiheilla käyttäjiä Lync-sovelluksen piirissä oli vain kymmeniä, Windows 7 -päivitysten laajentuessa Lync-käyttäjämäärä kasvoi nopealla aikataululla lähelle sataan käyttäjään. Tämä, hieman yli sadan henkilön vahvuinen ryhmä muodosti Lync-pilottiryhmän.

Tietokoneet käyttäjillä ovat organisaation vakioimia mikro- sekä kannettavia tietokoneita. Ympäristössä on myös paljon verkkotyöasemia, joissa käyttöjärjestelmä on asennettu paikallisesti koneille, mutta ohjelmat niille ovat jaettu Citrix-palvelimelta. Lync-sovellusta ei jaettu Citrix-palvelimelta kaikille Lync-pilottikäyttäjille, vain osalla Lync-pilottiryhmän käyttäjistä oli oikeus kokeilla Lync-sovelluksen toimivuutta Citrix-asiakasohjelman kautta. Ryhmä haluttiin pitää pienenä, koska Lync-sovelluksen toimivuus sekä sen käyttötarkoitus verkkotyöasemilla ei ollut tässä vaiheessa täysin selvillä. Teimme päätöksen, että Lync ja sen ominaisuudet otetaan käyttöön asteittain.

## 6.2 Tiedotus ja Lync 2013 -asiakassovelluksen jakelu

Lync-sovelluksesta ja sen tulemisesta tiedotettiin koko organisaation henkilökuntaa organisaation intranetin kautta. Lync-pilottiryhmän käyttäjiä ohjeistettiin sähköpostin välityksellä, heille jaettiin myös henkilökohtaisesti tietoa Lync-käyttöohjeesta (liite 2). Henkilökuntaa informoitiin lisäksi organisaation vakioituista Lync-ohjelmitteista.

Lync 2013 -sovelluksen asennukset tehtiin testivaiheen alusta alkaen konekohtaisesti etähallinta-ohjelmistoa apuna käyttäen. Koska Lync-sovellusta asennettiin aluksi Windows 7 -pilotin yhteydessä, hoiti osan Lync-asennuksista Windows 7-projektiryhmä Windows-version päivityksen yhteydessä. Hieman myöhemmin, Lync-pilottiryhmän laajentuessa, asennuksia suoritettiin myös keskitetysti Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) -ohjelmiston avulla.

## 6.3 Lync-ohjelmitteet

Lync-sovelluksen ollessa viestintäväline, oleellisena osana sen toimintaa on tarjota käyttäjille laadukas audiovisuaalinen käyttökokemus. Jotta kaikilla organisaation käyttäjillä olisi ääni- ja kuvamahdollisuus Lync-puheluita käyttäessä, Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri vakioi ohjelmitteita Lync-käyttöä varten. Ohjelmitteista tehtiin kuvasto organisaation intranettiin. Laitteiden tilaaminen jää käyttäjien vastuulle, niiden tilaaminen tapahtuu organisaation sisäisen tilausjärjestelmän kautta.

Henkilökohtaiseen käyttöön vakioitiin johdolliset kuulokkeet Jabra UC Voice 750 MS Duo sekä Jabra BIZ 2300 QD Duo. Jabra UC Voice 750 MS Duo on mahdollista liittää suoraan tietokoneen USB-porttiin. Jabra BIZ 2300 QD Duo -kuulokkeen mukaan käyttäjän tulee valita joko USB- tai 3.5mm-pikaliitin, joiden avulla kuuloke on mahdollista liittää joko tietokoneen USB-porttiin tai mobiililaitteen 3.5 mm -liitäntään. Lisäksi käyttäjille tarjottiin mahdollisuus tilata langaton bluetooth-monokuuloke Jabra Supreme UC MS, johon lisävarusteena tarjolla on kuulokkeeseen sovitettu pääpanta. Yhdeksi ohjelmittemalliksi vakioitiin pöydälle asetettava konferenssikaiutin Jabra Speak 510 MS. Laite on mahdollista liittää työaseman USB-porttiin tai parittaa bluetooth-yhteyden avulla työasemaan tai mobiililaitteeseen. Laitteessa on sisäänrakennettu mikrofoni sekä kaiutin ja soveltuu henkilökohtaisen käytön lisäksi myös pieniin neuvotteluhuoneisiin pienien ryhmien käyttöön. Isompia kokoushuoneita varten mallistoon vakioitiin Polycom CX5000 HD -videoneuvottelulaite. Laitteessa on HD-tason ääni ja kuva. Laitteessa oleva kamerajärjestelmä kuvaa äänen perusteella automaattisesti huoneessa puhuvaa henkilöä. Tämän lisäksi laite välittää huoneesta 360-asteen

panoraamakuvan laitteen ympäriltä. Tavallisista webkamoista vakioitiin yksi malli, Microsoft LifeCam Studio. Laite on edullinen HD-tason webkamera, jossa on sisäänrakennettu mikrofoni.

## 7 KÄYTTÖKOKEMUKSET

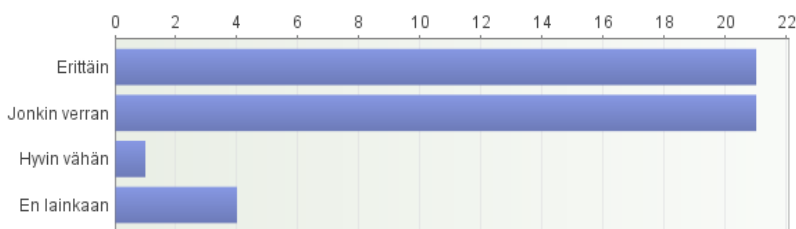
Yhteydenpito Lync-pilottiryhmän sekä yksittäisten ryhmän jäsenien välillä oli pitkälti sähköpostin välityksellä käytyä keskustelua. Keskustelua käytiin myös jossain tapauksissa puhelimen välityksellä. Käyttäjiltä saadut palautteet olivat kauttaaltaan kohtuullisen vähäisiä, joitain yksittäisiä kehitysideoita tosin tuli. Palautetta tuli myös osalta käyttäjiltä, mikäli Lync-käytössä oli ongelmia.

Lync-pilottiryhmän käyttäjille tehtiin kysely (liite 3), jossa tiedusteltiin käyttökokemuksia Lync-käyttöön liittyen. Kysely tehtiin Webropol-ohjelmalla ja se lähetettiin käyttäjille pilottivaiheen loppupuolella. Kyselyn avulla haluttiin selvittää, kuinka paljon sovellusta on käytetty ja mitä sen ominaisuuksista on koettu tarpeellisiksi. Kyselyn avulla haluttiin myös selvittää, onko sovelluksen käytössä ollut mahdollisesti ongelmia tai käyttöönottoa avustavassa käyttöohjeessa puutteita.

### 7.1 Kyselyn tulokset

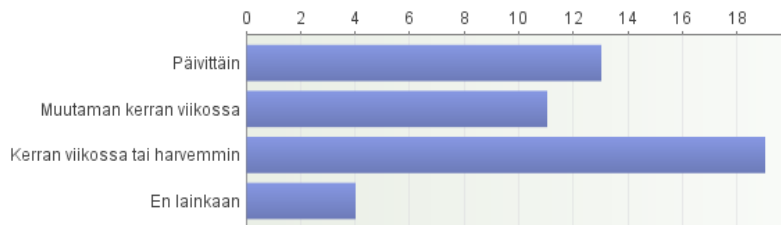
Webropol-kyselyn linkki lähetettiin Lync-pilottiryhmän jäsenille sähköpostin välityksellä. Kysely oli avoinna neljä viikkoa, jonka aikana kyselyyn oli mahdollista vastata. Kyselyyn vastasi 47 henkilö, joka oli määrällisesti hieman alle puolet kyselyn saaneista henkilöistä.

Suurin osa kyselyyn vastanneista koki Lync-sovelluksen hyödylliseksi (katso kuvio 46), 22 henkilöä ilmoitti sovelluksen olevan erittäin hyödyllinen, kuin myös 22 henkilöä ilmoitti sen olevan jonkin verran hyödyllinen. Yksi vastaajista piti sovellusta hyvin vähän hyödyllisenä ja neljän henkilön mielestä Lync-sovellus ei ollut lainkaan hyödyllinen.



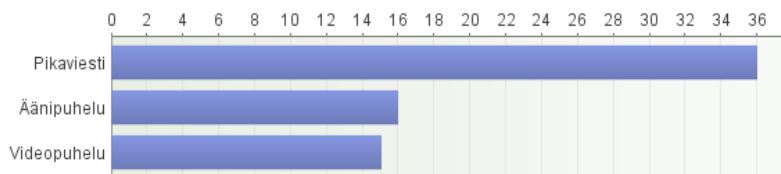
KUVIO 46. Oletko kokenut Lync-sovelluksen hyödylliseksi?

Kyselyyn vastanneiden kesken oli paljon hajontaa sovelluksen käyttömäärän suhteen (katso kuvio 47). Vastanneista 13 käytti sovellusta päivittäin, 11 käytti sitä muutaman kerran viikossa kun taas 19 käyttäjää ilmoitti käytön olevan kerran viikossa tai harvemmin. Neljä vastaajista ei ollut käyttänyt sovellusta lainkaan.



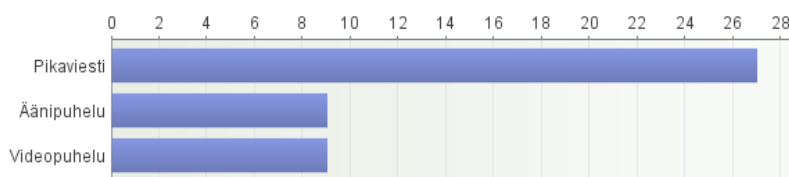
KUVIO 47. Minkä verran olet käyttänyt Lync-sovellusta?

Pikaviesti-ominaisuus oli selkeästi käytetyin Lync-sovelluksen ominaisuus (katso kuvio 48). Vastajista 36 oli kokeillut pikaviestin käyttöä, 16 vastaajaa oli kokeillut äänipuhelua ja 15 videopuhelua.



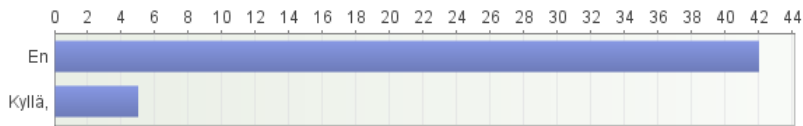
KUVIO 48. Mitä ominaisuuksia olet käyttänyt Lync-sovelluksessa?

Edellisen kysymyksen suuntaus näkyy myös kysyttäessä Lync-sovelluksen tarpeellisinta ominaisuutta (katso kuvio 49). Vastajista 27 ilmoitti tarpeellisimmaksi ominaisuudeksi pikaviesti-mahdollisuuden. Ääni- ja videopuhelun äänet jakaantuivat tasan, molempien osalta yhdeksän käyttäjää ilmoittivat nämä tarpeellisimmaksi ominaisuudeksi.



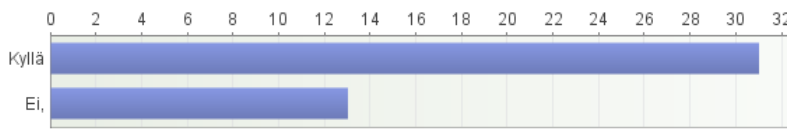
KUVIO 49. Minkä edellisistä ominaisuuksista olet kokenut tarpeellisimmaksi?

Kyselyyn vastanneista viisi henkilöä oli jäänyt kaipaamaan ominaisuuksia (katso kuvio 50). Kaivattuja ominaisuuksia olivat oman profiilikuvan liittäminen Lync-sovellukseen sekä mahdollisuus tiedostojen jakamiseen. Loput kaivatuista ominaisuuksista liittyivät videopuheluihin ja niiden toimintaan.



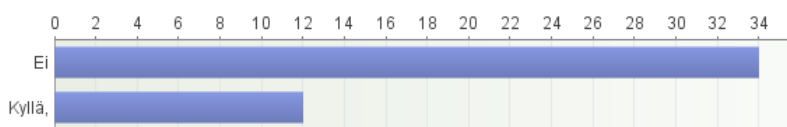
*KUVIO 50. Oletko jäänyt kaipaamaan jotain ominaisuuksia?*

Kyselyyn vastanneista 13 oli sitä mieltä, että käyttöönotto-opas ei ollut tarpeeksi selkeä (katso kuvio 51). Näistä vastaajista suurin osa ei ollut lainkaan lukenut ohjetta. Palautteissa mainittiin myös ohjeen olevan selkeä, mutta siitä puuttui jotain tärkeitä asioita. Ohjeen täydennyksen lisäksi ehdotettiin yksityiskohtaisemman ohjeen tekemistä olemassa olevan rinnalle.



*KUVIO 51. Onko Lync 2013 käyttöönotto-opas ollut mielestäsi tarpeeksi selkeä?*

Iso osa Lync-sovelluksen käyttäjistä eivät olleet kyselyn mukaan kokeneet ongelmia ohjelman käytössä (katso kuvio 52). Vastaavasti 12 vastaajaa ilmoitti kokeneensa ongelmia sovelluksen käytössä. Pääasiassa ongelmat liittyivät ohjelman äänen ja kuva pätkimiseen sekä jumitteluun. Yhteyksien pätkimisen lisäksi ongelmana oli myös yhteyden muodostaminen jossain tilanteissa. Ongelmaksi koettiin myös ohjelman vähäinen käyttö joidenkin henkilöiden osalta, jonka vuoksi keskustelut rajoittuivat muutamien henkilöiden välisiksi. Kyselyyn vastanneista yhdellä henkilöllä pika- viesti-keskustelun sisältö oli mennyt vahingossa väärälle henkilölle.



*KUVIO 52. Onko Lync:n käytössä ilmennyt ongelmia?*



## 7.2 Johtopäätökset kyselystä

Lync-pilottiryhmän käyttäjämäärää kasvatettiin pilotin aikana käyttäjien tarpeiden mukaisesti. Osa Lync-pilottiin osallistuneista henkilöistä liittyivät pilottiin vasta sen loppuvaiheilla, johtuen Windows 7 -käyttöjärjestelmäpäivityksen aikataulusta. Osa Lync-pilottiryhmän käyttäjistä olivat ehtineet käyttää Lync-sovellusta jo pitkään ennen Lync-käyttökokemuskyselyä, kun taas osa käyttäjistä saivat Lync-sovelluksen käyttöönsä kyselyn aikana. Vähäinen käyttökokemus osan käyttäjien osalta näkyi selkeästi kyselyyn vastanneiden määrässä.

Käyttäjät ottivat Lync-sovelluksen käyttöön pääosin kohtuullisen hyvin ja ennakkoluulottomasti. Sovelluksen käytössä oli käyttäjien kesken paljon hajontaa, kyselyn perusteella käytön painotus vaihtuu olevan päivittäisessä tai muutaman kerran viikossa -käytössä. Lähes yhtä suuri osa käyttäjistä vastasi kuitenkin käytön olevan harvempaa kuin kerran viikossa. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-pilottiryhmään kuului erinäisten työtehtävien sekä -kuvien omaavia henkilöitä, joten tarpeet Lync-sovellukselle olivat myös mahdollisesti erilaisia henkilöiden kesken. Lisäksi sovellus hakee vielä paikkaansa päivittäin käytettävänä viestintätyökaluna. Oman kokemukseni sekä havaintojeni perusteella uskon sovelluksen käytön, ainakin pikaviesti-ominaisuuden osalta nousevan määrättyillä käyttäjäryhmillä työkaluksi päivittäiseen käyttöön, sähköpostin rinnalle. Tämä vaatii vielä hieman lisää aikaa, käyttötottumuksien muuttaminen ei tapahdu kuitenkaan hetkessä. Kiinnostus ja tarpeet ääni- ja kuvapuheluihin oli kyselyn mukaan pilottikäyttäjillä vähäisempää verrattuna pikaviesti-ominaisuuteen. Kyselyssä ei tosin käy ilmi, kuinka tärkeitä ominaisuudet käyttäjille ovat. Henkilöt, jotka tarvitset Lync-sovellusta neuvottelu- ja kokouskäyttöön, pitävät hyvin todennäköisesti sovelluksen ääni- ja videopuheluominaisuuksia suhteessa tärkeämpänä ominaisuutena kuin pikaviestiominaisuus sitä tärkeänä pitävillä henkilöillä. Lync-sovellusta aktiivisesti neuvottelukäyttöön tarvitsevia henkilöitä on siis määrällisesti vähän organisaation Lync-pilottiryhmän keskuudessa.

Kyselyn mukaan vastaajat olivat yleisesti ottaen tyytyväisiä Lync-sovelluksen tarjoamiin ominaisuuksiin. Oman profiilikuvan lisääminen Lync-sovellukseen on ominaisuus, jota ei tietoisesti otettu vielä käyttöön. Oman profiilikuvan lisäämiseen Lync-sovellukseen on kaksi tapaa. Aiheesta käytiin keskustelua organisaatiossa sisäisesti, mutta päätöstä asian suhteen ei vielä tehty. Tiedostojen jakaminen Lync-sovellusten välillä on sallittu määrättyin rajauksin.

Lync-sovelluksen käyttöönotto-ohjeeseen oltiin kohtuullisen tyytyväisiä, mutta selkeästi tarvetta yksityiskohtaisemmalle ohjeelle löytyi vastaajien keskuudesta. Palautteen perusteella ohje päivitettiin kyselyn aikana yksityiskohtaisemmaksi, nimi muutettiin samalla käyttöönotto-ohjeesta käyttöohjeeksi (liite 2). Hyvin todennäköistä oli, että suurin osa vastaajista ei ollut ehtinyt lukea päivitettyä ohjetta kyselyyn vastatessa. Oli myös suuri yllätys, että noin neljännes kyselyyn vastanneista ei ollut lukenut ohjetta lainkaan. Yleisin vastaus oli, että ohjeeseen ei ehditty tutustua ajan puutteen vuoksi. Oli myös vastaajia, joita tieto ohjeen olemassa olosta ei jostain syystä ollut tavoittanut, tämän vuoksi ohje oli jäänyt lukematta.

Lync-sovellukseen liittyviä ongelmia tarkastellessa, tapausten lukumäärää herättää hieman huolta. Noin joka neljäs käyttäjä oli kokenut ongelmia sovelluksen käytössä, suurin osa ongelmista liittyi jollain tapaa ääni- ja kuvayhteyksien häiriöihin. Ongelmia oli myös itse yhteyksien muodostamisessa. Yleisin syy näille ongelmille on verkko-ongelmat. Esimerkiksi kannettavilla tietokoneilla tietokoneen käyttäessä langatonta verkkoyhteyttä, verkko-yhteyden laatu saattaa vaihdella merkittävästi sijainnista riippuen. Luonnollisesti yhteyttä on mahdotonta muodostaa, mikäli verkkoyhteyttä ei ole lainkaan käytössä. Lync monitorointi-palveluraporttien mukaan palvelimien suorituskyvyn kanssa ei ole ollut ongelmaa. Palvelimien muistien ja prosessorien määrää on kuitenkin kasvatettu pilotin aikana. Kuorma tulee kasvamaan huomattavissa määrin sovelluksen käyttöönotossa tuotannossa.

## 8 TULOKSET

Opinnäytetyön tuloksena saatiin työn toimeksiantajalle, Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirille toimiva Lync Server 2013 -ydinominaisuuksilla varustettu tuotantoympäristö. Tämä opinnäytetyö tehtiin valmiiksi organisaation Lync-tuotantoympäristön testaamisvaiheen loppuvaiheilla, joten Lync-sovellusta ei ehditty ottamaan vielä käyttöön koko organisaation laajuisesti.

Lync-tuotantoympäristön sydämenä toimii Lync Server 2013 -ohjelmisto, jonka avulla säädellään ja hallitaan ympäristön toimivuutta sekä käyttäytymistä. Palvelimelle määriteltiin globaalikäytännöt eri toimintojen ja ominaisuuksien osalta, jotka koskivat kaikkia Lync-pilottiryhmän käyttäjiä. Lisäksi palvelimelle tehtiin muutamia eri käytäntöjä valmiiksi tulevaisuutta varten, joiden avulla on mahdollista ottaa käyttöön eri tason käyttöoikeuksia muun muassa Lync-sovelluksen ulkoverkko käyttöön sekä Lync-mobiilikäyttöön liittyen. Lync-palvelimelle tehtiin myös ajastetusti toimiva PowerShell-skripti (liite 1), jonka avulla Lync-käyttöoikeuksien hallinta saatiin automatisoitua. Organisaation käyttöympäristö koostuu useista tuhansista käyttäjistä, joten ilman automatisoinnin mahdollisuutta käyttäjien ylläpito olisi kohtuuttoman haasteellinen tehtävä. Skriptin toiminnallisuus perustuu organisaation aktiivihakemistossa oleviin Lync-ryhmiin, joihin kuulumalla käyttäjät saavat Lync-palvelimella määrätyt Lync-käyttöoikeudet.

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin käyttöympäristön asiakaskoneille asennettava Lync 2013 -asiakassovelluksesta tehtiin organisaatiolle muokattu asennuspaketti. Asennuspaketista karsittiin pois ylimääräiset Office-ominaisuudet, joille ei ollut tarvetta. Osa Office-ominaisuuksista koettiin turhiksi, koska organisaatiolla on käytössä Microsoft Office 2010. Lync 2013 on siis ainoa Office 2013 -tuotepiheestä käyttöönotettava sovellus. Lisäksi organisaatiossa vakioitiin Lync-käyttöä varten erilaisia oheislaitteita. Käyttäjille annettiin mahdollisuus tilata organisaation sisäisesti tilausjärjestelmästä tietokoneeseen tai mobiililaitteeseen liitettävä sankamallinen kuulokemikrofoni, bluetooth-kuuloke, pöydälle asetettava kaiutinmikrofoni, Webkamera tai isoihin kokoustiloihin suunniteltu konferenssilaitte.

Lisäksi tehtiin käyttäjille suunnattu Lync 2013 -käyttöopas (liite 2), jossa on käyty läpi Lync 2013 -asiakassovelluksen perusominaisuudet sekä sen käyttäminen kuvakaappauksin varustettuna. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-pilottiryhmän käyttäjille tehtiin Webropol-kysely (liite 3), jossa tiedusteltiin käyttäjien käyttökokemuksia.

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Lync-ympäristön valmistelussa ja testauksessa päästiin tulosten puitteissa tavoitetulle tasolle. Organisaation Lync-ympäristön kehitystyö jatkuu kuitenkin vielä tämän opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Koska tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli valmistella ympäristö tärkeimpien ominaisuuksien puitteissa valmiiksi Lync-sovelluksen tuotantokäyttöä varten, kehitystyö tulee jatkumaan vielä Lync-sovelluksen tuotantoon siirtymisen jälkeen. Lync-sovelluksen tuotantoon siirtymisellä tarkoitetaan testausvaiheen päättymistä sekä Lync-asiakassovelluksen käyttöönottoa koko organisaation laajuisesti.

Vielä organisaation testausvaiheen loppuvaiheilla ympäristöön on tarkoituksena asentaa uusia Lync-palvelimia. Tarkoituksena on kahdentaa Lync Front End- sekä Lync Back End -palvelin. Lync Back End -palvelimen ollessa ympäristön tietokantapalvelin, tulee kahdentaminen tarkoittamaan SQL-tietokannan peilaamista (*SQL mirroring*). Kuormantasaus tullaan hoitamaan todennäköisesti aluksi DNS-ratkaisun avulla, mutta vaihtoehtona käyttää kuormantasaukseen tehtyjä fyysisiä laitteita, tullaan käymään keskustelua. Lisäksi uuden ominaisuuden, Persistent Chat -käyttöönotto vaatii uuden palvelimen Lync-ympäristöön. Uusi ominaisuus mahdollistaa pysyvien keskusteluhuoneiden käytön. Ominaisuuden tuomien mahdollisuuksien ja tarpeiden kartoittaminen vaatii vielä keskustelua, joten ominaisuuden käyttöönotto käyttäjien keskuudessa saattaa siirtyä selvästi myöhemmäksi.

Lync-sovelluksen tuotantoon siirtämisen jälkeen Lync-lisäominaisuuksia tullaan ottamaan käyttöön vaiheittain. Hyvin suurella todennäköisyydellä, melko nopeasti tuotantoon siirtymisen jälkeen tullaan määrättyjä käyttäjiä informoimaan mahdollisuudesta käyttää Lync-mobiilisovelluksia. Teknisesti ottaen ominaisuus on ollut käytettävissä jo Lync-ympäristön testausvaiheessa, kuitenkin sen käyttömahdollisuudesta ei informoitu Lync-pilottiryhmän jäseniä. Tämän ominaisuuden käyttö vaatii vielä linjauksia sekä keskustelua organisaation sisällä ennen sen käyttöönottoa.

Yhtenä suurena lisäominaisuutena on Lync-palvelimen integroiminen puhelinverkkoon (PSTN). Tämän integraation myötä Lync-palvelimella on mahdollisuus ottaa käyttöön Dial-In -neuvottelu sekä Enterprise Voice. Dial-In antaa mahdollisuuden liittyä Lync-kokouksiin soittamalla kokousnumeroon tavallisilla puhelimilla puhelinverkon kautta. Kun taas Enterprise Voice -ominaisuuden myötä Lync-käyttäjät saavat käyttöönsä henkilökohtaisen Lync-numeron, johon soittaminen on myös

mahdollista puhelinverkon kautta tavallisilla puhelimilla. Näiden ominaisuuksien tarpeista ja hyödyistä tullaan varmasti keskustelemaan vielä lisää organisaatiossa. Tarpeiden kartoituksen lisäksi tulee kartoittaa teknisiä vaatimuksia puhelinverkkointegraation liittyen.

Myös Lync-palvelimelle tehdyt käytännöt ja asetukset tulevat mahdollisesti muuttumaan, kun Lync-sovellus otetaan käyttöön koko organisaation laajuisesti. Sovelluksen käyttäjämäärä tulee kasvaa monikymmenkertaiseksi verrattuna organisaation Lync-pilottiryhmän käyttäjämäärään, joten näkökulmat toimintojen vaatimuksiin saattavat hyvinkin muuttua ajan jatkossa.

## 10 POHDINTA

Mielestäni opinnäytetyö onnistui lähtökohtiin nähden kohtuullisen hyvin. Ennen työhön ryhtymistä minulla ei ollut Lync-ohjelmistoista minkäänlaista käsitystä, puhumattakaan ympäristön kehityksestä ja hallinnasta. Työstä teki erityisen haastavan aiheen laajuus. Lync Server 2013 on jo itsessään todella laaja ja kompleksinen kokonaisuus, sen perustoimintojen toimivuuksienkin ymmärtämiseen kului paljon aikaa. Oli suuri yllätys huomata, kuinka keskeisessä roolissa Microsoft PowerShell on Lync Server 2013 -ohjelmiston hallintaa. Se olikin oikeastaan itselle haastavinta ympäristön hallinnassa ja kehityksessä, sillä aiempaa kokemusta PowerShell-komentotulkin käytöstä ei ollut. Mielestäni PowerShell-skripti (liite 1) käyttäjien Lync-käyttöoikeuksien hallintaan onnistui kuitenkin hyvin. Toki parantamisen varaa ja kehitettävää vielä jäi, mutta tärkeintä oli että skripti teki sen mitä sen täytyikin tehdä.

Hieman haasteita työlle aiheutti myös Lync 2013 -asiakassovelluksen vaatimus Windows 7 -käyttöjärjestelmälle. Lync-asiakassovelluksen testaajakäyttäjiä hakiessa suurin osa Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin tietokoneista oli vielä varustettu Windows XP -käyttöjärjestelmällä, joten Lync-testaajat tuli valikoida sen perusteella, ketkä saivat ensimmäisten joukossa Windows 7 -käyttöjärjestelmäpäivityksen koneisiinsa. Lync-pilottiryhmää kasvatettiin testauksen aikana tarpeiden mukaan, kun käyttäjät saivat koneisiinsa käyttöjärjestelmäpäivityksen. Tämä heijastui osittain ongelmana Lync-käyttökokemuskyselyssä, koska osa käyttäjistä oli saanut juuri kyselyn kynnyksellä tai vasta sen aikana Lync-sovelluksen käyttöönsä, kun taas osa käyttäjistä olivat ehtineet käyttää sovellusta useita kuukausia. Mielestäni kyselyn avulla saatiin kerättyä kuitenkin hyödyllistä tietoa, vaikka joidenkin vastaajien kohdalla vastaukset eivät olleet välttämättä täysin todenmukaisia tai relevantteja.

Mikäli jotain voisi tehdä toisin, pitäisin yhteyttä enemmän Lync-sovelluksen testajiin sekä ohjeistaisin heitä alusta alkaen hieman tehokkaammin. Selkeästi tähän oli syynä se, että omat voimavarani keskittyivät suurilta osin ympäristön kehittämiseen ja yhteydenpito ja sekä opastus jäivät hieman liian vähälle huomiolle. Myös oheislaitteiden vakiointi tuli joidenkin käyttäjien kannalta hieman liian myöhään mukaan kuvioihin. Koska kaikilla sovelluksen testikäyttäjille ei ollut käytössään kannettavaa tietokonetta, ulkoiset kaiuttimet ja mikroni olisivat olleet tarpeen Lync-asiakassovelluksen

täydelliselle testaamiselle. Toki sovelluksen toimintaan liittyy paljon muutakin kuin ääni- ja video-puheluiden käyttäminen, joten testattavaa riitti vaikka näitä ominaisuuksia ei aluksi aivan kaikilla käyttäjillä ollutkaan mahdollista kokeilla.



## LÄHTEET

Hanna, K. & Winters, N. 2013. Mastering Microsoft Lync Server 2013. Sisäinen lähde. Viitattu 9.3.2014,

<http://proquest.safaribooksonline.com.ezp.oamk.fi:2048/book/networking/9781118732458>.

Lewis, A., Pacyk, T., Ross, D. & Wintle, R. 2013. Microsoft® Lync® Server 2013 Unleashed Second Edition. Sisäinen lähde. Viitattu 9.3.2014,

<http://proquest.safaribooksonline.com.ezp.oamk.fi:2048/book/operating-systems-and-server-administration/9780133100563>.

Microsoft 2013a. Server Roles. Viitattu 8.3.2014, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/gg398536.aspx>.

Microsoft 2013b. Microsoft Lync Basic 2013 (32-bittinen). Viitattu 4.4.2014, <http://www.microsoft.com/fi-fi/download/details.aspx?id=35451>.

Microsoft 2013c. Microsoft Lync Server 2013:n tietosuojatietojen liite. Viitattu 10.4.2014, <http://office.microsoft.com/fi-fi/lync-help/microsoft-lync-server-2013-n-tietosuojatietojen-liite-HA102762330.aspx>.

Microsoft 2014. Using batch parameters. Viitattu 6.4.2014, <http://www.microsoft.com/resources/documentation/windows/xp/all/proddocs/en-us/percent.mspx?mfr=true>.

Wagenveld, K. 2013. Using IIS ARR as a Reverse Proxy for Lync Server 2013. Viitattu 30.4, <http://blogs.technet.com/b/nexthop/archive/2013/02/19/using-iis-arr-as-a-reverse-proxy-for-lync-server-2013.aspx>.

Wikipedia 2013a. TLS. Viitattu 28.4.2014, <http://fi.wikipedia.org/wiki/TLS>.

Wikipedia 2013b. Demilitarisoitu alue (tietotekniikka). Viitattu 30.4.2014, [http://fi.wikipedia.org/wiki/Demilitarisoitu\\_alue\\_\(tietotekniikka\)](http://fi.wikipedia.org/wiki/Demilitarisoitu_alue_(tietotekniikka)).

Wikipedia            2013c.            Osoitteenmuutos.            Viitattu            11.5.2014,  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Osoitteenmuunnos>.

Volpe, F. 2013. Getting Started with Microsoft Lync Server 2013. Sisäinen lähde. Viitattu 8.3 2014,  
<http://proquest.safaribooksonline.com.ezp.oamk.fi:2048/book/operating-systems-and-server-administration/9781782179931>.

# LIITTEET

## POWERSHELL-SKRIPTI

## LIITE 1

```
<#HUOM! Tämä versio skriptistä ei vastaa täysin palvelimella olevaa versiota skriptistä.
Tässä lyhennetyssä versiossa käydään läpi skriptin toiminta.#>

import-module 'C:\Program Files\Common Files\Microsoft Lync Server 2013\Modules\Lync\Lync.psdl'

# --POISTETAAN KÄYTTÄJÄ LYNC-PALVELIMELTA, MIKÄLI EI KUULU AD-RYHMÄÄN "LYNC_BASIC"--
$LyncUsers = Get-CSUser -OnLyncServer
foreach ($LyncUser in $LyncUsers)
{
    if (!(Get-ADPrincipalGroupMembership -Identity $LyncUser.DistinguishedName | where-object {$_.name -like "Lync_Basic"}))
    {
        set-csuser $LyncUser.DistinguishedName -Enabled $false #--poistetaan käyttäjä väliaikaisesti
        #disable-csuser --poistetaan käyttäjä kokonaan
    }
    else
    {
    }
}

# --TARKISTETAAN KUULUUKO KÄYTTÄJÄ AD-RYHMÄÄN "LYNC_EXTENDED", TARVITTAESSA PALAUTETAAN POLICY OLETUSARVOON
if (!(Get-ADPrincipalGroupMembership -Identity $LyncUser.DistinguishedName | where-object {$_.name -like "Lync_Extended"}))
{
    if(Get-csuser $LyncUser.distinguishedName | where-object {$_.ExternalAccessPolicy -like "Allow outside Access"})
    {
        Get-csuser $LyncUser.DistinguishedName | Grant-CsExternalAccessPolicy -PolicyName ""
    }
}
else
{
}
}

# --LISÄTÄÄN KÄYTTÄJÄ LYNC-PALVELIMELLE, MIKÄLI KUULUU AD-RYHMÄÄN "LYNC_BASIC"--
$Busers = Get-ADGroup "Lync_Basic" -Properties Member | Select-Object -ExpandProperty Member | Get-ADUser
foreach ($Buser in $Busers)
{
    $Bname = $Buser.distinguishedName

    if (!(Get-CsadUser $Bname | Get-CsUserPoolInfo -ErrorAction SilentlyContinue))
    {
        Get-CsAdUser $Bname | Enable-CsUser -RegistrarPool lyncpool[REDACTED]-SipAddressType EmailAddress
    }
    else
    {
    }
}

sleep -Seconds 10

# --MIKÄLI KÄYTTÄJÄ KUULUU AD-RYHMÄÄN "LYNC_EXTENDED", MYÖNNETÄÄN LAAJENNE-TUT KÄYTTÖOIKEUDET--
$Eusers = Get-ADGroup "Lync_Extended" -Properties Member | Select-Object -ExpandProperty Member | Get-ADUser
foreach ($Euser in $Eusers)
{
    $Ename = $Euser.distinguishedName

    if(!(Get-csuser $Ename | where-object {$_.ExternalAccessPolicy -like "Allow outside Access"}))
    {
        Get-csuser $Ename | Grant-CsExternalAccessPolicy -PolicyName "Allow outside Access"
    }
    else
    {
    }
}
}
```

ppshp

# Microsoft Lync 2013

Käyttöohje

## Sisällysluettelo

Mikä ihmeen Lync? .....	2
Perustoiminnot .....	3
Kokouksen järjestäminen.....	8
Pikakokouksen järjestäminen.....	9
Kokoukseen liittyminen.....	10
Kokouksessa toimiminen.....	11

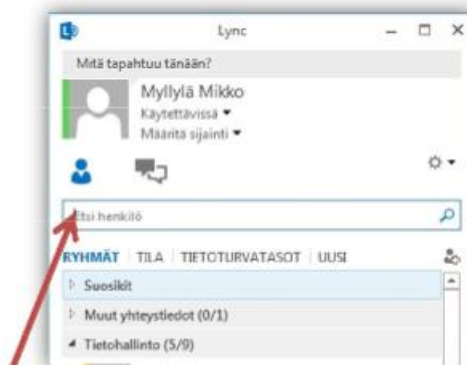


## Mikä ihmeen Lync?

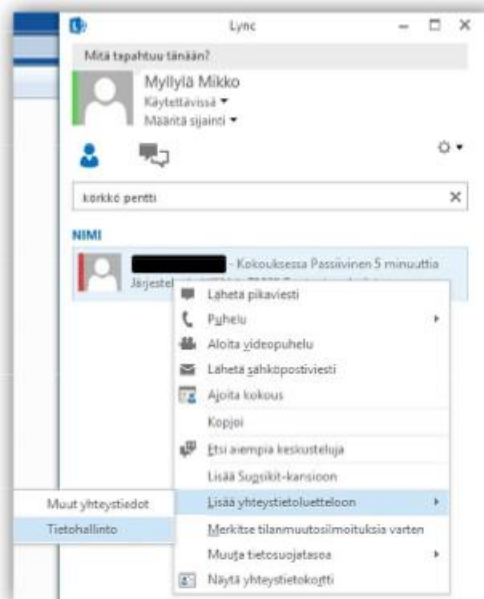
Microsoft Lync 2013 on yrityskäyttöäkin silmälläpitäen suunniteltu yhdistetyn viestinnän alusta. Ohjelman avulla voit olla yhteydessä toisiin Lync-käyttäjiin niin pikaviestien kuin ääni- että videopuheluidenkin välityksellä. Yhteydet käyttäjien välillä voivat olla kahden tai usean henkilön välisiä. Lync-kokouksien järjestäminen sekä niihin osallistuminen onnistuu vaivatta paikasta tai laitteesta riippumatta.



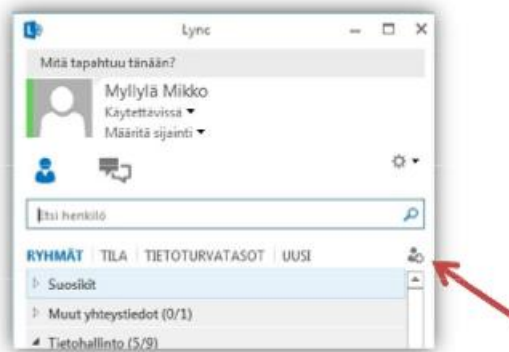
## Perustoiminnot



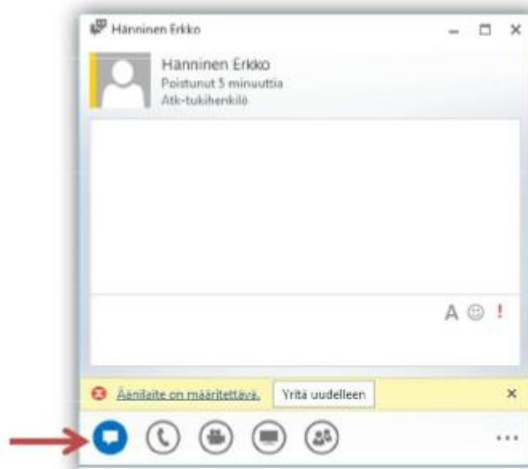
1. Perusnäkyssä voit etsiä muita Lyncin käyttäjiä. Mikäli tulee teksti "osoitteistoa synkronoidaan", voit etsiä henkilöä sähköpostiosoitteella.



2. Halutessasi voit lisätä käyttäjän yhteystietoluetteloon, esimerkiksi johonkin tekemääsi ryhmään, painamalla hiiren oikeaa näppäintä yhteystiedon päällä.

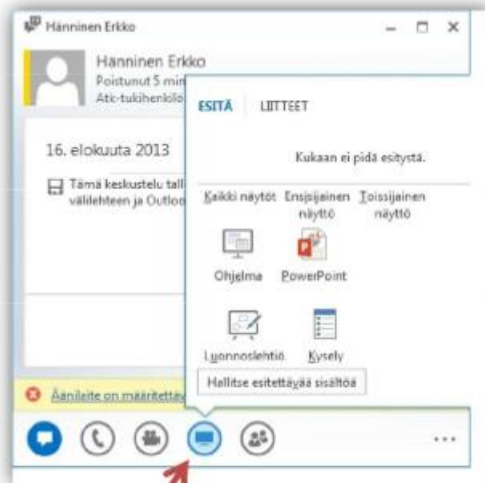


3. Voit tarkastella yhteystietoja eri näkymien avulla, vaihtoehtoina ovat RYHMÄT, TILA, TIETOTURVATASOT, UUSI. Uuden ryhmän luominen onnistuu painamalla nuolen osoittamaa painiketta ja valitsemalla "Luo uusi ryhmä".

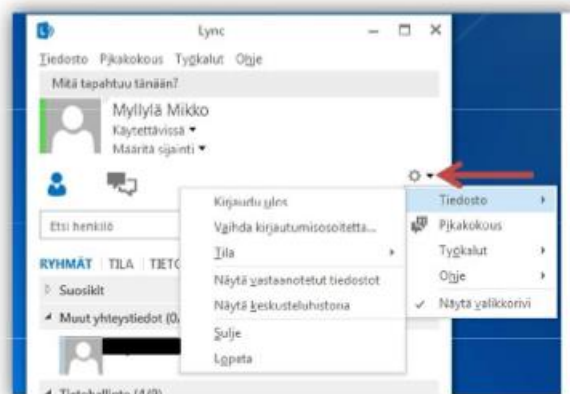


4. Kaksoisnapsauttamalla haluamaasi yhteystietoa, avautuu kyseisen henkilön yhteystietonäkymä. Alarivistä voit valita, oletko henkilön kanssa yhteydessä "chatin", puhelun (Lync-puhelu, tarvitsee mikrofoniin) tai videopuhelun (tarvitsee kameran) välityksellä. Voit myös pitää esityksen tai kutsua lisää käyttäjiä yhteydenpitoon.





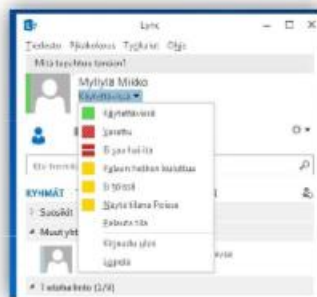
5. Esitys näkymässä voit jakaa työpöydän, ohjelman, powerpointin, luonnoslehtiön tai kyselyn. Voit myös jakaa liitteitä.



6. Painamalla nuolen osoittamasta painikkeesta, avautuu valikko, josta voit mm. kirjautua ulos, järjestää pikakokouksen tai muokata sovelluksen asetuksia (Työkalut). Mikäli valikkorivi on valittuna, näkyvät samat valinnat ohjelman yläreunassa.

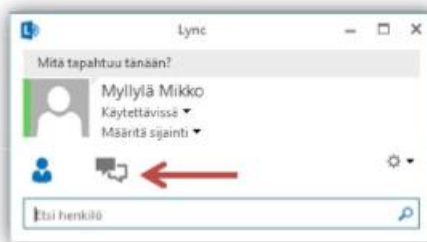


7. Ohjelman asetukset löytyvät myös täältä.

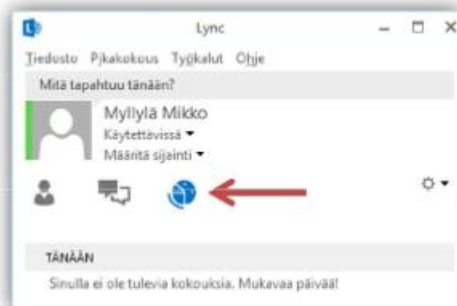


8. Oman nimesi alta pystyt määrittämään tavoitettavuustilasi. Lync vaihtaa myös tavoitettavuustilaasi automaattisesti seuraavasti:

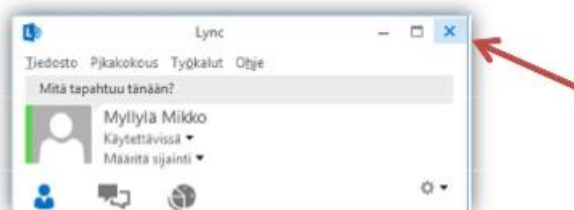
- Kalenterivarausten (esim. kokousten) aikana tilasi on Varattu
- Kokousten aikana esittäessä jotakin tilasi on Esittämässä
- Lync-puheluiden aikana tilasi on Neuvottelupuhelussa



9. Vanhat keskustelusi löydät täältä.



10. Kuluvan päivän merkinnät Outlook-kalenterissasi näet täältä.



11. Sulkiessasi Lyncin ohjelma jää auki taustalle, voit avata ohjelman...

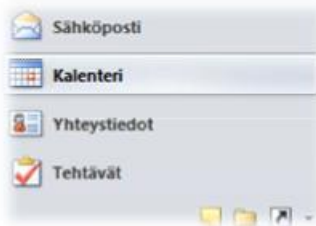


12. ...ilmoitusalueen kuvakkeesta...



13. ...tai tehtäväpalkista.

## Kokouksen järjestäminen



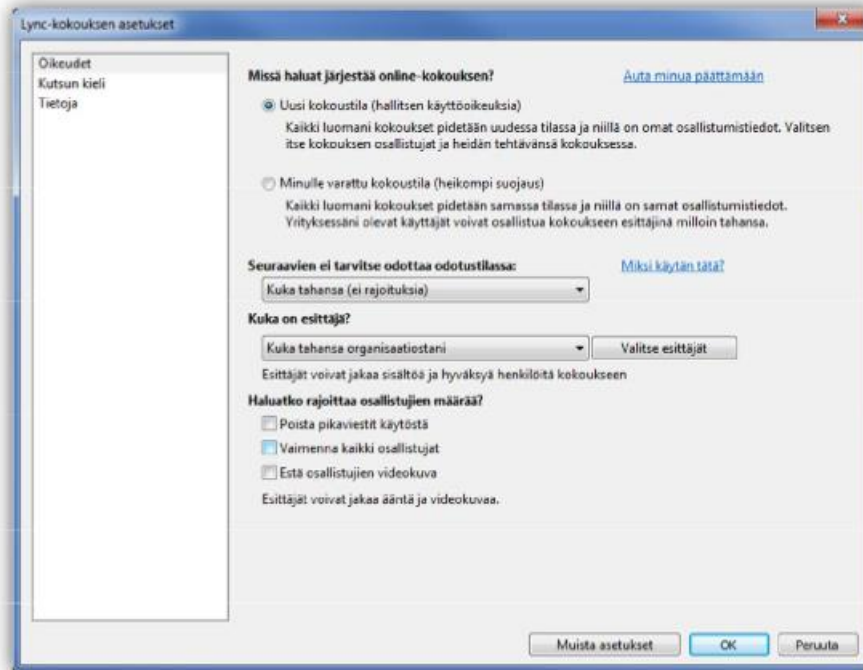
14. Avaa Outlook ja valitse Kalenteri.



15. Valitse Uusi Lync-kokous



16. Täydennä kokoustiedot sekä määritä kutsun vastaanottajat. Mikäli haluat muokata kokousoasetuksia, paina nuolen osoittamaa painiketta.



17. Lync-kokouksen oletusasetukset. Näiden muokkaaminen on vapaavalintaista.

## Pikakokouksen järjestäminen

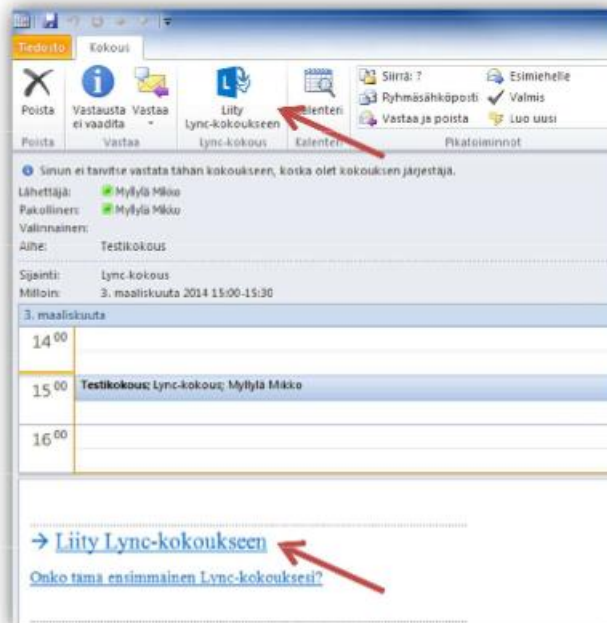


18. Vaihtoehtona tavalliselle kokoukselle, voit myös perustaa pikakokouksen. Paina nuolen osoittamasta painikkeesta ja valitse pikakokous. Voit valita myös pikakokouksen Lync-sovelluksen työkaluriviltä. Saat työkalurivin näkyville painamalla näppäimistön ALT-näppäintä.

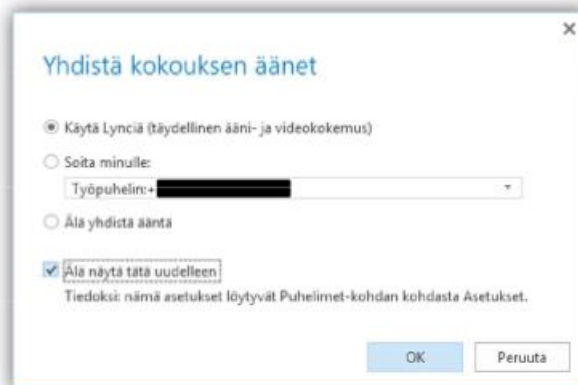
### **HUOM! Kutsu käyttäjiä kokoukseen:**

- [Kutsu lisää käyttäjiä, ohje sivulla 12](#)
- [Jaa kokouslinkki, ohje sivulla 13](#)

## Kokoukseen liittyminen

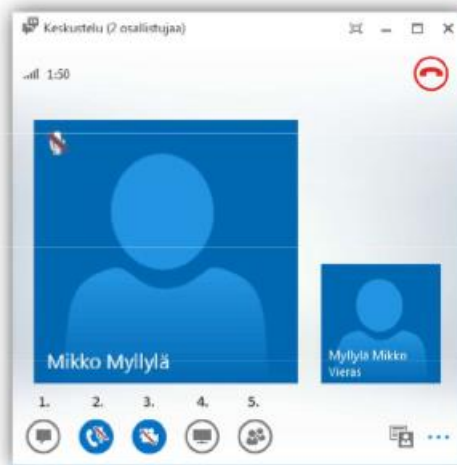


19. Kutsu Lync-kokoukseen saapuu sähköpostiisi. Paina Liity Lync-kokoukseen.



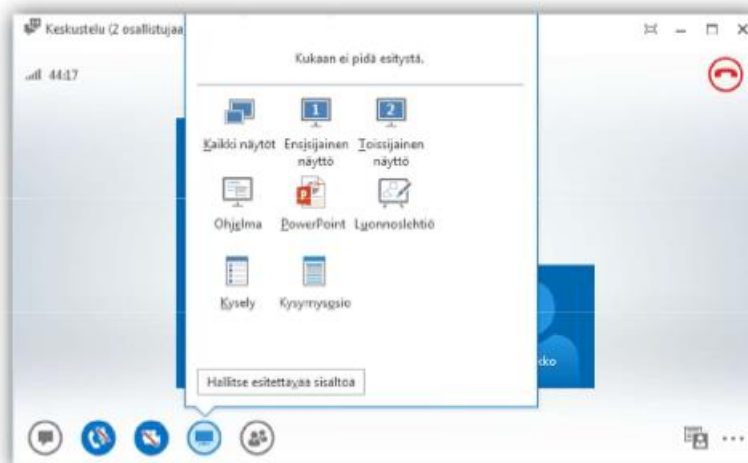
20. Paina OK.

## Kokouksessa toimiminen

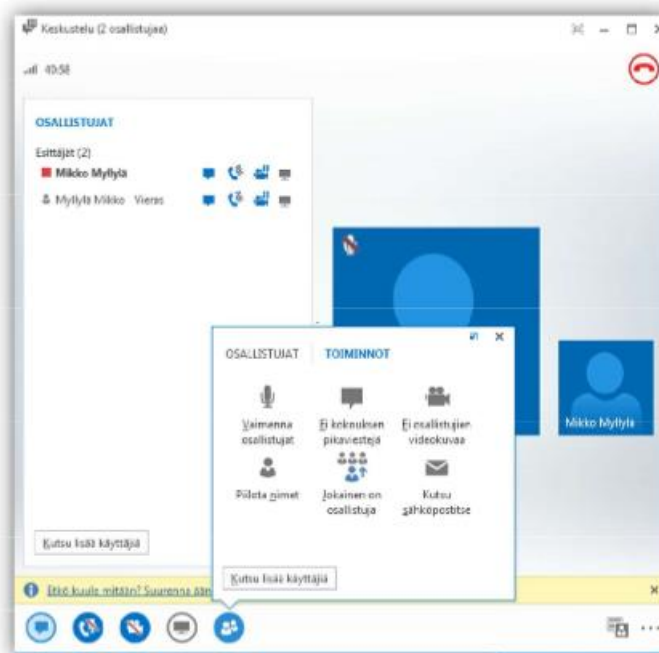


### 21. Perusnäkökulma kokouksessa:

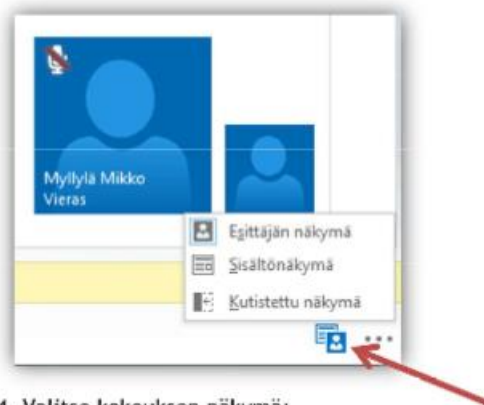
1. Keskustelu
2. Mykistä mikrofoni → **HUOM! Ota pois päältä kokouksen alkaessa**
3. Näytä oma videokuva
4. Esitys
5. Käyttäjien hallinta



### 22. Hallitse esitettävää sisältöä.



23. Kokouksessa olevien käyttäjien hallinta. Tämän kautta voit myös kutsua lisää käyttäjiä kokoukseen.



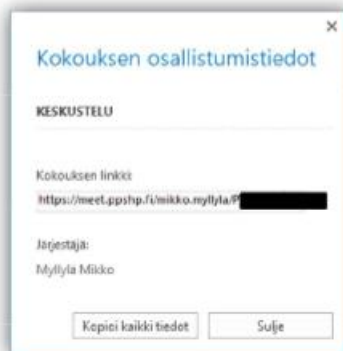
24. Valitse kokouksen näkymä:

- Esittäjän näkymässä näet kokouksessa olevat henkilöt omissa ruuduissa
- Sisältönäkymässä kokouksen henkilöt ovat piilotettu, vain sisältö on näkyvässä
- Kutistettu näkymä -valinnan avulla voit pienentää kokouksen näkymää





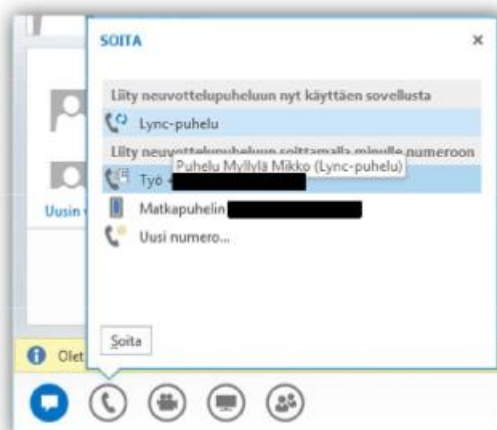
25. Kokouksen osallistumistiedot sekä Lync-kokouksen asetukset.



26. Kokouksen osallistumistiedot. Voit kutsua kokoukseen osallistujia myös jakamalla kokouksen linkin



27. Lync-kokouksen asetukset. Kuvassa oletusasetukset.



28. Mikäli puhelu kokoukseen jostain syystä katkeaa, voit liittyä kokoukseen uudestaan valitsemalla Soita --> Lync-puhelu.

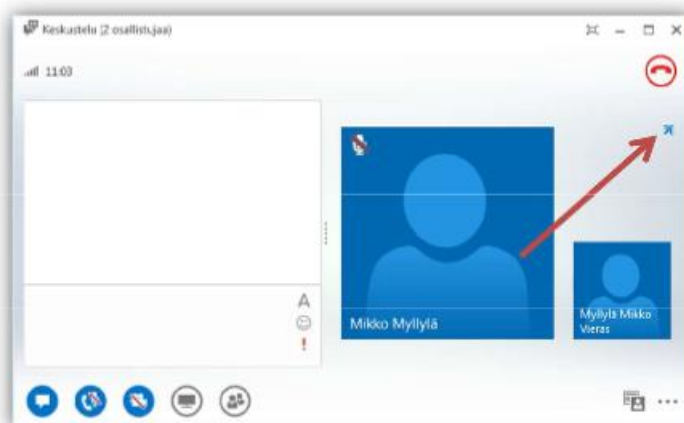


29. Näytä kokous koko näytöllä.

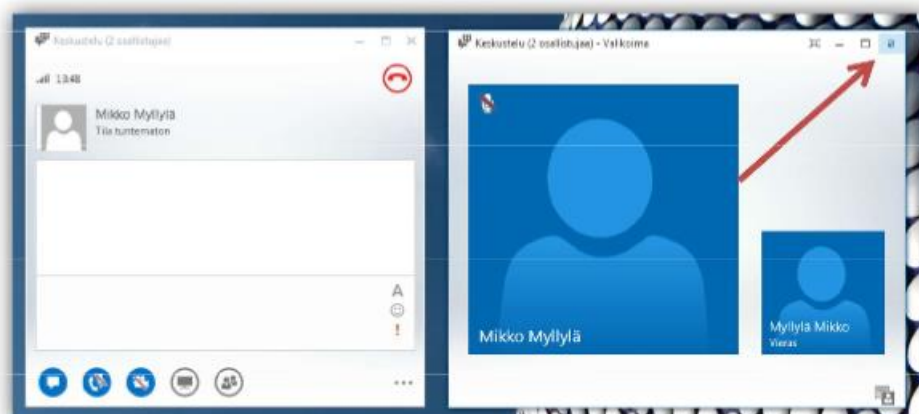


30. Poistuminen koko näytön näkymästä tapahtuu painamalla nuolen osoittamasta painikkeesta tai näppäimistön Esc-näppäimestä.

7.3.2014



31. Videovalikoima on mahdollista irrottaa omaan ikkunaan.



32. Videovalikoiman palauttaminen omasta ikkunasta.



33. Lopeta Lync-puhelu



## LYNC-KÄYTTÖKOKEMUSKYSELY

1. Oletko kokenut Lync-sovelluksen hyödylliseksi? \*

- Erittäin
- Jonkin verran
- Hyvin vähän
- En lainkaan

2. Minkä verran olet käyttänyt Lync-sovellusta? \*

- Päivittäin
- Muutaman kerran viikossa
- Kerran viikossa tai harvemmin
- En lainkaan

3. Mitä ominaisuuksia olet käyttänyt Lync-sovelluksessa?

- Pikaviesti
- Äänipuhelu
- Videopuhelu

4. Minkä edellisistä ominaisuuksista olet kokenut tarpeellisimmaksi?

- Pikaviesti
- Äänipuhelu

Videopuhelu

5. Oletko jäänyt kaipaamaan jotain ominaisuuksia? \*

En

Kyllä,

\_\_\_\_\_

6. Onko Lync 2013 käyttöönotto-opas ollut mielestäsi tarpeeksi selkeä?

Kyllä

Ei,

\_\_\_\_\_

7. Onko Lync:n käytössä ilmennyt ongelmia?

Ei

Kyllä,

\_\_\_\_\_

8. Vapaa palaute

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_