

POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tero Hämäläinen

VERKKONEUVOTTELUYMPÄRISTÖJEN VERTAILU:
CASE PKAMK

Opinnäytetyö

Syksy 2012



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Kuukausi 2012
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Länsikatu 15
80110 JOENSUU
p. 050 311 6310

Tekijä
Tero Hämäläinen

Nimeke
Verkkoneuvottelu ympäristöjen vertailu: Case PKAMK

Toimeksiantaja
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kolmea verkkoneuvottelu ympäristöä ja vertailla niiden ominaisuuksia toimeksiantajana toimineen Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun tarpeisiin ja vaatimuksiin. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa luennot toteutetaan normaalin luokkahuone-opetuksen lisäksi etäopetuksena verkossa, joten tarve tällaiselle ympäristölle on suuri. Nykyisessä ympäristössä ilmenneet ongelmat johtivat tähän työhön.

Vertailussa oli mukana nykyinen ympäristö Adobe Connect Pro, Cisco WebEx ja Microsoft Lync. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun tarpeet ja vaatimukset verkkoneuvottelu ympäristölle selvitettiin toimeksiantajan edustajan kanssa käydyn teemahaastattelun avulla.

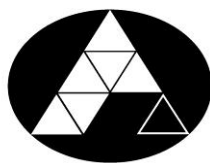
Tietolähteinä vertailua tehtäessä käytettiin Internetiä. Alun perin tarkoituksena oli myös järjestää testaussessioita kyseisille ympäristöille, mutta aikataulullisten ongelmien takia tällaisia ei voitu järjestää. Ympäristöihin ja niiden toimintoihin tutustuttiin hieman kuitenkin käyttämällä ilmaisia kokeiluversioita.

Vertailtavat ympäristöt olivat ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaiset, joten suuria eroja näiden suhteen oli vaikea tehdä. Tietyt ominaisuudet ja toiminnat olivat kuitenkin toteutettu eri tavoin, joten näiden toimivuuden suhteen järjestelmien paremmuutta pystyttiin arvioimaan.

Kieli
suomi

Sivuja 41
Liitteet -
Liitesivumäärä -

Asiasanat
Adobe Connect, Lync, verkkoneuvottelu, Webex



NORTH KARELIA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
Month 2012
Degree Programme in Business
Information Technology

Länsikatu 15
FIN 80110 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358-50 311 6310

Author

Tero Hämäläinen

Title

Comparison of webmeeting environments: Case NKUAS

Commissioned by

North Karelia University of Applied Sciences

Abstract

The goal of this thesis was to study three webmeeting environments and compare them to the needs and requirements of the North Karelia University of Applied Sciences, which commissioned this thesis. In addition to normal classroom-based teaching methods, lectures in Degree Programme in Business Information Technology are also being held online. For that reason, the need for this kind of environment is essential. Problems in the currently used environment are the reason for this thesis.

Environments selected to this thesis were the current environment Adobe Connect Pro, Cisco WebEx and Microsoft Lync. Needs and requirements for this type of environment were clarified by interviewing the commissioner's representative. The sources for making the comparison were gathered from the Internet.

It was discovered that the environments were pretty similar feature-wise. However, there were some differences in the way some of the features worked. On those occasions, it was possible to determine which of the environments worked best in those features. The environment that seemed to work reasonably well in the most important features and functions was estimated to be the best for North Karelia University of Applied Sciences.

Language
Finnish

Pages 41
Appendices -
Pages of Appendices -

Keywords

Adobe Connect, Lync, Webex, webmeeting

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Verkkoneuvottelu.....	6
	2.1 Kehitys	8
	2.2 Adobe Connect Pro.....	11
	2.3 Microsoft Lync.....	14
	2.4 Cisco WebEx	17
3	Vertailussa käytettävät menetelmät.....	20
	3.1 Sisällönanalyysi	20
	3.2 Teemahaastattelu	21
4	Teemahaastattelu toimeksiantajan kanssa.....	23
5	Tuloksia	28
	5.1 Verkkoneuvotteluympäristölle asetetut vaatimukset	28
	5.2 Nykyisen järjestelmän vahvuudet ja heikkoudet.....	30
	5.3 Aineiston arviointia.....	32
6	Yhteenveto	37
	Lähteet.....	40

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla kahta verkkoneuvottelu-ympäristöä nykyisin käytössä olevaan ympäristöön. Verkkoneuvottelulla (*engl. web-meeting*) tarkoitetaan Internet-yhteyden välityksellä käytävää interaktiivista neuvottelutapahtumaa. Näin ollen sekä organisaation sisäiset että ulkoiset tahot voivat osallistua tapaamisiin käytännössä mistä päin maailmaa tahansa. Monet ympäristöt tarjoavat myös mahdollisuuden nauhoittaa tapaamiset, jolloin henkilöt, jotka eivät pääse osallistumaan tapaamiseen, voivat seurata nauhoituksen heille sopivana ajankohtana.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu (muualla PKAMK), joka käyttää verkkoneuvottelu-ympäristöä etäluentojen sekä infotilaisuuksien pitämiseen. Näin opiskelijoiden ei tarvitse välttämättä olla fyysisesti läsnä koululla näitä seuratakseen. Tarve tällaiselle ympäristölle on siis suuri ja tästä syystä aiheeseen päädyttiinkin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, olisivatko kaksi vertailussa olevaa ympäristöä parempia vaihtoehtoja P-K amk:lle nykyisin käytössä olevaan ympäristöön verrattuna. Selvityksen tarkoituksena on olla apuna PKAMK:n verkkoneuvottelu-ympäristöihin liittyvässä selvitystyössä: säilytetäänkö nykyinen verkkoneuvottelu-ympäristö vai valitaanko nykyisen tilalle jokin uusi ja jos, niin mikä. Vertailtavaksi on valittu nykyisen ympäristön, Adobe Connect Pro:n lisäksi Cisco WebEx ja Microsoft Lync.

Opinnäytetyön teorialuvussa kerrotaan yleisesti verkkoneuvottelu-ympäristöistä eli mitä ne ovat ja miten ne ovat kehittyneet vuosien varrella. Lisäksi luvussa luodaan katsaus vertailuun osallistuviin ympäristöihin: niiden ominaisuuksiin, versioihin ja saatavuuteen. Tutkimusmenetelmänä käytetään teemahaastattelua toimeksiantajan edustajan kanssa. Tutkimustuloksissa annetaan oma arvio sille, mikä vertailtavista ympäristöistä olisi PKAMK:n näkökulmasta paras. Kuitenkaan mitään kattavaa ympäristöjen testausta ei tämän opinnäytetyön aikana suoriteta, joten mahdollisista teknisistä ongelmista ei WebExin ja Lyncin osalta voida saada selvyttä.

Tavoitteena on, että valittuihin verkkoneuvottelujärjestelmiin luodaan tarpeeksi kattava katselmus, jotta vertailua voidaan teoriatasolla suorittaa. Lisäksi tavoitteena on, että tämä työ voidaan liittää osaksi kattavampaa selvitystyötä uutta verkkoneuvottelujärjestelmää hankittaessa. Mahdollisuutena tässä opinnäytetyössä on löytää nykyistä ympäristöä parempi vaihtoehto PKAMK:lle etäluentojen pitämiseen.

2 Verkkoneuvottelu

Verkkoneuvottelulla tarkoitetaan Internetin tai muun verkon kautta tapahtuvaa vuorovaikutteista kommunikaatiota, jossa osallistujat eivät välttämättä sijaitse samassa paikassa kuin tapahtuman järjestäjä. Ennen Internetin yleistymistä tällaisiin tapahtumiin käytettiin video- tai teleneuvottelutekniikoita. Näihin tekniikoihin verrattuna modernit verkkoneuvottelutekniikat tarjoavat kuitenkin huomattavasti enemmän ominaisuuksia, kuten dokumenttien, ohjelmien ja tietokoneen työpöydän jakamisen, valkotaulun, johon kaikki osallistujat voivat tarvittaessa piirtää tai kirjoittaa ja mahdollisuuden järjestää äänestyksiä. Lisäksi tapaamiset voidaan nauhoittaa, jolloin myös ne henkilöt, jotka eivät päässeet osallistumaan tapaamiseen, voivat seurata tapaamisen itselleen sopivana ajankohtana. Etuina verkkoneuvottelun käyttämisessä perinteiseen kasvokkain käytävään kommunikaatioon verrattuna ovat matkustuskulujen vähentyminen ja tuottavuuden lisääntyminen.

Verkkoneuvotteluihin osallistumiseen tarvitaan tietokone, johon on asennettu jokin yleisimmistä Internet-selaimista ja Internet-yhteys, sekä mahdollisesti myös mikrofoni ja web-kamera, riippuen neuvottelutapahtuman luonteesta. Reaaliaikaiset puheäänät ja web-kameroiden lähettämät videokuvat puhujista pystyvät läheisesti jäljittelemään kasvokkain tapahtuvan kommunikoinnin kokemusta, vaikka kaikki osallistujat olisivatkin vain oman kotitietokoneensa ääressä. Verkkoneuvottelut siis mahdollistavat vapauden osallistua neuvotteluihin melkein mistä tahansa toisin kuin videoneuvottelujärjestelmissä,

joissa osallistujien on fyysisesti mentävä tai matkustettava tiettyyn paikkaan käyttääkseen kameroita ja muita apuvälineitä kommunikoitaessa toisten sijaintien kanssa. (Schroeder 2008.)

Internet-yhteyksien nopeuksien kasvamisen ja uusien web-pohjaisten teknologioiden ansiosta verkkoneuvotteluun liittyvät työkalut ja ohjelmistot kehittyvät entisestään ominaisuuksiensa ja tehokkuutensa osalta, toisin kuin perinteiset videoneuvottelujärjestelmät. Verkkoneuvotteluihin liittyvän markkina-alueen kasvaminen on johtanut ja todennäköisesti johtaa jatkossakin verkkoneuvotteluympäristöjen hintojen alenemiseen ja kilpailun lisääntymiseen. Vielä kovinkaan kauan sitten ei ollut epätavallista, että organisaatiot käyttivät jopa 50 000 dollaria ostaakseen vuoden mittaisen lisenssin verkkoneuvottelu-ympäristöön. Nykyisin, kilpailun lisääntyttyä ja teknologian kehityttyä, vuoden mittaiset lisenssit kaikkein kehittyneimpiinkin verkkoneuvottelu-ympäristöihin maksavat vain murto-osan tuosta. (Schroeder 2008.)

Verkkoneuvottelujen yleistymisen on tuonut mukanaan myös ilmaisia työkaluja, jotka pystyvät tarjoamaan ainakin melko vankan ja vakaan pohjan reaaliaikaiselle ja interaktiiviselle kommunikoinnille ja yhteistyölle Internetin välityksellä. Toisaalta tällaisten ilmaisten työkalujen saatavuus, luotettavuus, hinta ja ominaisuudet tulevaisuudessa ovat usein täysi arvoitus. Pelkästään näihin ilmaisiin työkaluihin luottaminen esimerkiksi oppimisympäristössä, jossa kestävyys ja tehokkuus ovat kaikki kaikessa, ei liene riittävää. Käyttäjät haluavat usein olla kykeneväisiä liittymään tapaamisiin useiden eri alustojen kautta, ovatpa ne sitten eri työpöytä-käyttöjärjestelmiä, kuten Windows, Macintosh OS X tai Linux tai erilaisia mobiililaitteita. Opetuskäytön tarpeisiin verkkoneuvottelu-ympäristön olisi oltava kestävä, yhteensopiva, luotettava, ennalta-arvattava ja kustannettavissa oleva sekä tarjota täysi valikoima yleisimpiä ominaisuuksia. (Schroeder 2008.)

Verkkoneuvottelu-ympäristöt voivat tarjota etuja lähes kaikissa oppimiseen liittyvissä ympäristöissä. Esimerkiksi opiskelijat, jotka eivät terveydentilansa tai jonkin muun syyn takia pystyisivät fyysisesti osallistumaan luentotapaamiseen, voisivat kuitenkin seurata luennon etänä. Eri paikkakunnilla sijaitsevat

etäopiskelijat voisivat kommunikoida välittömästi luokkatovereidensa tai ohjaajiensa kanssa virtuaalisissa luokkahuoneissa tai virtuaalisten vastaanotto-aikojen kautta. Näin opiskelijat voivat saada helposti vastauksia epäselviin asioihin, aina silloin kun he niitä tarvitsevat. Asiantuntijat ja muut vierailevat luennoitsijat eri puolilta maapalloa voivat olla vuorovaikutuksessa opiskelijoiden kanssa. Web-kameroiden kautta välittyvät kasvojen ilmeet ja muut ei-sanalliset vihjeet voivat edistää kommunikaatiota ja ymmärrystä. (Schroeder 2008.)

2.1 Kehitys

Käsitteellinen suunnitelma verkkoneuvottelulle alkoi jo ennen kuin www- tai Internet-rakenne oli olemassa. Illinoisin yliopisto kehitti 1960-luvulla PLATO-nimisen järjestelmän käytettäväksi yliopiston tietokonepohjaisessa koulutustutkimus-laboratoriossaan (*Computer-based Education Research Laboratory, CERL*). PLATO oli yksi ensimmäisistä julkisesti käytössä olevista time-sharing-järjestelmistä. Sekä opetuksesta vastaavat henkilöt että heidän opiskelijansa käyttivät samoja, tuohon aikaan korkearesoluutioisia graafisia näyttöpäätteitä, jotka oli kytketty samaan keskustietokoneeseen. Opetuksellisten ohjelmien kirjoittamiseksi PLATO:lle kehitettiin myös oma ohjelmointikieli nimeltään TUTOR. PLATO pysyi 1960-luvun ajan pienenä järjestelmänä, tukien vain yhden luokkahuoneen päätteitä. Vuonna 1972 PLATO siirrettiin uuteen järjestelmään keskustietokoneita, jotka lopulta pystyivät tukemaan yli tuhatta käyttäjää samanaikaisesti. PLATOsta suunniteltiin erittäin reagoiva. Vaikka keskustietokone käsitteli jokaisen kirjaimen painalluksen erikseen, vastaus näytti yleensä olevan välitön. Vasteaikana 100 millisekuntia pidettiin loistavana ja yli 250 millisekunnin vasteaikoja ei pidetty hyväksyttävänä. (Woolley 1994.)

Vuonna 1973 Doug Brown kehitti Talkomatic-nimisen ohjelman, joka oli periaatteessa ensimmäinen pikaviestintä-ohjelma. Sen avulla viestejä pystyi lähettämään reaaliajassa usealle käyttäjälle samanaikaisesti. Talkomatic välitti jokaisen kirjaimen välittömästi, kun ne oli kirjoitettu. Täten käyttäjien ei tarvinnut odottaa kokonaista tekstiriviä. Talkomaticin ruutu oli jaettu useisiin horison-

taalsiin ikkunoihin, joissa kussakin oli yksi keskusteluun osallistuja. Tämä mahdollisti sen, että kaikki osallistujat kykenivät kirjoittamaan samanaikaisesti ilman, että heidän kirjoituksestaan olisi tullut sekavaa. Viestien ilmestymisen näkeminen kirjain kerrallaan teki keskusteluista elävämpiä kuin rivi-riviltä-keskustelut. (Woolley 1994.)

Myöhemmin Talkomaticiin lisättiin tuki useille kanaville. Jokainen kanava tuki maksimissaan viittä aktiivista osallistujaa sekä lisäksi lukemattomia määriä tarkkailijoita, jotka pystyivät vain seuraamaan keskusteluja osallistumatta niihin itse. Tyhjät kanavat olivat avoinna kaikille, mutta kukin aktiivinen osallistuja kanavassa pystyi suojaamaan sen, estäen täten sen, ettei kuka tahansa pääsyt tarkkailemaan kanavaa. Vuotta myöhemmin Kim Mast kehitti PLATO:on uuden ominaisuuden nimeltään Personal Notes, joka mahdollisti yksityisviestien lähettämisen käyttäjille. Vuonna 1975 Control Data Corporation asensi oman PLATO-järjestelmän Minneapoliseseen. Tämä merkitsi ensimmäistä kaupallista käyttöä monitoimiselle neuvotteluympäristölle, ja kymmenen vuoden sisällä PLATO:a käytettiin jo yli sadassa paikassa ympäri maailman. Mikrotietokoneet alkoivat 1980-luvun loppupuolella olla kuitenkin kohtuullisemman hintaisia, joka tarkoitti loppua keskustietokonepohjaisille järjestelmille. Siten PLATO-järjestelmäkään ei ollut enää kustannustehokas. (Roberts 2004; Woolley 1994.)

1970-luvun loppupuolella CERL:ssä ja siten myös PLATOn kanssa työskennelleet Ray Ozzie ja Tim Halverson alkoivat suunnitella omaa verkkoneuvotteluympäristöään. He ottivat joitain PLATOn parhaimpia ominaisuuksia ja laajensivat niitä merkittävästi. He julkaisivat ympäristönsä vuonna 1989 ja sen nimi oli Lotus Notes. Se oli ensimmäinen hyvin menestynyt kaupallisesti julkaistu tuote, joka tarjosi käyttäjien luomia tietokantoja, dokumenttien jakamisen ja kyvyn kommunikaatioon etäkohteiden välillä. PLATOsta kehitettiin myös muita jälkeläisiä, kuten Len Kawellin suunnittelema DEC Notes. (Roberts 2004.)

Modernit luotettavasti toimivat verkkoneuvotteluohjelmat alkoivat olla saatavilla kuitenkin vasta 1990-luvun puolivälissä www-tekniikan yleistyessä. PlaceWare

oli eräs ensimmäisistä yhtiöistä, jotka tarjosivat kokonaista verkkoneuvottelu-ympäristöä, julkaistuaan PlaceWare Auditorium:n vuonna 1997. PlaceWare:n juuret juontavat Xerox Palo Alton tutkimuskeskukseen, jossa se alkoi monta käyttäjää tukevana pelinä nimeltään LambdaMOO. PlaceWarea voidaan pitää tuon ajan yhtenä vaikuttavimmista moderneista verkkoneuvottelu-ympäristöistä. Microsoft osti PlaceWaren huhtikuussa 2003 ja lisäsi sen omaan vasta luomaansa Real-Time Collaboration -yksikköön. Näin sai myös alkunsa Microsoftin Live Meeting-ympäristö. (Roberts 2004.)

Kotitietokoneiden hinnat alentuivat 1990-luvun lopussa ja 2000-luvun alussa ja vertais- eli P2P-verkkojen (engl. peer to peer) välityksellä tehtävä tiedostojen jakaminen alkoi yleistyä. Varsinkin Napster-niminen ohjelma lisäsi P2P-verkkojen käyttöä, koska miljoonat nuoret alkoivat käyttää sitä musiikki-tiedostojen jakamiseen. Vertaisverkkojen käyttöä alettiin pian myös pitää parempana tapana järjestää verkkoneuvotteluja, verrattuna aikaisempaan tapaan, jossa kaikki verkkoneuvotteluun tarvittavat tiedot sijaitsivat yhdellä ja samalla palvelimella. Vuonna 2000 julkaistu Groove oli tiettävästi ensimmäinen vertaisverkon ideaa hyödyntävä verkkoneuvottelu-ympäristö. (Roberts 2004.)

Kaksi vuotta myöhemmin julkaistu Groove 2.1 oli kuitenkin vasta todellinen läpimurto, koska sen tehokkuus oli ennennäkemätön ja vertaisverkon hyödyntämisen edut tulivat heti selville. Heti kun ohjelma saatiin ladattua ja asetukset säädettyä oikein, käyttäjien ei tarvinnut maksaa tilaus- tai käyttömaksua erillisen palvelimen käytöstä tiedostojen säilyttämiseen, eivätkä käyttäjät koskaan voineet menettää kaikkia tiedostojaan yhdessä keskeisessä paikassa. Toinen yhtiö, joka tunnisti tarpeen laadukkaalle verkkoneuvottelulle, oli WiredRed Software. Se julkaisi vuonna 2003 e/pop-nimisen reaaliaikaisen verkkoneuvottelu-ympäristön. Se oli ensimmäinen verkkoneuvottelu-ympäristö, jonka asennukseen ja käyttöönottoon ei tarvinnut käyttää suurta määrää resursseja. (Roberts 2004.)

Eräs viimeisistä ongelmista verkkoneuvottelu-ympäristöissä on ollut yhteensopivuusongelmat PC-, Mac- ja Linux-tietokoneiden välillä. Esimerkiksi dokumenttien jakaminen on ollut haasteellista, koska kullakin käyttö-

järjestelmällä on käytössään omia tiedostoformaatteja ja tuki muiden käyttöjärjestelmien tiedostoformateille on monesti puutteellinen. Vuonna 2003 WaveThreen julkaisema Session oli yksi ensimmäisistä verkkoneuvottelu-ympäristöistä, joka toimi tehokkaasti sekä PC- että Mac-koneissa. Se tarjosi kaikki verkkoneuvotteluun tarvittavat ominaisuudet, kuten työpöydän ja dokumenttien jakamisen, valkotaulun ja reaaliaikaiset merkinnät valokuviiin ja dokumentteihin. (Roberts 2004.)

2.2 Adobe Connect Pro

Adobe Connect Pro (jäljempänä ACP) on PKAMK:n nykyisin käyttämä verkkoneuvottelu-ympäristö. Ympäristö on ollut ahkerassa käytössä muutaman vuoden, käyttökohteena lähinnä etäluennot sekä infotilaisuudet. ACP on selainpohjainen, eli toisin sanoen käyttäjien ei tarvitse asentaa mitään ohjelmia osallistuakseen verkkoneuvotteluun, selaimen asennettavaa lisäosaa lukuunottamatta. ACP:n verkkoneuvottelu-ympäristö on rakennettu Flash-kehitysympäristöllä, jonka Adobe itse omistaa.

ACP:stä on saatavilla kolme maksullista versiota: Adobe Connect for Web Meetings, Adobe Connect for eLearning ja Adobe Connect for Webinars. Web Meetings-versio tarjoaa kaikki tärkeimmät ominaisuudet verkkoneuvottelujen pitämiseen, kuten työpöydän jakamisen ja mahdollisuuden reaaliaikaisen yhteistyön tekemiseen. ELearning-versio on tarkoitettu nimenomaan koulutus-tapaamisien pitämiseen. Se on tarkoitettu nopeaan koulutuksen järjestämiseen missä ja milloin tahansa, käytännössä millä tahansa laitteella. Webinars-versio on puolestaan ratkaisu digitaalisten markkinointitapahtumien pitämiseen, mahdollistaen suuret osallistujamäärät ja optimaalisten tuloksien mittaamisen. (Adobe 2012b.)

Yrityksille ja organisaatioille jokaisen ACP:n version saa käyttöön kolmella eri tavalla. Ensimmäisenä vaihtoehtona on kokonaan Adoben hallinnoima, ns. hosted-palvelu. Tässä vaihtoehdossa organisaation ei siis itse tarvitse huolehtia palvelimista tai asennuksista, vaan Adobe hoitaa sen omassa päässä. Tämä

tarkoittaa nopeaa ja matalakustannuksellista käyttöönottoa sekä luotettavaa ja vikasietoista järjestelmäarkkitehtuuria. Haittana tässä kuitenkin on se, että joustavuus ja kustomointi-mahdollisuudet eivät ole samalla tasolla, kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Tämän vaihtoehdon ostaminen tehdään vuosittaisena tilaussopimuksena, johon sisältyy huolto ja tuki sopimuksen ajalta. (Adobe 2012a.)

Toisena vaihtoehtona on asentaa ACP organisaation omalle toimitilalle ja hallinnoida sitä itse. Tämä mahdollistaa sen, että organisaation voi itse valita sellaisen verkkotopologian, joka parhaiten täyttää organisaation luotettavuus-, skaalautuvuus- ja saavutettavuus-vaatimukset. Organisaatio voi myös integroida ACP:n olemassa oleviin videopuhelulaitteisiin, palvelimiin ja ohjelmiin, kustomoida ACP:tä omiin tarpeisiin paremmin soveltuvaksi sekä hallita käyttö- ja ylläpitokustannuksia. Tämän ostaminen tehdään jatkuvana lisenssisopimuksena, johon tulee lisäksi pakolliset vuosittaiset ylläpito- ja tukikulut. Kolmantena vaihtoehtona on ns. hallinnoitu palvelu, joka yhdistää nuo kaksi edeltävää vaihtoehtoa. Tässä ACP:n asennuksen, käyttöönoton ja ylläpidon suorittaa Adobe. Organisaatio voi itse kuitenkin kontrolloida ja muokata ACP:tä, saada ylimääräisiä tietoturva-vaihtoehtoja sekä päättää milloin ACP:n huollot ja päivitykset toteutetaan. Tämän ostaminen tehdään ensimmäisen vaihtoehdon tavoin ja tähänkin sisältyy ylläpito ja huolto. (Adobe 2012a.)

Ominaisuudet

ACP-ympäristön istunnoissa on mahdollista suorittaa reaaliaikaisesti seuraavia asioita:

- *ääni- ja (video)kuvayhteyden muodostaminen osallistujien välille mikrofonin ja webkameran avulla*
- *työpöydän jakaminen ja ohjelmien käytön tai oheismateriaalin esittäminen (esim. PowerPoint-, Word- ja PDF-dokumenttien esittäminen, videot ja kuvat)*
- *tekstipohjaiseen pikaviestintään osallistuminen*
- *valkotaulun jakaminen kaikkien osallistujien käytettäväksi*

- *kyselyiden ja äänestysten järjestäminen.* (Lämsä 2010.)

Järjestelmä mahdollistaa järjestäytyneen työskentelymallin käyttöoikeuksien hallinnoinnin avulla. ACP:ssä on kolme eri käyttöoikeustasoa: Järjestelmän hallinnoija (*Administrator*), nimetty kokousorganisaattori (*Meeting Host*) sekä erilliset istunnoissa olevat käyttöoikeudet, istunnon isäntä, esittäjä ja vieras (*Host, Presenter ja Guest*). Järjestelmän hallinnoija tarkoittaa koko järjestelmän hallinnointioikeutta eli sen tehtävänä on mm. ylläpitää ja päivittää järjestelmää sekä rekisteröidä käyttäjätunnuksia. Kokousorganisaattorin tehtävänä on hallinnoida verkkoneuvottelustuntoja käyttämällä ACP:n hallintakäyttöliittymää – tähän sisältyy esimerkiksi oikeuksien jakaminen käyttäjille ja tallenteiden hallinnointi. Istunnon isännällä, esittäjällä ja vieraalla on käyttäjäroolista riippuen eri määrä oikeuksia istunnon aikana. Vierailija voi vain osallistua istuntoon, kun taas esittäjä ja isäntä voivat mm. jakaa materiaaleja, valita käytettäviä moduuleita (*”podit”, esim. chat-ikkuna, whiteboard, äänestykset*), käyttää mikrofonia ja web-kameraa äänen ja kuvan lähettämiseen muille istuntoon osallistuville. (Airaksinen, Hautamäki, Hirvonen & muut 2007.)

ACP:n kommentti- ja valkotaulutyökalut tarjoavat tapaamisen esitelmöijille ja isännille mahdollisuuden käyttää RTF-muotoista (*Rich Text Format*) tekstiä kommenttien ja muiden tekstien lisäämiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että tekstiä voidaan muotoilla lihavoinnilla, kursivoinnilla ja väreillä. Valkotaulu antaa myös ohjaimet, joilla kouluttajat ja isännät voivat muokata PowerPoint-dioja, sekä myös videoita ja kuvia, jotka on lähetetty jaettavaksi tapaamiseen osallistuville. Tekstikeskustelu antaa osallistujille mahdollisuuden kysyä kysymyksiä tai pyytää tarkennuksia. Tämä on tärkeä ominaisuus varsinkin ”yksi moneen” -tyylisissä tapaamisissa, joissa on siis vain yksi esittäjä. Tekstikeskustelu-ikkuna sisältää välilehtiä, joiden avulla osallistujat voivat keskustella useiden eri henkilöiden kanssa julkisesti tai yksityisesti. Keskusteluissa käytettävien tekstien väriä voi myös vaihtaa, joka tekee useiden keskustelujen erottamisen toisistaan helpommaksi. (Beck 2010.)

2.3 Microsoft Lync

Lync on Microsoftin valmistama yrityskäyttöön tarkoitettu yhdistetyn viestinnän alusta (*engl. unified communications platform*). Se on korvannut Office Communicatorin, joka oli Microsoftin aiempi yrityskäyttöön suunnattu samankaltainen alusta. Lync käyttää Microsoftin omaa Lync-palvelinta, joka tarjoaa yrityksille infrastruktuurin pikaviestittämiseen, tiedostojen lähettämiseen, vertaisverkkoa hyödyntäviin ääni- ja videopuheluihin sekä ääni-, video- ja verkkoneuvottelut. Lync on rakennettu niin, että se integroituu täysin Microsoft Officeen. Lyncin työpöytä-asiakasohjelma on saatavilla Windows- ja Mac-käyttöjärjestelmille ja mobiiliversiot ovat saatavilla Windows-puhelimille, iPhone/iPadeille sekä Android-laitteille. (Microsoft Lync 2012b.)

Microsoftin kotisivuilta on mahdollista, rekisteröitymisen jälkeen, ladata 180 päivän ilmainen kokeiluversio. Kokeiluversio on täysin toimiva versio Lyncistä kaikkine ominaisuuksineen. Pilvipalvelupohjainen Lync Online sisältyy Microsoftin tarjoamaan Office 365-pilvipalveluun. (Microsoft Lync 2012a.) Pilvipalvelulla tarkoitetaan verkon välityksellä tapahtuvaa tietokoneiden laitteisto- ja ohjelmistoresurssien käyttöä. Toisin sanoen pilvipalvelun tarjoajan ohjelmistoa ei tarvitse asentaa omalle koneelleen, vaan sitä voi käyttää suoraan esimerkiksi Internet-selaimen avulla. (Wikipedia 2012a.)

Microsoft tarjoaa Lyncistä monia erilaisia lisenssejä. Varsinaiselle Lync-palvelimelle on kaksi lisenssiä: Standard ja Enterprise. Standard-lisenssi on ideaali testaus- ja laboratorioympäristöihin tai haaratoimistoihin, joilla ei ole korkeita vaatimuksia saatavuudelle ja tehokkuudelle. Tämä lisenssi on tarkoitettu ympäristöihin, joissa vähemmän kuin 5 000 käyttäjää yhteensä. Enterprise-lisenssiin lukeutuvat kaikki Standard-lisenssin ominaisuudet sekä lisäksi se tarjoaa skaalautuvuutta ja korkeatasoista saatavuutta. Tämä lisenssi on tarkoitettu mahdollistamaan rajaton määrä käyttäjiä. Lisäksi jokaiselle Lynciä käyttävälle käyttäjälle tai laitteelle on oltava omat CAL-lisenssit (*Client Access License*). Näitä lisenssejä on kolme: Standard CAL, Enterprise CAL ja Plus CAL. Standard CAL tarjoaa pikaviestintään tarkoitettuja ominaisuuksia sekä kahden tietokoneen välillä tapahtuvaa ääni- ja videokommunikointia. Enterprise

CAL tarjoaa ääni-, video- ja verkkoneuvottelut. Se mahdollistaa käyttäjille kyvyn luoda ja valvoa konferensseja sekä liittyä niihin. Plus CAL tarjoaa yrityksille äänitelepuheluominaisuuksia edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi. (Microsoft Lync 2012a.)

Ominaisuudet

Lync on kokoelma monia erilaisia palveluita, ja se sisältää monia ominaisuuksia liittyen kommunikaatioon ja tiedon välitykseen verkon välityksellä. Lyncissä kontaktit pohjautuvat Microsoft Outlookin kalentereihin, jotka on varastoitu Microsoft Exchange Serveriin. Kontaktit voidaan lajitella ryhmien, tilojen (*esim. saatavilla, poissa, varattu*) ja suhteiden mukaan. Kontaktilistoja voidaan muokata halutun mukaiseksi, mm. näyttämään kuvat, läsnäolot ja tilan päivitykset, tai valita tiiviimmän näkymän, joka näyttää kerralla enemmän kontakteja. Kontakti-osiosta löytyy useita valintoja:

- *kontaktilista*
- *kontaktien lajittelu*
- *kontaktikortit*
- *kontaktien hallinta*
- *kontaktien merkintä (esim. Opettaja, Oppilas jne.)* (Khan 2012.)

Microsoft Lync 2010 tarjoaa käyttäjille reaaliaikaista tietoa kontaktien läsnäolosta sekä parannellun pikaviestinnän (*engl. Instant Messaging, IM*), joiden avulla käyttäjät voivat olla yhteydessä toisiinsa tehokkaammin. Kyky olla yhteydessä myös muihin palvelimiin mahdollistaa läsnäolon ja pikaviestinnän käyttämisen sellaisten Lync Server 2010 käyttäjien kanssa, jotka ovat yrityksen tai organisaation verkon ulkopuolella. Julkisen pikaviestinnän kyky parantaa tavoitettavuutta vielä pidemmälle, mahdollistaen yhteydet useisiin julkisiin pikaviestintä-verkkoihin, kuten Microsoft Live, Yahoo ja AOL. Lyncillä on vahva tuki keskusteluympäristöille. Palvelut, kuten keskusteluhuoneisiin liittyminen, viestien lähettäminen, suodattimien asettaminen ja ilmoitukset ovat aina saatavilla. Keskusteluiden historiat on mahdollista tallentaa ja aikaisemmista keskusteluista voidaan etsiä haluttua tietoa, joten nekin henkilöt, jotka eivät keskusteluun osallistuneet, voivat tarvittaessa nähdä mistä on keskusteltu. Keskusteluhistoriasta

voidaan etsiä mm. kirjoittajan, päiväyksen, keskusteluhuoneen tai avainsanan mukaan. (Khan 2012.)

Lyncin kenties suurin ominaisuus on, että se yhdistää eri neuvottelutavat yhteen pakettiin pienentäen näin kuluja ja säästäten resursseja. Neuvottelutapoina Lyncissä ovat ohjelmien jakaminen, neuvottelu äänen välityksellä sekä verkko- ja videoneuvottelu. Lync tekee järjestäjille mahdolliseksi aikatauluttaa tapaamisia tai aloittaa neuvotteluja yhdellä klikkauksella. Liittyminen tapaamisiin on osallistujille yhtä helppoa. Internet-selaimen asennettava Silverlight-pohjainen asiakasohjelma ulottaa neuvotteluominaisuudet myös sellaisille käyttäjille, joilla ei ole asennettuna Lync 2010-asiakasohjelmaa. Ohjelmien, dokumenttien sekä työpöydän jakaminen on integroitavissa suoraan Lync Server 2010, joten nämä toiminnot ovat saatavilla käytännössä kaikkialla. Jakamistoiminnot yhdistettynä ääni- ja videoneuvotteluun tuottavat mukaansatempaavan ja yhteistyötä tukevan session. Näihin liittyen Lync tarjoaa muutamia tärkeitä ominaisuuksia, jotka edesauttavat tarjoamaan reaaliaikaisen neuvottelukokemuksen:

- Valkotaulu: Valkotaululla tarkoitetaan tässä tapauksessa virtuaalista valkoista taulua, johon verkkoneuvottelun esittäjät voivat piirtää kaavioita ja piirroksia käyttäen useita saatavilla olevia grafiikkatyökaluja.
- Työpöydän ja ohjelmien jakaminen: Ohjelmien jakaminen mahdollistaa sen, että esittäjät voivat jakaa työpöydällään olevien ohjelmien kontrollin muille osallistujille, menettämättä kykyä nähdä samalla osallistujien pautetta ja tekstikysymyksiä. (Khan 2012.)

Lync voidaan integroida Microsoft Officen toimisto-ohjelmistoihin, Exchange-sähköpostiin sekä SharePoint-ohjelmistoalustaan tarjoten rikkaan yhteistyökokemuksen. Lyncissä on mahdollista työstää dokumenttia yhteistyönä tuomalla muita työntekijöitä mukaan samaan dokumenttiin. Lyncissä raportointi sisältää mm. seuraavanlaista tietoa:

- *Dokumenttia työstävien henkilöiden läsnäolon näkeminen.*
- *Kontaktien, joiden kanssa dokumentteja halutaan jakaa, hakeminen ja löytäminen.*
- *Dokumenttien lähettäminen pikaviestein "Send Now"-painikkeella.*

- Ohjelmien jakaminen suoraan työstettävän dokumentin sisältä "Share Now"-painikkeella. (Khan 2012.)

Lyncissä neuvottelutapahtuma voidaan tallentaa ja julkaista myöhemmin katsottavaksi. Tallenne on Windows Media Video (WMV) -muodossa, jota useat ohjelmalliset mediasoittimet osaavat toistaa. Tallenteen katsominen onnistuu myös Internet-selaimella, jos siihen on asennettu Microsoft Silverlight -selainliitännäinen. Tallenteeseen on mahdollista valita, mitä kaikkea siihen sisällytetään. Tallenteeseen sisällyttävistä asioista voi valita äänen, osallistujien videokuvan, pikaviestit ja jaetut sisällöt. Myös tallenteen alkamis- ja loppumisajan voi säätää mieleisekseen. (Microsoft 2010.)

Lync kykenee näyttämään 360-asteista videopanorama-kuvaa tapaamishuoneesta tai muusta kohteesta. Jos video- tai verkkotapaamisessa on useita osallistujia, aktiivinen puhuja näytetään videoikkunassa. Eli Lync havaitsee, kuka on äänessä ja näyttää automaattisesti hänen videokuvaansa muille osallistujille. Lync tukee hd-laatuista 720p-videokuvaa, tosin vain jos käydään kahdenkeskistä tapaamista. Tapaamisissa, joissa on enemmän osallistujia, videokuvaan käytetään alhaisempia videolaatuja, esim. VGA-tarkkuutta (640x480 pikseliä). Äänen suhteen Lync ei tarvitse suurta verkkokaistaa, vain noin 28 kilotavua sekunnissa (kbps) tarjoten silti kirkkaan äänenlaadun. (Microsoft 2010.)

2.4 Cisco WebEx

WebEx on alun perin vuonna 1996 Subrah S. Iyarin ja Min Zhun julkaisema verkkoneuvottelu- ja yhteistyöympäristö, jonka Cisco Systems osti maaliskuussa 2007 3.2 miljardilla dollarilla (Wikipedia 2012b). WebExin verkkoneuvotteluympäristö on rakennettu Java-ohjelmistoalustalla. Tietokoneeseen on myös mahdollista asentaa WebEx-ohjelma, jolla verkkoneuvotteluja voi pitää tai niihin osallistua, jos Java-alustaa ei voi tai halua koneelle asentaa.

WebExistä on saatavilla neljä eri versiota. WebEx Meetings tarjoaa kaikki perinteiset työkalut reaaliaikaisiin verkkoneuvotteluihin, kuten dokumenttien,

ohjelmien ja työpöydän jakamisen ja reaaliaikaisten merkintöjen tekemisen dokumentteihin tai valkotaululle. Istuntoon osallistujia voi olla maksimissaan 500. Muita ominaisuuksia tässä versiossa ovat mahdollisuus järjestää tapaamisia milloin vain, HD-videokonferenssit integroidulla äänellä, tapaamisten nauhoittaminen sekä tuki iPhone-, iPad-, Andoid- ja BlackBerry-mobiililaitteille. Tämä versio on yhteensopiva Windows-, Mac-, Linux-, Unix- ja Solaris-käyttöjärjestelmien kanssa ja se on lokalisoitu 12 kielelle. (Cisco WebEx 2012a.)

WebEx Training Center on tarkoitettu interaktiivisten verkkoluokkahuoneiden järjestämiseen. Normaalien ominaisuuksien lisäksi tähän versioon sisältyy muun muassa osallistujien rekisteröinti ja seuraaminen sekä osallistujien tarkkaavaisuuden ja tehokkuuden mittaaminen erilaisten äänestyksien ja testien avulla. Tämän version istunnossa voi olla yhteensä maksimissaan 1 000 osallistujaa. WebEx Event Center mahdollistaa laajojen verkkoesitysten pitämisen, kuten esimerkiksi seminaarit, koko yrityksen tai organisaation henkilöstön kattavat tapaamiset ja lehdistö- ja analytikkotapaamiset. Istunnossa voi olla samanaikaisesti 3 000 osallistujaa. WebEx Support Center on tarkoitettu käytettäväksi reaaliaikaisen etätuen tarjoamiseen verkon välityksellä. Tässä versiossa yhdessä istunnossa voi olla maksimissaan 5 osallistujaa ja istuntoja voi olla samanaikaisesti yhteensä 8. (Cisco WebEx 2012a.)

Ominaisuudet

Esityksen voi jakaa muille osallistujille tavallisten web-selainten kautta korkealla resoluutiolla ja mahdollisuudella täyden ruudun katselemiseen. Dokumenttien jakaminen on mahdollista niin, että osallistujat voivat yhteisesti katsella mitä tahansa dokumenttia tai grafiikkaa korkealla resoluutiolla sekä tehdä monitasoisia suurennoksia ja selityksiä. Ohjelmien jakaminen tarjoaa neuvottelun isännälle mahdollisuuden havainnollistaa ja jakaa minkä tahansa ohjelman käyttämisen. Tämä on tehokas ominaisuus etenkin harjoittelu- ja live demo-sessioissa. Selaimen jakamisen avulla voidaan jakaa Internet-pohjaista informaatiota. Kontrolli voidaan antaa mille tahansa osallistujalle ja esim. esittäjä voi opastaa navigointia ja synkronisoida muiden osallistujien selaimet. Työpöydän

jakamisessa esittäjät voivat jakaa mitä tahansa omilta työasemiltaan. Myös työpöydän ja ohjelmien etäjakaminen onnistuu. Tätä voidaan käyttää esim. tilanteissa, joissa asiakastukihenkilö tai demo-tilanteen johtaja ottaa tilapäisesti hallinnan käyttäjän työpöydästä (käyttäjän luvalla) tarjotakseen live-avustusta tai käydäkseen prosessin läpi siinä tietyssä järjestelmässä. (Communiqué 2012.)

WebExissä kaikki osallistujat voivat tarvittaessa tehdä kommentteja, selityksiä ja muutoksia suoraan dokumentteihin tai esitykseen neuvottelusession aikana. Osallistujat voivat sitten tallentaa kopion oikaistusta versiosta myöhempää tarkastelua varten ilman että he tarvitsisivat alkuperäistä ohjelmaa, jolla sisältö oli luotu. Tämä ominaisuus sopii hyvin esim. sopimusneuvotteluihin. Neuvottelujen aikana WebExissä voidaan myös kerätä palautetta äänestyksien ja tekstimuotoisen keskustelun avulla. Osallistujat voivat myös jakaa tiedostoja toisilleen. Neuvottelusessiot voidaan nauhoittaa kaikkine interaktiivisuuksineen, tallenteita on myös mahdollista editoida kevyesti. Cisco tarjoaa WebEx-käyttäjille maksutonta ja ympärivuorokautista live-tukea ongelmatilanteiden hoitamiseen sekä maksutonta konsultointia ja harjoittelua WebExin käyttämiseen. (Communiqué 2012.)

WebEx tukee hd-laatuista 720p-videokuvaa. Tämän laatuinen videokuva on kuitenkin saatavilla vain esittäjälle ja tätä videokuvaa on katsottava täydeltä ruudulta. Muuten WebExissä voi katsella korkeintaan 7 samanaikaista eri osallistujien webkameroiden välittämää videokuvaa. Niissä tapauksissa missä useat eri osallistujat käyttävät videokuvaa, sen henkilön videokuva, joka on äänessä, näkyy isoimpana. WebEx kutsuu tätä Active Speaker-teknologiaksi. Tämän on tarkoitus antaa keskustelulle luonnollisempaa tunnetta, kun huomio keskittyy henkilöstä toiseen keskustelun edetessä ja puheenvuoron vaihtuessa. Tuetuilla mobiililaitteilla voi myös osallistua neuvottelutapahtumaan ja käyttää mobiililaitteen etukameraa videokuvan välitykseen. Mobiililaitteen välityksellä voi nähdä korkeintaan viiden osallistujan videokuvaa. (Cisco WebEx 2012b.)

3 Vertailussa käytettävät menetelmät

Tutkimusongelmana opinnäytetyössä on vertailla kolmea verkkoneuvottelu-ympäristöä ja pohtia Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun tarpeiden ja vaatimusten pohjalta, mikä näistä olisi paras vaihtoehto PKAMK:lle. Ammattikorkeakoulun tarpeiden ja vaatimusten määrittely selvitetään toimeksiantajan edustajan kanssa käytävän teemahaastattelun avulla. Haastattelussa selvitetään myös mikä nykyisestä järjestelmästä tekee sellaisen, että toista samankaltaista järjestelmää oltaisiin ottamassa sen tilalle. Haastattelun jälkeen verkkoneuvottelu-ympäristöjen ominaisuuksia voidaan verrata teemahaastattelussa esille nousseisiin asioihin. Näiden pohjalta voidaan selvittää, olisiko jompikumpi kahdesta uudesta ympäristöstä ominaisuuksiensa ja toimivuutensa osalta parempi vaihtoehto PKAMK:lle. Voi myös olla, että nykyinen järjestelmä omine ongelmineen olisi silti paras vaihtoehto. Tarkoituksena on olla apuna niille, jotka tulevat tekemään tarkempaa selvitystyötä verkkoneuvottelu-ympäristöihin liittyen.

3.1 Sisällönanalyysi

Sisällönanalyysiä käytetään yhtenä laadullisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmänä, jonka avulla voidaan analysoida niin kirjoitettua kuin suullista tietoa. Sisällönanalyysissä tietoja voidaan analysoida joko yksittäisinä metodeina tai laajemmin ymmärrettävinä analyysikokonaisuuksien teoreettisina kehyksinä. Sisällönanalyysin avulla kerätty tietoaineisto voidaan tiivistää niin, että tutkittavien asioiden ilmiöitä, merkityksiä, seurauksia ja yhteyksiä pystytään tarkastelemaan. Tutkimusaineistosta voidaan erotella samanlaisuudet ja erilaisuudet. Mikä tahansa dokumentti, esim. kirja, artikkeli, haastattelu, raportti tai muu kirjallisessa muodossa oleva dokumentti, käy sisällönanalyysin menettelytavaksi. Sisällönanalyysin keskeinen lähtökohta on, että sen avulla hajanaisesta tieto- ja lähdeaineistosta luodaan selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus, jota voidaan tulkita ja josta voidaan tehdä johtopäätöksiä. Analysoitaessa laadullista aineistoa,

päätelyn logiikka voi olla aineistolähtöinen eli induktiivinen, teorialähtöinen eli deduktiivinen tai teoriaohjaava eli abduktiivinen. (Verne 2012.)

Sisällönanalyysin yhteydessä mainitaan satunnaisesti myös sisällön erittelystä. Sisällön erittelyssä suoritetaan kvantitatiivista dokumenttien analyysia, jossa tekstiä tai dokumentin sisältöä kuvataan määrällisesti. Tutkimusongelman niin vaatiessa sisällön erittelyssä on mahdollista esim. laskea haluttujen sanojen esiintymistiheyttä halutuissa dokumenteissa. Sisällönanalyysissä puolestaan tekstin tai dokumentin sisältöä kuvataan sanallisesti. Tapauksista riippuen sisällönanalyysillä voidaan siis tarkoittaa sekä laadullista analyysia että määrällistä sisällön erittelyä. Tarvittaessa saman aineiston analysoimiseen voidaan käyttää kumpaakin menetelmää. Sisällönanalyysia on myös mahdollista jatkaa eteenpäin esim. tuottamalla määrällisiä tuloksia sanallisesti aiemmin kuvatuista aineistoista. Tehtäessä laadullista sisällönanalyysia tutkimusaineisto hajotetaan pieniin osiin, käsitteellistetään ja lopuksi järjestetään uudeksi kokonaisuudeksi. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

3.2 Teemahaastattelu

Teemahaastattelussa käydään keskustelunomaisesti läpi ennakkoon tarkoin pohdittuja ja määriteltyjä teemoja. Se ei etene yksityiskohtaisten, etukäteen muotoiltujen kysymysten avulla, vaan siinä kohdennutaan väljemmin ennalta suunniteltuihin aiheisiin. Avoimeen haastatteluun verrattuna teemahaastattelu on astetta jäsentyneempää, sillä teemahaastattelussa käytävät aiempien tutkimusten ja aihealueeseen tutustumisen pohjalta saadut aihepiirit tai teemat ovat kaikille haastateltaville samat. Teemahaastattelussa annetaan tilaa haastateltavien vapaalle puheelle, mutta ennalta mietityistä teemoista keskusteleminen kaikkien haastateltavien kanssa on kuitenkin pääasia. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Teemojen käsittelyjärjestystä ei teemahaastattelussa ole sidottu, joten teemoista voidaan puhua vapaasti. Myöskään kaikkia teemoja ei välttämättä käydä läpi samassa laajuudessa kaikkien haastateltavien kanssa.

Haastattelutilanteessa tutkijalla on mukanaan mielellään mahdollisimman lyhyet, esimerkiksi ranskalaisin viivoin tehdyt, muistiinpanot käsiteltävistä teemoista. Tämä siksi, että haastattelijalla voisi keskittyä itse keskusteluun, eikä niinkään muistiinpanojen lukemiseen. Teemalistauksen lisäksi muistiinpanot voivat sisältää apukysymyksiä ja apusanoja keskustelun ylläpitämistä varten. Teemahaastattelun ideana ei siis ole esittää ennalta huolellisesti mietittyjä pikkutarkkoja kysymyksiä. Teemahaastattelu on toimiva haastattelumuoto muun muassa silloin, kun käsiteltävät teemat ja haluttu tieto käsittelee vähemmän tunnettuja ilmiöitä ja asioita. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Jotta haastattelu voidaan kohdistaa tarkasti juuri haluttuihin teemoihin, on aihepiiriin perehdyttävä huolellisesti ja haastateltavien tilanne tunnettava. Käsiteltävät teemat tulevat juuri tutkittavaan aiheeseen perehtymisen pohjalta. Tutkimusaihe ja -kysymykset on operationalisoitava eli muunnettava tutkittavaan muotoon. Operationalisointi luonnontieteissä ja määrällisessä tutkimuksessa tarkoittaa sitä, että teoreettiset käsitteet muutetaan empiirisesti mitattavaan muotoon. Laadullisessa tutkimuksessa ei varsinaisesti käytetä termiä operationalisointi, mutta myös siinä täytyy teoreettisille käsitteille olla jokin empiirinen vastine, jotta tutkimusta voidaan suorittaa empiirisesti. Tutkimusaineistoa kerätessä onkin siis mietittävä, miten poimia havaintoja teoreettisista käsitteistä, sekä miten muuntaa nämä teoreettiset käsitteet sellaiselle kielelle, että tutkittavatkin ne ymmärtävät. Teemahaastattelun haastateltavien valitsemiseen on hyvä suhtautua harkinnalla, eikä vain valita satunnaisesti ketä tahansa. Haastateltaviksi tulee valita henkilöitä, joilta parhaiten saadaan aineistoa tutkimuksen kohteena olevista asioista. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Teemahaastattelu on kerännyt suosiota, koska haastateltavat saavat puhua vapaasti, ja teemoihin kohdistuneesta haastattelusta saatuja aineistoja on jokseenkin helppoa alkaa analysoida. Lisäksi hyvä puoli teemahaastattelussa on se, että haastateltava voi tarvittaessa tarkentaa kysymyksiä, selvittää mahdollisia väärinymmärryksiä ja esittää lisäkysymyksiä. Haastateltavat usein myös avaavat näkökantojaan omakohtaisilla esimerkeillä

tai kertomuksilla, joista tutkija voi saada arvokasta tekstiaineistoa. (Puustinen 2011.)

4 Teemahaastattelu toimeksiantajan kanssa

Teemahaastattelu käytiin toimeksiantajan eli Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun edustajan Jarmo Talvivaaran kanssa ACP-yhteyden välityksellä. Teemahaastattelun pidin yhdessä toisen PKAMK:n opiskelijan kanssa, joka tekee omaa opinnäytetyötään samasta aiheesta, mutta eri verkkoneuvottelujärjestelmistä. Pääpiirteittäin aiheet teemahaastatteluun mietittiin etukäteen ja teemahaastattelun luonteen mukaisesti uusia aiheita sovellettiin haastattelun aikana. Teemahaastattelun aiheet olivat:

- Nykyisen järjestelmän puutteet ja ongelmat.
- Mitkä nykyisen järjestelmän ominaisuudet haluttaisiin säilyttää?
- Mitkä ovat uusia ominaisuuksia, joita nykyisessä järjestelmässä ei ole?
- Mitkä ovat ympäristöltä vaaditut tarpeet/mitä ominaisuuksia on oltava?
- Ympäristöjen testaus.

Nykyisen järjestelmän puutteet ja ongelmat

Ensimmäisenä teemana käsiteltiin niitä seikkoja, jotka ovat johtaneet tällaisen opinnäytetyön tarpeeseen. Toisin sanoen nykyisessä verkkoneuvotteluympäristössä on joitakin sellaisia ongelmakohtia, joiden takia Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa oltaisiin valmiita vaihtamaan ympäristöä johonkin toiseen. Talvivaaran mukaan nykyisen järjestelmän puutteet voidaan lokeroida kahteen kastiin: itse tuotteessa olevien ominaisuuksien ongelmat eli samat rajoitukset ilmenevät kaikilla samaa järjestelmää käyttävillä tahoilla tai ongelmat ja rajoitukset ilmenevät vain P-K amk:n hostatussa palvelussa. PKAMK:n käyttämän ACP-järjestelmän toteutusmalli on sellainen, että Savonian ammattikorkeakoulu hoitaa teknisen hostaamisen eli ACP on asennettuna heidän palveli-

milleen. Tätä järjestelmää käyttävät sitten niin Savonian ammattikorkeakoulu itse kuin myös PKAMK ja Kajaanin ammattikorkeakoulu.

Keskeisimmät puutteet ovat lähinnä satunnaisesti tapahtuvat erilaiset tekniset ongelmatilanteet. Tyypillisiä ongelmia ovat etenkin ääniongelmat, jotka ilmenevät mikrofonien toimivuuden kanssa. Joskus tapahtuu myös sellaista, että mikrofoni toimii, mutta osa verkkoneuvotteluistuntoon osallistuvista ei silti kuule mitään. Muiden syöttölaitteidenkin, lähinnä web-kameroiden, kanssa on satunnaisesti samankaltaisia ongelmia. Näitä kaikkia ongelmia tapahtuu melko tyypillisesti useissa eri käyttöjärjestelmissä, eli ongelmat eivät näyttäisi olevan käyttöjärjestelmäkohtaisia.

Näiden ongelmien lisäksi Mac-käyttöjärjestelmän ACP-asiakasohjelma satunnaisesti kaatuu, jos sillä yrittää jakaa esim. näyttöä tai dokumentteja. Tämä on mitä ilmeisimmin Adoben puolella oleva ongelma, jota ei ole saatu korjattua. Eräs puute mikä ACP:ssä on, joka toki sekin ainakin osittain johtuu teknisistä ongelmista, on verkkotapaamisympäristön vuorovaikutteisuuden puuttuminen. Useimmiten verkkoneuvotteluissa käytetään lähinnä vain puheääntä mikrofonien välityksellä, ja mahdollisesti opettaja voi oman kuvansa webkameran välityksellä myös laittaa näkyviin, jos se toimii. Jotta tapaaminen olisi monipuolisempi ja eläväisempi, olisi hyvä jos osallistujat näkisivät ja kuulisivat toisensa, mahdollisesti jopa liikkuvan kuvan välityksellä. Liikkuvan kuvan käytöstä edes opettajan osalta on kuitenkin luovuttu, koska nykyisen ympäristön vakaus ei siihen tuntunut riittävän.

Nykyisen järjestelmän ominaisuuksia, jotka haluttaisiin säilyttää

Talvivaaran mukaan helppo pääsy itse verkkoneuvottelutapahtumaan on eräs ACP:n hyvistä puolista. Niin opettaja kuin oppilaatkin pääsevät opettajan ACP-huoneeseen kiinteän url-osoitteen kautta; toki opettajan täytyy hyväksyä jokainen osallistuja erikseen. ACP:ssä on myös melko yksinkertaiseksi tehty näytön, ohjelmaikkunoiden ja dokumenttien jakaminen. Ehdottomasti eräs sellainen ominaisuus, joka ACP:ssä on ja joka muissakin vaihtoehdoissa pitää olla, on tapahtuman tallentaminen. Mielellään myös mahdollisimman helppo jälkituotta-

minen sille nauhoitteelle, eli karkea ja miksei vähän tarkempikin editointi ja julkaisu esim. Moodleen pitäisi olla vaivatonta.

ACP:ssä tämä ei hirveän monen vaiheen takana ole eli opettajan täytyy mennä omaan hallintapaneeliin, klikata sieltä tallenne julkiseksi ja kopioida ja liittää sen tallenteen osoite Moodleen tai minne sen sitten haluaakaan jakaa. Tietysti tallennetta voisi olla hyvä pystyä jakelemaan eri formaatteihin eli esim. erilliset versiot tietokone- ja mobiililaitteille. Pääsääntöisesti ACP:n tallenteita pystyy katselemaan vain pöytäkoneella, läppärillä ja tablet-tietokoneilla. Mobiililaitteilla-kin periaatteessa tallenteiden katselu onnistuu, mutta tallenteen sovittaminen pienempään näyttöön on hankalampaa.

Uusia ominaisuuksia, joita nykyisessä järjestelmässä ei ole

Seuraavana kysyin Talvivaaralta, että onko hänellä tiedossa joitakin ominaisuuksia, joita nykyisessä järjestelmässä ei ole, mutta mitä olisi muissa vastaavallisissa järjestelmissä. Lisäksi kysyin millä tavoin hänen mielestään tätä verkkoluentotapahtumaa saataisiin vuorovaikutteisemmaksi, ja onko PKAMK:lla toiveita tai suunnitelmia laajentaa verkkoneuvotteluopetuksen käyttöä jotenkin. Talvivaaran mukaan juuri se, että pystyttäisiin luotettavasti aina pitämään päällä niin ääni- kuin kuvayhteyksiäkin useiden osallistujien välillä, helpottaisi vuorovaikutuksen lisäämistä. Jo sillä että osallistujat näkevät toisensa, eli ns. sanattomalla vuorovaikutuksella, on yllättävän suuri merkitys vuorovaikutuksen laatuun.

Se on todella suuri puute, että ACP ei jostakin syystä nyt vaan kestä (liikkuvan) kuvan käytöstä aiheutuvaa kuormitusta, vaikka tietovirta ei sinällään mitään mahdotonta olekaan. Äänen ja kuvan suhteen on se ongelma, että ACP:ssä ei ole käytössä samoja tekniikoita kuin esim. WebExissä tai Videran Vidyossa, joissa on käytössä kehittyneemmät äänen ja videon koodaustavat. ACP vaatii tietyn kokoisen kiinteän verkkokaistan käytettäväksi osallistujien koneelta palvelimelle ja palvelimelta osallistujien koneille. Jos kaistassa jossakin kohtaa tapahtuu pientä madaltumista, niin ACP ei osaa reagoida siihen, vaan yrittää vain väkisin lähettää dataa sellaisenaan. Siitä seuraa pahimmillaan ympäristön kaa-

tuminen, jumiminen tai äänen pätkiminen ja lievemmilläänkin sitten kuvan ja äänen synkronoinnin häviäminen.

Ideaalitilanteessa kaikilla läsnä olevilla osallistujilla olisi siis kuva ja ääni käytössä. Nykyisellään ongelmat ohjaavat väkisinkin opetustilanteet hyvin luentomaisiksi, missä opettaja vain puhuu ja muut kuuntelevat. Iso osa nykyisen järjestelmän ongelmista on tapahtunutkin juuri siksi, että on koitettu jotakin muuta toimintatapaa kuin se, että vain opettajalla on puheoikeus ja muut vain kommentoivat chatin kautta. Aikaisemmin ACP:ssä ollut toiminto, jossa osallistujat voitiin jakaa pienempiin ryhmiin, jossa he voivat työskennellä itsenäisesti yhdessä, toimi melko lailla hyvin; tosin tähänkin ominaisuuteen on joillakin opettajilla alkanut tulla vakavia ongelmia. Tarpeita on erittäin paljon siis keskustelemaan, hyvin korkean vuorovaikutuksen sisältävään opetustapahtumaan, joita tällä nykyisellä järjestelmällä ei ole päästy toteuttamaan.

Verkkoneuvotteluympäristön viisi tärkeintä ominaisuutta

Halusin Talvivaaran vielä lyhyesti kertaavan noin viisi tärkeintä ominaisuutta, joita verkkoneuvottelujärjestelmältä vaaditaan. Ensimmäinen Talvivaaran mainitsema ominaisuus liittyy järjestelmän käyttöön. Järjestelmän tulisi olla luotettava, vakaa ja helppokäyttöinen ja johon kaikki osallistujat pääsevät sijainnista riippumatta; koululta, kotoa, Suomesta ja ulkomailta. Noiden asioiden lisäksi hän mainitsi tärkeäksi asiaksi, että järjestelmässä on oltava opetuksessa tarvittavien vuorovaikutukseen liittyvien asioiden tuki: tarvittaessa liikkuva kuva kaikilta osallistujilta sekä laadukas eri tietoliikennekapasiteetteja tukeva ääniyhteys.

Talvivaaran mukaan hyvin tärkeä ominaisuus ovat monipuoliset kommunikointiin ja työskentelyyn liittyvät asiat, kuten esim. näytön, dokumenttien ja erilaisten mediatiedostojen jakaminen. Jakamisominaisuuksien tulisi toimia hyvin kaikilla osallistujilla käyttöalustasta riippumatta. Neljäntenä kohtana Talvivaara mainitsi, että tuki verkko-opetustapahtumien nauhoittamiselle on ehdottomasti löydettävä. Sen lisäksi on oltava mahdollisuus myös jälkituotannolle. Se tarkoittaa tarvittaessa tallenteen editointia ja jakelua erityyppisille ympäristöille ja laitteille, millä tallenteita sitten katsottaisiinkaan. Jos tällainen on edes mahdollista, niin tallen-

teeseen voisi pystyä jälkikäteen osallistumaan jollakin tavalla. Opiskelijat voisivat vaikka tallennetta katsoessaan laittaa opettajalle kommentin tai kysymyksen epäselvissä asioissa itse tallenteeseen siihen kohtaan, jossa kyseistä asiaa käsiteltiin. Nykyisessä järjestelmässä tällaista ominaisuutta ei ole, mutta jos jossain muussa on, niin tällainen olisi ihan toivottu ominaisuus.

Viimeiset Talvivaaran mainitsemat asiat liittyivät hallinnolliseen puoleen eli kustannustehokkuuteen ja joustavuuteen. PKAMK:ssa verkko-opetustapahtumien osallistujien määrä vaihtelee paljon. Yksinkertaisimmillaan opettaja on yksin omassa verkko-opetustilassaan ja tekee luentotallenteita tai muita esimerkkejä myöhemmin katsottaviksi. Sitten taas opettajan lisäksi voi olla vain muutama opiskelija pitämässä esim. opinnäytetyöhön liittyviä esityksiä, kehityskeskustelua tai saamassa ohjausta. Sitten on verkko-opetustapahtumia, joissa on esim. 15–20 osallistujaa seuraamassa luentoja tai massiivisia luentoja tai infotilaisuuksia, joissa voi olla 200 osallistujaa.

Talvivaaran mukaan verkkoneuvottelujärjestelmän tulisi soveltua yhtä hyvin kaikkiin edellä mainittuihin tilanteisiin, kuitenkin niin ettei kustannukset karkaa käsistä. Lisensoinnin ei pitäisi olla maksimikäyttämäärien perusteella tehty, vaan sellainen, että sen rajoissa voidaan pitää erityyppisiä, osallistujamääriltään vaihtelevia opetustapahtumia. Ennakkoon on kuitenkin vähän hankala arvioida osallistujien määrää. Helppo ja tehokas ylläpito menee ehkä tuonne ensimmäisen teeman kohtaan, mutta tämä on kuitenkin myös tärkeä asia. Ylläpitoa pitäisi pystyä siis tekemään tehokkaasti, eli seurata palvelun tasoa ja varmistaa, että ympäristö on toimintakuntoinen aina kun siihen tarvetta on.

Ympäristöjen testaus

Viimeisenä teemana käsitelimme verkkoneuvottelujärjestelmien testaamisen järjestämisiin liittyviä asioita, koska niitä oli alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitus järjestää. Talvivaaran mukaan Vidyo-nimiselle verkkoneuvottelujärjestelmälle oli jo ehditty pitää testausta juuri ennen kuin testaukset tämän opinnäytetyön osalta tulivat ajankohtaiseksi. Webexistä pitäisi olla saatavilla testiversio käytettäväksi. Lynciä on tarkoitus ilmeisesti lähteä koekäyttämään ja

testaamaan yhtenä vaihtoehtona ACP:lle. Ihanteellisin tilanne olisi että päästäisiin testaamaan tasapuolisesti kaikkia järjestelmiä ja mahdollisesti järjestämään jonkinlaisen testitapahtuman jonkin opettajaryhmän kanssa. PKAMK:n aikataulut tällä hetkellä ovat sellaiset, että tuollainen isohko yhteinen testaus tuskin onnistuu. Mahdollisesti aluksi testaus voisi onnistua muutamalla henkilöllä vaikka vain osan Tietojenkäsittelyn koulutusohjelman opettajien kanssa. Sitten voisi ottaa keskushallinnosta mukaan niitä henkilöitä, jotka ovat mukana verkko-opetuksen kehittämisessä ja laitehankintojen suorittamisessa. Tyypillisesti jos testauksessa olisi edes kolme opettajaa mukana, niin sen aikana varmasti suurin osa ongelmista saataisiin esille.

5 Tuloksia

Tuloksissa selvitetään käydystä teemahaastattelusta saatuja tietoja. Teemahaastattelusta on saatu vaatimukset, joita toimeksiantaja on verkkoneuvottelu-ympäristölle asettanut. Lisäksi haastattelusta käyvät ilmi nykyisen järjestelmän hyviä ja huonoja puolia, joita voidaan teoriatasolla joiltakin osin peilata kahteen muuhun ympäristöön eli tutkia ovatko näissä ympäristöissä tietyt esille nousseet asiat tehty paremmin.

5.1 Verkkoneuvottelu-ympäristölle asetetut vaatimukset

Ensimmäisenä esille tullut vaatimus on helppo pääsy verkkoneuvottelutapahtumaan niin opettajan kuin opiskelijankin kannalta. Nykyisessä järjestelmässä opettajien neuvotteluhuoneeseen pääsee aina samasta kiinteästä www-osoitteesta, silloin kun opettaja on sen huoneen käynnistänyt. Sekä WebEx että Lync toimivat hieman eri tavalla. Näissä järjestelmissä jokainen verkkoneuvotteluistunto on erillinen, joten liittyäkseen istuntoon tarvitsee osallistuja aina sen tietyn istunnon osoitteen. Vaihtoehtoisesti ainakin WebExissä istuntoon voi myös liittyä WebExin verkkosivujen kautta. Liityttäessä tällä tavalla osallistujan

täytyy syöttää kyseisen istunnon yksilöllinen numerosarja, joka on joko 8 tai 9 numeroa pitkä. WebExin tapa hoitaa istuntoon liittyminen voi olla nykyistä järjestelmää työläämpi, niin opettajan kuin opiskelijoidenkin osalta, koska jokaisen istunnon tiedot olisi lähetettävä jokaiselle istunnon osallistujalle joka kerta erikseen. Lync puolestaan on mahdollista integroida olemassaolevaan Outlook-sähköpostijärjestelmään, jolloin sähköpostin kontaktit ovat heti saatavilla myös Lyncissä, mikä puolestaan kenties helpottaisi verkkoneuvottelutapahtumien kutsujen lähettämistä.

Verkkoneuvotteluympäristöstä on ehdottomasti löydyttävä mahdollisuus työpöydän, ohjelmien, dokumenttien sekä erilaisten mediatiedostojen jakamiseen. Näiden jakamistapahtumien olisi myös oltava mahdollisimman helppoja ja nopeita käyttää ja niiden tulisi myös toimia luotettavasti mahdollisimman monella eri alustalla. Ympäristön pitäisi pystyä tukemaan rikasta vuorovaikutusta. Lisäksi olisi ehdottomasti oltava mahdollisuus neuvottelutapahtuman nauhoittamiselle eli että tapahtuma olisi nähtävissä myös jälkikäteen. Nauhoitteelle olisi myös pystyttävä tekemään kevyttä muokkaamista, ja sen julkaiseminen esim. Moodle-oppimisympäristöön pitäisi olla mahdollisimman vaivatonta. Nykyaikana olisi myös hyvä, jos nauhoitteen saisi jaettua eri kanaville, esim. omat versiot niin tietokoneille kuin mobiililaitteille. Tämä siksi että mobiililaitteiden pienen näytön vuoksi normaalia tietokoneella katsottavaksi suunniteltua nauhoitetta on hankala saada sovitettua mobiililaitteen näyttöön.

Vaatimuksena on myös, että haastattelussa esille nousseet nykyisen ympäristön tekniset ongelmat, eivät tapahtuisi myös noissa muissa ympäristöissä, jos jompikumpi niistä otettaisiin käyttöön. Ympäristön tulisi siis olla vakaa ja luotettava, myös silloin kun käytetään liikkuvaa kuvaa ja ääntä useiden osallistujien toimesta. Kattavan testauksen puutteen vuoksi tällaista vaatimusta ei tässä työssä kuitenkaan pystytä täyttämään. Teknisten ongelmien varalta on tehtävä lisäselvitystä, jonka aikana valitut verkkoneuvottelujärjestelmät otettaisiin käyttöön niin, että ne toimisivat PKAMK:n verkkoympäristössä, siis samaan tapaan kuin miten nykyinen järjestelmäkin. Vain tällä tavalla saataisiin varmaa tietoa siitä, miten järjestelmät toimivat PKAMK:n käytössä.

5.2 Nykyisen järjestelmän vahvuudet ja heikkoudet

Tässä kappaleessa käydään läpi nykyisestä järjestelmästä löytyvät vahvuudet ja heikkoudet. Nykyisen järjestelmän ongelmat voivat toimeksiantajan edustajan mukaan johtua kahdesta eri syystä: joko itse tuotteen ominaisuudet ovat viallisia tai vajavaisia tai ongelmat aiheutuvat ammattikorkeakoulun käyttämästä "hostatusta" palvelusta. Suurimmat ongelmat nykyisessä ympäristössä ovat erilaiset satunnaisesti tapahtuvat tekniset ongelmatilanteet eli erilaiset ääniongelmat, ongelmat muiden syöttölaitteiden kanssa sekä epävakaas esim. tiedostojen jakamisen aikana. Ääniongelmista yleisin on mikrofonien satunnainen toimimattomuus. Vaikka tietokoneen asetukset pysyisivät koko ajan samoina, ei mikrofonien toimivuudesta voi olla täysin varma jokaisella verkkoneuvottelu-ympäristöön kirjautumiskerralla. Toinen harvemmin ilmenevä ääniongelma on se, että osa osallistujista kuulee puhujan äänen ja osa taas ei.

Muiden syöttölaitteiden kohdalla ongelmia ovat aiheuttaneet jonkin verran lähinnä web-kamerat, kun niistä ei aina saada välitettyä kuvaa verkkoneuvottelu-ympäristöön. Edellä mainitut ongelmatilanteet eivät ole ilmenneet vain tietyssä käyttöjärjestelmässä. Näitä ongelmia on raportoitu tapahtuvan Windows-, Mac- ja Linux-järjestelmissä. Dokumenttien (yleisimmin PowerPoint-esitysten) ja muiden tiedostojen sekä näytön jakamisessa on myös ollut ongelmia. Tämä ongelma on korostunut Mac-käyttöjärjestelmässä, jossa ACP:n selainasiakasohjelma satunnaisesti kaatuu, kun osallistuja yrittää jakaa jotakin. Nykyisen järjestelmän heikkoudeksi voidaan haastattelun pohjalta laskea myös kunnollisen vuorovaikutteisen kanssakäymisen puuttuminen. Ainakin tietojenkäsittelyn koulutusohjelman näkökulmasta tämä tarkoittaisi mm. jokaisen osallistujan mikrofonien toimimista sekä elävää kuvaa kaikilta niiltä osallistujilta, joilta web-kamera sattuisi löytymään. Toistensa näkeminen toisi verkkoluento-tilanteeseen paljon enemmän vuorovaikutusta ja mielekkyyttä ja samalla lähemmäksi perinteistä kasvokkain käytävää keskustelua. ACP kyllä sinänsä tukee elävän kuvan näyttämistä kaikilta osallistujilta, mutta jo pelkästään opettajan käyttämä elävä kuva on monesti kaatanut koko ACP-huoneen tai aiheuttanut muita ongelmia, kuten äänihäiriöitä, joten tästä syystä sitä ei käytetä nyt ollenkaan.

Nykyisen järjestelmän vahvuuksia ovat puolestaan näyttöjen ja dokumenttien jakaminen, jotka on myös tehty helpoksi muutaman hiiren klikkauksen päähän. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa ainakin on tärkeää, että opettaja voi tarvittaessa jakaa oman koneensa näytön näyttääkseen, miten jotakin sovelluskehittäjä, esim. Visual Studiota tai muuta ohjelmointiin liittyvää sovellusta käytetään. Tärkeää on myös se, että tämä ominaisuus on käyttöjärjestelmästä riippumaton, joten käytännössä omalta näytöltään voidaan jakaa ihan mitä tahansa. Tämä kuvio toimii myös toisinpäin. Opiskelija voi tarvittaessa pyytää ongelmatilanteissa, että voisi jakaa oman näyttönsä muiden tai vain opettajan nähtäväksi, jolloin ongelmaa voidaan yrittää ratkaista yhdessä kaikkien kesken tai halutessa vain opettajan kanssa. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelman näkökulmasta tämä on hyödyllinen ominaisuus esim. juuri sovelluskehittäjien kanssa, joissa voi olla hankalaa yrittää yksin etsiä virheitä virheellisestä ohjelmointikielen koodista. Opettajan ottaessa kontrollin opiskelijan näytöstä, hän voi myös kädestä pitäen konkreettisesti näyttää, miten jokin ohjelma toimii tai miten ja mistä jokin toimintoa käytetään.

Muita nykyisen järjestelmän vahvuuksia ovat helppo ja suoraviivainen pääsy itse neuvottelutapahtumaan sekä neuvottelujen tallentaminen. Pääseminen neuvottelutapahtumaan ACP:ssä tapahtuu, niin että kun opettaja käynnistää oman ACP-neuvotteluhuoneensa, muut osallistujat voivat kirjautua huoneeseen kiinteästä www-osoitteesta. Eli saman opettajan neuvotteluhuoneeseen pääsee aina samasta osoitteesta. Huoneeseen pääseminen vaatii kuitenkin aina opettajan hyväksymisen, joka on toki PKAMK:n kannalta hyvä asia, koska sen avulla vain ne henkilöt, joiden kuuluukin osallistua verkkoluennolle, voivat liittyä. Neuvottelujen tallentaminen on ACP:ssä tehty varsin mutkattomaksi. Opettajan on mentävä omasta ACP-huoneestaan omaan hallintapaneeliin, josta tallenne vaihdetaan julkiseksi ja julkaistun tallenteen www-osoite linkataan muiden nähtäväksi, PKAMK:ssa yleisimmin Moodle-opetusympäristöön. Tallenteiden katsominen onnistuu pääsääntöisesti pöytäkoneella, kannettavalla ja tablet-tietokoneilla. Mobiililaitteillakin nauhoitteet yleensä toimivat, mutta pienen näyttönsä takia tallenteen seuraaminen voi olla työlästä.

5.3 Aineiston arviointia

Tutkimusaineiston arviointi suoritetaan vertaamalla kaikkien verkkoneuvottelujärjestelmien ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia teemahaastattelussa nousseisiin asioihin. Vertailtaviksi asioiksi teemahaastattelun perusteella valikoituivat toimeksiantajan vaatimukset verkkoneuvottelu-järjestelmälle:

- Verkkoneuvottelutapahtumaan kirjautuminen
- Järjestelmän helppokäyttöisyys, luotettavuus ja vakaus
- Tuki opetusta tukeville vuorovaikutus-ominaisuuksille (mm. ääni- ja kuvayhteydet)
- Monipuoliset, opetusta edistävät ominaisuudet (mm. jakamis-toiminnot)
- Tuki verkkoneuvottelutapahtuman tallentamiselle
- Kustannustehokkuus ja joustavuus

Verkkoneuvottelutapahtumaan kirjautuminen

Verkkoneuvottelutapahtumaan kirjautuminen on omien kokemusten ja lähdeaineiston perusteella toteutettu parhaiten nykyisessä järjestelmässä eli ACP:ssä. ACP:ssä kullakin opettajalla on oma neuvotteluhuoneensa, johon niin opettaja itse kuin opiskelijatkin pääsevät aina samasta kiinteästä www-osoitteesta. Kun opiskelija haluaa tulla huoneeseen, hänen täytyy valita kohta ”Enter as a Guest”, kirjoittaa oma nimensä ja sen jälkeen painaa ”Enter Room”-painiketta. Tämän jälkeen opettajan täytyy hyväksyä opiskelija sisään huoneeseen.

WebExissä ja Lyncissä lähteiden mukaan jokainen verkkoneuvottelutapahtuma näyttäisi olevan aina oma erillinen istuntonsa, joihin jokaiseen pääsee omasta uniikista www-osoitteesta. Tämä tarkoittaa sitä, opettajan olisi laitettava linkki jokaiseen neuvotteluistuntoon opiskelijoiden nähtäville. Yksi vaihtoehto voisi olla, että opettaja laittaisi jokaisen istunnon linkin aina Moodle-oppimisympäristöön kyseisen kurssin keskustelualueelle, jolloin se menisi automaattisesti myös kyseisellä kurssilla olevien sähköpostiin. Sekä WebExissä että Lyncissä istuntoon voi asettaa salasanan, jolla saadaan ehkäistyä luvottomien henkilöiden pääsy istuntoon. Lisäksi Lyncissä osallistujat voidaan asettaa ohjelmalliseen odotustilaan, josta istunnon järjestäjä voi päästää halutut henkilöt

sisään. Kaikkien osapuolten kannalta ACP:n tapa hoitaa verkkoneuvottelutapahtumaan pääseminen on kuitenkin mielestäni yksinkertaisinta ja nopeinta, joten se näyttäisi olevan tässä toiminnallisuudessa toimeksiantajan kannalta paras.

Järjestelmän helppokäyttöisyys, luotettavuus ja vakaus

Näitä ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia on testauksen puutteen vuoksi hankala ja mahdoton arvioida luotettavasti. Helppokäyttöisyyden arvioiminenkin on usein mielipidekysymys. Neuvotteluhuoneen käyttö on mielestäni helpointa WebExissä, jossa kaikki toiminnot tuntuvat löytyvän loogisilta paikoilta. Lisäksi WebExin käyttöliittymässä käytetään välilehtiä, eli esim. kaikki eri jaettavat tiedostot ja valkotaulut näkyvät omina välilehtinään. ACP on helppokäyttöisyyden osalta vertailun toinen, sen käyttöliittymän ollessa selkeän yksinkertainen. Lynciä ei ole myöskään mielestäni missään nimessä hankala käyttää, mutta kompaktin käyttöliittymänsä takia jotkin toiminnallisuudet on piilotettu turhien valikoiden alle.

Luotettavuuden ja vakauden puolesta ei tämän opinnäytetyön puitteissa voi sanoa WebExistä tai Lyncistä juuri mitään. WebExistä on saatavilla ilmainen versio, jota saa käyttää niin paljon kuin haluaa, mutta sen ominaisuuksia ja osallistujamäärää (maksimissaan 3) on rajoitettu. Tällainen versio otettiin yksityiseen käyttöön omalle kotitietokoneelle. Tämän aikana yritettiin tutustua WebExin käyttöliittymään ja ominaisuuksiin. Näiden kokeilukäyttöjen aikana testattiin hyvin pikaisesti myös ääni- ja kuvayhteyksien toimivuutta, erilaisten tiedostojen sekä näytön jakamista sekä neuvottelutapahtuman tallentamisen toimivuutta. Kaikissa tapauksissa WebEx suoriutui ilman minkäänlaisia ongelmia, mutta siihen ei pystytä ottamaan kantaa, että muuttuuko joidenkin ominaisuuksien toiminnallisuus, jos neuvottelutapahtumassa olisi esim. 20 osallistujaa. Lyncistä on saatavilla 30 päivän kokeiloversio Microsoftin tarjoaman Office 365-pilvipalvelupaketin yhteydessä. Myös tämä otettiin omaan testikäyttöön, ja käytiin läpi samoja asioita kuin WebExin osalta. Myöskään Lyncissä ei ongelmia ilmennyt, mutta tähänkin pätee samat kysymysmerkit kuin WebExinkin kohdalla.

ACP:n osalta luotettavuus- ja vakausongelmat on käsitelty jo aikaisemmassa kappaleessa 4.2.

Opetusta tukevat ja vuorovaikutteisuutta parantavat ominaisuudet

Arviointiosioon kuuluvat varsinkin ääni- ja kuvayhteyksien toteutus ja toimivuus. Jälleen kerran tässäkin kohtaa ei mahdollisiin teknisiin ongelmiin voida WebExin ja Lyncin osalta ottaa kantaa, joten erottelua järjestelmien välillä on hankala tehdä järjestelmien ääni- ja video-ominaisuuksien ollessa jokseenkin samanlaiset. Kaikki vertailussa olevat järjestelmät tukevat, ainakin teoriassa, puheääntä kaikilta osallistujilta. ACP tukee DVD-laatuista videokuvaa kaikilta osallistujilta. WebEx tukee hd-laatuista 720p-videokuvaa, jos katsotaan vain yhden henkilön lähettämää videokuvaa täydellä ruudulla. Muulloin korkeintaan 7 osallistujaa voi käyttää samanaikaisesti videokuvaa itsestään. Myös Lync tukee 720p-videota, mutta WebExin tapaan vain kahdenkeskisissä tapaamisissa. Matalalaatuisempaa videokuvaa Lync tukee kaikilta osallistujilta. Kaikki vertailun järjestelmät tukevat Active Speaker -teknologiaa, jolloin äänessä olevan henkilön videokuva näkyy suurempana kuin muiden. Lync näyttäisi olevan teoriassa jonkin verran kahta muuta järjestelmää parempi tällä osa-alueella. Tämä johtuu WebExin rajallisesta samanaikaisesta videokuvamäärästä ja ACP:n tiedetyistä teknisistä ongelmista.

Opetusta edistävät ominaisuudet

Opetusta edistävillä ominaisuuksilla tarkoitetaan tässä tapauksessa mm. näytön, dokumenttien ja tiedostojen jakamistoimintoja sekä valkotaulua. Tähän voidaan laskea mukaan myös muita opetuksessa hyödyllisiä toimintoja, kuten keskustelu- ja äänestysominaisuuksia, joiden avulla saadaan nopeasti kerättyä palautetta luentoihin liittyvistä asioista. Jakamistoiminnot löytyvät kaikista vertailun järjestelmistä. Kaikissa järjestelmissä jakamistoiminnot ovat selkeästi näkyvillä, joten niihin pääsee käsiksi muutamalla hiiren klikkauksella. Jakamistoimintojen helppokäyttöisyyden suhteen järjestelmiä on mielestäni mahdoton laittaa paremmuusjärjestykseen.

Yksi asia minkä WebEx ja Lync tekevät mielestäni ACP:tä paremmin jakamistoimintoihin liittyen, ovat tilanteet, joissa esittäjällä on käytössään kaksi tai useampi tietokoneen näyttö. ACP:n kanssa saa omien kokemusteni mukaan olla tarkkana, jos käytössä on enemmän kuin yksi näyttö. Näissä tapauksissa kaikki jaettavat ikkunat ja ohjelmat on oltava samalla näytöllä kuin millä ACP:n neuvotteluhuonekin on. WebEx ja Lync ovat näissä tapauksissa joustavampia. Kaikilta tietokoneen näytöiltä voi jakaa ikkunoita ja ohjelmia ja jos haluaa jakaa kokonaan jonkun tietyn näytön, sekin onnistuu. Kokonaista näyttöä jaettaessa kaikki näytöt on listattu ja kun hiiren kursorin vie listassa jonkun näytön kohdalle, sen kyseisen näytön reunoille tulee melko paksut, havainnollistavat reunaviivat. Tämä on hyödyllinen ominaisuus, jos ei ole aivan varma mikä näyttö olisi tarkoitus jakaa. Tämän toiminnan ansiosta nostaisin WebExin ja Lyncin hivenen ACP:tä korkeammalle, vaikka useaa näyttöä käyttävien määrä onkin luultavasti vain murto-osa koko käyttäjämäärästä.

Kaikista vertailun järjestelmistä löytyy myös valkotaulu-, keskustelu- ja äänestysominaisuudet. Kaikissa tapauksissa valkotauluominaisuus sisältää samat toiminnot eli tekstiä ja yksinkertaisia kuvioita voi valkotaululle luoda eri värejä käyttäen kaikissa järjestelmissä. Myös keskustelu- ja äänestystoiminnot ovat kaikissa järjestelmissä samanlaiset. Keskustelutoiminnossa voi valita lähettääkö viestin kaikille osallistujille vai vain jollekin tietylle henkilölle. Äänestystoiminnoissa voi yhteen äänestykseen tehdä yhden kysymyksen ja monta vastausvaihtoehtoa kerrallaan. Eri äänestyksiä voi olla monta samaan aikaan, jos halutaan monta kysymystä vastattavaksi samanaikaisesti.

ACP:stä ja WebExistä löytyy vielä ns. Q&A-toiminto (Questions & Answers), johon osallistujat voivat esittää kysymyksiä. Vain istunnon isäntä ja esittäjät näkevät nämä kysymykset ja voivat halutessaan vastata näihin kysymyksiin joko yksityisesti kysymyksen esittäjälle tai yhteisesti kaikille osallistujille. PKAMK:ssa tätä toimintoa ei ole ainakaan omien kokemusteni perusteella käytetty, vaan kysymyksiä ja kommentteja on esitetty suoraan kirjallisesti keskustelutoiminnon välityksellä tai mikrofonin kautta suullisesti. Näiden ominaisuuksien osalta ei näyttäisi siltä, että järjestelmiä voitaisiin asettaa paremmuusjärjestykseen.

Verkkoneuvottelutapahtuman tallentaminen

Kaikista vertailun verkkoneuvotteluympäristöistä löytyy tuki verkkoneuvottelun tallentamiselle. Tallentamiseen, tallennuksen julkaisuun ja tallenteen uudelleen-katsomiseen löytyy kuitenkin joitakin eroja. Mielestäni WebExin tapa hoitaa tallennuksen tekeminen ja sen uudelleenkatsominen on paras. Itse tallentamisen aloittaminen on WebExissä todella helppoa, sillä siinä ei tarvitse kuin klikata tallennus-painiketta ja tallentaminen alkaa automaattisesti. Tallennuksen voi myös pistää taukotilaan ja jatkaa tallentamista myöhemmin uudelleen, jos neuvotteluistunnossa tulee vaikka sellainen tilanne, jota ei haluta tallennukseen sisällyttää. Vaikka tallentaminen olisi laitettu välillä taukotilaan, tallenne näkyy silti vain yhtenä kappaleena. Luonnollisesti tallennuksen voi myös pysäyttää milloin vain, mutta tällöin jos tallentamisen aloittaa uudelleen, tallenteet ovat erillisiä.

Tallenteet tulevat automaattisesti näkyviin tietyn ajan kuluttua neuvotteluistunnon isännän hallintasivulle, jonka kautta tallenteisiin saa www-osoitteisen linkin, jonka voi julkaista haluttuun paikkaan, PKAMK:ssa yleisimmin Moodleen. WebExissä tallenteen katsominen onnistuu joko suoraan Internet-selaimella, johon on asennettava lisäosa tai käyttäen Java-sovellusta. Tallennetta katsottaessa voi mennä eteen- tai taaksepäin ”sisällysluettelo” käyttäen. Tässä siis näkyvät kaikki tapahtumat, joita tallenteessa on, eli esim. milloin dokumentteja tai työpöytä jaetaan. Tallenteen voi myös helposti muuntaa videoformaattiin samasta sovelluksesta, josta tallenteita katsotaan. Jotta muuntamisen voi tehdä, on tallenne kuitenkin ensin ladattava omalle tietokoneelle ja avattava sieltä. Tallenteen voi muuntaa WMV-, SWF- ja MP4-videoformaatteihin.

Myös Lync sisältää mahdollisuuden tallennuksen taukotilaan laittamiselle. Lyncin tallennuksessa on hyvää se, että siinä voi ennen tallennuksen aloittamista valita, mitä kaikkea halutaan tallenteeseen sisällyttää. Tallennukseen sisällytettäviä asioita voivat olla ääni, osallistujien videokuvat, pikaviestit ja jaettu sisältö. Valmiin tallenteen alkamis- ja loppumisajankohtaa voi myös muokata jälkikäteen. Lyncin tallenteiden huonona puolena voidaan pitää sitä, että tallenne tallentuu istunnon tallentajan tietokoneelle, jolloin se voi olla hankala saada jul-

kaistua muiden nähtäväksi. WMV-videoformaattinen tallenne täytyy siis manuaalisesti siirtää jaettuun verkkosijaintiin, josta muut pääsevät siihen käsiksi. Tämä voi olla ongelma, jos organisaatiolla ei ole tarjota sopivaa verkkotilaa tallennuksille. ACP tarjoaa suppeimmat ominaisuudet tallentamiseen liittyen, mutta kenties tästä johtuen ACP:ssä tallentaminen ja tallenteiden julkaisu on melko vaivatonta.

Kustannustehokkuus ja joustavuus

Kustannustehokkuudella tarkoitetaan sitä, että verkkoneuvottelujärjestelmä saataisiin otettua käyttöön sellaisen lisenssin tai sopimuksen kautta, että sillä saadaan täytettyä mahdollisimman hyvin kaikki PKAMK:n verkkoneuvottelutilanteet. Joustavuudella puolestaan sitä, että itse järjestelmä taipuisi mahdollisimman hyvin kaikkiin tilanteisiin, olipa kyseessä sitten vain tilanne, jossa opettaja yksin tekee luentotallenteen myöhemmin katsottavaksi, normaali verkkoluento tai suuri luento- tai infotilaisuus, jossa voi olla jopa 200 osallistujaa. Lähdeaineiston mukaan näyttäisi siltä, että kaikki vertailun järjestelmät pystyvät tarvittaessa tarjoamaan PKAMK:n tarpeita vastaavan lisenssin. Sekä ACP:stä että WebExistä on saatavilla opetukseen tarkoitettut versiot, jotka olisivat joustavuudeltaan sopivat PKAMK:lle. Toisaalta Lyncistä ei ole varsinaisesti omia versioita tiettyjä tarkoituksia varten, vaan sen lisensointi on tehty sillä tavalla joustavaksi, että sen voi skaalata oman organisaation tarpeiden mukaan. Näiltä osin yhtä järjestelmää ei voi asettaa muiden järjestelmien edelle.

6 Yhteenveto

Verkkoneuvotteluympäristölle on PKAMK:lle todella suuri tarve, sillä varsinkin tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa pyritään siihen, että kaikki luennot pidetään luokahuoneopetuksen lisäksi myös verkossa. Suuri tarve tarkoittaa myös sitä, että ympäristön tulisi olla tekniseltä toimivuudeltaan mahdollisimman luotettava ja vakaa. PKAMK:lla on myös tiettyjä ominaisuudellisia vaatimuksia, jotka

verkkoneuvotteluympäristön on ehdottomasti täytettävä. Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa toimeksiantajan tarpeet ja vaatimukset verkkoneuvottelu-ympäristölle ja verrata niitä vertailun kolmen ympäristön ominaisuuksiin ja toimintoihin. Ympäristöihin tutustuttiin Internet-lähteiden ja kokeiluversioiden käyttämisen avulla ja toimeksiantajan vaatimukset selvitettiin teemahaastattelun avulla. Tutkimuksen avulla voidaan antaa teoreettinen suositus siitä, mikä vertailun ympäristöistä näyttäisi olevan toimeksiantajan kannalta paras vaihtoehto.

Vertailun järjestelmät ovat ominaisuuksiensa osalta hyvin samankaltaiset, joten suuria eroja ei järjestelmien välille syntynyt. Jotkin ominaisuudet ovat toki toteutettu eri tavoilla eri järjestelmissä, joten näiden toimivuutta ja käyttöä voidaan arvioida. Kokonaisuutena mielestäni WebEx on järjestelmistä käytettävyydeltään suoraviivaisin ja loogisin. WebExin käyttöliittymä on selkeä ja kaikki toiminnot ovat saatavilla muutamalla hiiren klikkauksella. WebExissä on myös mielestäni parhaiten toteutettu verkkoneuvotteluistunnon tallentaminen myöhemmää katsomista varten. Heikkoutena WebExissä voidaan kuitenkin pitää verkkoneuvotteluistuntoon pääsemistä. Verrattuna nykyisen järjestelmän toimivuuteen tämän ominaisuuden osalta, WebEx toisi tietolähteiden mukaan ainakin yhden vaiheen lisää. Tämä lisävaihe voi joissakin tapauksissa tehdä istunnon aloittamisen huomattavasti työläemmäksi, kun kukin WebEx-istunto on erillinen. Muilta osin järjestelmät ovat mielestäni melko lailla tasavertaisia. Erityisesti on kuitenkin pidettävä mielessä, että ilman kunnollista testaamista ei voida sanoa, suoriutuvatko WebEx ja Lync teknisesti paremmin ja varmemmin kuin ACP PKAMK:n tietoverkko-ympäristössä.

Haasteena työssä olivat luotettavien ja ajantasaisten lähteiden löytäminen. Todella tarkkaa tietoa verkkoneuvottelu-ympäristöistä oli yllättävän hankala löytää. Useimmiten ympäristöjen valmistajienkaan sivut eivät tarjonneet kovin syvällistä tietoa, vaan siellä tieto vaikutti olevan enemmänkin mainospuhetta. Tarkemmat tiedot sivustolla olivat sitten piilotettu hieman syvemmälle. Joitakin ominaisuuksia ei edes missään mainittu, vaan ne sain itse selville käyttämällä ympäristöjen kokeilu- tai ilmaisversioita. Aikataululliset asiat testauksen järjestämisen suhteen nousivat esille työn aikana. Tämän vuoksi testauksesta päätettiin luopua lopulta kokonaan. Aiheen rajauksessa ja lopullisen suunnitelman selvittämisessä

oli lisäksi hieman ongelmia. Koen kuitenkin, että työ täyttää lopulliset tälle työlle asetetut tavoitteet.

Opinnäytetyöprosessin yksi tarkoitus on olla opettavainen kokemus opiskelijalle ja sitä se oli tässäkin työssä. Aiheena verkkoneuvotteluympäristöt olivat ennestään sillä tavalla tuttuja, että ACP:n välityksellä olin aiemmin osallistunut monelle luennolle monen eri opettajan pitämänä. Tämän työn aikana sain kuitenkin hieman kosketusta myös kahteen muuhun ympäristöön sekä verkkoneuvotteluun yleisesti. Eräs tässäkin työssä esillä ollut aihe verkkoneuvotteluissa oli vuorovaikutteisuuden liittyvät asiat. Niitä olisi tämän työn aikana voinut pohtia enemmänkin eli että miten verkkoneuvotteluihin voisi PKAMK:n näkökulmasta saada enemmän vuorovaikutteisuutta luennon pitäjän ja opiskelijoiden välille.

Alun perin tämän opinnäytetyön aikana olisi ollut tarkoitus järjestää vertailtaville järjestelmille myös kattavia testaussessioita niin, että järjestelmät olisi otettu testikäyttöön toimeksiantajan ympäristössä. Näitä ei työn aikataulun puitteissa kuitenkaan pystytty kunnolla järjestämään. Tästä johtuen mahdollisista teknisistä ongelmista ei WebExin ja Lyncin osalta saatu tietoa. Tällaisenaan tämä työ palvelee enemmänkin vain teoriatasolla toimeksiantajaa. Toimeksiantajan on suoritettava näiden järjestelmien osalta vielä jatkoselvitystä, johon kuuluisi myös mainittujen kattavien testaussessioiden järjestäminen. Järjestelmien testaaminen tai jokin muu jatkoselvitys voisi olla mahdollisesti hyvä opinnäytetyön aihe. Siinä tapauksessa tästä työstä voisi olla apua kyseiseen työhön, sillä järjestelmien ominaisuudet ja toimeksiantajan vaatimukset saatiin tähän työhön mielestäni selvitettyä riittävällä tarkkuudella.

Lähteet

- Adobe. 2012a. Buying guide. Adobe.
<http://www.adobe.com/products/adobeconnect/buying-guide.html>.
 4.10.2012.
- Adobe. 2012b. Web conferencing software - Conferencing services. Adobe.
<http://www.adobe.com/products/adobeconnect.html>. 4.10.2012.
- Airaksinen, E., Hautamäki, J., Hirvonen, J. ja muut. 2007.
 Verkkokokousympäristö: Kokemuksia ja käytänteitä järjestelmän
 pilotoinnista 2007 Helsingin yliopistossa. Opetusteknologiakeskus.
http://ok.helsinki.fi/files/2007/12/connectpro_raportti_hy.pdf.
 16.3.2012.
- Beck, J. 2010. Product Review: Adobe Connect 8. Learning Solutions Maga-
 zine. <http://www.learningsolutionsmag.com/articles/584/product-review-adobe-connect-8>. 9.2.2012.
- Cisco WebEx. 2012a. Compare Products. Cisco.
<http://www.webex.com/products/compare-products.html>. 7.8.2012.
- Cisco WebEx. 2012b. Video Conferencing: Bring your meetings to life. Cisco.
<http://www.webex.com/products/web-conferencing/video.html>.
 16.10.2012.
- Communiqué. 2012. Cisco WebEx Meeting Center Features. Communiqué.
http://www.communiqueconferencing.com/webex_features.asp.
 19.7.2012.
- Khan, A. 2012. Microsoft Lync 2010 Features, Download. The Windows Club.
<http://www.thewindowsclub.com/microsoft-lync-features-download>.
 7.8.2012.
- Lämsä, J. 2010. Yrityksen verkkoseminaarin järjestäminen
 verkkoneuvotteluohjelmiston avulla. Metropolia Ammatti-
 korkeakoulu. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/24997/yritykse.pdf?sequence=1>. 15.3.2012.
- Microsoft. 2010. Microsoft Lync Server 2010 Product Guide. Microsoft.
http://download.microsoft.com/download/0/2/2/0224AC77-FABB-4FE2-901C-258BDF981D2E/LyncServer2010_ProductGuide_FINAL_01262011.pdf. 16.10.2012.
- Microsoft Lync. 2012a. Get Lync. Microsoft.
<http://lync.microsoft.com/en-us/get-lync/Pages/get-lync.aspx>.
 5.4.2012.
- Microsoft Lync. 2012b. What is Lync. Microsoft.
<http://lync.microsoft.com/en-us/what-is-lync/Pages/what-is-lync.aspx>. 20.6.2012.
- Puustinen, S. 2011. Laadullinen tutkimus ja teemahaastattelut
 aineistonkeruumenetelmänä. Aalto-yliopisto.
https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a-36.3326/luennot/A-36_3326_tkt_sari_puustisen_luento.pdf. 4.4.2012.
- Roberts, L. P. 2004. History of Web Conferencing -- Multi-function Conferencing
 Comes of Age. EzineArticles.
<http://ezinearticles.com/?History-of-Web-Conferencing---Multi-function-Conferencing-Comes-of-Age&id=6926>. 12.12.2011.

- Saaranen-Kauppinen, A., Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/>. 4.4.2012.
- Schroeder, B. 2008. Microsoft Live Meeting 2007: Web conferencing system for virtual classrooms. Microsoft. <http://www.microsoft.com/education/highered/whitepapers/conferencing/WebConferencing.aspx>. 24.2.2012.
- Verne. 2012. Tiedon analysointi. Verne – Liikenteen tutkimuskeskus <http://www.tut.fi/verne/tutkimusmenetelmat/tiedon-analysointi/>. 15.10.2012.
- Wikipedia. 2012a. Cloud computing. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing. 26.11.2012.
- Wikipedia. 2012b. WebEx. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/WebEx>. 4.10.2012.
- Woolley, D. R. 1994. PLATO: Emergence of Online Community. <http://thinkofit.com/plato/dwplato.htm>. 10.2.2012.