



# **VIDEONEUVOTTELU JA RUUTUKAAPPAUSVIDEOT VIRTUAALIOPINNOISSA**

**Case Jyväskylän ammattikorkeakoulu/  
Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakso**

**Virpi Rautiainen**

**Opinnäytetyö**

**Marraskuu 2007**



**JYVÄSKYLÄN  
AMMATTIKORKEAKOULU**  
Liiketalous

Tekijä(t) RAUTIAINEN, Virpi	Julkaisun laji Opinnäytetyö	
	Sivumäärä 83	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Työn nimi  VIDEONEUVOTTELU JA RUUTUKAAPPAUSVIDEOT VIRTUAALIOPINNOISSA Case Jyväskylän ammattikorkeakoulu/Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakso		
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) KARHULAHTI, Mika		
Toimeksiantaja(t) Jyväskylän ammattikorkeakoulu, liiketalouden koulutusohjelma		
Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli saada kokemuksia ja tietoja videoneuvottelun ja ruutukaappausvideoiden käytön soveltuvuudesta virtuaaliopintojaksolle. Samalla saatiin kokemusta käytettyjen ohjelmien – Lotus Sametimen ja Windows Media Encoderin – käytöstä. Tämän taas toivottiin rohkaisevan muitakin toteuttamaan virtuaaliopintojaksoja, joilla käytetään näitä elävöittämiskeinoja.</p> <p>Työ tehtiin toteuttamalla yksi virtuaaliopintojakso, jolla käytettiin videoneuvottelua ohjaukseen ja ruutukaappausvideoita taulukkolaskentaohjelman käytön demonstroimiseen. Aluksi perehdyttiin toteuttamisen kannalta tärkeään teoriatietoon. Tutkimustietoa kerättiin olemalla mukana videoneuvotteluna järjestetyissä ohjaustilaisuuksissa ja toteuttamalla ohjevideot ruutukaappausvideoina. Molemmista kerättiin havaintoja, niin myös etukäteen suoritetuista testauksista.</p> <p>Opintojakson lopuksi opiskelijoiden kokemukset ja suhtautuminen selvitettiin kyselyllä. Videoneuvottelun ja ruutukaappauksien käytön vaikutukset oppimistuloksiin selvitettiin vertaamalla opintojakson arvosanoja aiemmin pidettyjen vastaavien opintojaksojen arvosanoihin. Tuloksia käsiteltiin sekä kvantitatiivisilla että kvalitatiivisilla tutkimusmenetelmillä.</p> <p>Tuloksista ilmenee, että oppimistulokset toteutetulla opintojaksolla olivat paremmat kuin aiemmin toteutetuilla vastaavilla opintojaksoilla. Lyhyet, ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet osoittautuivat toimiviksi. Opiskelijat arvioivat niistä saamansa hyödyn varsin suureksi. Myös videoitujen ohjeiden valmistaminen koettiin tarpeeksi helpoksi, jotta niitä voitaisiin käyttää vastedeskin. Lotus Sametimen käyttö oli selkeää, eikä sen pitäisi olla esteenä ohjelman käytön yleistymisessä.</p> <p>Videoneuvotteluohjauksiin tilaisuuksiin osallistui vain muutama opiskelija, koska suurin osa opiskelijoista katsoi, etteivät he tarvitse ohjausta. Esiin nousseet ongelmat liittyivät suurimaksi osaksi ääneen: sen kuuluvuuteen ja säätöihin.</p> <p>Työstä saaduista kokemuksista ja tuloksista on toivottavasti hyötyä muillekin, jotka haluavat havainnollistaa virtuaaliopetustaan.</p>		
Avainsanat (asiasanat) verkko-oppiminen, videoneuvottelut, audiovisuaalinen oppimateriaali, ruutukaappausvideot		
Muut tiedot CD		

Author(s) RAUTIAINEN, Virpi	Type of Publication Bachelor's Thesis	
	Pages 83	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title WEB CONFERENCING AND SCREEN CAPTURING VIDEOS ON VIRTUAL COURSES Case: Jyväskylä University of Applied Sciences/ Course on Effective Utilization of Spreadsheet Computation		
Degree Programme Degree Programme in Business Information Systems		
Tutor(s) KARHULAHTI, Mika		
Assigned by Jyväskylä University of Applied Sciences, Degree Programme in Business Administration		
Abstract <p>The aim of this thesis is to gain experiences and collect information on web conferences and screen capture videos and their suitability for virtual studies. Experiences of the used software – Lotus Sametime and Windows Media Encoder – were gathered at the same time. This hopefully encourages other users to take advantage of these methods on virtual courses.</p> <p>The study was implemented by designing a virtual course, Effective Utilization of Spreadsheet Computation, for the Degree Programme in Business Administration. During the course web conferencing was used for tutoring the students. Screen capturing was utilized to demonstrate the use of the Microsoft Excel software.</p> <p>The information was gathered by making observations during the web conference meetings and during the screen capturing process. The experiences of the students were collected with the help of a questionnaire. The grades of this course were compared with the grades of the previous corresponding courses.</p> <p>The learning results of this course were better than the results of the earlier courses. Short screen capture videos proved to be a successful alternative in demonstrating the use of a spreadsheet programme. The students estimated the advantage of the screen capture videos to be significant for their learning outcomes. Capturing the screen videos was easy enough for wider use. Also the use of Lotus Sametime was user friendly although the students did not find the conferences so advantageous for them. Only few students participated in the web conferences. Most of the students skipped them because they considered that they did not need tutoring.</p> <p>Hopefully this thesis and the experiences gained encourage others who are planning to use these methods. Web conferencing and screen capture videos are useful methods on virtual courses.</p>		
Keywords virtual studies, web conferencing, audiovisual material, screen capture videos		
Miscellaneous CD		

# SISÄLTÖ

1 UUSIA TUULIA VIRTUAALIOPETUKSEEN.....	4
2 TUTKIMUSASETELMA .....	6
2.1 Tutkimuksen tausta ja rajaukset.....	6
2.2 Tutkimusmenetelmät.....	7
2.3 Tutkimuskysymykset .....	8
3 JOHDATUS VERKKO-OPINTOIHIN.....	9
3.1 Verkko-opinnot, mitä ne ovat? .....	9
3.2 Verkko-opetuksen malleja .....	9
3.2.1 Strukturoidut mallit.....	10
3.2.2 Puolistrukturoitu malli .....	11
3.2.3 Avoin vuorovaikutuksellinen malli.....	11
3.2.4 Emergentti malli.....	11
3.3 Verkko-oppimisen sosiaaliset ratkaisut.....	12
3.4 Verkko-oppimateriaali .....	14
4 VIDEOTIEDOSTON KÄSITTELY .....	17
4.1 Videon kuvan ja äänen muodostuminen.....	17
4.2 Videon pakkaaminen .....	19
4.3 Verkkomultimedian tekniikat.....	21
4.3.1 Windows Media .....	21
4.3.2 RealMedia.....	21
4.3.3 QuickTime .....	22
4.4 Videoiden jakelu verkon kautta.....	22
4.4.1 Ladattava tiedosto tai streaming-tekniikka.....	22
4.4.2 Linkitys ja upotus .....	23
5 ERILAISET VIDEOT VIRTUAALIOPETUKSESSA .....	24

	2
5.1 Videoneuvottelu .....	24
5.2 Lotus Sametime 7.5.....	26
5.3 Ruutukaappausvideot .....	34
5.3.1 Windows Media Encoder 9 ruutukaappauksessa .....	34
5.3.2 Ruutukaappausvideointi - hyviä käytänteitä .....	35
5.4 Videot ohjauksessa.....	37
<b>6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....</b>	<b>40</b>
6.1 Opintojakson toteutuksen taustaa.....	40
6.2 Ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet .....	42
6.2.1 Ohjeiden valmistaminen .....	43
6.2.2 Havainnot ja analysointi .....	46
6.3 Ohjaustilaisuudet videoneuvotteluna.....	48
6.3.1 Ohjaustilaisuuksien toteutus .....	48
6.3.2 Havainnot ja analysointi .....	54
6.4 Kysely ja tulokset .....	57
6.4.1 Lotus Sametime -ohjaustilaisuudet.....	58
6.4.2 Ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet.....	62
6.4.3 Halukkuus osallistua tulevaisuudessa videota hyödyntäville opintojaksoille .....	64
6.4.4 Kyselyn tulosten analysointi.....	65
6.5 Opintojakson oppimistulokset .....	69
6.5.1 Arvosanojen vertailu.....	69
6.5.2 Oppimistulosten analysointi .....	71
<b>7 TUTKIMUSKYSYMYSTEN ANALYSOINTI .....</b>	<b>72</b>
7.1 Tutkimuskysymys 1 .....	72
7.2 Tutkimuskysymys 2 .....	73
7.3 Tutkimuskysymys 3 .....	75
<b>8 POHDINTA JA JATKOKEHITYS .....</b>	<b>77</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>79</b>

LIITTEET .....	81
Liite 1. Kyselylomake opiskelijoille .....	81
Liite 2. CD: Ruutukaappausvideoiden testaus ja ohjetiedostoesimerkki	

## KUVIOT

KUVIO 1. Verkko-opetuksen jäsenystä .....	10
KUVIO 2. Lotus Sametime -ohjelman aloitussivu .....	27
KUVIO 3. Tapaamistietokanta.....	27
KUVIO 4. Neuvotteluhuone .....	28
KUVIO 5. Windows Media Encoder -käyttöliittymä .....	35
KUVIO 6. Videoneuvottelutilaisuuksiin osallistuneet .....	58
KUVIO 7. Syy olla osallistumatta videoneuvotteluohjauksiin .....	59
KUVIO 8. Videoneuvotteluna järjestettyjen ohjaustilaisuuksien tallenteiden katselu.....	60
KUVIO 9. Ohjaustilaisuuksien tai niiden tallenteiden hyöty oppimisen kannalta .....	61
KUVIO 10. Ruutukaappausvideoina toteutettujen ohjeiden käyttö.....	62
KUVIO 11. Ruutukaappausvideoina toteutettujen ohjeiden hyöty oppimisen kannalta .....	63
KUVIO 12. Äänen tarpeellisuus ruutukaappausvideoina toteutetuissa ohjeissa .....	63
KUVIO 13. Halukkuus suorittaa eri menetelmillä toteutettuja virtuaaliopintoja .....	64
KUVIO 14. Eri videomenetelmien käyttö ja niistä saaduksi koettu hyöty....	65
KUVIO 15. Kiinnostus eri videomenetelmien käyttöön virtuaaliopinnoissa ja videoiden käytöstä saaduksi koettu hyöty .....	67
KUVIO 16. Videoiden katselussa mainitut ongelmat yhteensä.....	68
KUVIO 17. Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojaksojen eri toteutusten arvosanajakaumat .....	70
KUVIO 18. Opintojaksojen keskiarvosanat .....	70

## TAULUKOT

TAULUKKO 1. Kaapatun videon äänen ja kuvan riittävän laadun testaus.....	45
--	----

# 1 UUSIA TUULIA VIRTUAALIOPETUKSEEN

Virtuaaliopinnot yleistyvät koko ajan. Jyväskylän ammattikorkeakoulun liiketalouden koulutusohjelmassa virtuaaliopintojen määrä on noussut vuosi vuodelta. Yleisimmin virtuaaliopinnot toteutetaan tallentamalla materiaali ja ohjeet käytössä olevaan R5-työtilaan tai opettajan omille internetsivuille. Ohjausta saa joko sähköpostilla tai opettaja voi järjestää tarvittaessa ohjaustilaisuuden kontaktiohjauksena.

Koska kokonaan virtuaaliopetuksena järjestettävällä opintojaksolla opettaja ja opiskelijat eivät näe toisiaan, keskinäinen vuorovaikutus jää yleensä sähköpostin varaan. Jos ohjaus toteutetaan kontaktiohjauksina, kaukana asuvin on hankala osallistua niihin ja idea puhtaasti virtuaalisena toteutettavista opinnoista kärsii. Havainnollisen materiaalin esittäminen pelkän tekstin ja kuvien avulla on hankalaa. Tarvitaan muita vaihtoehtoja.

Tämän työn tarkoituksena on tuoda uusia mahdollisuuksia virtuaaliopintojen materiaalin ja ohjauksen toteuttamiseen. Videokuvaa hyödyntäviä menetelmiä on monenlaisia, tähän työhön on otettu mukaan videoneuvottelu ja ruutukaappausvideot. Videokuvan ja äänen avulla voidaan lisätä havainnollisuutta ja vuorovaikutusta virtuaalisena toteutettavalla opintojaksolla.

Videoneuvottelu ja ruutukaappausvideot eivät ole uusia keksintöjä, mutta tämän työn tarkoituksena on tuoda ne liiketalouden koulutusohjelman virtuaaliopintojaksoille. Tutkimus tehdään kehitystutkimuksena toteuttamalla pilottiopintojaksona Taulukkolaskennan tehokäyttö -virtuaaliopintojakso, jolla käytetään näitä menetelmiä. Tarkoituksena on saada tietoa ja kokemuksia käytettyjen menetelmien ja ohjelmien soveltumisesta virtuaalisen opintojakson toteutukseen. Tämä toivottavasti antaa tietoa käytettyjen menetelmien soveltuvuudesta virtuaaliopintojaksoille ja niiden kehittämiskoh-teista.

Videoneuvottelun käyttömahdollisuudet eivät rajoitu pelkästään ohjaukseen, vaan sen käyttöä on varmasti mahdollista laajentaa vaikkapa ryhmiin.

Muita tulevaisuuden kehittämis- ja tutkimuskohteita voisi olla esimerkiksi luentovideointien tallennukseen sopivat käytänteet ja virtuaaliopintojen työtilan ja videoneuvotteluohjelman yhdistämisen mahdollisuudet.



## **2 TUTKIMUSASETELMA**

Virtuaaliopintojen toteuttaminen valikoitui aiheeksi opinnäytetyön tekijän työn kautta. Jyväskylän ammattikorkeakoulun Liiketalouden koulutusohjelmassa halutaan kehittää monipuolisesti toteutettuja virtuaaliopintoja, joissa käytetään esimerkiksi ruutukaappausvideoita ja videoneuvottelua.

### **2.1 Tutkimuksen tausta ja rajaukset**

Virtuaaliopetuksessa hyödynnettäviä audiovisuaalisia menetelmiä on monenlaisia ja niistä on tarkoitus käyttää ja tutkia videoneuvottelun ja ruutukaappausvideoiden käyttöä.

Käyttäjiä pitää myös ajatella: käytettävät työvälineet eivät saa olla liian monimutkaisia virtuaaliopintojaksoja tekeväälle opettajalle eivätkä myöskään opintoja suorittavalle opiskelijalle, sillä muuten verkko-opinnot eivät kiinnostaisivat eivätkä ne yleisty niin kuin toivotaan. Kun pilottiopintopakso on toteutettu, siitä saatavia kokemuksia ja siinä käytettyjä välineitä voidaan hyödyntää myös muiden opintopaksojen virtuaalisten toteutuksien suunnittelussa.

Verkko-oppimisympäristönä käytetään jo käytössä olevaa R5-Generation -ympäristöä, joten virtuaalioppimisympäristöjen vertailua ei ole tarkoitus tehdä. Videoneuvotteluohjelmana käytetään Jyväskylän ammattikorkeakoulussa kokeilukäytössä olevaa Lotus Sametime -ohjelmaa ja kuvaruutukaappausvideon tallentamiseen käytetään Windows Media Encoder -ohjelmaa, joten ohjelmistojen vertailua ei tehdä. Myöskään laitteistojen valinta ei kuulu työhön.

## 2.2 Tutkimusmenetelmät

Työ jakautuu Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakson toteutusosuuteen ja tutkimusosuuteen. Toteutukseen kuuluvat video-osioiden suunnittelu, ruutukaappausvideomateriaalin valmistaminen ja videoneuvotteluiden järjestäminen ja tilaisuuksiin osallistuminen. Toteutuksesta kerätään tutkimusmateriaalia henkilökohtaisen havainnoinnin, testausten ja kyselyn avulla. Oppimistuloksia on tarkoitus verrata aiemmin pidettyjen Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakson toteutuksien tuloksiin.

Teoreettisessa viitekehyksessä haetaan opintojakson toteutuksen ja tutkimuksen kannalta oleellista taustateoriaa verkko-opetuksesta ja digitaalisesta kuvasta ja äänestä. Työ on toimintatutkimuksellista lähestymistapaa soveltava kehitystutkimus/kehitystyö. Tämä lähestymistapa sopii tälle työlle, koska työssä ei pelkästään selitetä ja tutkita olemassa olevaa asiantilaa, vaan on tarkoitus kehittää käytännön toimintaa. Tapa sopii hyvin myös opinäytetyön tekijälle, joka osallistuu teorian tutkimisen lisäksi mielellään myös käytännön työn tekemiseen.

Kehitystutkimuksen luonteen mukaisesti työssä ja tutkimuksessa ei tuoteta suoraan yleistettävää tietoa, vaan tietoa haetaan tässä työssä toimivien ratkaisujen perustaksi. Tulokset ovat kuitenkin varmasti hyödynnettävissä muidenkin opintojaksojen virtuaalitoteutuksissa. Myös toimintatutkimuksen tunnusmerkkeihin kuuluu käytäntöihin suuntautuminen ja muutokseen pyrkiminen. Tutkijan rooli aktiivisena toimijana tutkittavien asioiden tai henkilöiden kanssa on myös ominaista toimintatutkimukselle. Tässä työssä toimitaan niin, koska opinäytetyön tekijä osallistuu aktiivisesti opintojakson toteutukseen.

Tutkimuksessa on tarkoitus hyödyntää sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Henkilökohtaisen havainnoinnin ja kyselyn avointen kysymysten osuuskien tulokset analysoidaan kvalitatiivisella menetelmällä ja kyselyn strukturoidut kysymykset sekä oppimistulokset ovat sopivampia määrällisellä menetelmällä arvioitaviksi.

## **2.3 Tutkimuskysymykset**

1. Mitä vaikutuksia videomateriaalin käytöllä on virtuaalisena toteutettavan opintojakson oppimistuloksiin?
2. Kuinka Sametime-videoneuvotteluohjelmisto tukee virtuaalisen opintojakson suorittamista?
3. Kuinka ruutukaappausvideona toteutetut ohjeet tukevat virtuaalisen opintojakson suorittamista?

Tutkimuskysymyksiä tarkastellaan keväällä 2007 pidettävän Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakson kautta.

## **3 JOHDATUS VERKKO-OPINTOIHIN**

Tässä luvussa tutustutaan verkko-opetuksen suunnittelulle tärkeisiin seikkoihin: verkko-opetuksen malleihin, sosiaalisiin ratkaisuihin ja materiaaliin. Verkko-opetuksen malleja on erilaisia: toisiin tilanteisiin sopii paremmin strukturoidumpi malli ja toisissa tilanteissa vuorovaikutuskeskeisemmistä malleista on enemmän hyötyä. Ohjaus on olennainen osa verkko-opintojen sosiaalisia ratkaisuja. Hyvä verkko-opetusmateriaali nivoutuu luontevaksi osaksi oppimisprosessia.

### **3.1 Verkko-opinnot, mitä ne ovat?**

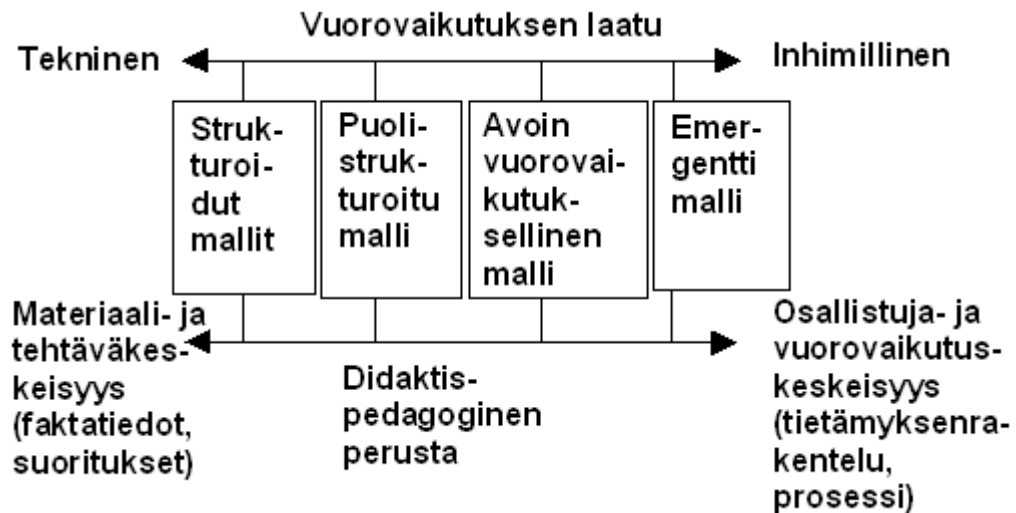
VirtuaaliAMK:n sivuilla (2007) olevan AMKOTA 2005 käsikirjan määritelmän mukaan verkko- tai virtuaaliopinnot ovat aikaan ja paikkaan sitoutumattomia, tietoverkon tai cd-opetuspaketin avulla suoritettavia opintokokonaisuuksia, jotka ovat arvioitavissa itsenäisesti. Virtuaaliopintoja voidaan järjestää kokonaan virtuaaliopintoina tai monimuotokoulutuksena, jolloin ne suoritetaan vain osittain virtuaalisina. Opiskelu voi olla ohjattua tai kokonaan itsenäiseen työskentelyyn perustuvaa. (VirtuaaliAMK 2007.)

### **3.2 Verkko-opetuksen malleja**

Mikäli verkko-opetusta käytetään lähiopetuksen tukena, verkkoa käytetään lähinnä tiedon hakuun sekä tehtävien tekemiseen ja vuorovaikutus tapahtuu lähiopetuksessa kasvokkain. Puhtaassa verkko-opetuksessa oppimisvuorovaikutus tapahtuu pelkästään verkossa. Verkkoympäristössä tapahtuva vuorovaikutus on tärkeä huomioida, varsinkin jos oppimistyöskentely tapahtuu suurimmaksi osaksi verkossa. (Mäkinen 2005 Verkkopedagogisesta ajattelusta ja toiminnasta.)

Verkko-opetuksen malleista strukturoidut mallit ovat pedagogisesti materi-

aali- ja tehtäväkeskeisimpiä ja vuorovaikutuksen laatu on teknistä. Siirryttäessä emergenttiin malliin päin vuorovaikutuksen laatu muuttuu inhimilliseksi ja pedagogisesti osallistuja- ja vuorovaikutuskeskeisemmäksi. (Mäkinen 2005, Verkkopedagogisesta ajattelusta ja toiminnasta.)



KUVIO 1. Verkko-opetuksen jäsenystä (Mäkinen 2005, Verkkopedagogisesta ajattelusta ja toiminnasta)

Myös verkko-opetuksen historiallinen suunta on sama: strukturoidusta siirrytään vähitellen emergenttiin päin. Malleja ei kuitenkaan pidä laittaa paremmuusjärjestykseen, vaan eri mallit sopivat eri tilanteisiin. (Mäkinen 2005, Verkkopedagogisesta ajattelusta ja toiminnasta.)

### 3.2.1 Strukturoidut mallit

#### Lineaarinen

Strukturoidun lineaarisen mallin mukainen opetus on materiaali- ja tehtäväkeskeistä. Opiskelu on ohjeistettua ja vaiheistettua eikä yksilöllisiä poikkeamia sallita. Pelkästään mekaanista tehtävien suorittamista sen ei silti välttämättä tarvitse olla: materiaalin valinnalla, tehtävillä ja ohjeistuksella voidaan ohjata opiskelua esim. ajattelua vaativiin tehtäviin, joista voidaan antaa myös yksilöllinen palaute. Malli sopii kuitenkin parhaiten lähinnä "valmiin" tiedon tai taidon opetteluun. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen malleja.)

### **Ekspansiivinen**

Myös ekspansiivinen malli on ennalta rajattu, mutta opiskelun ei tarvitse edetä lineaarisesti alusta loppuun. Rakenne on verkostomainen ja palaute ohjaa oppijan etenemistä eli se mahdollistaa yksilöidymmät etenemispolut. Tällaisia oppimisjärjestelmiä ovat mm. erilaiset oppimispelit ja -simulaatiot. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen malleja.)

### **3.2.2 Puolistrukturoitu malli**

Myös puolistrukturoidussa mallissa on tyypillistä materiaali-, tehtävä- ja yksilökeskeisyys, mutta niitä tukee sosiaalinen vuorovaikutus muiden opiskelijoiden kanssa. Kehittyneimmässä muodossaan tämä vuorovaikutus on tavoitteellista ja ohjattua työskentelyä. Jos keskusteluja ja niiden aikaansaannoksia ei kuitenkaan oteta huomioon arvioinnissa, se voi heikentää opiskelijoiden motivaatiota keskusteluihin osallistumiseen. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen malleja.)

### **3.2.3 Avoin vuorovaikutuksellinen malli**

Avoimessa vuorovaikutuksellisessa mallissa oppimisen prosessi ja eteneminen annetaan oppijoiden käsiin. Osallistujien vuorovaikutuksessa tapahtuva oppimistoiminta, tiedonrakentelu ja sen synnyttämät tuotokset ovat tärkeintä, mutta lisäksi voidaan käyttää strukturoitujen mallienkin sisältämiä materiaaleja ja tehtäviä, tarvittaessa jopa yksilötehtäviä. Oppimisprosessin tuotosta ei voida ennakoida. Mallin mukaisen työskentelyn onnistuminen edellyttää opiskelijoilta itseohjautuvuutta sekä vallan ja vastuun jakoa. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen malleja.)

### **3.2.4 Emergentti malli**

Emergentti oppiminen mahdollistaa erityisesti luovien ja tuottavien prosessien kehittämisen. Emergoitumisella tarkoitetaan sitä, että vuorovaikutuksessa toistensa kanssa osallistujat saavat yhteisesti aikaan jotain ennakoita

suunnittelematonta ja arvaamatonta. Kaikki ihmisten avoimeen vuorovaikutukseen perustuvat prosessit sisältävät luonnostaan emergenttejä ominaisuuksia, joten emergentin oppimismallin voidaan ajatella olevan lähinnä ihmisen luonnollista toimintaa. Oppimisprosessin aikainen dialogi on runsasta. Jotkut asiat valikoituvat luonnostaan edelleen kehitettäviksi, kun taas toiset unohdetaan. Suunnittelussa ei keskitytä yksittäisten osien suunnitteluun vaan kokonaisuuden hahmottamiseen. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen malleja.)

### **3.3 Verkko-oppimisen sosiaaliset ratkaisut**

Yleensä verkko-opintoja suunnitteleva opettaja päätyy yksilökeskeiseen suorittamisopiskeluun perustuvaan strukturoituun tai puolistrukturoituun malliin, koska ne ovat helppoja toteuttaa. Oppijoita on helppo kontrolloida ja tuotokset ovat ennakoitavissa. Verkko-oppimistapaa valittaessa pitäisi kuitenkin kiinnittää enemmän huomiota siihen, mitä lisäarvoa verkko tuo oppimiseen, mitä tavoitellaan ja miten se tukee opiskelijan oppimista. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen sosiaaliset ratkaisut.)

Yksilötehtävät voivat olla hyvinkin perusteltuja, mutta aina pitäisi ottaa lähtökohdaksi se, minkälaiseen oppimiseen ja osaamiseen tehtävällä pyritään. Yksilötehtävät voivat tukea ja syventää oppimista sekä tehdä osaamista näkyväksi oppijalle. Myös oppijoiden on helpompaa vastata opettajan kysymyksiin kuin toimia vertaisryhmässä pohtien ja keskustellen, mutta vertaisopiskelijat voisivat toimia toisilleen arvokkaina peileinä. Ryhmässä oppiminen tarvitsee toimiakseen vapaan ja turvallisen ilmapiirin, jossa kaikki voivat ilmaista itseään ja joka innostaa ja rohkaisee. Opettajan rooli ei ole ryhmän yläpuolella, vaan hän ohjaa, seuraa ja organisoii. Kuitenkin on huomattava, että on aiheita, jotka eivät taivu tällaiseen opiskelutapaan. (Mäkinen 2005, Verkko-opetuksen sosiaaliset ratkaisut.)

#### **Verkko-oppimisen ohjaus**

Inhimilliseen vuorovaikutukseen perustuvassa verkko-opetuksessa voidaan

käyttää toiminnallisia ja käytännöllisiä ohjeita, mutta lisäksi tilanteiden mukaista ohjausta ja myös varsinaiseen sisältöön liittyvää ohjausta. Yhden verkkokurssin ohjaus pitää sisällään vuorovaikutuksellisen, reflektiivisen ja toiminnallisen ohjauksen. (Mäkinen 2005, Mitä verkko-ohjauksella tarkoitetaan.)

Vuorovaikutuksellinen verkko-opetus vaatii onnistuakseen dialogista työskentelyä. Tällaiseen keskustelemalla oppimiseen ei kuitenkaan olla totuttu ja monilta puuttuukin usko siihen, että vertaisryhmissä työskentely toisi lisäarvoa oppimiseen. On helpompi odottaa, että opettaja "sanoo viimeisen sanan", lopullisen totuuden. Vuorovaikutuksellisella ohjauksella opettaja tukee opiskelijoiden yhteistyötä, luo kannustavaa ilmapiiriä, jossa jokainen rohkaistuu ilmaisemaan ajatuksiaan ja rohkaisee aktiivisuuteen ja aloitteellisuuteen. Opettajan läsnäolo on oppijoille sitä tärkeämpää, mitä epävarmempia opiskelijat ovat verkkotyöskentelyssään. (Mäkinen 2005, Mitä verkko-ohjauksella tarkoitetaan.)

Reflektiivinen ohjaus pyrkii tukemaan ymmärtämiseen tähtäävää oppimistyöskentelyä. Se kohdistuu sisältöön, oppimisen kohteeseen. Opettajan oma asiantuntemus on reflektiivisen ohjauksen tärkein asia, samoin havaitsemisen herkkyys: opettaja huomaa oppimisen kannalta tärkeät asiat ja tarttuu niihin tarvittaessa, mutta ei liian hanakasti, jotta oppijat oppivat myös itse huomioimaan toimiaan. (Mäkinen 2005, Mitä verkko-ohjauksella tarkoitetaan.)

Toiminnallinen ohjaus sisältää käytännön opiskeluprosessin tukemisen ja ohjaamisen, esim. toimintaohjeet ja aikataulut. Opintojakson edetessä voidaan tarvittaessa tehdä myös toimintaan liittyviä muutoksia. (Mäkinen 2005, Mitä verkko-ohjauksella tarkoitetaan.)



### **3.4 Verkko-oppimateriaali**

Oppimateriaali toimii pohjana tiedon rakenteluprosessille. Oppimateriaali tulee integroida kokonaisoppimisprosessiin. (Silander & Koli 2003, 54.)

#### **Oppimisaihiot**

Oppimisaihioiksi kutsutaan yksittäisiä multimedia- tai hypermediapohjaisia oppimateriaalipalasia, jotka ovat hyödyllisiä varsinkin havainnollistettaessa jotakin asiaa. Ne ovat suhteellisen itsenäisiä kokonaisuuksia ja ovat siksi monikäyttöisiä: niitä voidaan tarpeen mukaan yhdistää vaikka eri oppiaineisiin. Oppimisaihio voi olla esimerkiksi jonkin asian simulaatio tai pieni videonpätkä. (Silander & Koli 2003, 67.)

#### **Kuva**

Kuvat auttavat visuaalista oppimista ja niiden avulla opittava asia kiinnittyy visuaaliseen mielikuvaan, jolloin se on helpompi muistaa. Kuvilla voidaan havainnollistaa asiaa, josta on pelkän tekstin välityksellä vaikea saada käsitystä. Kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa. (Silander & Koli 2003, 73 - 74.)

#### **Animaatiot**

Siinä, missä kuva toimii jonkin staattisen asian havainnollistajana, animaatiolla voidaan havainnollistaa erilaista toimintaa. Simulaatio on interaktiivinen animaatio, jossa oppija pystyy omilla toimillaan vaikuttamaan animaation kulkuun, kuten lentosimulaatioissa. Koska esim. internetsivulla katsojan huomio kiinnittyy ensimmäisenä liikkuviin kohteisiin, animaatiot ovat hyviä huomionherättäjiä. Niitä tulee kuitenkin käyttää harkiten, sillä muuten ne menettävät kiinnostuksensa. (Silander & Koli 2003, 74.)

#### **Kuvaajat**

Kuvaajien avulla esitetään numeerista dataa havainnollisemmin eli visuaalisessa muodossa. Näin esimerkiksi eri lukujen määrällinen suhde toisiinsa verrattuna on helpompi erottaa. Kuvaajatkin voivat olla animoituja, jolloin lukujen määrällinen muutos ajan suhteen on helppo hahmottaa. (Silander &

Koli 2003, 74 - 75.)

### **Teksti/hyperteksti**

Perinteinen teksti on yleisin elementti, jolla tieto esitetään. Hyvin suunniteltu teksti ei selitä asioita puhki, vaan jättää sijaa oppijan omalle päätelylle. Perinteinen teksti luetaan lineaarisesti alusta loppuun, mutta www mahdollistaa myös hypertekstin käytön (ks. myös kohta Hyperlinkit). (Silander & Koli 2003, 75 - 76.)

### **Video**

Videon avulla voidaan animaatioiden tapaan kuvata toimintaa ja tapahtumia, esimerkiksi jonkin työvaiheen suorittamista. Video voi luoda tehokkaasti yhteyden opittavan asian ja todelliseen elämän välille ja toimia näin motivaation luojana. Videoita käytettäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, kuinka saadaan oppija aktiivisesti prosessoimaan saatua tietoa, ettei hän jää pelkäksi passiiviseksi sivustakatsojaksi. (Silander & Koli 2003, 76.)

### **Ääni**

Www-ympäristössä ääntä voidaan käyttää esim. haastatteluihin ja luentojen taltioimiseen. Samoin kuin videoita käytettäessä myös äänitallenteiden kanssa täytyy kiinnittää huomiota oppijan aktivoimiseen esim. oppimistehtävien avulla. Äänen käytöllä voidaan herättää myös tunteita ja saada näin emotiaallinen puoli mukaan oppimiseen. (Silander & Koli 2003, 76 - 77.)

### **Multimedia**

Multimedia voi sisältää kuvaa, ääntä, animaatiota ja videoita. Se mahdollistaa eri aistikanavien hyödyntämisen ja tukee näin erilaisia oppimistyyliä omaavia oppijoita. Myös se on luonteeltaan passiivista ja tarvitsee esim. tehtäviä tuekseen. Multimedia voi sisältää myös interaktiivisia elementtejä, jolloin sitä kutsutaan hypermediaksi. (Silander & Koli 2003, 56.)

### **Hyperlinkit**

Hyperlinkkejä käytettäessä oppijan on mahdollista edetä esim. tekstissä tai animaatiossa valitsemassaan järjestyksessä ja valitsemallaan nopeudella. Hypertekstin tai hypermedian käyttö aktivoi oppijaa enemmän kuin perinteii-

sen tekstin lukeminen tai vaikka tavallisen videon katsominen. (Silander & Koli 2003, 75 - 76.) Hypermediasovellusten avulla on myös mahdollista antaa palautetta oppijalle (Silander & Koli 2003, 56).

Haittana hypermediaanisuuudessa on, että sisällöllä ei ole selvää hierarkiaa. Käyttäjän voi olla silloin vaikea hahmottaa sisällön, esim. sivuston kokonaisuutta. Niinpä kyky nähdä kokonaisuuksia ja osata yhdistää asioita onkin verkko-oppijalle arvokasta. (Mäkinen 2005, Tietoverkko oppimisessa ja opetuksessa.)

## 4 VIDEOTIEDOSTON KÄSITTELY

Videotiedoston käsittelyyn liittyvät kysymykset olivat tärkeitä Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakson käytännön toteutuksen kannalta. Tässä luvussa tutustutaan videokuvan ja äänen muodostumiseen ja niiden pakkaamiseen, käydään lyhyesti läpi verkkomultimediassa käytettäviä yleisimpiä tekniikoita ja luodaan katsaus siihen, kuinka videotiedostoja voidaan jakaa verkon kautta.

### 4.1 Videon kuvan ja äänen muodostuminen

#### **Videokuva**

Digitaalisen videon laatuun ja tiedostokokoon vaikuttavat kuvattujen ruutujen määrä ja koko sekä kuvan laatu (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 233). Videokuvaa varten kuvataan ruutuja peräkkäin hyvin pienin väliajoin ja kun kuvat sitten myös näytetään nopeasti toinen toisensa perään, syntyy vaikutelma liikkuvasta kuvasta (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 199). Se, kuinka usein kuvia otetaan, vaikuttaa tiedostokokoon ja laatuun. Mitä useampi kuva sekunnissa otetaan, sitä enemmän kuvia tulee yhteensä ja sitä isommaksi tiedostokoko kasvaa. Liikkuvan kuvan vaikutelma säilyy, jos käytetään nopeutta 18 ruutua sekunnissa (fps=frames per second), mutta esim. yksinkertaisten animaatioiden esittämiseen riittää selvästi pienempikin ruutujen määrä. Luonnollisesti myös videon kestoaika vaikuttaa ruutujen määrään ja sitä kautta suoraan tiedostokokoon. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 234.)

Kuvan kokoa mitataan pikseleinä eli kuvapisteinä. Näytöllä kuvat esitetään pieninä, värillisinä pisteinä, jotka ovat niin lähekkäin, että katsoja havaitsee vain kokonaisen kuvan, ei yksittäisiä pisteitä. Mitä isompi kuva, sitä enemmän tietoa eli pikseleitä sen esittämiseen tarvitaan ja sitä isompi tiedostosta tulee. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 84.)

Näytön resoluutio kertoo tarkkuuden eli montako kuvapistettä käytetään tuumaa kohden. Näytön resoluutio on usein 72 tai 96 dpi/ppi (dots per inch/pixels per inch). Resoluutioksi kutsutaan myös näytön pikselikokoa. Esimerkiksi resoluutio 1280 \* 960 pikseliä tarkoittaa, että näytön peittämissä vaakasuuntaan käytetään 1280 ja pystysuuntaan 960 pikseliä. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 84 - 86, 388.)

Tietokoneen näytöllä voidaan valita käytettäväksi erilaisia värisyvyyksiä. Näyttö käyttää RGB-värijärjestelmää, jossa kuva muodostuu kolmesta eri värisestä – punaisesta, keltaisesta ja sinisestä – valosta muodostetuista kuvapisteistä. Värisyvyydellä ilmaistaan, montako eri värisävyä yhdellä kuvapisteellä voidaan esittää. Värisvyvyys ilmaistaan bitteinä: jos käytetään esim. 24-bittisiä värejä, kuva muodostetaan käyttämällä kolmea 8-bittistä kanaavaa, joista jokainen voi sisältää 256 sävyä. RGB-kuva voi sisältää silloin yhteensä  $256 \times 256 \times 256$  eli 16,7 miljoonaa väriä. Värien määrän lisääntyessä tiedostokoko kasvaa. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 89 - 90.)

### **Ääni**

Äänien osalta näytteenottotaajuus, resoluutio, äänikanavien määrä ja äänitteen pituus vaikuttavat tiedostokokoon. Näytteenottotaajuus mitataan kilohertzeinä (kHz) ja se ilmoittaa, kuinka monta kertaa sekunnissa ääninäyte otetaan, esimerkiksi 1 kHz tarkoittaa 1000 kertaa sekunnissa. Puheelle riittää 20 kHz taajuus tai allekin, kun musiikin tallentamiseen käytetään näytteenottotaajuudeksi 44,1 kHz. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 262 - 265.)

Äänen resoluutio määrittelee, kuinka tarkasti näytteen voimakkuus rekisteröidään. Yleisimmin käytössä ovat 8 bitin ja 16 bitin resoluutiot. Suuremmalla resoluutiolla ääni voidaan esittää 65 536:lla eri voimakkuusarvolla, mutta se tietystikin kasvattaa tiedostokokoa. Toisaalta käytettäessä suurempaa resoluutiota, voidaan näytteenottotaajuutta laskea, jolloin myös tiedostokoko pienenee. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 262 - 265.)

Tiedostokokoon vaikuttaa myös se, käytetäänkö yhtä vai kahta äänikanavaa eli mono- vai stereoääntä. Yleensä puheelle käytetään mono- ja musiikille

stereoääntä. Stereoääni vaatii kaksi kertaa niin suuren tallennustilan kuin vastaava monoääni. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 251.)

## 4.2 Videon pakkaaminen

Videokuvaa pakataan, jotta tiedostokoko saataisiin mahdollisimman pieneksi. Kuvan laatu kuitenkin heikkenee samalla kun kuvan pakkausastetta lisätään. Tämä johtuu siitä, että pakkauksessa poistetaan kuvasta informaatiota, eikä sitä voi enää palauttaa. Tätä kutsutaan häviölliseksi pakkaamiseksi – käytännössä kaikki videokuvaa pakkaavat menetelmät ovat häviöllisiä. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 216; Kannisto 2006, 60.)

Pakattaessa tasapainoillaan siis laadun ja tiedostokoon välillä: yritetään päästä mahdollisimman pieneen tiedostokokoon laadun siitä liikaa kärsimättä. Pakatun kuvan laatuun vaikuttaa pakkaussuhteen lisäksi käytetty koodekki. Myös ruutukokoa voidaan pienentää ja valita sopiva kuvataajuus. Internetiä varten pakattaessa videotiedosto voidaan optimoida tiedonsiirtonopeuden mukaiseksi. Eri tiedonsiirtonopeuksille voidaan tehdä tiedostosta eri versiot. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 234 - 236.)

Kuvainformaation tiivistyksessä käytetään hyväksi ihmissilmän puutteellista kykyä erottaa lähekkäisiä värejä, pieniä yksityiskohtia ja pieniä liikemuutoksia. Lähekkäiset värisävyt voidaan korvata yhdellä värillä ja pienimpiä yksityiskohtia voidaan poistaa varsinkin nopeasti liikkuvasta kuvasta katsojan huomaamatta eroa kuvan laadussa. Liike voidaan pakata ottamalla kuvasarjasta säännöllisin väliajoin kuva (keyframe), joka esitetään kokonaan ja niiden välillä olevat kuvat esitetään koodaamalla vain kuvien välinen muutos. Kehittyneimmissä pakkausmuodoissa käytetään liikevektoria, joka kertoo dekooderille, kuinka nopeasti ja mihin suuntaan liikutaan jolloin dekooderi osaa liikutella hahmoja oikealla tavalla. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 216 - 219; Kannisto 2006, 60.)

Videotiedoston pakkauksessa voidaan käyttää hyväksi vaihtelevaa bittinopeutta (variable bit rate = vbr), joka tarkoittaa, että nopean liikkeen kohtauksille varataan enemmän tallennustilaa, kun taas hitaasti muuttuvalle kuvalle riittää vähempikin. Vakiona pysyvää bittinopeutta kutsutaan nimellä constant bit rate = cbr. (Kannisto 2006, 60.)

### **Koodekit**

Sana koodekki tulee englanninkielisestä sanasta codec, joka taas on muodostettu sanoista coder/decoder (pakkaus/purku). Koodekki pakkaa mediatiedoston samaan tapaan kuin tiedostoja pakataan zip-pakettiin ja vastaavasti osaa myös purkaa paketin. Koodekkeja on erilaisia, koska eri käyttötarkoituksiin tarvitaan erilaista pakkausta: kokoillan elokuva ja web-puheluissa käytettävä pieni "puhuva pää" vaativat aivan erilaatuiset kuvat ja ne kannattaa siis pakata eri tavoin. (Kannisto 2006, 58 - 59.)

Jotta videotiedostoa voitaisiin katsoa, täytyy koneella olla asennettuna tiedoston pakkauksessa käytetyt dekooderit. Mikäli haluaa itse pakata videotiedostoja eri muotoihin, tarvitaan lisäksi myös kooderi. Koodekki ja tiedostomuoto eivät ole sama asia, vaan johonkin tiedostomuotoon tallennettuna oleva tieto voi olla pakattuna monilla eri pakkaustavoilla, kuva ja ääni kummatkin omillaan. Netistä on saatavilla myös koodekkipaketteja, joihin on valmiiksi koottu erilaisia koodekkeja videoita varten. (Kannisto 2006, 58 - 59, 61.)

Jos video ei aukea sopivan dekooderin puuttumisen takia, tiedostossa käytetyt video- ja äänikoodekit voi selvittää tarkoitusta varten tehdyn apuohjelman avulla. Esimerkkeinä ohjelmista, jotka selvittävät tiedostossa käytetyt koodekit, ovat netistä ladattavissa olevat GSpot ja AVIcodec. Käytettäessä apuohjelmaa ei tarvitse sokeasti arvailla puuttuvia koodekkeja, vaan voidaan asentaa vain ne koodekit, joita todella tarvitaan. (Kannisto 2006, 61.)

## 4.3 Verkkomultimedian tekniikat

Windows Media, RealMedia ja QuickTime ovat tavallisimpia verkkomultimedian jakelussa käytettyjä tekniikoita.

### 4.3.1 Windows Media

Windows Media (wm) on Microsoftin multimediatiedostojen virtausjakelutekniikka. Sen tärkeimmät tiedostomuodot ovat wmv (Windows Media Video) ja wma (Windows Media Audio). Pakkaaminen wm-muotoon tapahtuu käyttämällä Windowsin omaa Media Encoderia tai muuta ohjelmaa, joka tukee wm-koodekkiä. Pakkaamiseen käytetään Windows Media 9 -koodekkiä. Mediatiedostot voidaan sekä pakata kiinteälle tiedonsiirtonopeudelle että sovitaa kaistanleveyteen, mikä mahdollistaa tiedoston katselun eri yhteysnopeuksilla. Tiedostojen virtausjakeluun käytetään Windows Media -palvelinta. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 349.)

### 4.3.2 RealMedia

RealNetworksin virtausjakelutekniikka on nimeltään RealMedia. Sen tavallimmat tiedostomuodot ovat RealVideo (rm, rmvb) ja RealAudio (ra, rm). Niiden pakkaamiseen käytetään RealMedian omaa koodekkiä. RealMedia-tiedostojen virtausjakelu tapahtuu RealMedia-palvelimella ja tiedostot toistetaan käyttämällä RealPlayer-ohjelmaa. Tekniikka tukee myös Flash-animaatioita ja monia muita yleisiä video- ja äänitiedostoja: mm. Windows Media- ja QuickTime-tiedostoja voidaan toistaa RealPlayer-ohjelmalla. RealMedian oma rm-muotoon pakkaava editointiohjelma on RealProducer, mutta myös muita RealMediaa tukevia ohjelmia voidaan käyttää. Pakkaamisessa ovat apuna valmiit pakkausprofiilit, jotka on tehty sopiviksi eri yhteysnopeuksille. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 351 - 352.)



### **4.3.3 QuickTime**

Applen kehittämän multimedia-arkkitehtuurin nimi QuickTime (QT). QuickTime on monipuolinen tiedostomuoto, johon voidaan tallentaa videokuvaa, ääntä, animaatiota ja kuvatiedostoja. Tiedosto voi sisältää myös muita elementtejä, kuten Flash-animaatiota, vektorigrafiikkaa, tekstiä ja internet-linkkejä. Pakkaukseen voidaan käyttää monia eri pakkausmenetelmiä. Videokuvan pakkaamiseen käytettäviä koodekkeja ovat esim. Sorenson Video ja MPEG-4. Tiedostoja voidaan lähettää virtausjakeluna ja myös live-lähetyksenä. Katsomiseen tarvitaan QuickTimen oma toisto-ohjelma. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 352 - 353.)

## **4.4 Videoiden jakelu verkon kautta**

Verkon kautta jaettava tiedosto voidaan tallentaa joko tiedostoksi, joka ladataan omalle koneelle tai virtaustoistotekniikan (streaming) avulla toistettavaksi tiedostoksi. Ladattava tiedosto tai streaming-tiedosto voidaan linkittää avautumaan omaan ikkunaansa tai upottaa se osaksi sivua.

### **4.4.1 Ladattava tiedosto tai streaming-tekniikka**

Omalle koneelle ladattava tiedosto tallennetaan ensin kovalevylle ja avataan katseluohjelmaan vasta sen jälkeen, kun koko tiedosto on latautunut (Seuranen 2001). Tiedoston latautumisaika riippuu yhteyden nopeudesta ja verkon kuormituksesta. Esimerkiksi 10 Mt:n (megatavu) videotiedoston viitteellinen latautumisaika käytettäessä 56 kbps:n (kilobittiä sekunnissa) modeemia on lähes 25 minuuttia ja vajaat 6 minuuttia käytettäessä tiedonsiirtoon 256 kbps:n siirtonopeuteen pystyvää ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)-liittymää (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 348.)

Streaming-tekniikasta käytetään myös termejä videovirta, mediavirta, virtaustoisto ja suoratoisto. Video näkyy sitä mukaa, kun aineisto "virtaa" palvelimelta verkkoa pitkin. (Videoteknologian käyttö yliopistoissa 2003 - 2006,

12.) Tätä tekniikkaa käytettäessä tiedostoa ei siirretä kokonaan katsojan koneelle, joten sitä ei voida tallentaa tai kopioida. Käytännössä internetissä tiedonsiirtonopeus vaihtelee sen mukaan, kuinka paljon käyttäjiä on sillä hetkellä. Käyttäjän koneelle ladataankin muutaman sekunnin mittainen puskuri, jotta pienet ruuhkat verkossa eivät katkoisi videon toistoa. Videota katsottaessa esitys alkaa heti, kun videota on ladattu käyttäjälle puskurin verran. Virtaustoistotekniikka mahdollistaa reaaliaikaisten lähetysten esittämisen verkon kautta. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 228, 347.)

Samaan streaming-videotiedostoon voidaan tallentaa usealle eri yhteysnopeudelle optimoitu versio samasta videosta. Tällainen tiedosto tarvitsee erityisen mediapalvelimen, jonka kautta se jaetaan, koska ainoastaan mediapalvelin osaa lähettää virtaustoistona kullekin yhteysnopeudelle sopivaa tiedoston versiota: nopeammalle yhteydelle laadukkaampaa kuvaa ja pienemmälle nopeudelle vähemmän laadukasta ja vähemmän tiedonsiirtokäsitteä vaativaa kuvaa. (A Streaming Media Primer n.d., 6.)

Toistettavan median laatu riippuu videon laadun lisäksi käytettävän tiedonsiirtoväylän leveydestä: mitä hitaampi tiedonsiirtonopeus, sitä heikkolaatuisempi kuva. Tärkeää onkin pakata tiedostot mahdollisimman tehokkaasti huomioiden käytettävä tiedonsiirtoväylä. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 228, 347.)

#### **4.4.2 Linkitys ja upotus**

Videotiedosto voidaan lisätä www-sivulle linkittämällä tai upottamalla. Selain avaa linkitetyn videotiedoston sen esittämiseen tarkoitetulla selainlaajennuksella tai omalla erillisellä katseluohjelmalla. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 345, 348.) Upotetun tiedoston esittämiseen käytetään myös selainlaajennusta, mutta upotettu tiedosto on silti osa sivua. Mm. Flash-tiedostot upotetaan usein sivuun. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 345, 348.) Aiemmin upottamisen haittana oli, että tiedostoja ei voitu katsoa, ennen kuin ne olivat latautuneet kokonaisuudessaan katsojan koneelle, mutta nykyään on mahdollista käyttää virtaustoistotekniikkaa myös upotetun tiedoston kanssa. (Seuranen 2001.)

## **5 ERILAISET VIDEOT**

### **VIRTUAALIOPETUKSESSA**

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen kohteena olevalla opintojaksolla käytettyjä videomenetelmiä eli videoneuvottelua ja ruutukaappausvideoita sekä käytettyjä ohjelmia: Lotus Sametimea ja Windows Media Encoderia. Lopuksi tarkastellaan myös aiempia tutkimuksia videoiden käytöstä ohjauksessa.

#### **5.1 Videoneuvottelu**

Yksinkertaisimmillaan videoneuvottelulla tarkoitetaan kahden tai useamman pisteen välistä kahdensuuntaista, vuorovaikutteista ja reaaliaikaista ääni- ja kuvayhteyttä, jossa pyritään saamaan aikaan mahdollisimman paljon normaalia lähineuvottelua vastaava tilanne. Liikkuvan kuvan tallentamista ja lähettämistä varten tarvitaan tietokoneeseen liitetty web-kamera ja vastaanottoa varten näyttö. Äänen lähettämiseen tarvitaan mikrofoni ja vastaanottamiseksi kaiuttimet. Lisäksi tarvitaan koodekki, joka pakkaa ja purkaa datan, tietokone, käyttöliittymä, verkkoyhteys ja videoneuvotteluohjelmisto. (Videoteknologian käyttö yliopistoissa 2003 - 2006 n.d., 11; Videoconferencing Cookbook 2005, Basic Requirements for Successful Videoconferencing.) Videoneuvottelusta käytetään myös nimiä verkkoneuvottelu tai videokonferenssi (Videoteknologian käyttö yliopistoissa 2003 - 2006 n.d., 11).

Videoneuvottelutekniikat ovat kehittyneet 1980-luvun liikkuvaa mustavalkokuvaa välittävistä ja 2 Mb/s (megabittiä sekunnissa) kiinteitä yhteyksiä käyttävistä laitteista. Videoneuvottelut järjestettiin silloin teleoperaattoreiden studioissa. Puhelinlinjoja käyttävät ISDN-yhteydet (Integrated Services Digital Network) tulivat mukaan kuvaan 1990-luvun alussa. Vuosituhannen taitteessa Internetissä käytettävän IP-tekniikan (Internet Protocol) kapasiteetti ja luotettavuus olivat jo niin hyvät, että se alkoi syrjäyttää kustannuksiltaan

kalliimpaa ISDN:ää. IP:n käytön etuna on Internetin käytön edullisuuden lisäksi saavutettavuus: neuvotteluun voidaan osallistua kaikkialta, mistä pääsee Internetiin. (Videoteknologian käyttö yliopistoissa 2003 - 2006 n.d., 15 - 16; Videoneuvotteluopas n.d., Tekniikka.) IP-pohjaisen videoneuvottelun tietoturva on kuitenkin heikompi kuin ISDN:n: palomuurin täytyy avata pääsy normaalisti suljettujen tietoliikenneporttien läpi, jotta saadaan yhteys organisaation sisäpuolella olevalle videoneuvottelulaitteelle (Videoneuvotteluopas n.d., Tekniikka).

Videoneuvottelujärjestelmät käyttävät erilaisia kansainvälisesti sovittuja standardeja. Niiden avulla voidaan varmistaa, että eri valmistajien laitteistot ja ohjelmistot ovat riittävän yhteensopivia, jotta videoneuvottelu onnistuisi. ISDN-verkossa tapahtuvan videoneuvottelun standardi on H.320 ja IP-videoneuvottelun standardi H.323. (Videoneuvotteluopas n.d., Tekniikka.) SIP (Session Initiation Protocol) on uudempi videoneuvotteluissa käytettävä standardi, jonka avulla voi siirtää lähes minkälaista tietoa tahansa: ääntä, videokuvaa ja erityyppisiä tiedostoja (Videoconferencing Cookbook 2005, Popular Collaborative Technologies). Erilaisia standardeja käyttävät järjestelmät tarvitsevat välilleen yhdyskäytävän (gateway), jotta ne voisivat olla yhteydessä toisiinsa. Yhdyskäytävä voi olla videoneuvottelusillan yhteydessä tai se voi olla siltaan liitettävä erillinen laite. (Videoneuvotteluopas n.d., Tekniikka.)

Pelkän äänen ja videokuvan siirto ei kuitenkaan riitä. Jotta videoneuvottelutilanne olisi mahdollisimman paljon kasvokkain tapahtuvan neuvottelun tai ohjaustilanteen kaltainen, täytyy materiaalia pystyä jakamaan ja työstämään yhdessä. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi PowerPoint-esityksien näyttämistä tai sovelluksen jakamista niin, että videoneuvotteluun osallistuvat pääsevät työstämään yhteistä tiedostoa. Usein videoneuvottelujärjestelmiin on liitetty myös keskustelutyökalu eli chat, äänestystoiminto ja piirustusalue työskentelyn helpottamiseksi. (Videoconferencing Cookbook 2005, Emerging Collaborative Technologies.)

## 5.2 Lotus Sametime 7.5

IBM:n kehittämään Lotus Sametime -ympäristöön kuuluu videoneuvottelu- ja pikaviestinohjelmisto. Sametime koostuu palvelin- ja asiakasovelluksista (Sametime Administrator's Guide 2006, 1). Palvelinosat asennetaan Lotus Domino 7.0 (tai uudemmalle) -palvelimelle, jonka käyttöjärjestelmänä voivat olla eri Windows-versiot, IBM AIX ja i5/OS sekä Sun Solaris (Detailed system requirements for Lotus Sametime version 7.5 n.d.). Myöhemmin IBM lisäsi tuen myös Linuxille (IBM Brings Instant Collaboration to Millions of Linux Users 2006). Ohjelmiston asiakasosaa voidaan käyttää Lotus Notes -työasemasovelluksen avulla tai internetiselaimen avulla Windows-, Linux- tai Mac-käyttöjärjestelmällä varustellulta koneelta. Selaimena voidaan käyttää Internet Exploreria tai Mozilla Firefoxia. Selaimen pitää olla asennettuna Java-lisäosa ja sen täytyy sallia evästeet (cookiet) sekä ponnahdusikkunat (pop-ups). (Sametime Administrator's Guide 2006, 1 - 3; Hämäläinen & Mäki-kangas 2007, 56, 58.)

Aloitussivulla (kuvio 2) ovat linkit Sametimen komponentteihin, kuten tapaamistietokantaan, palvelimen hallintaan ja ohjeisiin (Sametime-tapaamisten ohje n.d., aloitusohje).

**Lotus Sametime.** IBM.

**Kirjaudu Sametime-tapaamisjärjestelmään**  
 Käyttäjänimi:   
 Salasana:

Palvelimen hallinta

### Tervetuloa IBM Lotus Sametime -ohjelmaan

**Sametime Instant Messaging**  
 Aloita keskustelu, juttele ja lähetä asiakirjoja yrityksessäsi

1. IBM Lotus Sametime -ohjelmassa voit etsiä aiempia verkkokeskusteluja keskusteluhistoriasta.
2. Voit tehostaa yhteistyötä RTF-muotoiluilla, hymiöillä ja näyttökuvilla. Käytönaikainen oikeinkirjoituksen tarkistustoiminto havaitsee kirjoitusvirheet kirjoitettaessa, ja integroidun puhekeskustelutoiminnon avulla voit siirtyä saumattomasti kirjoittamisesta puhumiseen.
3. Voit hakea yhteystietoja nopeasti ennakoivan tekstinsyöttötoiminnon avulla. Kun siirät hiiren nimen päälle, näkyviin tulee yhteys- ja sijaintitietoja.

Lisäksi voit laajentaa Lotus Sametime -toimintoja valinnaisilla lisäosilla.

[Lataa →](#)  
 Lotus Sametime Connect 7.5.1 -työasemaohjelma

**Osallistu tapaamiseen**

**Varaa tapaaminen**

Näytä kaikki tapaamiset

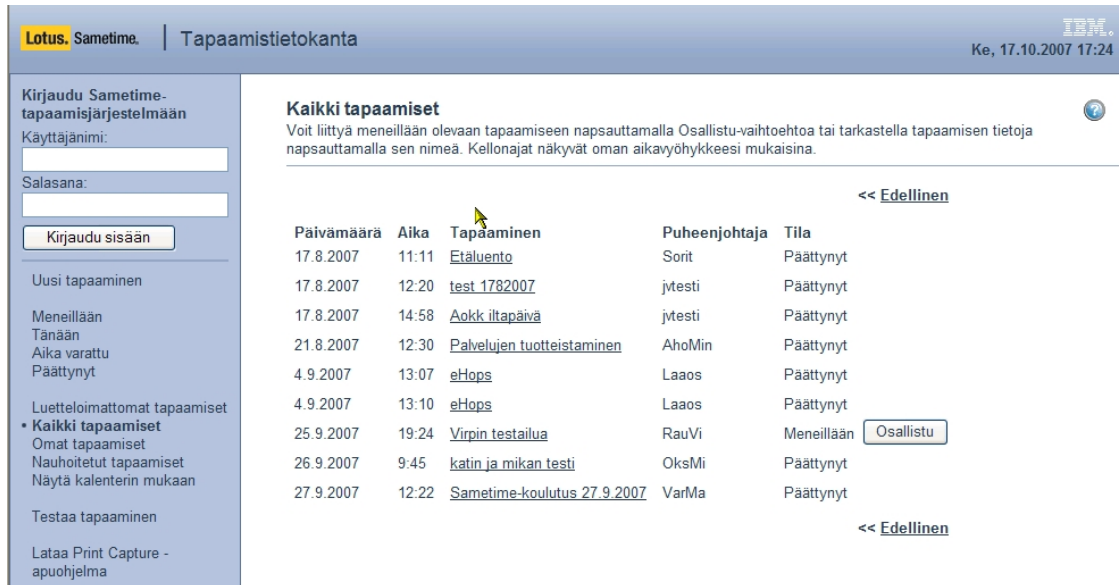
**Haluatko lisätietoja?**  
 Sametime-tapaamisten ohje  
 Lotus Sametime 7.5.1 SDK  
 Sovelluskehittäjän resurssit  
 IBM.com  
 Lotus.com

**Sametime-tapaamiset**  
 Jaa esityksiä ja työpöytä muiden käyttäjien kanssa ympäri maailmaa

1. Aloitus sivulla on tapaamisen yhteenvetotiedot.
2. Osallistujaluettelosta voit tarkistaa tapaamisen

## KUVIO 2. Lotus Sametime -ohjelman aloitussivu

Sametimen tapaamistietokannassa (kuvio 3) varataan tapaaminen, päästään osallistumaan alkaneeseen videoneuvotteluun ja nähdään varattujen ja päättyneiden tapaamisten tiedot. (Sametime Administrator's Guide 2006, 13.)



**Kaikki tapaamiset**

Voit liittyä meneillään olevaan tapaamiseen napsauttamalla Osallistu-vaihtoehtoa tai tarkastella tapaamisen tietoja napsauttamalla sen nimeä. Kellonajat näkyvät oman aikavyöhykkeesi mukaisina.

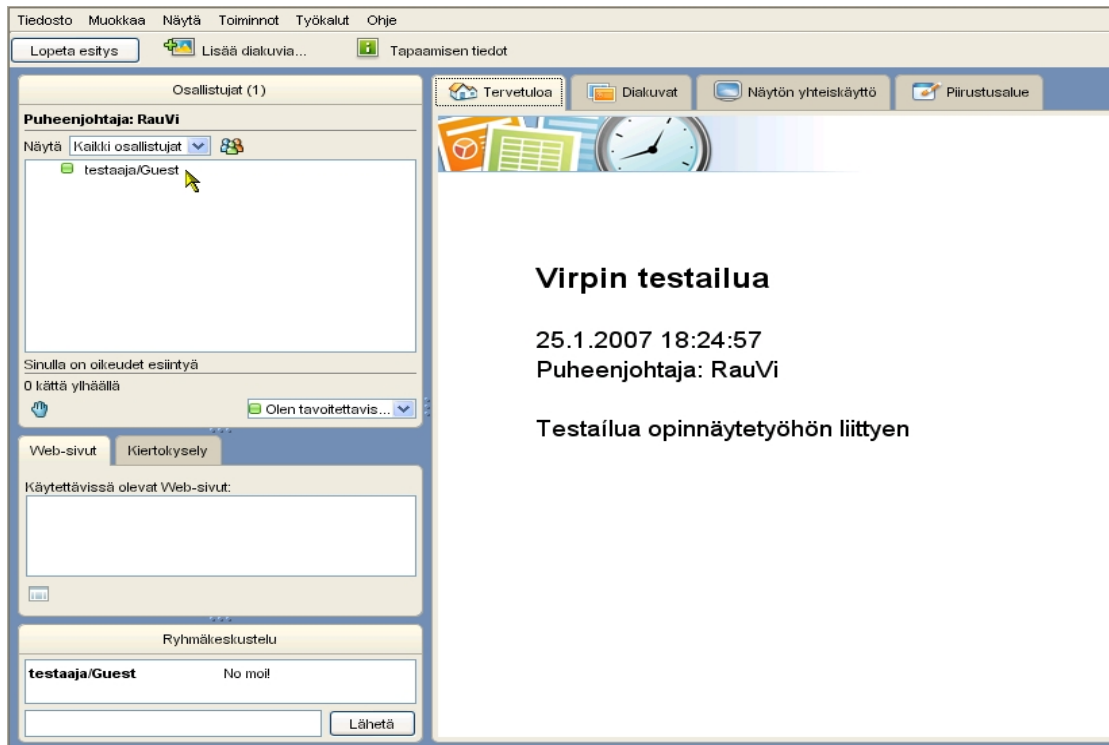
<< Edellinen

Päivämäärä	Aika	Tapaaminen	Puheenjohtaja	Tila
17.8.2007	11:11	<a href="#">Etäluento</a>	Sorit	Päättynyt
17.8.2007	12:20	<a href="#">test 1782007</a>	jtesti	Päättynyt
17.8.2007	14:58	<a href="#">Aokk iltapäivä</a>	jtesti	Päättynyt
21.8.2007	12:30	<a href="#">Palvelujen tuotteistaminen</a>	AhoMin	Päättynyt
4.9.2007	13:07	<a href="#">eHops</a>	Laaos	Päättynyt
4.9.2007	13:10	<a href="#">eHops</a>	Laaos	Päättynyt
25.9.2007	19:24	<a href="#">Virpin testailua</a>	RauVi	Meneillään <input type="button" value="Osallistu"/>
26.9.2007	9:45	<a href="#">katin ja mikan testi</a>	OksMi	Päättynyt
27.9.2007	12:22	<a href="#">Sametime-koulutus 27.9.2007</a>	VarMa	Päättynyt

<< Edellinen

## KUVIO 3. Tapaamistietokanta

Neuvotteluhuoneessa (kuvio 4) tapahtuu itse tapaaminen. Se sisältää luettelon osallistujista, alueen yhteiskäytössä olevien tietojen, kuten esitysten, käsittelyä varten ja alueen ryhmäkeskustelua, kiertokyselyä ja puheenjohtajan lähettämiä web-sivuja varten. (Sametime-tapaamisten ohje n.d., aloitusohje.)



KUVIO 4. Neuvotteluhuone

Järjestelmänvalvoja voi mukauttaa Lotus Sametime -ohjelmaa tarpeiden mukaiseksi, mm. poistaa osan ominaisuuksista käytöstä (Sametime Administrator's Guide 2006, 295 - 328). Kaikki Sametime-videoneuvottelutilaisuudet ovat salattuja. Järjestelmänvalvoja voi myös pakottaa jokaisen kokouksenluojan suojaamaan neuvottelunsa salasanalla, jolloin kukaan salasanaa tuntematon ei pääse mukaan neuvotteluun tai katsomaan neuvottelun tietoja. (Sametime Administrator's Guide 2006, 299.)

Sametime käyttää käyttäjätunnistuksessa Lotuksen oman Domino Directory -käyttäjätietokannan tietoja, mutta halutessaan järjestelmänvalvoja voi määrittää palvelimen tarkastamaan käyttäjätiedot sen sijasta ldap-palvelimelta (Lightweight Directory Access Protocol). Tämä mahdollistaa jo olemassa olevien käyttäjätietokantojen hyödyntämisen: Domino-palvelimelle ei tarvitse tehdä erillistä uutta tietokantaa, vaan tiedot voidaan hakea jo olemassa olevista käyttäjätietokannoista. (Sametime Administrator's Guide 2006, 16.)

## Ohjelman ominaisuuksia

Sametime-videoneuvottelun ominaisuuksia ovat:

- videoneuvottelun ajastus
- ryhmäkeskustelu ja yksityinen keskustelu
- sovelluksen tai näytön yhteiskäyttö ja hallinnan siirtäminen
- diakuvat
- piirustusalue
- web-sivujen lähetys
- tiedoston lähetys
- kiertokysely
- pienryhmäistunnot
- lista läsnäolijoista
- kädennostotoiminto
- neuvottelun nauhoitus ja toisto
- interaktiivinen ääni- ja videoyhteys

(Sametime Administrator's Guide 2006, 1, 5.)

Varatessaan tapaamista käyttäjä määrittää ajan, jolloin kokous alkaa (heti tai tulevaisuudessa määritettynä aikana) ja päättyy. Mikäli järjestelmänvalvoja on sen asetuksissa sallinut, kokous kuitenkin jatkuu määrääjän loputtua, jos käyttäjiä on yhä kokoushuoneessa. (Sametime Administrator's Guide 2006, 298.) Kokouksen varaaja nimeää neuvottelulle puheenjohtajan (Sametime-tapaamisten ohje n.d., Tapaamisten käyttö).

Tapaamiseen osallistuja tarvitsee esiintymisoikeudet, jotta hän voisi toimia esiintyjänä neuvottelussa. Esiintyjänä voi toimia yksi kerrallaan. Vain esiintyjä voi käyttää piirustusaluetta ja diakuva-aluetta tietojen esittelemiseen ja jakaa sovelluksen tai näytön. Esiintymisoikeudet määrittelee puheenjohtaja. (Sametime-tapaamisten ohje n.d., Käyttöoikeuksien käyttö.)

Sametime-neuvottelussa voidaan lähettää kirjoitettuja ryhmäviestejä kaikille neuvotteluun osallistujille tai aloittaa yksityinen keskustelu yhden tai useamman henkilön kanssa. Valitut henkilöt saavat kutsun, johon he voivat vastata lähettämällä viestin tai sulkemalla kutsuikkunan. (Sametime-



tapaamisten ohje n.d., Ryhmäkeskustelu; Sametime-tapaamisten ohje n.d., Yksityinen keskustelu.)

Sovelluksen omistaja voi luovuttaa sovelluksen yhteiskäyttöön ollessaan esiintyjänä. Tällöin kaikki osallistujat näkevät koko ajan saman sovelluksen ja muutokset, joita siihen mahdollisesti tehdään. Sovelluksen omistaja voi halutessaan luovuttaa myös sen hallinnan muille. Muilla neuvotteluun osallistujilla ei tarvitse olla kyseistä ohjelmaa omalla työasemallaan ja he voivat kuitenkin yksi kerrallaan ottaa sovelluksen haltuunsa ja työstää samaa asiakirjaa, esim. taulukkoa. Myös koko näytön jakaminen on mahdollista. (Sametime Administrator's Guide 2006, 8.) Järjestelmänvalvoja voi asetuksissa pakottaa yhteiskäytön avulla esitettävät kuvat käyttämään 8 bitin värisyvyyttä. Tämä vähentää tiedonsiirtokaistan tarvetta ja näin parantaa suorituskykyä. Samalla tietysti kuvan laatu huonontuu. Mikäli järjestelmänvalvoja ei ole pakottanut kaikkia jaettavia sovelluksia/näyttöjä näkymään kahdeksanbittisinä, käyttäjä voi valita jakaessaan sovelluksen/näytön, käytetäänkö Optimize for performance -valintaa eli kahdeksanbittistä kuvasyvyyttä vai parempaa kuvalaata mutta enemmän tiedonsiirtokaistaa vaativaa, jakajan näytössä käytössä olevaa kuvan laatua, esimerkiksi 32-bittistä kuvasyvyyttä. Tällöin valitaan Optimize for quality. (Sametime Administrator's Guide 2006, 301 - 302.)

Yhteisellä diakuva-alueella voidaan esittää tiedostoja kuvina. Tiedosto täytyy tuoda tapaamiseen, ennen kuin se voidaan näyttää. Videoneuvotteluhuoneen perustaja voi tuoda tiedoston luodessaan videoneuvottelun tai se voidaan tuoda tapaamisen aikana. Mikäli se on tuotu ennen neuvottelun alkua, siihen pääsee tutustumaan etukäteen Tapaamisen tiedot -sivulta. (Sametime Administrator's Guide 2006, 8 - 9.) Sametime osaa muuntaa osan tiedostoista automaattisesti ohjelman vaatimaan esitysmuotoon. Tällaisia tiedostomuotoja ovat esim. Adobe Acrobat Portable Document Format (pdf), Microsoftin Excel (xls)-, Word (doc)- ja PowerPoint (ppt)-tiedostot versioon 2003 asti sekä useimmat kuvatiedostot. Mikäli tuotava tiedosto ei kuulu automaattisesti muunnettaviin, se voidaan muuntaa Sametimen omaan swb-muotoon (Sametime Whiteboard) Print Capture -apuohjelman avulla. Ohjelma on ladattavissa Sametimen aloitussivulta. Tapaamisen aikana tiedostoa

voidaan muokata piirustustyökaluilla – esimerkiksi korostaa korostuskynällä tai kirjoittaa päälle – ja puheenjohtaja voi tallentaa muutetun tiedoston, joka on katseltavissa neuvottelun jälkeen Tapaamisen tiedot -sivulta. Alkuperäinen tuotu tiedosto säilyy muuttumattomana. (Sametime Administrator's Guide 2006, 8 - 9.)

Piirustusalueelle voidaan piirtää viivoja ja muotoja merkintätyökalujen avulla sekä kirjoittaa tekstiä. Osallistujan täytyy olla esiintyjänä käyttääkseen piirustusaluetta. (Sametime-tapaamisten ohje n.d., Piirustusalueelle piirtäminen.)

Puheenjohtaja voi lähettää internetsivun osoitteen osallistujille neuvottelun aikana. Kun puheenjohtaja lähettää sivun osoitteen, aukeaa selain jokaisen osallistujan näytölle ja näyttää lähetetyn sivun. Näin puheenjohtaja voi varmistaa, että kaikki katsovat samaa sivua. Sivun aukeamisen jälkeen joku voi kuitenkin käyttää selainta normaaliin tapaan itsenäisesti, joten halutessaan osallistuja voi sulkea selaimen tai avata toisen internetsivun. (Sametime Administrator's Guide 2006, 9 - 10.)

Käyttäjät voivat lähettää yhden tiedoston yhdelle osallistujalistassa olevalle jäsenelle kerrallaan. Lähetys on salattu ja järjestelmänvalvoja voi asettaa jonkin tyyppiset tiedostot kokonaan lähetyskieltoon. Esimerkiksi ohjelmätiedostojen (exe) lähetys voidaan estää. (Sametime Administrator's Guide 2006, 11.) Vastaanottaja voi hyväksyä tai hylätä tiedoston vastaanoton (Sametime-tapaamisten ohje n.d., Tiedoston lähetys).

Kiertokyselyä voidaan käyttää, kun halutaan palautetta osallistujilta tai tarkastaa esimerkiksi opetustilanteessa opiskelijoitten osaaminen. Ainoastaan puheenjohtaja voi lähettää kyselyn. Hän myös päättää, voiko kyselyyn vastata nimettömänä ja jaetaanko tulokset osallistujien nähtäväksi. Vain tulosten yhteenvetotiedot voidaan jakaa muille, ei yksittäisten osallistujien vastauksia. Puheenjohtaja voi myös merkitä kyselyyn oikeat vastaukset ja jakaa tulokset, jolloin osallistujat voivat tarkastaa omien vastaustensa oikeellisuuden. Kiertokyselyn kysymykset tulee tehdä neuvottelun aikana, mutta ne voidaan tehdä etukäteen ja merkitä lähetettäväksi myöhemmin. (Sametime-

tapaamisten ohje n.d., Kiertokyselyjen lähetys; Sametime Administrator's Guide 2006, 10.)

Pienryhmäistunto on tapaaminen, joka aloitetaan varatun tapaamisen aikana. Istunnon aloittaa osallistuja, jolla on esiintymisoikeudet ja siihen valitaan osa neuvottelun osallistujista napsauttamalla osallistujalistassa olevaa nimeä. Istunto alkaa välittömästi. Istunnon käytettävissä ovat ääni- ja video-työkalut, mutta ei muita varatun tapaamisen käytössä olevia työkaluja. Tapaamisen loputtua osallistujat palaavat varattuun tapaamiseen. Näin voidaan kesken tapaamisen esimerkiksi neuvotella pienemmän ryhmän kanssa esiin nousseesta asiasta ja palata asian ratkettua takaisin varattuun tapaamiseen. (Sametime-tapaamisten ohje n.d., Tapaamisten käyttö.)

Kädennostotoiminnon avulla osallistuja voi "nostaa kätensä" esim. kiinnittääkseen puheenjohtajan huomion halutessaan puheenvuoron. Osallistuja itse tai puheenjohtaja voivat molemmat laskea nostetun käden. (Sametime Administrator's Guide 2006, 11.)

Videoneuvottelutilaisuus voidaan tallentaa. Tapaamista varattaessa voidaan määrittää, tallennetaanko tapaaminen myöhempää katselua ja kuuntelua varten vai ei. Jos tallennus valitaan, neuvottelutilaisuudesta luodaan automaattisesti rap-tiedosto (Sametime Record and Playback), joka tallennetaan kokouksen tietoihin. Jokainen, jolle annetaan neuvottelun osoite ja salasana, voi katsoa sen sieltä myöhemmin. Vain ajastettuja neuvotteluja voidaan tallentaa. Ajastetuksi neuvotteluksi katsotaan kaikki muut paitsi pikaviestinän kautta aloitetut neuvottelut, vaikka ne määriteltäisiin aloitettaviksi välittömästi. (Sametime Administrator's Guide 2006, 11 - 12.)

Tallennetun neuvottelun jälkeen kuluu – neuvottelun kestosta ja tapahtumien määrästä riippuen – noin tunti, ennen kuin tallenne on katsottavissa Tapaamisen tiedot -sivulta. Tässä ajassa tallenne konvertoidaan palvelimella rap-tiedostoksi. Kun neuvottelutallenne halutaan katsoa, avautuu selaimen java-appletti, joka ottaa yhteyden Sametimen palvelimeen. (Sametime Administrator's Guide 2006, 307 - 308.) Tallenne toistetaan streaming-videona katsojalle. Järjestelmänvalvoja voi määrittää tiedonsiirtonopeudet toistet-

taville videotallenteille. Hitaammalle modeemiyhteydelle voidaan määrittää pienempi nopeus ja nopeammille LAN/WAN-yhteyksille (Local Area Network eli lähiyhteys/ Wide Area Network eli laajayhteys) voidaan määrittää suurempi nopeus. (Sametime Administrator's Guide 2006, 297.) Järjestelmänvalvoja voi poistaa, kopioida, korvata tai tuoda uuden rap-tiedoston palvelimelle. Myös neuvottelun luoja ja puheenjohtaja voivat poistaa, kopioida tai korvata neuvottelun tallenteen. (Sametime Administrator's Guide 2006, 311.)

Sametimen tarjoama interaktiivinen ääni- ja videoyhteys tarkoittaa, että kaikki osallistujat voivat sekä lähettää että vastaanottaa ääntä ja videokuvaa. Ääni voidaan asettaa toimimaan joko niin, että puheenvuoroa pyydetään ja vain yksi voi puhua kerrallaan tai se voidaan asettaa automaattiseksi, jolloin päästään lähemmäksi normaalia keskustelutilannetta. Silloin kaksi puhujaa voi olla äänessä yhtä aikaa, vuoroa pyytämättä, ja Sametimen palvelimen audio/videopalvelut etsii äänen lähteen automaattisesti. Äänensäätötyökaluihin kuuluu äänen voimakkuuden säätö ja mykistys. Lisäksi äänensäätöikkunasta pääsee säätämään oman tietokoneensa ääni- ja videoasetuksia. Osallistuja voi itse mykistää mikrofoninsa tai sen voi tehdä myös puheenjohtaja. Videokuva saadaan käyttöön vain siinä tapauksessa, että äänipalvelut ovat käytössä – pelkkää videokuvaa ei siis voida käyttää neuvottelussa. Neuvottelutilassa kukin osallistuja voi valita näkymään vaihtoehtoisesti oman kuvansa tai senhetkisen puhujan kuvan. (Sametime Administrator's Guide 2006, 12 - 13.)

Tietokone-lehti vertaili web-neuvottelujärjestelmiä tammikuun 2007 numerossaan. Lotus Sametime sai ohjelmistopohjaisista web-neuvottelujärjestelmistä parhaat pisteet vertailtaessa Suomessa aktiivisesti markkinoitavaa yhdeksää web-neuvotteluohjelmaa ja -palvelua. Vertailussa painotettiin eniten yleistä käytettävyyttä, jossa Sametime menestyi hyvin. (Hämäläinen 2007, 56.) Ylläpitäjän toimintoja arvosteltiin hieman: ainakin Lotus Notes -tuoteperhettä tuntemattoman uuden ylläpitokäyttäjän voi olla vaikea omaksua Domino-palvelimen toimintaa (Hämäläinen 2007, 58).

## 5.3 Ruutukaappausvideot

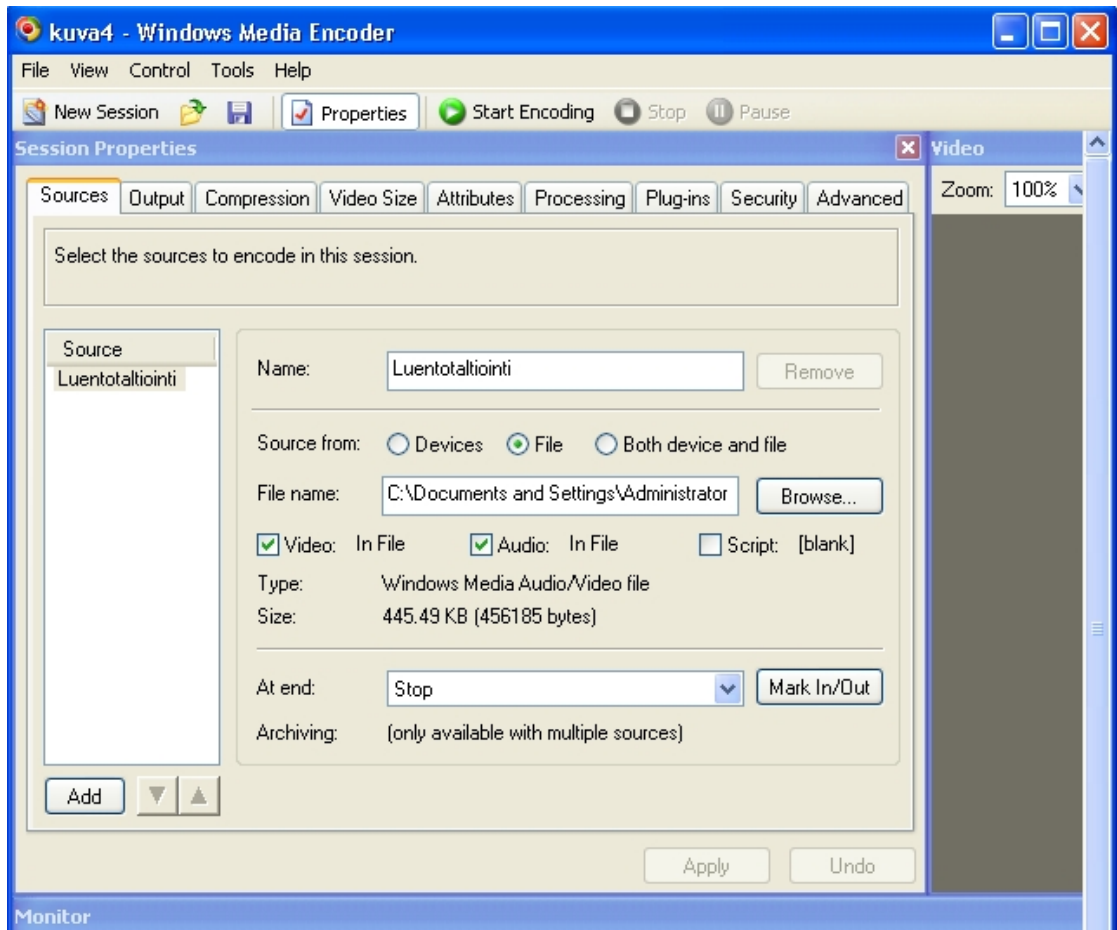
Ruutukaappausvideo on tietokoneen näyttöruudun jonkin aikavälin tapahtumista tehty tallennus. Sekä yritys- että koulumaailmassa esityksiä näytetään yhä enemmän tietokoneen näyttöruudulta. Tarve saada tallennettua näitä esityksiä on kasvanut ja useita ilmaisia tai maksullisia ohjelmia on kehitetty tätä tarkoitusta varten. (Jin & Wu 2006, 43.)

Ruutukaappausvideon laatu ja samalla tiedoston koko riippuu mm. siitä, kuinka usein kuvia ruudulta kaapataan, sekä kaapatun kuvan resoluutiosta sekä värien määrästä. Nykyaikaisilla näytöillä käytetään usein korkeaa resoluutiota, esim. 1280 \* 1024 pikseliä ja 24 bittisiä värejä, joten tiedostokoko voi kasvaa hyvinkin isoksi. Käytettävän koneen on oltava tehokas, jotta se pystyy videokaappaukseen. Valmistaa kaapattua kuvaa voidaan pakata normaalin videon tapaan. (Jin & Wu 2006, 44.)

### 5.3.1 Windows Media Encoder 9 ruutukaappauksessa

Windows Media Encoderilla voidaan kaapata ja pakata videotiedosto Windowsin omaan wmv-muotoon. Ääni ja kuva voidaan kaapata tiedostosta (wmv, avi, wav), näytöltä tai suoraan laitteelta, kuten videokameralta tai mikrofonilta. Videotiedosto voidaan optimoida reaaliaikaista lähetystä varten palvelimelle, verkon kautta jaettavaksi virtaustoisto- tai ladattavaksi tiedostoksi tai vaikkapa DVD:lle poltettavaksi. Ohjelma sisältää valmiita asetuksia eri tarkoituksia varten: koodekki ja muut valinnat optimoidaan sen mukaan, millaista jakelukanavaa aiotaan käyttää. (Winters 2002, 1 - 2.) Valintoja – kuten ruutujen määrää sekunnissa, keyframe-ruutujen tallennustiheyttä, videon tarkkuutta, puskurin kokoa ja äänen näytteenottotiheyttä – voi myös itse säätää (Patten 2006, 10 - 11).

Windows Media Video 9 Screen -koodekki on tarkoitettu erityisesti ruutukaapattua videokuvaa varten. Puhuttua ääntä varten Media Encoderissa on koodekki Windows Media Audio 9 Voice. (Winters 2002, 5.)



KUVIO 5. Windows Media Encoder -käyttöliittymä

### 5.3.2 Ruutukaappausvideointi - hyviä käytänteitä

Kaapattaessa videota näytöltä sen resoluutio kannattaa pitää samana tai pienempänä kuin näytöllä, josta sitä tullaan katsomaan. Esimerkiksi jos tiedetään, että valmista videota tullaan katsomaan 1024\* 768 pikselin näytöltä, kaappausta varten näytön resoluutio kannattaa laskea samaan tai sen alle. Mikäli kaappaus tehdään näytöltä, jolla on korkeampi resoluutio kuin sillä näytöllä, miltä sitä katsotaan, videokuvan muuttuu epäselväksi. Tämä johtuu siitä, että videokuvan kokoa pienennetään vastaamaan toisto-ohjelman ikkunan kokoa. (Knops 2007, 3 - 4.)

Näytön tai kaapattavien ohjelmien taustakuvat kannattaa poistaa ruutukaappausta tehtäessä, koska ne lisäävät tallennettavan tiedon määrää ja sitä kautta tiedostokokoa. Tiedostokokoa pienentää myös värisyvyyden pudotus 8- tai 16-bittiin. Koodekki pystyy lukemaan tietoa nopeammin, mikäli myös

laitteiston kiihdytys otetaan pois päältä. Näin videon laatu paranee. (Knops 2007, 4.)

Tarpeettomat ohjelmat kannattaa sammuttaa ennen ruutukaappauksen aloittamista, jotta kaikki tarvittavat resurssit olisivat käytettävissä ruutukaappausvideon tallentamiseen. Kaappauksessa käytettävää konetta valitessa kannattaa kiinnittää huomio prosessorin ja grafiikkakortin tehoon. Ne vaikuttavat siihen, ettei kaapattu video pätki, vaan kuvaa ehditään siirtää tarpeeksi nopeasti muistiin ja käsiteltäväksi ruutukaappausohjelmaan. (Knops 2007, 5.)

Näytön kuvaa kaapattaessa kannattaa tarkkaan rajata se alue, mikä halutaan mukaan videoon. Koko näytön kaappaaminen on usein turhaa ja kasvattaa tiedostokokoa. Ruudulla tehtävät toiminnot on hyvä miettiä etukäteen. Ikkunan vierittäminen, raahaaminen, avaaminen, sulkeminen ja muu liikuttelu lisää tallennettavan tiedon määrää. (Knops 2007, 6.)

Jyväskylän yliopistossa on käytetty Windows Media Encoderilla tehtyjä ruutukaappausvideointeja oppimateriaalina. Eri pakkausasetusten vaikutusta valmiiseen videoon on testattu ja löydetty hyväksi ruutukaappauksien tekoon sopivat asetukset:

- Audio mode: CBR, codec: Windows Media Audio Voice
- Video mode: Quality VBR, codec: Windows Media Video 9 Screen
- Audio format: 20kbps, 22 kHz mono
- Frame rate: 10 fps
- Keyframe interval: 3 s
- Video Quality: 100 %
- (Luentotaltiointi videolle 2006.)

## 5.4 Videot ohjauksessa

### **Viestintäkanavien monipuolisuus**

Viestintämenetelmät eroavat siinä, kuinka monipuolisesti ne pystyvät käyttämään eri kanavia informaation välittämiseen. Kasvokkain tapahtuva kommunikointi on rikkainta, koska siinä pystytään puhtaan faktan lisäksi välittämään tietoa ilmeiden, eleiden ja äänensävyjen kautta. Myös mahdollisuus välittömään palautteen antamiseen lisää monipuolisuutta. Jos viestintää ei voida hoitaa kasvokkain, myös videon käyttö mahdollistaa ilmeiden, eleiden ja äänensävyjen välittymisen. (Bekkering & Shim 2006, 104.)

Bekkeringin ja Shimin esittämän Daftin ja Lengelin (1986) alkuperäisen Media Richness Theoryn mukaan monimutkaisemmat tehtävät vaativat monipuolisia viestintäkanavia. Samassa julkaisussa käsiteltyjen Whittakerin ja O'Conaillin (1997) sekä Dennisin ja Kinneyn (1998) tutkimuksien mukaan ratkaisevaa ei kuitenkaan ole niinkään tehtävän monimutkaisuus, vaan sosiaalisen kanssakäymisen tarve: enemmän sosiaalista kanssakäymistä vaativat tehtävät hyötyvät monipuolisten viestintäkanavien käytöstä, mutta vähemmän kanssakäymistä vaativista tehtävistä suoriutumiseen niillä ei ole vaikutusta. Monipuolisten viestintäkanavien käyttö on silloin "turhaa", sillä ne selviävät yhtä hyvin vähemmälläkin. Esimerkiksi kirjoitettu teksti saattaa olla riittävä. (Bekkering & Shim 2006, 104 - 105.)

### **Videon herättämä luottamus**

Videoneuvottelun mielletään tutkimusten mukaan muistuttavan enemmän puhelinneuvottelua kuin kasvokkain tapahtuvaa keskustelua (Billinghurst, Cockburn, Hauber & Regenbrecht 2006, 413). Bekkeringin ja Shimin (2006) tutkimuksessa selvisi, että videokuvan aikaansaamaan luotettavuuden tunteeseen vaikuttavat mm. kuvan laatu, kameran sijainti puhujaan nähden ja puhujan katseen suunta. Heikkolaatuinen, tärisevä kuva tai kuvan ja äänen eriaikaisuus saavat katsojan tuntemaan, että esiintyjä on epärehellinen tai epävarma. Jos esimerkiksi videoneuvottelussa puhuja ei katso kameraan vaan näyttörüutuun, osallistujat kokevat, että puhuja ei koskaan katso hei-



hin. Normaalissa kanssakäymisessä tällaista käytöstä pidetään epäluotettavuuden merkkinä. (Bekkering & Shim 2006, 105 - 106.)

Myös kameran kuvauskulmalla todettiin olevan merkitystä luottamuksen syntymisessä: mikäli puhujaa kuvattiin etuviistosta tai yläviistosta (kuten videoneuvottelussa yleensä), hänen luotettavuutensa kärsi katsojien mukaan jopa niin paljon, että pelkkä ääni (esim. puhelinviesti) tai jopa sähköpostiviesti koettiin luotettavammiksi. Ainoastaan suoraan edestä kuvattu video, jossa puhuja katsoo suoraan kameraan, koettiin hieman luotettavammaksi kuin pelkän äänen kuuleminen, eikä näidenkään välinen ero ollut suuri. Tätä voidaan päätellä, että videokuvan tuoma lisäarvo on jossain muualla kuin luottamuksen herättämisessä, esim. jonkin toiminnan demonstroimisessa. (Bekkering & Shim 2006, 105 - 106.)

### **3. ulottuvuus tulossa videoneuvotteluun**

Vaikkakin videokuva tukee montaa eri viestintäkanavaa, ei normaalin 2D-videon välityksellä voida nähdä niitä kasvokkain tapahtuvaan kommunikointiin kuuluvia keinoja, joihin tarvitaan 3D-ulottuvuuden havaitsemista. Tällaisia ovat ainakin etäisyydet ja katseen kohteen havaitseminen. Näitä keinoja käytetään kasvokkain tapahtuvassa viestinnässä muun muassa puheenvuoron loppumisen ja toiselle siirtämisen osoittamiseen, kyllästymisen ilmaisemiseen ja palautteen antamiseen lyhyillä vilkaisulla puhujaan. Kasvokkain kommunikoinnissa voidaan myös viitata johonkin esineeseen yksinkertaisesti vilkaisemalla tai osoittamalla sitä. Videoneuvottelun välityksellä kommunikoitaessa puuttuva kanava täytyy korvata muilla käytettävissä olevilla keinoilla, usein puhumalla: käytetään pitempiä ilmaisuja, kuten "tuo kortti, jossa on koiran kuva". (Billinghurst, Cockburn, Hauber & Regenbrecht 2006, 413 - 414.)

Ensimmäiset askeleet 3D-videon käyttöön ottamiseksi on jo tehty. Billinghurst ja muut tutkivat kolmannen ulottuvuuden mukaan ottamisen vaikutuksia sosiaalisen läsnäolon tunteeseen ja tehtävän suorittamisen tehokkuuteen. Tutkimuksessa verrattiin kasvokkain tapahtuvaa neuvottelua, 2D- ja 3D-videoneuvottelua. 3D-videoneuvottelussa käytettiin virtuaalista yhteistä neuvottelupöytää, jonka ympärillä osallistujat olivat. Katseen suunnan ha-

vaitsemiseksi jokaisella osallistujalla oli laite, joka tunnisti henkilön katseen suunnan näytöllä. (Billinghurst, Cockburn, Hauber & Regenbrecht 2006, 414.) Tutkimuksen mukaan 3D-videon käyttö videoneuvottelussa parantaa sosiaalisen läsnäolon tunnetta, mutta työn suorittamisen kannalta 2D-videon käyttö on tehokkaampi ratkaisu. Lisäksi käyttäjät ilmoittivat käyttävänsä mieluummin 2D-videoneuvottelua kuin käytöltään vielä epävarman tuntuista 3D-ratkaisua. (Billinghurst, Cockburn, Hauber & Regenbrecht 2006, 418 - 419.)

## **6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS**

Tässä luvussa kerrotaan taustatietoa opintojaksosta ja sen suunnittelusta. Sen jälkeen perehdytään tutkimuksen toteutukseen ja havaintoihin. Tutkimuksen toteutukseen kuuluivat ruutukaappausvideoina toteutettujen ohjeiden valmistaminen ja videoneuvottelutilaisuuksien valmistelu sekä tilaisuuksiin osallistuminen. Molempien menetelmien käyttöä havainnoitiin. Opiskelijoiden kokemuksia opintojaksolla käytetyistä videomenetelmistä kerättiin kyselylomakkeella. Opintojakson oppimistuloksia vertailtiin aiempaan Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojaksojen oppimistuloksiin.

### **6.1 Opintojakson toteutuksen taustaa**

Opintojakson suunnittelu aloitettiin marraskuussa 2006. Alkuvaiheessa suunnittelussa olivat mukana opintojakson opettaja, opinnäytetyön tekijä sekä opintojaksoa aiemmin opettanut opettaja kertomassa kokemuksia aiemmista toteutuksista. Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakso on 3 opintopisteen laajuinen. Se on tarjolla Jyväskylän ammattikorkeakoulun vapaasti valittavissa opinnoissa, joille osallistuu opiskelijoita eri koulutusaloilta.

#### **Vanha toteutus pohjana**

Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojaksoa oli aiemmin toteutettu virtuaalisena niin, että R5-työtilaan oli tallennettu tehtäväpaketteja, joita opiskelijat tekivät omaa tahtiaan. Tehtävänannot olivat Word- tai Excel-tiedostoina ja niissä oli usein mukana tekstimuotoisia ohjeita Excelin eri ominaisuuksien toiminnasta. Osa harjoituksista oli palautettava opettajalle sähköpostilla tai R5:n palautuskansioon.

Ohjaus tapahtui sähköpostin välityksellä tarvittaessa tai joskus voitiin järjestää koko ryhmälle kontaktiohjaustilaisuus. Opintojaksoon kuului myös luokassa tehtävä tentti.

### **Osaamistavoite**

Opintojakson osaamistavoitteen mukaan opiskelijan pitäisi opintojakson suoritettuaan osata hyödyntää Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelman ominaisuuksia omassa työssään. Ne Excelin ominaisuudet, joita opintojakson kuvauksen perusteella haluttiin mukaan, listattiin. Valinnassa käytettiin apuna luetteloa Tietokoneen käyttäjän A- ja AB -ajokortin taulukkolaskennan osiossa vaadittavista taidoista. Mekaanisen ohjelman eri ominaisuuksien opettelemisen lisäksi haluttiin painopistettä suunnata soveltamiseen, koska kyseessä ei ollut ohjelman käytön peruskurssi.

### **Opintojakson suorittaminen ja arvosteluperusteet**

Kuten aiemmissakin toteutuksissa, alustana päätettiin käyttää Jyväskylän ammattikorkeakoulussa käytössä olevaa R5-työtilaa. Opintojakso etenee harjoitustehtäviä tekemällä. Tehtävänannot tallennetaan R5-työtilaan kuten ennenkin. Tehtyjä tehtäviä ei tarvitse palauttaa, vaan ne toimivat oman opiskelun tukena.

Arvosteluperusteina opintojaksolla ovat palautettava etätehtävä ja tentti. Alkuvaiheessa opettaja suunnitteli myös ryhmässä tehtävää palautettavaa harjoitusta, mutta luopui ajatuksesta myöhemmin. Etätehtäväksi pitää valita soveltava tehtävä Excelin käytöstä – aiheen saa valita joko itse ja hyväksyttää opettajalla tai valita opettajan antamista valmiista aiheista. Tentti pidetään opintojakson päätteeksi.

### **Materiaali**

Opettajan mielestä entiset tehtävät olivat pääosin sopivia ja hän päätti vain muokata niitä ja karsia osan pois sekä lisätä muutaman uuden tehtävän. Kirjoitetut ohjeet päätettiin korvata nyt PowerPoint-esityksinä ja ruutukaappausvideoina toteutetuilla ohjeilla. Lyhyet PowerPoint-esitykset, joissa on mukana ruutukaappauskuvia, tehdään yksinkertaisemmista ja selkeistä toiminnoista. Hieman enemmän toiminnallisuutta vaativien toimintojen demonstroimiseen video-ohjeista on enemmän hyötyä, koska niistä näkee tarkasti tehtävän eri vaiheet, esim. hiiren liikkeitä. Koska tässä työssä käsitellään videon käytön hyötyjä virtuaaliopetuksessa, keskitytään tästä eteenpäin ruutukaappausvideoina tehtyihin ohjeisiin.

R5-työtilan kansiorakenne päätettiin jakaa seuraavasti:

- ohjeita opiskelijalle
- harjoitustehtävät
- palautettavat työt
- video- ja PowerPoint-ohjeet.

Sen lisäksi, että video- ja PowerPoint-ohjeisiin oli linkkejä harjoitusten tehtävänannoista, haluttiin ne siis koota myös omaan kansioonsa.

### **Ohjaus**

Tarvittava ohjaus päätettiin nyt järjestää pelkästään Lotus Sametime -videoneuvotteluna. Ohjaustilaisuuksissa pyrittiin antamaan apua esiin nousseisiin ongelmiin. Ohjaustilaisuuksia päätettiin järjestää kolme kertaa ja ne tallennettaisiin, jotta niitä voitaisiin katsoa myöhemminkin. Ohjaustilaisuudet päätettiin ajoittaa opintojakson loppupuolelle.

Koska toteutustapa oli koulutusohjelmassa uusi, heti opintojakson alkaessa päätettiin järjestää aloitusinfo, jossa kerrotaan opintojakson etenemisestä sekä opastetaan Sametime-videoneuvotteluohjelman käytössä. Myös infotilaisuus haluttiin tallentaa, jotta nekin opiskelijat, jotka eivät pääse paikalle, voivat katsoa sen heille sopivana ajankohtana.

## **6.2 Ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet**

Ohjeista haluttiin tehdä lyhyitä "tietoiskuja", oppimisaihioita, joihin voitaisiin viitata harjoitustehtävistä aina tarvittaessa ja joita voitaisiin käyttää, vaikka harjoitustehtäviä vaihdettaisiinkin.

## 6.2.1 Ohjeiden valmistaminen

### Suunnittelu

Ohjeiden suunnittelu aloitettiin jakamalla mukaan otettavista Microsoft Excelin ominaisuuksista tehty lista niihin, joista tehtäisiin ruutukaappausvideo-ohje, sekä niihin, joista ohjeeksi riittäisi PowerPointilla tehty ohje. Video-ohjeet päätettiin tehdä seuraavista aiheista: ehdollinen muotoilu, perus-funktiot, laske-funktiot, jos-funktio, haku, makro, suodatus, erikoissuodatus ja suojaus.

Ruutukaappausvideoina toteutettujen ohjeiden pohjaksi tehtiin Microsoft Excel -ohjelmalla muutama melko yksinkertainen ja selkeä taulukko. Niiden avulla oli tarkoitus havainnollistaa ohjelman eri ominaisuuksia tallentamalla taulukkoon tehtävät toiminnot Windows Media Encoder -ohjelmalla ruutukaappausvideoiksi. Media Encoder -ohjelma valittiin, koska sen sai ladattua Windows-käyttöjärjestelmällä varustettuun koneeseen ilmaiseksi ja se oli opinnäytetyön tekijälle jo ennalta jonkin verran tuttu.

### Testaus

Jyväskylän yliopistossa oli testattu ruutukaappausvideoiden tekemistä Windows Media Encoderilla ja eri säätöjen vaikutusta videon laatuun ja tiedoston kokoon. Lähtökohtana käytettiin heidän hyväksi havaitsemiaan asetuksia, jotka on esitetty luvussa 5.3.2.

Kokeilujen jälkeen näytti kuitenkin siltä, että esimerkiksi ruutujen määrä sekunnissa voisi olla pienempikin kuin ohjeissa oli käytetty. Sen takia haluttiin itse testaamalla hakea sopivat asetukset. Testauksessa käytetty alkuperäinen tiedosto sekä uudelleen pakatut tiedostot löytyvät liitteenä olevalta CD:ltä.

Testaus päätettiin tehdä tallentamalla testiä varten ruutukaappaus ensin hyvälaatuisena videona ja testata pakkausasetuksia tallentamalla samaa alkuperäistä tiedostoa sen jälkeen pienemmäksi eri asetuksilla. Taulukossa 1 näkyvät ylinnä alkuperäisen videon kaappauksessa käytetyt asetukset, jotka

pysyivät samana myös pakattaessa videota myöhemmin. Näytön resoluutio pudotettiin 1024\*768 pikseliin ja värisyvyys laskettiin käytetyn näytön pienimpään eli 16 bittiin. Testiä varten tehtiin Excel-taulukko. Media Encoderissa määriteltiin kuvalähteeksi tästä taulukosta rajattu 796\*504 pikselin kokoinen alue. Äänilähteeksi valittiin kuulokemikrofonin mikrofoni.

Yliopiston asetuksista käytettiin puheäänien pakkaamiseen tarkoitettua Windows Media Audio 9 Voice -koodekkia ja videokuvan pakkaamiseen ruutukaappauskuvaan sopivaa Windows Media Video 9 Screen -koodekkia. Samoin yliopistolla oli havaittu hyväksi pakata ääni käyttäen vakiona pysyvää bittinopeutta (cbr) ja kuva käyttäen vaihtelevaa bittinopeutta (vbr). Nämä asetukset jätettiin ennalleen.

Muuttuvissa asetuksissa – kohdassa alkuperäinen tallenne – näkyvät ne asetukset, joita käytettiin alkuperäisen videon tallennuksessa ja joita muutettiin myöhemmin testattaessa pakkauksen vaikutusta laatuun ja tiedostokokoon. Ruutukaappausvideoon tallennettiin Excel-taulukkoon tehtäviä toimintoja ja puhetta 60 sekunnin ajan. Tiedostosta tuli 446 KB:n kokoinen.

Seuraavaksi testattiin, mihin asti pakkausta voidaan lisätä laadun liikaa kärsimättä. Uusi pakkaus tehtiin aina alkuperäiseen tallenteeseen valitsemalla Media Encoderissa kuva- ja äänilähteeksi alkuperäinen tiedosto. Ensin testattiin äänen pakkaamista pudottamalla äänen resoluutiota ja näytteenottoaajuutta vähän kerrallaan. Käytetty resoluutio ja näytteenottotaajuus sekä niiden vaikutus tiedostokokoon näkyvät taulukosta. Pakattujen videoiden ääntä kuunneltiin ja niistä valittiin tiedostokooltaan pienin mahdollinen versio, jossa kuitenkin ääni oli vielä tarpeeksi hyvälaatuinen. Valituksi tuli 12 kbps/16 kHz asetuksilla tallennettu ääni. Tiedostokoko oli pudonnut melkein 15 % alkuperäisestä ollen nyt 382 KB.

Kun valittu ääniasetus oli selvillä, siirryttiin kuvan testaamiseen. Uusi tallennus tehtiin jälleen aina alkuperäisestä 446 KB:n kokoisesta tiedostosta. Ääniasetuksiksi asetettiin edellisessä vaiheessa valittu 12 kbps/16 kHz asetus. Värisyvyys laskettiin Media Encoderin asetuksista 8 bittiin. Kuvan laatuun vaikuttavien tekijöitten (ruutujen määrä sekunnissa, keyframe -taajuus

ja videon laatu) asetuksia alennettiin pikkuhiljaa samaan tapaan kuin aiemmin tehtiin äänen laadulle. Valmiista tiedostoista valittiin kooltaan mahdollisimman pieni, joskin kovaltaan riittävän hyvälaatuinen video. Testaajan mielestä tähän tarkoitukseen riitti 7 ruutua sekunnissa, keyframen tallennus joka neljäs sekunti ja videon laatu prosentteina voitiin pudottaa 80 prosenttiin. Tiedostokoko oli pudonnut selvästi ollen nyt 250 KB.

TAULUKKO 1. Kaapatun videon äänen ja kuvan riittävän laadun testaus. Valitut asetukset on merkitty tähdellä (\*).

Alkuperäinen tallenne. Pysyvät asetukset	<i>length s</i>	<i>size pixels</i>	<i>screen resolution pixels</i>	<i>audio mode</i>	<i>audio codec</i>	<i>video mode</i>	<i>video codec</i>
	60	796*504	1024x768	cbr	wma 9 voice	quality vbr	wmv 9 screen

Muuttuvat asetukset	<i>audio format kbps/kHz mono</i>	<i>frame rate fps</i>	<i>key frame s</i>	<i>video quality %</i>	<i>colour depth bit</i>	<i>file size KB</i>	<i>havainnot</i>
Alkuperäinen tallenne	20/22	15	2	100	16	446	paras
äänen testaus							<i>äänen laatu</i>
1	16/16	15	2	100	16	410	hyvä
*2	12/16	15	2	100	16	382	
3	10/11	15	2	100	16	367	
4	8/8	15	2	100	16	353	ääni "puuroutuu" ja "kaikuu"
kuvan testaus							<i>kuvan laatu</i>
1	12/16	13	2	95	8	375	oikein hyvä
2	12/16	11	3	90	8	276	
3	12/16	9	3	85	8	272	
*4	12/16	7	4	80	8	250	
5	12/16	5	4	75	8	249	
6	12/16	3	5	70	8	213	kuvassa selvää "pätkimistä"

Kun käytettävät pakkausasetukset oli valittu, testattiin parasta tapaa tallentaa ohjeet ruutukaappausvideona. Tallennuksen tekemistä testattiin tallentamalla puhe ja ruutukaappauskuva yhtä aikaa sekä tallentamalla ensin video kuva ja ääni erikseen myöhemmin. Työn tekijä tuli siihen tulokseen, että jälkimmäinen tapa oli ainakin hänelle sopivampi: kun molemmat tehtiin yhtä



aikaa, joko puhe tai toimintojen tekeminen kuvaruudulla takeltelivat helpommin ja tallennus piti uusia useammin. Kun molemmat tehtiin erikseen, saattoi keskittyä yhteen kerrallaan: toimintojen (tallennettavien hiiren liikkeiden yms.) tekemiseen videokuvaa tallennettaessa ja ohjeiden kertomiseen ääntä tallennettaessa.

### **Video-ohjeiden valmistaminen**

Videokuva kaapattiin ensin taulukossa 1 näkyvillä alkuperäisen kuvan asetuksilla. Toisessa vaiheessa, ääntä lisättäessä, äänilähteeksi valittiin mikrofoni ja kuvan lähteeksi tallennettu videotiedosto. Kuva pakattiin testissä valituilla asetuksilla ja ääniasetuksiksi asetettiin myöskin testissä valittu 12 kbps/16 kHz. Jo kaapattu videokuva näkyi ruudulla ja puhe oli helppo ajoittaa tehtyjen toimintojen mukaiseksi. Yksi ohjevideo valmistettiin ilman ääntä, koska haluttiin tutkia äänen tärkeyttä ohjeissa.

Ennen kunkin videon tallennusta harjoiteltiin myös tehtävät toiminnot, kuten hiiren liikkeet ja puhe etukäteen useampaan kertaan. Valmiit ohjevideot olivat kestoiltaan noin 1 - 5 minuuttia ja tiedostokoot olivat noin 600 - 1500 KB:tä. Valmiit videot aiottiin alun perin tallentaa koulutusohjelman kotisivuille ja testaus ja ruutukaappaukset tehtiin sitä silmällä pitäen, ladattavaksi tiedostoiksi. Koska käyttöön saatiin kuitenkin mediapalvelin, tiedostot tallennettiin sinne.

Opettaja muokkasi harjoitustehtäviä R5-työtilassa ja karsi niistä pois kirjoitetut ohjeet. Niiden tilalle laitettiin tekstiin hyperlinkit ruutukaappausvideoina toteutettuihin ohjeisiin. Linkit video-ohjeisiin koottiin lisäksi opintojakson työtilaan omaan kansioonsa, jotta ne löytyisivät tarvittaessa helposti yhdestä paikasta.

### **6.2.2 Havainnot ja analysointi**

Video-ohjeita tehtäessä tuntui järkevämmältä tallentaa pelkkä videokuva ensin. Silloin saattoi keskittyä pelkästään toimintojen tekemiseen. Kun ruutukaappauskuva tallennettiin erikseen, huomattiin kuitenkin, että hiiren

liikkeet ja muut toiminnot tuli helposti tehtyä liian nopeasti. Ääntä tallennettaessa tuli kiire selostaa tehtäviä toimintoja. Kuvaa tallennettaessa kannattaakin jo samalla miettiä puhuttava teksti, niin toiminnot tulee tehtyä sopivan rauhalliseen tahtiin.

Jos halutaan tallentaa ruutukaappausvideota luentotilanteesta, ei ole mahdollista eikä järkevääkään tallentaa kuvaa ja ääntä erikseen. Tässä työssä tehtyjen kaltaisia lyhyitä ohjeita tehtäessä se oli kuitenkin opinnäytetyön tekijän mielestä toimiva ratkaisu.

Koska tiedostot oli tarkoitettu jaettavaksi Internetin kautta, ne haluttiin pitää tiedostokooltaan mahdollisimman pieninä ja opinnäytetyön tekijän mielestä valitut asetukset olivat riittäviä. Videokuvan liikkeet kävivät nykyvämmiksi ja ääni "puuroutui" kun pakkausastetta lisättiin. Äänessä alkoi myös kuulua jonkinlaista kaikua. Muutokset eri versioiden välillä olivat kuitenkin pieniä ja joku toinen testaaja olisikin saattanut valita testissä pakatuista tiedostoista toisen version.

Ruudulta tallennettaessa kuvan laadun säädöt voidaan pudottaa todella alas. Nämä asetukset eivät kuitenkaan sovi muille videoille. Esimerkiksi elävää kuvaa tai nopeaa liikettä sisältävä video tarvitsee laadukkaamman kuvan ja jos ääni on jotain muuta kuin puhetta, asetukset täytyy etsiä sille sopiviksi.

Taulukosta 1 huomataan, että tiedostokoko pienenee aina huomattavasti, kun keyframejen tallennusväliä harvennetaan, koska vain keyframen kuvainformaatio tallennetaan kokonaan. 4 sekunnin välein tallennettu keyframe näytti riittävän hyvin. Myös tallennettavien ruutujen määrä sekunnissa voitiin pudottaa yllättävän alas, ennen kuin hiiren liike kuvassa alkoi näyttää nykivältä.

Tiedostot oli alun perin tarkoitus tallentaa tavalliselle internetpalvelimelle. Testaus ja ohjevideot tehtiin sitä silmällä pitäen ladattaviksi tiedostoiksi. Koska käyttöön saatiin mediapalvelin, videot siirrettiin sinne. Mediapalvelimen kautta tiedostoja voidaan jakaa virtaustoistotekniikalla, joten tulevat mahdolliset ohjevideot on tarkoitus tallentaa myöhemmin streaming-

tiedostoiksi. Niihin tallennetaan eri tiedonsiirtonopeuksille eri versiot videosta saman tiedoston sisään. Palvelin tutkii silloin käytettävän tiedonsiirtonopeuden ja osaa lähettää kullekin nopeudelle sopivan version.

Tässä työssä käytettiin jo alkuperäisen videon tallennukseen pakkaavaa wmv-muotoa. Kannattaa huomata, että jos samaa tiedostoa pakkaa useamman kerran ja tallentaa pakatun tiedoston aina entisen tilalle, tiedoston laatu heikkenee joka kerta, koska pakatessa tiedostosta häviää aina tietoa. Alkuperäinen tiedosto kannattaa aina säilyttää, tehdä muutokset aina siihen ja tallentaa eri nimellä, jotta alkuperäinen tiedosto pysyy muuttumattomana. Vielä parempi olisi tallentaa alkuperäinen tiedosto pakkaamattomassa tiedostomuodossa, kuten avi (audio video interleave).

## **6.3 Ohjaustilaisuudet videoneuvotteluna**

Lotus Sametime -videoneuvotteluohjelman avulla järjestettiin 3 ohjaustilaisuutta. Ohjelman käyttöä myös testattiin etukäteen. Myös aloitusinfo oli alun perin tarkoitus tallentaa videoneuvotteluohjelmalla. Keväällä 2007 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa oli käytössä ohjelman versio 7.5. Opintojakson toteutuksen jälkeen se on päivitetty versioon 7.5.1. Pikaviestintäohjelmaa ei käytetty.

### **6.3.1 Ohjaustilaisuuksien toteutus**

#### **Aloitusinfo**

Koska ohjaus videoneuvotteluna oli niin opiskelijoille kuin opettajallekin uusi asia, infotilaisuus haluttiin pitää luokassa kontaktituntina, jotta opiskelijoita voitaisiin samalla opastaa videoneuvottelun käytössä. Opettajan suunniteltiin esittävän osuutensa luokassa, mutta samalla videoneuvotteluun kirjautuneena, jotta käydyt asiat tallentuisivat Sametimen kautta. Lotus Sametimen järjestelmänvalvoja oli lupautunut kertomaan ohjelman käytöstä. Hänen suunniteltiin esittävän osuutensa videoneuvotteluohjelman välityksellä omasta työhuoneestaan ja se olisi näytetty videotykin kautta luokassa olevil-

le. Koko tilaisuus haluttiin harjoituksen vuoksi ja varotoimena myös tallentaa videokameralla.

Opiskelijoiden koneille asennettiin web-kameroita ja kuulokemikrofoneja. Kameran liitettiin usb-portin kautta tietokoneille. Kuulokemikrofoneja oli kahdenlaisia, toiset usb-liitännällä ja toiset liitettiin koneen äänikorttiin 3,5 mm:n liitännällä. Äänilähteeksi kaikille määriteltiin kuulokemikrofonin mikrofoni - ei webkameran mikrofonia - koska pelättiin, että webkameran mikrofoni ottaisi liikaa taustamelua hälyisestä luokkatilasta. Tiedettiin myös, että ääni voisi lähteä kiertämään, koska samassa tilassa oli lähekkäin useita koneita, joilla oli yhteys aloitusinfon neuvottelutilaan Sametimessa. Opettajan koneella oli kaksi usb-liitännää, joista toiseen asennettiin kuulokemikrofoni ja toiseen webkamera. Lisäksi mukana olivat myös usb-liitännään asennettavat kaiuttimet, jotka oli tarkoitus vaihtaa kuulokemikrofonin tilalle, kun Sametime-ohjelman käytöstä kerrottaisiin videoneuvotteluohjelman kautta, jotta kaikki luokassa olleet kuulisivat puheen. Opettajan koneelta heijastettiin myös kuvaa videotykkille.

Ennen tilaisuutta laitteiden ja neuvottelutilan toimivuutta testattiin opintojaksoa varten luodussa testineuvottelussa ja yhteydet toimivat hyvin. Puheenjohtaja teki videoneuvottelun alussa äänisäätöjä ja aikoi poistua sen jälkeen neuvotteluhuoneesta, jotta muutokset tulisivat voimaan. Poistuesaan hän kuitenkin vahingossa valitsi poistumisen sijasta neuvottelun lopettamisen, jolloin koko tilaisuus loppui. Koska oltiin jo hieman myöhässä aikataulusta, päätettiin, ettei uutta neuvottelua enää perusteta. Sen sijaan Sametimen osuus tultiin kertomaan luokkaan ja se tallennettiin videokameralla, joskin nauhan vaihdon aikaan nauhoitukseen tuli katkos.

Tilaisuuden jälkeen video purettiin videokameralta tietokoneelle avi-tiedostoksi. Sitä editoitiin hieman lyhemmäksi ja muutettiin se pienemmäksi wmv-tiedostoksi, minkä jälkeen se siirrettiin mediapalvelimelle.

### **Lotus Sametimen testaus**

Ennen ensimmäistä varsinaista videoneuvottelutilaisuutta ohjelman käyttöön ja ominaisuuksiin tutustuttiin lukemalla ohjeita ja luomalla ja käyttämällä

testineuvottelua. Lotus Sametimen monia eri ominaisuuksia testattiin, vaikka kaikkia niistä ei tarvittu varsinaisissa videoneuvotteluissa.

Esittämistä testattiin jakamalla sovellus, tuomalla se diakuvana esitykseen ja joissakin tapauksissa myös lähettämällä se osallistujille www-sivuna. Pdf-tiedosto tuotiin diana neuvotteluun sekä pdf-muodossa että muuttamalla se Print Capture -apuohjelman avulla swb-muotoon. Tuotaessa pdf-tiedosto ilman muuntamista sen kokoa näytöllä ei voitu enää muuttaa, vaan se näkyi esityksessä sen kokoisena kuin se alun perin oli. Jos tiedosto sen sijaan tuotiin Print Capture -apuohjelman kautta, sen kokoa voitiin muunnettaessa säätää.

Dian lisääminen kesken neuvottelun ei onnistunut. Testatessa huomattiin myös, että jos esiintyjä jakaa sovelluksen istunnossa, hänen täytyy pitää sovellus koko ajan aktiivisena, sillä muutoin se häviää näkyvistä muiden osallistujien ruudulta. Kiertokysymyksiäkin testattiin: puheenjohtaja voi tehdä niitä neuvottelun aikana etukäteen ja lähettää sitten haluamanaan hetkenä osallistujille. Kysymyksiä ei kuitenkaan voi tehdä ennen neuvottelun alkua "varastoon".

Vaikka testitilaisuuksissa osallistujia oli vain kahdesta kolmeen, jo niissäkin tuli esille, että oman puheenvuoron odottelua täytyi harjoitella. Ero normaaliin lähikontaktitilanteeseen oli selkeä: ihmiset helposti puhuvat joissain tilanteissa yhtä aikaa ja videoneuvottelussa se aiheuttaa yleensä sen, että kummankaan puhujan ääni ei kuulu kunnolla.

Testattaessa huomattiin myös, että käytettäessä web-kameroiden mikrofonia äänilähteenä taustamelu kuului selkeämmin kuin käytettäessä kuuloke-mikrofonia.

### **Ohjaustilaisuuksien valmistelu**

Opinnäytetyön tekijä loi Lotus Sametimen neuvotteluhuoneet, järjesti videoneuvottelussa tarvittavat laitteet toimintakuntoon ja oli myös mukana videoneuvottelussa opiskelijoiden ja opettajan tukena sekä havainnoimassa tilaisuuksien kulkua. Ohjaustilaisuuksien videot tallentuivat Lotus Sametime

-ohjelmalla automaattisesti, eikä niiden tallennukseen tarvinnut tai voinut vaikuttaa.

Neuvotteluhuoneen voi varata vain kirjautumalla Lotus Sametimeen. Kirjautuminen onnistuu Jyväskylän ammattikorkeakoulun henkilökunnalta, käyttäjätunnukset haetaan Idap-palvelua hyödyntäen ammattikorkeakoulun käyttämästä Novell-tietokannasta. Neuvotteluhuoneita varattaessa otettiin käyttöön tietokoneen ääni- ja videotoiminnot. Tapaamiset määriteltiin kaikille avoimiksi, joskin salasanalla suojatuiksi ja kaikille osallistujille annettiin oikeudet esitellä sisältöä. Diakuvia ei lisätty ja tapaamiset nauhoitettiin. Puheenjohtajana oli aluksi opinnäytetyön tekijä, mutta puheenjohto-oikeudet vaihdettiin opettajalle ennen tapaamisten alkua.

Ohjaustilaisuuksia varten opiskelijat saivat halutessaan koululta lainaksi kuulokemikrofonin videoneuvotteluun osallistumista varten, mutta vain yksi halusi käyttää tätä mahdollisuutta. Ohjaustilaisuuksiin osallistuminen ei ollut pakollista.

Opiskelijat pääsivät itsenäisesti tutustumaan Sametimen käyttöön koko opintojakson ajan, koska sinne luotiin koko opintojakson avoinna ollut työtila, "testitila". Siellä opiskelijat saivat testata yhteyksien toimivuutta, ohjelman toimintaa ja äänisäätöjä silloin, kun se heille parhaiten sopi. Muutama päivä ennen jokaista ohjaustilaisuutta luotiin videoneuvottelustunto, jonka osoite ja salasana laitettiin R5-työtilaan näkyville ja lähetettiin myös R5:n kautta opintojaksolle osallistujien sähköpostiin.

Ohjaustilaisuuksia varten varattiin atk-luokka ja sen tietokoneille asennettiin web-kameroita ja kuulokemikrofoneja kuten aloitusinfossakin. Opiskelijat saivat tulla joko luokkaan, jossa opinnäytetyön tekijä oli paikalla avustamassa mahdollisten ongelmien sattuessa, tai osallistua tilaisuuteen mistä tahansa muualta, mistä saivat Internet-yhteyden. Opettaja otti neuvotteluyhteyden työpisteestään omalta koneeltaan, jolle oli myös asennettu web-kamera ja kuulokemikrofoni. Opettaja oli pyytänyt opiskelijoita lähettämään kysymyksiä etukäteen sähköpostiinsa, jotta voisi valmistautua niihin. Ennen tilaisuuksia toimivuus koulun koneilta testattiin opintojaksoa varten luodussa

Sametimen testitilassa, määriteltiin äänelle ja kuvalle oikeat laitteet ja säädettiin ääniasetukset kuntoon. Varsinaiseen ohjausta varten perustettuun videoneuvotteluhuoneeseen pääsi kirjautumaan sisään hieman ennen ilmoitettua alkamisaikaa.

### **Ensimmäinen ohjaustilaisuus**

Ennen ensimmäistä ohjaustilaisuutta kaikki toimi hyvin testattaessa yhteyttä testineuvotteluhuoneessa, mutta kun aloitettiin kirjautuminen varsinaiseen neuvotteluun, ongelmat alkoivat. Kirjautuminen kesti hyvin kauan, eikä se onnistunut kaikilta koneilta ollenkaan. Loppujen lopuksi, lähes tunnin yrittämisen jälkeen, Sametimen käytöstä luovuttiin sillä kertaa. Luokassa oli paikalla kolme opiskelijaa ja opettaja tuli luokkaan vastaamaan heidän kysymyksiinsä. Jälkeenpäin Sametimen järjestelmänvalvoja yritti lokitiedostojen avulla selvittää, miksi yhteydenotto ei onnistunut, mutta ongelmaan ei löytynyt syytä.

### **Toinen ohjaustilaisuus**

Toinen ohjaustilaisuus alkoi paremmin. Neuvottelutilaisuudessa tarvittavat laitteet asennettiin kuten edelliselläkin kerralla, mutta eri luokkatilaan. Kirjautumisessa ei ollut nyt ongelmia.

Luokassa paikalla oli kolme opiskelijaa, opinnäytetyön tekijä ja harjoittelija. Yksi opiskelija osallistui ohjaukseen kotoaan. Tilaisuudessa käytettiin ääni- ja videoyhteyttä, ryhmäkeskustelua ja sovelluksen jakamista sekä testattiin sovelluksen hallinnan luovuttamista muille.

Opettaja oli saanut sähköpostiinsa kysymyksen makron luomisesta. Hän vastasi tähän kysymykseen ja havainnollisti esitystään jakamalla yhteiskäyttöön Excel-sovelluksen omalta koneeltaan ja tekemällä siihen yksinkertaisen makron. Toinen kysymys esitettiin ohjaustilaisuudessa, eikä opettaja niin ollen voinut valmistautua siihen etukäteen, joten hän ei halunnut käyttää aikaa kysymykseen perehtymiseen, vaan pyysi kysyjää laittamaan kysymyksen sähköpostiinsa ja ilmoitti vastaavansa siihen myöhemmin. Opettaja näytti makron tekemisestä valmistetun ruutukaappausvideo-ohjeen avaamalla web-selaimen omalle koneelleen, avaamalla sillä videotiedoston linkin ja jaka-

malla sitten sovelluksen muille osallistujille. Lopuksi opettaja kertoi hieman R5-työtilaan lisätystä palautettavasta etätehtävästä.

Luokkatilassa olleitten osallistujien ääni kuului joskus hieman katkonaisena, mutta mitään suurempaa ongelmaa se ei tuottanut. Kotoaan neuvotteluyhteyden ottaneen osallistujan ääni kuului hyvin voimakkaana, vaikka hän yritti välillä säätää äänen voimakkuutta. Aivan tilaisuuden lopussa hänen äänensä alkoi kiertää ja vinkua osallistujien mikrofoneissa.

Osallistujien koneella ääni toimi reaaliajassa, mutta kuva ei ehtinyt päivittyä samaan tahtiin silloin, kun esiintyjä eli opettaja käytti pudotusvalikoita tai vieritti yhteiskäyttösovelluksen ikkunaa eli kun kuva muuttui nopeaan tahtiin. Tilaisuuden jälkeen opettaja kertoi kokevansa sovelluksen jakamisen ja samalla puheenjohtajana toimimisen hankalaksi, koska ei voi nähdä yhtä aikaa sekä jaettavaa sovellusta että videoneuvottelutilaa. Jos taas aktivoi välillä videoneuvottelutilan, jaettava sovellus katoaa osallistujien näytöltä, kuten ohjelmaa testattaessa huomattiin.

Varsinaisen ohjaustilaisuuden alkua odotellessa opettaja testasi yhden osallistujan kanssa sovelluksen hallinnan luovuttamista jakamalla tyhjän Excel-sovelluksen ja luovuttamalla sen hallinnan osallistujalle. Tässä yhteydessä huomattiin, että skandinaaviset kirjaimet (å, ä ja ö) eivät toimineet, kun osallistuja testasi sovelluksen käyttöä etäyhteydellä.

### **Kolmas ohjaustilaisuus**

Kolmanteen ja viimeiseen videoneuvottelutilaisuuteen valmistauduttiin kuten edellisilläänkin kerroilla, mutta opettajalla oli nyt käytössään myös toinen tietokone, jonka kautta hän kirjautui tavallisena osallistujana neuvottelutilaisuuteen. Näin hän saattoi puheenjohtajana esimerkiksi jakaa toiselta koneelta sovelluksen yhteiskäyttö-tilassa ja nähdä toiselta koneelta koko ajan saman näkymän, jonka muut osallistujat näkivät. Kakkoskoneen kaiuttimet mykistettiin, jottei äänen kierron kanssa tulisi ongelmia.

Tilaisuudessa oli mukana opinnäytetyön tekijä, opettaja kahdella eri käyttäjätunnuksella ja kaksi osallistujaa: toinen kotoa käsin ja toinen luokasta.



Tällä kertaa käytiin läpi kaksi sähköpostilla tullutta kysymystä, joista toinen koski phaku-funktiota ja toinen R5-työtilan ongelmia. Kommunikoinnissa käytettiin ryhmäkeskustelua, sovelluksen yhteiskäyttöä ja ääni- ja video-ominaisuuksia.

Yksi tilaisuuteen osallistujista tuli videoneuvotteluun mukaan kotikoneeltaan. Hänen puhuessaan äänen mukana kuului ajoittainen kohina, jota arveltiin aluksi hengitysääneksi. Luultavasti ääni oli peräisin jostain muualta, mutta täyttä varmuutta äänen alkuperästä ei saatu.

### **Tallenteet ohjaustilaisuuksista**

Mikäli neuvottelun tallennus on valittu luotaessa neuvotteluhuonetta, Lotus Sametime -ohjelma konvertoi tallenteet rap-tiedostoiksi palvelimelle. Tallennetta pääsee katsomaan tilaisuuden jälkeen neuvottelun tiedoista ja niihin tehtiin linkit R5-työtilasta.

Tallennus alkoi neuvottelulle määrättynä alkamisaikana, vaikka kukaan ei ollutkaan kirjautunut sisään neuvotteluhuoneeseen. Tallennus myös jatkui määriteltyn loppumisaikaan asti, ellei puheenjohtaja lopettanut neuvottelua sitä ennen. Pelkkä neuvottelusta ulos kirjautuminen ei riittänyt.

Tallennetta katsottaessa huomattiin myös muutamia ongelmia tai ohjelman ominaisuuksia, joista oli hieman haittaa neuvottelutallennetta katsottaessa. Esityksikkuna pystyttiin suurentamaan koko ruudun kokoiseksi, mutta näymästä ei päästy takaisin normaaliin katselutilaan, vaan koko ohjelma piti sammuttaa. Hiiri ei näkynyt tallenteissa ollenkaan.

### **6.3.2 Havainnot ja analysointi**

Lotus Sametime -ohjelman käyttöliittymä oli selkeä. Neuvotteluhuoneen varaaminen oli helppoa ja puheenjohtajan sekä osallistujien toiminnot neuvotteluhuoneessa oppi helposti. Läheskään kaikkia mahdollisia ominaisuuksia ei kuitenkaan käytetty ohjaustilaisuuksissa.

Videoneuvottelutilaisuuksiin kannattaa valmistautua hyvin. Varsinkin puheenjohtajan on tärkeä tutustua videoneuvotteluohjelman toimintaan etukäteen, jotta sen käytön opetteluun ei tarvitse uhrata aikaa enää itse tilaisuudessa. Tarvittavat ohjelmat ja tiedostot kannattaa avata myös ennen tilaisuutta ja suunnitella tilaisuuden etenemistä. Sen takia olisi hyvä saada mahdolliset kysymykset jo ennen tilaisuutta, jotta niiden käsittelyyn voi valmistautua.

Äänisäädöt kannattaa tehdä jo valmiiksi, mikäli se on mahdollista. Osallistujienkin on hyvä tutustua käytettävään videoneuvotteluohjelmaan jo etukäteen. "Testineuvottelu" oli tästä syystä varmasti hyödyllinen. Äänen kanssa oli jonkin verran ongelmia, joten kannattaa varmistaa, etteivät ne lisääny huonon mikrofonin takia. Äänen voimakkuuden säädön lisäksi kannattaa kiinnittää huomiota mikrofonin laatuun ja sijaintiin: mikrofonin on hyvä olla sellainen, että se ottaa mahdollisimman vähän taustamelua, mutta ottaa puhujan äänen, vaikka hän välillä liikkuisikin jonkin verran. Äänen hyvä laatu on yleensä tärkeämpi kuin "puhuva pää".

Esitysikkunan kuvan pitäisi kuitenkin olla tarpeeksi selkeä ja päivittyä nopeasti, jotta sovelluksen yhteiskäytön aikana tehdyt toimenpiteet – kuten toisessa ohjaustilaisuudessa makron käyttö – näkyisivät selvästi. Ohjaustilaisuuksissa kuva päivittyi hitaasti, kun sovellusikkunaa vieritettiin nopeasti yhteiskäytön aikana. Järjestelmänvalvoja kokeili erilaisia kuvan laatutasoja, jotta päästäisiin tasapainoon kuvan laadun ja tiedonsiirtonopeuden suhteen: mitä laadukkaampi kuva, sitä hitaammin se siirtyy verkon läpi. Esittäjä voi kuitenkin ottaa asian huomioon käyttämällä yhteiskäytettävää sovellusta rauhallisesti ja esim. käyttämällä page down -näppäintä ikkunan vierittämisen sijaan.

Dian lisääminen kesken neuvottelun ei onnistunut. Tämä oli virhe ohjelmassa, joka korjattiin myöhemmin. Testatessa huomattiin myös, että kun sovelluksen hallinta luovutettiin toiselle yhteiskäyttötilassa, ääkköset eivät toimineet. Myöhemmin järjestelmänvalvoja arvioi, että siihen voi vaikuttaa internetasetuksissa määritetty koodaustapa, mutta sitä ei testattu.

Tallenteiden editointimahdollisuus olisi tärkeää, koska yleensä ainakin ennen varsinaisen ohjaustilaisuuden alkua joudutaan testaamaan ja säätämään ääniasetuksia. Olisi hyvä, jos nämä kohdat voisi leikata pois. Tiedosto tallentui palvelimelle rap-tiedostoksi. Puheenjohtaja pystyi kopioimaan sen koneelleen, mutta rap-tiedostojen editointiin pystyvää ohjelmaa ei ole etsinnöistä huolimatta löytynyt.

Opetuksessa kiertokyselyä voitaisiin käyttää monenlaisten testien ja kyselyjen tekemiseen, mikäli kysymyksiä voitaisiin tehdä ennen neuvottelun alkua. Nyt ne täytyy tehdä neuvottelun aikana, vaikkakin ne voi tallentaa odottamaan sopivaa hetkeä.

Äänilaitteiden vaihdot eivät tule voimaan, ellei välillä poistu neuvotteluhuoneesta, mikä aiheuttaa ylimääräisiä ulos- ja sisäänkirjauksia. Aloituseinfossa puheenjohtaja neuvottelusta poistumisen sijasta vahingossa lopetti neuvottelun tällaisessa tilanteessa ja koko tilaisuus peruuntui. Varasuunnitelma osoittautui tarpeelliseksi.

Sametimen ominaisuuksiin kuului myös, että tilaisuuden tallennus alkoi neuvottelulle määriteltynä alkamisaikana. Mikäli kukaan ei ole kirjautunut neuvotteluhuoneeseen, videoon tallentuu tyhjää työtilaa. Tuntuu tarkoitusmukaisemmalta aloittaa tallennus vasta silloin, kun joku kirjautuu sisään neuvotteluhuoneeseen. Käyttöohjeissa oli mainittu, että osoitintyökalut eivät tallennu videolle. Ohjelman käytön opettamisessa olisi kuitenkin eduksi, mikäli hiiri näkyisi tallenteessa. Tallennetta katsoessa esitysikkuna pystyttiin suurentamaan koko ruudun kokoiseksi, mutta näkymästä ei päästy takaisin normaaliin katselutilaan, vaan koko ohjelma piti sammuttaa. Syytä tähän ei saatu selville.

Yhteiskäyttösovellus täytyy pitää aktiivisena koko ajan, jotta se näkyy muille osallistujille. Jos puheenjohtaja jakaa ohjelman yhteiskäyttöön, hän ei silloin näe samalla neuvotteluhuonetta, eikä esimerkiksi sitä, jos joku pyytää puheenvuoroa. Toinen kone, jolle puheenjohtaja kirjoittautui sisään tavallisena osallistujana, osoittautui tässä hyväksi ratkaisuksi: puheenjohtaja nä-

kee siitä saman näkymän kuin osallistujat ja voi esimerkiksi hidastaa esityksensä tahtia, jos vaikkapa kuvan päivittyminen hidastelee.

Sopivimman esitystavan valintakaan ei ole aluksi itsestään selvää. Esimerkiksi osallistujille on yleensä parempi lähettää www-sivun osoite kuin jakaa selainikkuna yhteiskäyttöön, koska yhteiskäyttöikkunan käyttö näytti olevan hieman kankeampaa mm. kuvan hitaan päivittymisen vuoksi.

Neuvottelussa kommunikointiin – kuten puheenvuoron pyytämiseen ja odottamiseen – tottuminen vie varmasti hieman aikaa, jos osallistujia on enemmän kuin tämän opintojakson ohjaustilaisuuksissa oli. Isommissa neuvotteluissa tai jos on ongelmia äänen kiertämisen kanssa, kannattaa opetella käyttämään myös äänen mykistystä.

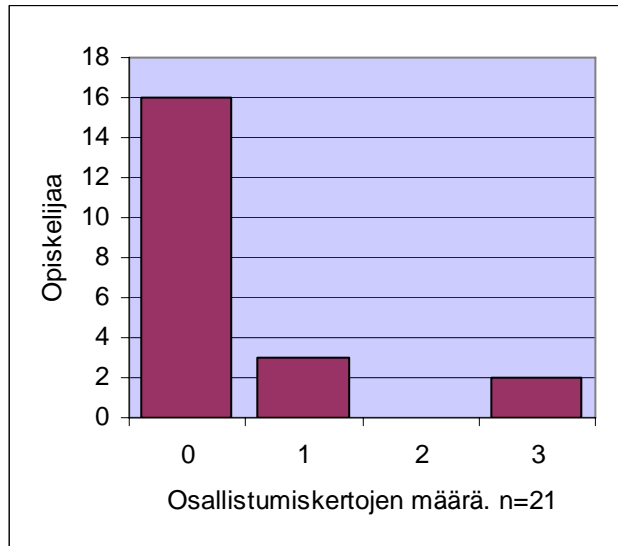
## **6.4 Kysely ja tulokset**

Opiskelijoille tehtiin kysely (liite 1) tenttitilaisuudessa. Kyselyyn vastasi 21 opiskelijaa, joskaan aivan kaikki eivät vastanneet kaikkiin kysymyksiin. Kysely jakautui kolmeen osaan: ohjaustilaisuudet Lotus Sametime -videoneuvotteluna, ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet ja halukkuus osallistua tulevaisuudessa opintojaksoille, joissa käytetään näitä menetelmiä.

Osa kysymyksistä oli strukturoituja, joissa vaihtoehdot oli annettu etukäteen, ja osa oli avoimia kysymyksiä, joissa opiskelija saattoi vapaasti kommentoida ja esim. tarkentaa ongelmien laatua omin sanoin. Lopussa kysyttiin myös aloitusinfo-luennon videoinnista, koska koulutusohjelmassa ollaan kiinnostuneita myös luentojen videoinneista, vaikka se ei tähän työhön sisältynytkään.

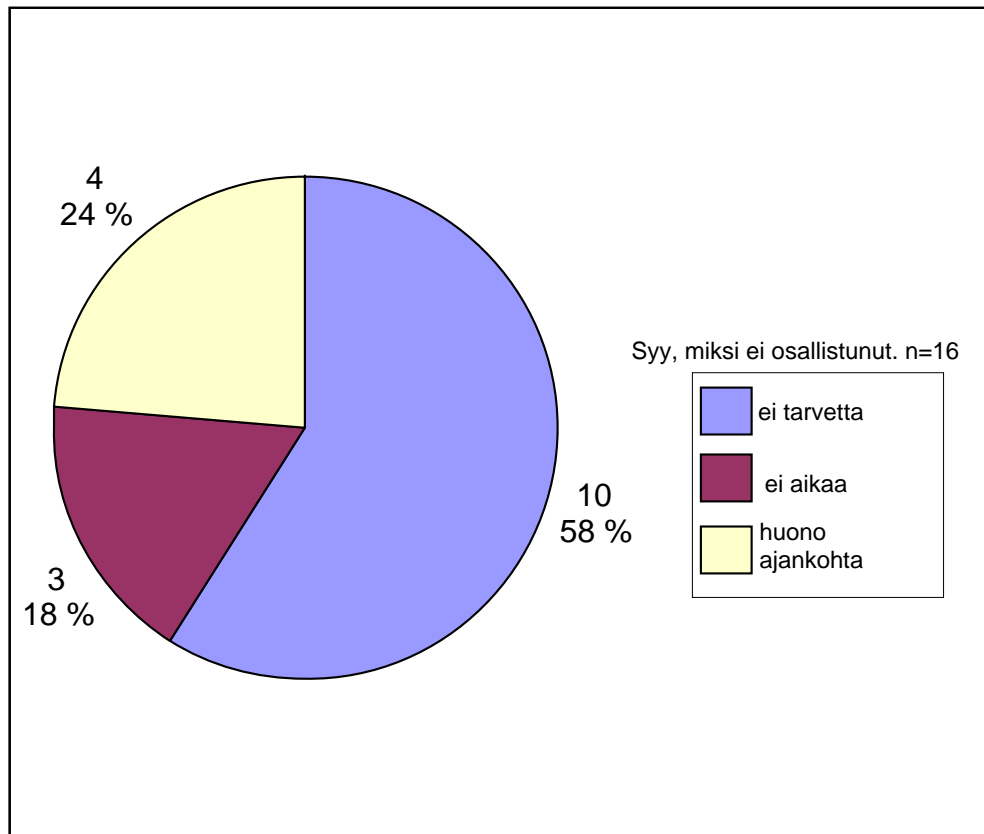
### 6.4.1 Lotus Sametime –ohjaustilaisuudet

Ohjaustilaisuuksiin ilmoitti ottaneensa vähintään kerran osaa 5 opiskelijaa 21:stä eli 24 %. Valtaosa eli 16 (76 %) ei osallistunut lainkaan ohjaustilaisuuksiin.



KUVIO 6. Videoneuvottelutilaisuuksiin osallistuneet

Näistä 16 ei-osallistuneesta 10 ilmoitti, että he eivät katsoneet tarvinneensa ohjausta. Ajanpuute ja/tai huonot ohjaustilaisuuksien ajankohdat olivat syynä loppuilla ei-osallistuneilla.



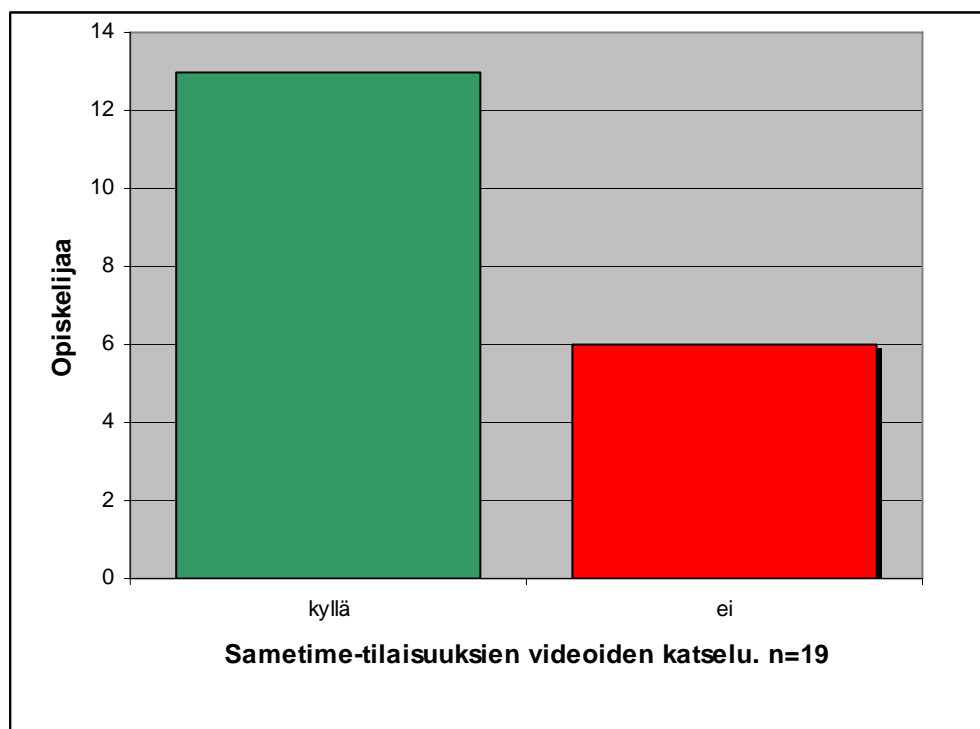
KUVIO 7. Syy olla osallistumatta videoneuvotteluohjauksiin

Videoneuvotteluyhteyteen liittyviä ongelmia oli viidestä osallistuneesta kolmella: yksi osallistuja ei päässyt sisään videoneuvotteluun Opera-selaimella, toisella oli Java-version kanssa ongelmia ja kolmas mainitsi ongelmaksi ensimmäisen neuvottelutilaisuuden toimimattomuuden. Ensimmäinen videoneuvottelutilaisuushan jäi kaikilta väliin selittämättömäksi jääneen vian vuoksi. Sametime-neuvottelua voidaan käyttää Internet Explorer - ja Mozilla Firefox -selaimilla, joten Operan kautta neuvotteluyhteyden ei pitäisikään onnistua. Kaksi tilaisuuksiin osallistuneista ilmoitti, ettei ongelmia yhteyden kanssa ollut.

Ohjaustilaisuuksien tallennuksia katsoi tai yritti katsoa 13 opiskelijaa eli 62 prosenttia kaikista osallistujista (68 % tähän kysymykseen vastanneista 19 osallistujasta). Neljä heistä oli myös osallistunut ohjaustilaisuuksiin. Viidellä videoita katsoneista oli ongelmia, joillain useampiakin. Videon latauksen/avautumisen hitauden, videon "pätkimisen" ja ääniongelmat mainitsi

kunkin kaksi osallistujaa. Lisäksi yksi kertoi, että ei saanut avattua ohjaustilaisuuden videotallennetta ollenkaan.

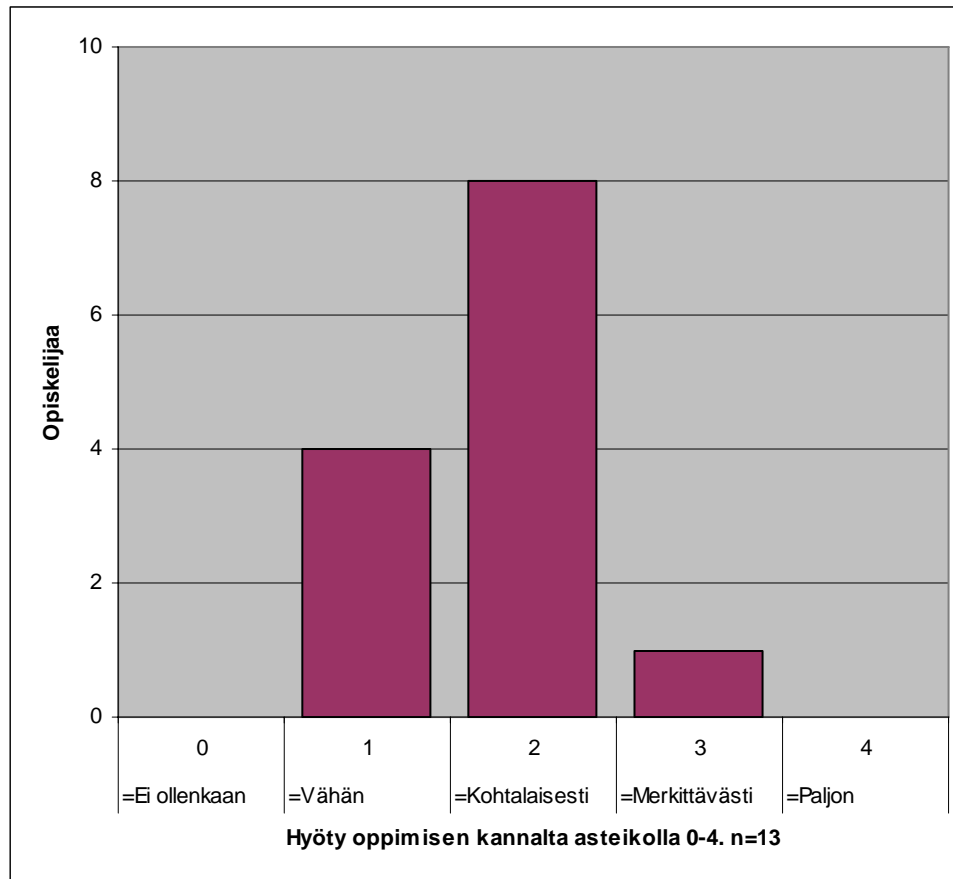
Latautumisen hitauteen ja videon ”pätkimiseen” vaikuttavat internet-yhteyden nopeus ja streaming-tiedostona toistetun videon tiedonsiirtonopeus. Streaming-videon tiedonsiirtonopeudethan voidaan määrittää useammalle yhteysnopeudelle sopiviksi. Järjestelmänvalvoja pääsee tarkastamaan määritellyt tiedonsiirtonopeudet ja voi muokata niitä, jos katsoo sen tarpeelliseksi.



KUVIO 8. Videoneuvotteluna järjestettyjen ohjaustilaisuuksien tallenteiden katselu

Yhteensä videoneuvottelua käytti tai tilaisuuksien tallenteita katsoi 14 opiskelijaa eli 67 prosenttia. Heistä yksi oli edellisessä kohdassa ilmoittanut yrittäneensä katsoa tallenteita siinä onnistumatta. Kysymykseen siitä, paljonko hänelle oli hyötyä ohjaustilaisuuksiin osallistumisesta tai tallenteiden katselusta asteikolla 0-4, hän vastasi ettei hyötyä ollut eli hyöty oli asteikolla mitattuna 0. Itse ohjaustilaisuuksiin hän ei osallistunut. Loput 13 katsoivat, että hyötyä oli ollut: suurin osa eli 8 opiskelijaa oli antanut arvioksi 2 eli

hyötyä oli kohtalaisesti (kuvio 9). Hyödyn keskiarvo kaikkien ohjaukseen osallistuneiden ja/tai tallenteita katsoneiden arvioista oli 1.8, mikäli jätetään pois edellä mainittu vastaaja, jonka ohjaustilanteen tallenteen katselu ei onnistunut.



KUVIO 9. Ohjaustilaisuuksien tai niiden tallenteiden hyöty oppimisen kannalta

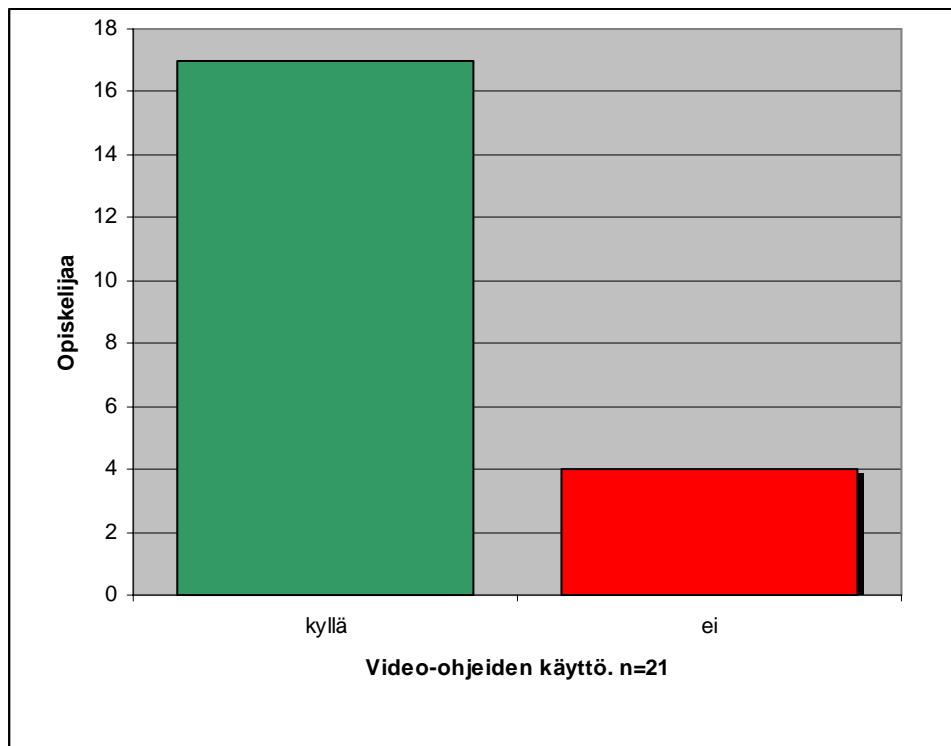
Hyödyn saavuttamisen esteiksi edellisistä kolmestatoista yksi mainitsi toimintaongelmat ja kaksi sen, että käsiteltävät asiat eivät olleet sellaisia, että ohjaustilaisuuksista olisi ollut heille hyötyä.

Avoimella kysymyksellä pyydettiin kommentteja Sametimen välityksellä tapahtuvasta ohjauksesta. Enemmän kuin yhden kerran mainittiin seuraavat asiat: testaukset pitäisi saada pois ohjaustilaisuuden alusta (2 kertaa) ja ääni- tai muut toimintaongelmat (2 kertaa). Lisäksi neljä vastaajaa mainitsi Sametimen käytön olevan "hyvä ajatus".



### 6.4.2 Ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet

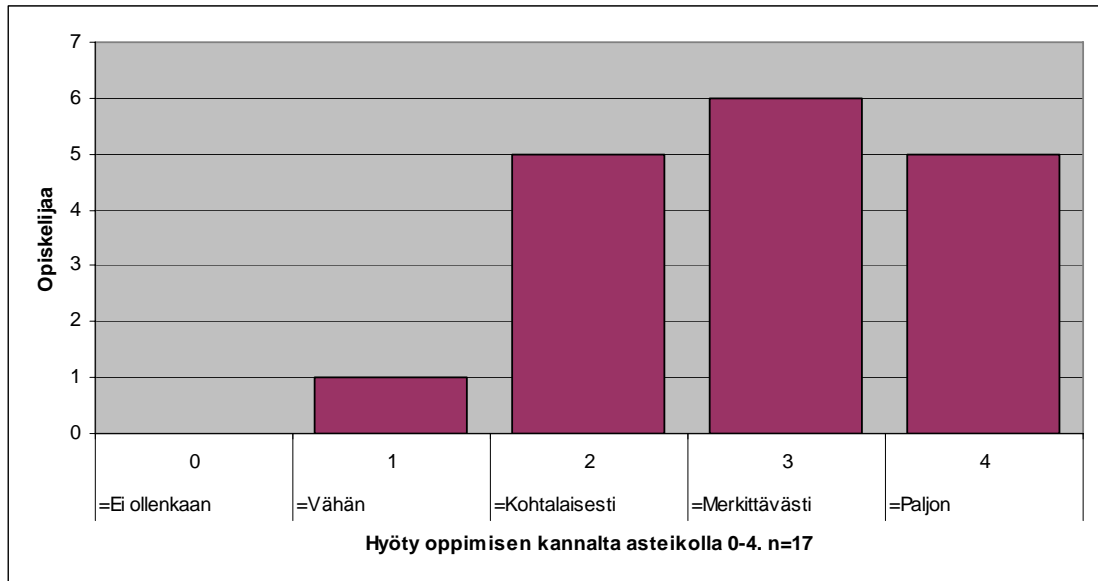
Kaikkiaan 21 vastaajasta 17 (81 %) ilmoitti käyttäneensä ruutukaappausvideoina toteutettuja ohjeita opintojakson aikana. Yksi heistä kertoi, että video piti ensin tallettaa koneelle, ennen kuin sen sai avattua. Tämä oli tiedossa oleva ongelma ainakin koulun tietokoneilla ja sitä varten olikin tehty ohje R5-työtilaan.



KUVIO 10. Ruutukaappausvideoina toteutettujen ohjeiden käyttö

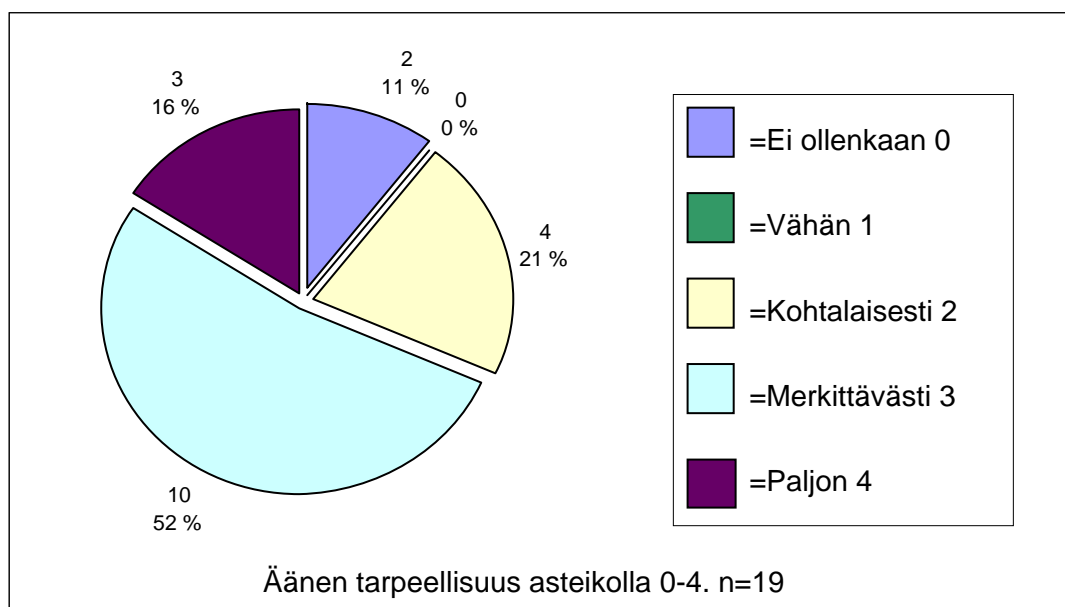
Lopuista neljästä kaksi ei käyttänyt ohjeita, koska he eivät katsoneet tarvinneensa niitä ja kahden osallistujan ruutukaappausvideoiden katselu kaatui teknisiin ongelmiin: he eivät saaneet videon kuvaa näkymään ja toinen heistä epäilikin kotikoneeltaan puuttuvan tarpeellisia koodekkeja.

Kaikki ne 17 osallistujaa, joilla ruutukaappausvideot toimivat, olivat sitä mieltä, että niistä oli hyötyä oppimisen kannalta. Enemmistö heistä antoi ohjeiden hyödyn asteeksi 3 eli merkittävästi hyötyä. Keskiarvoksi tuli 2.9.



KUVIO 11. Ruutukaappausvideoina toteutettujen ohjeiden hyöty oppimisen kannalta

Äänen tarpeellisuutta video-ohjeissa oli arvioinut 19 osallistujaa, eli osa niistäkin, jotka eivät katsoneet video-ohjeita, arvioi silti äänen tärkeyttä. Vastanneista vain 2 eli 11 prosenttia arvioi, että ääni ei ollut ollenkaan tärkeää. Suurin osa, 10 vastaajaa eli 52 % vastaajista, oli sitä mieltä, että äänen tarpeellisuus oli merkittävä (3) asteikolla 0 - 4.

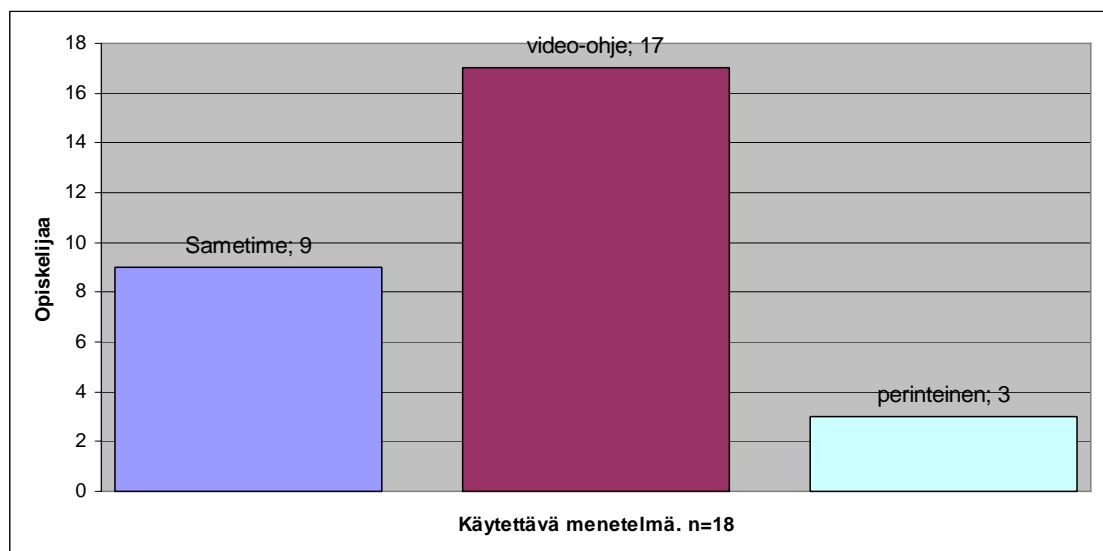


KUVIO 12. Äänen tarpeellisuus ruutukaappausvideoina toteutetuissa ohjeissa

Myös video-ohjeista pyydettiin kommentteja avoimella kysymyksellä. Useampaan kertaan (3 kertaa) mainittiin ainoastaan video-ohjeiden olevan ”hyvä juttu”.

### 6.4.3 Halukkuus osallistua tulevaisuudessa videota hyödyntäville opintojaksoille

Lopuksi kyselylomakkeella kysyttiin, haluaisivatko vastaajat suorittaa tulevaisuudessa opintojaksoja, joissa käytettäisiin tällä opintojaksolla käytettyjä menetelmiä, vai mieluummin perinteisiä virtuaaliopintojaksoja, joissa ei käytetä videoneuvottelua, video-ohjeita tai luentojen videointeja. Vaihtoehtoista sai valita niin monta kuin halusi. Tähän osioon vastasi 18 opiskelijaa. Vastanneista 17 eli 94 % vastanneista ilmoitti haluavansa suorittaa virtuaaliopintoja, joilla käytetään videoituja lyhyitä ohjeita. 9 opiskelijaa (50 % vastanneista) oli halukkaita osallistumaan opintojaksoille, joilla annetaan ohjausta Lotus Sametime -videoneuvottelun muodossa. Perinteisiä virtuaaliopintojaksoja kannatti 3 vastaajaa: yksi heistä halusi suorittaa pelkästään perinteisiä virtuaaliopintoja ja kaksi muuta olivat valinneet listalta kaikki vaihtoehdot.

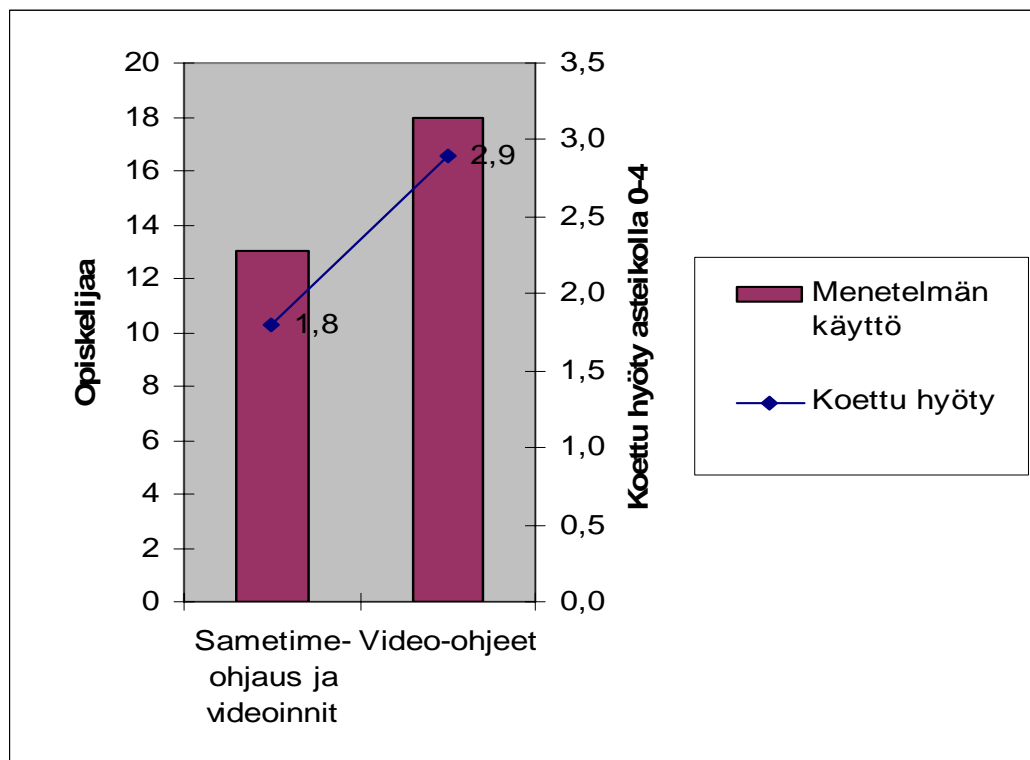


KUVIO 13. Halukkuus suorittaa eri menetelmillä toteutettuja virtuaaliopintoja

Mikäli vastaaja valitsi perinteisten virtuaaliopintojen vaihtoehdon, häntä pyydettiin kertomaan syy. Pelkästään perinteiset virtuaaliopinnot valinnut opiskelija katsoi, että videot virtuaaliopetuksessa olivat tarpeetonta kikkailua, josta ei ollut hyötyä. Yksi kommentoi, että videoista on hyötyä vain, jos ne toimivat, ja yksi katsoi kaikkien vaihtoehtojen mahtuvan mukaan periaatteella "vaihtelu virkistää".

#### 6.4.4 Kyselyn tulosten analysointi

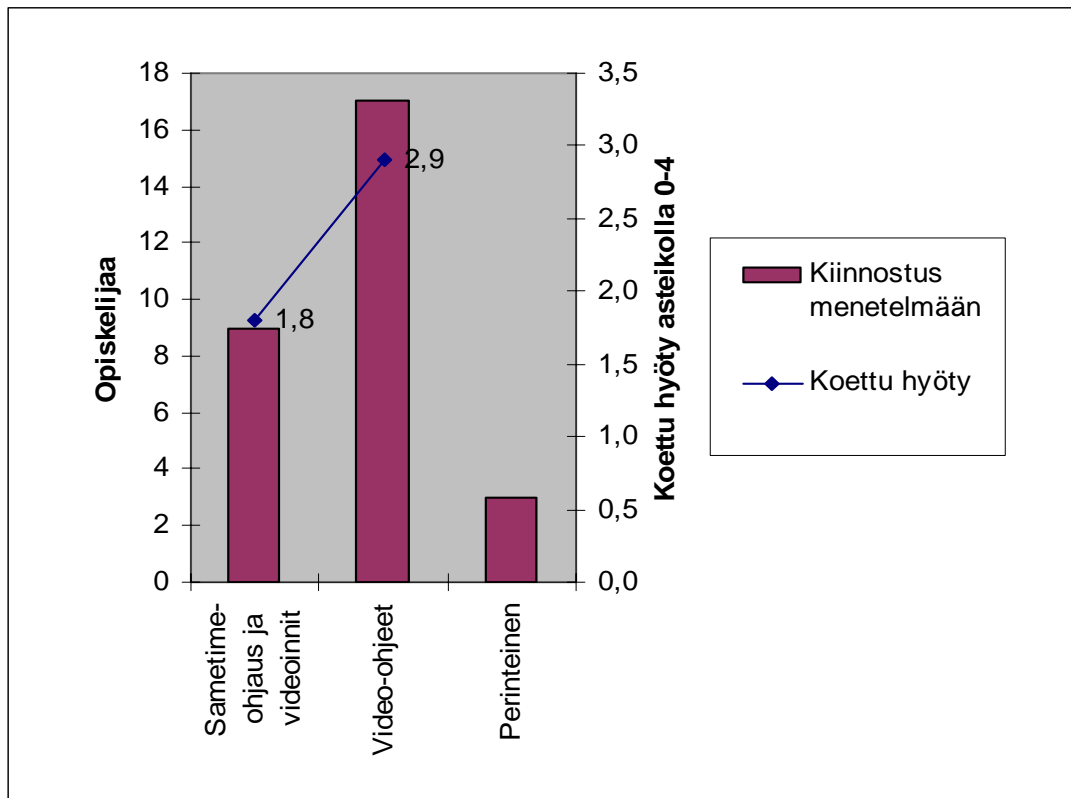
Videomenetelmistä eniten käytettiin ruutukaappausvideoina toteutettuja ohjeita, kuten kuvioista 14 näkyy. Niistä katsottiin myös saatavan paras hyöty oppimisen kannalta (keskiarvo 2.9). Lotus Sametime -videoneuvotteluna järjestettyihin ohjaustilaisuuksiin osallistuneita tai ohjaustilaisuuden videotallenteen katsoneita oli 13, mutta hyötyä ohjaustilaisuuksista tai niiden videoinneista koettiin saadun vähemmän, koetun hyödyn keskiarvo oli 1.8.



KUVIO 14. Eri videomenetelmien käyttö ja niistä saaduksi koettu hyöty

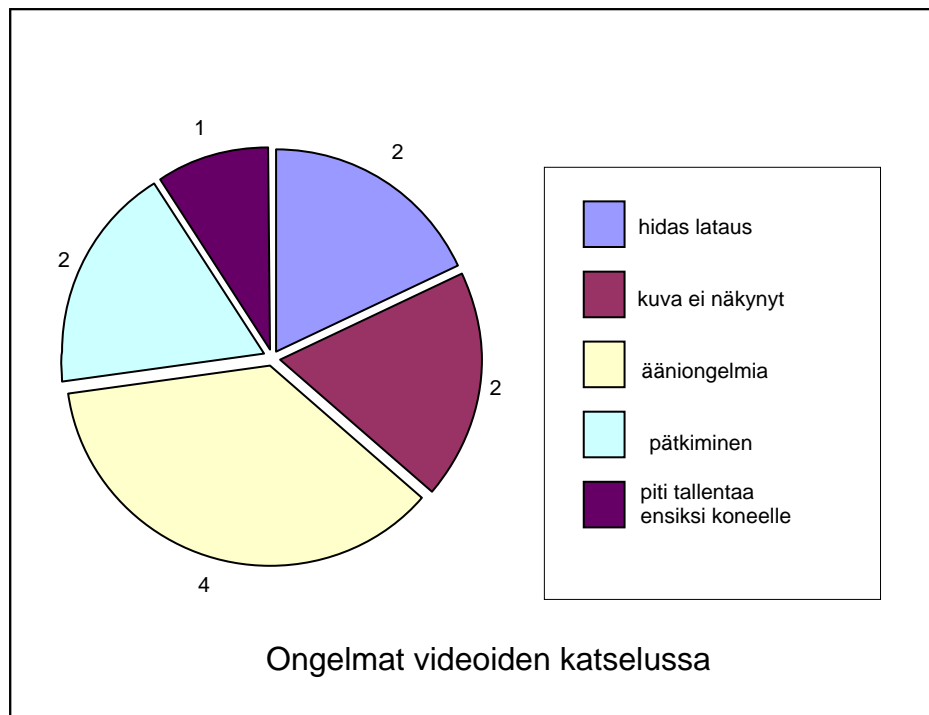
Huomattavaa on, että kun lasketaan Sametime-ohjaustilaisuuksiin osallistuneiden viiden opiskelijan kokema hyöty videoneuvottelutilaisuuksista tai niiden tallenteiden katsomisesta, on myös se keskiarvoltaan 1.8. Koettu hyöty ei siis muutu, vaikka otetaan mukaan pelkästään tallenteita katselleet osallistujat (jotka eivät osallistuneet itse ohjaustilaisuuksiin), kuten kuviossa 16 on tehty. Ohjaustilanteisiin osallistuneet eivät siis kokeneet saaneensa yhtään enemmän hyötyä videoneuvotteluohjauksesta kuin ne, jotka katsoivat pelkät tallenteet. Ohjaustilaisuuksiin osallistuneet eivät ehkä saaneet ongelmiinsa tarpeeksi apua tai sitten kaikilla osallistujilla ongelmat olivat samankaltaisia ja siksi vain tallenteita katsoneet saivat yhtä paljon apua ongelmiinsa tallenteita katsomalla kuin jos he olisivat osallistuneet tilaisuuksiin itse.

Kuviossa 15 on esitetty opiskelijoiden kiinnostus suorittaa tulevaisuudessa virtuaaliopintoja, joilla käytetään nyt käytössä olleita menetelmiä verrattuna eri menetelmien käytöstä koettuun hyötyyn tällä opintojaksolla. Kuviosta havaitaan selvästi, että mitä enemmän opiskelijat katsovat saavansa menetelmästä hyötyä opiskeluunsa, sitä kiinnostuneempia he ovat myös käyttämään menetelmää jatkossa. Vaikkakin perinteiset virtuaaliopinnot saivat vain kolmen vastaajan kannatuksen, opinnäytetyön tekijä uskoo, että opiskelijat ovat jatkossakin halukkaita suorittamaan myös niitä. Osa vastaajista mielsi luultavasti vastausvaihtoehdon "Haluan suorittaa mieluummin perinteisiä virtuaaliopintojaksoja..." tässä yhteydessä vaihtoehdokseksi videomenetelmien vaihtoehtojen kanssa, eikä siksi valinnut sitä.



KUVIO 15. Kiinnostus eri videomenetelmien käyttöön virtuaaliopinnoissa ja videoiden käytöstä saaduksi koettu hyöty

Kuviossa 16 on esitetty kaikkien videoiden katselussa mainitut ongelmat yhteensä. Myös avoimissa kommentteissa mainitut ongelmat on laskettu. Yhden osallistujan mainitsema sama ongelma on laskettu vain kertaalleen, vaikka se olisi mainittu useamminkin. Useimmiten, 4 kertaa, mainittiin ääniongelma: esim. ääni kuului liian hiljaa. Mukaan otettiin tekniseen toimivuuteen liittyvät ongelmat, ei esimerkiksi videon "tylsyyttä".



KUVIO 16. Videoiden katselussa mainitut ongelmat yhteensä

Videoneuvotteluina järjestettyjen ohjaustilaisuuksien viidestä osallistujasta kolme ilmoitti olevansa halukas osallistumaan uudelleen virtuaaliopintoihin, joissa käytetään Sametime-videoneuvottelua. Kaksi muuta osallistujaa jätti kokonaan vastaamatta tähän osioon. On huomioitava, että neuvottelutilaisuuksiin osallistuneiden määrä oli pieni, vain 5 henkilöä ja 24 % opiskelijoista, joten siitä on vaikea vetää johtopäätöksiä videoneuvottelun toimivuudesta tai osallistuneiden suhtautumisesta siihen.

Huomio kannattaa kiinnittää siihen, että 10 niistä 16:sta, jotka eivät osallistuneet tilaisuuksiin, kertoivat syyksi, etteivät kokeneet tarvitsevansa ohjausta. Mikäli siis ohjauksen tarvetta olisi ollut, myös he olisivat hyvinkin voineet osallistua tilaisuuksiin. Lisäksi hyödyn saavuttamisen esteiksi kaksi opiskelijaa mainitsi sen, että käsiteltävät asiat eivät olleet heille hyödyllisiä. Videoneuvottelutilaisuuksien sisältöä kannattaa siis suunnitella huolellisesti niin, että ne ovat varmasti hyödyllisiä oppimisen kannalta ja käsiteltävät asiat ovat sellaisia, jotka saavat opiskelijoiden mielenkiinnon heräämään. Pelkästään uuden välineen käytön vuoksi opiskelijat eivät halua videoneuvotteluihin osallistua.

## 6.5 Opintojakson oppimistulokset

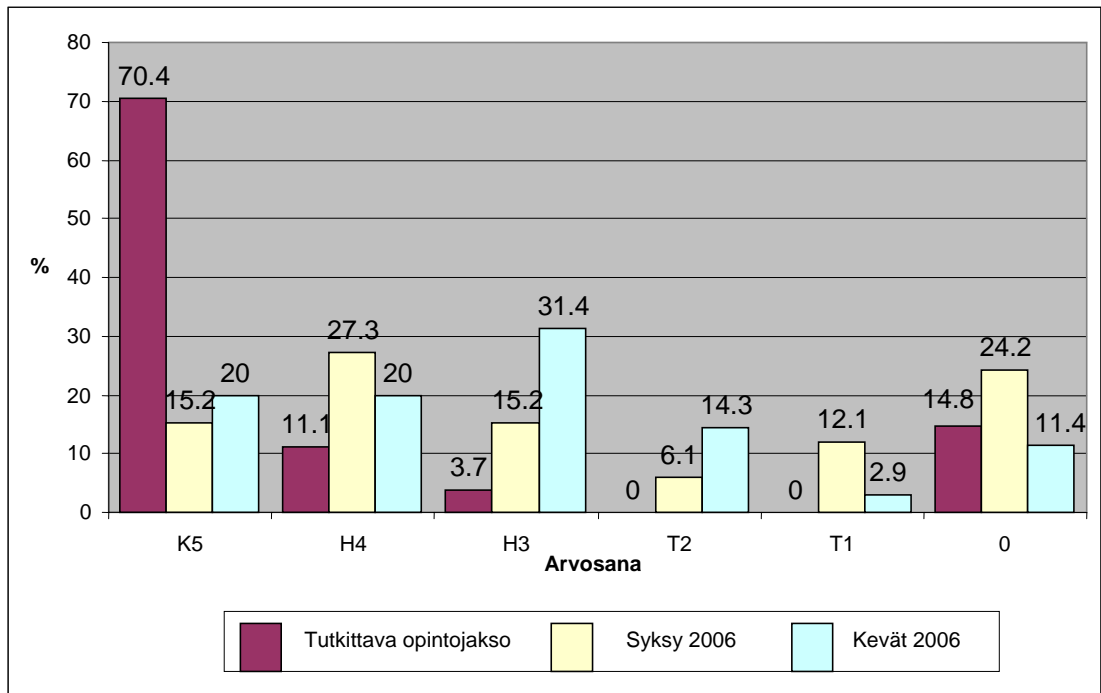
Opintojaksolta saatu arvosana mittaa opintojakson oppimistuloksia. Tässä luvussa vertaillaan tutkimuksen kohteena olevan opintojakson arvosanoja edellisten vastaavien toteutusten arvosanoihin. Vertailuun valittiin kaksi aiempaa Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakson virtuaalitoteutusta, koska niitä on opettanut sama opettaja kuin nyt tutkittavaa opintojaksoa. Tulokset ovat näin paremmin vertailukelpoisia.

### 6.5.1 Arvosanojen vertailu

Oppimistuloksia mitattiin opintojaksolta saadulla arvosanalla. Arvosanaa verrattiin kahden aiemman Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojakson toteutuksen arvosanoihin. Molemmat oli toteutettu virtuaalisesti vuonna 2006, mutta opettaja oli järjestänyt vapaaehtoisia kontaktiohjaustilaisuuksia tarvittaessa. Tutkittava opintojakso erosi edellisistä paitsi videoneuvottelun ja ruutukaappausvideoiden käytön vuoksi, myös käytettyjen harjoitusten muutosten takia. Aiempien toteutusten harjoitustehtäviä ja etätehtäviä muokattiin ennen tutkittavan opintojakson toteutusta, vaikka tehtäviä ei kokonaan vaihdettukaan.

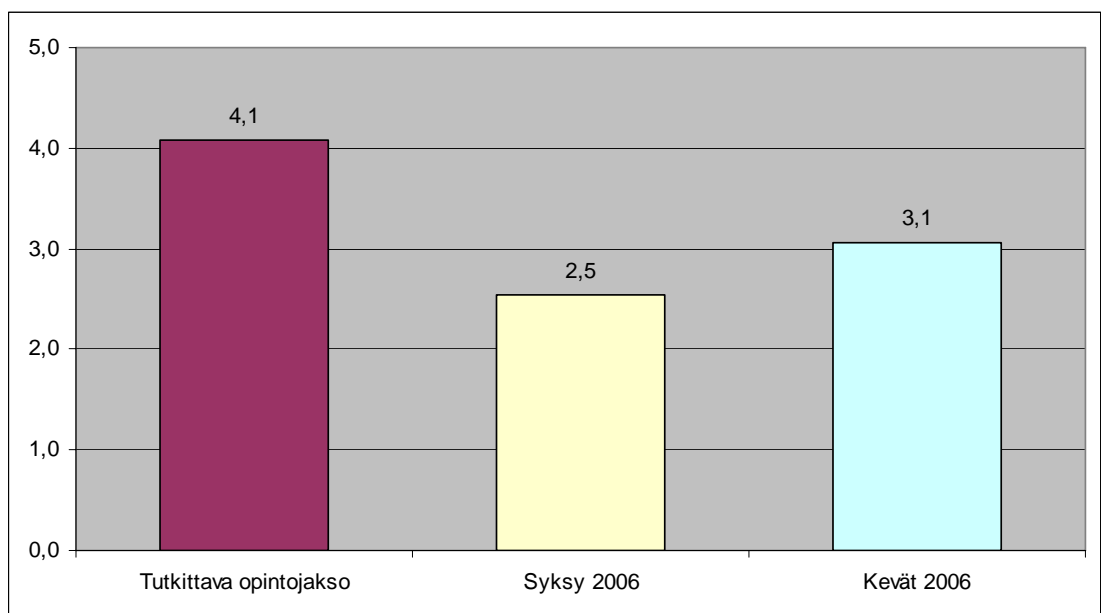
Tutkittavalla opintojaksolla oli 27, syksyn 2006 opintojaksolla 33 ja kevään 2006 opintojaksolla 35 opiskelijaa, joille kirjattiin arvosana. Kuviosta 17 nähdään, että tutkittavalla opintojaksolla korkeimman mahdollisen arvosanan eli arvosanan 5 sai jopa 70.4 %. Aiemmillä opintojaksoilla korkeimman arvosanan sai huomattavasti harvempi opiskelija, ainoastaan 15,2 % ja 20 %.





KUVIO 17. Taulukkolaskennan tehokäyttö -opintojaksojen eri toteutusten arvosanajakaumat

Kuten kuviosta 18 nähdään, tutkimuksen kohteena olevan opintojakson keskiarvosana oli 4.1 eli huomattavasti korkeampi kuin muiden opintojaksojen keskiarvosanat. Kaikkien kolmen kurssin arvosanoista laskettu keskiarvosana oli 3.2.



KUVIO 18. Opintojaksojen keskiarvosanat

### **6.5.2 Oppimistulosten analysointi**

Peräti yli 70 % tutkimuksen kohteena olevalle opintojaksolle osallistuneista sai arvosanakseen 5 ja arvosanojen keskiarvokin oli yli 4, joten oppimistulokset näyttäisivät olevan erinomaisia. Vertailuopintojaksoihin verrattunakin tutkittavan opintojakson oppimistulokset olivat selvästi parempia.

Tähän tulokseen johtaneita syitä on varmasti monia, eikä yhden opintojakson perusteella voida vetää yleistäviä johtopäätöksiä. Suurin eroava tekijä aiempiin toteutuksiin verrattuna oli kuitenkin ohjauksen toteuttaminen videoneuvottelun välityksellä ja ruutukaappausvideona toteutettujen ohjeiden käyttö. Ruutukaappausvideoita käytettiin opintojaksolla runsaasti, kuten kyselyn tuloksista selvisi. Videoneuvotteluun osallistui vain pieni osa, mutta tallenteita katsoi kuitenkin yli puolet.

Muitakin entisistä opintojaksototeutuksista eroavia seikkoja tällä tutkittavalla opintojaksolla kuitenkin oli. Harjoitustehtäviä muokattiin ja karsittiin. Palautettava etätehtävä vaihdettiin. Koska opettaja pysyi kuitenkin samana, arvioinnin voidaan olettaa pysyneen samalla vaatimustasolla. Opintojakso tarjottiin vapaasti valittavissa opinnoissa, joten opiskelijoita tuli Jyväskylän ammattikorkeakoulun eri koulutusaloilta. Myös vertailtavat opintojaksot olivat vapaasti valittavissa opinnoissa ja niillä oli opiskelijoita eri aloilta.

## **7 TUTKIMUSKYSYMYSTEN ANALYSOINTI**

Edellisessä luvussa kerrottiin opintojakson toteutuksesta, videoiden käytöstä tehdyistä havainnoista, opiskelijoiden kyselyn tuloksista ja oppimistuloksista sekä niiden analysoinnista. Näistä kootaan tässä luvussa yhteen vastaukset tutkimuskysymyksiin.

### **7.1 Tutkimuskysymys 1**

Verrattaessa tutkittavan toteutuksen oppimistuloksia aiempien toteutusten tuloksiin huomattiin, että tutkittavalla opintojaksolla oppimistulokset olivat ylivoimaisesti parempia: keskiarvo opintojakson arvosanoista oli 4.1, kun aiemmilla opintojaksoilla se oli 2.5 ja 3.1. Suurin eroava tekijä näillä opintojaksoilla oli, että tutkittavalla opintojaksolla käytettiin videoneuvottelua ohjaukseen ja ruutukaappausvideoina toteutettuja ohjeita taulukkolaskentaohjelman käytöstä. Onkin perusteltua väittää, että oppimistulosten paraneminen oli osaltaan, vaikka ei kokonaan, videomenetelmien käytön ansiota. Opintojakson toteutus oli muuttunut jonkin verran muutenkin: entisiä harjoitustehtäviä oli karsittu ja muokattu ja etätehtäviä vaihdettu sekä R5-työtilaa muutettu hieman esim. opiskelijoiden ohjeistuksen osalta. Opettaja oli kuitenkin sama kuin edellisilläkin opintojaksoilla. Joten suurin muuttunut tekijä oli ruutukaappausvideoiden ja videoneuvottelun käyttö.

Opiskelijoiden oma arvio videomenetelmien hyödyistä oli selkeä: ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet koettiin hyödyllisimmiksi. Koska opintojaksolla opiskeltiin taulukkolaskentaohjelman käyttöä, opiskelu oli suhteellisen materiaali- ja tehtäväkeskeistä. Niinpä tällä opintojaksolla ei juuri tarvittu vuorovaikutusta tukevia menetelmiä. Strukturoidumpi malli, kuten ruutukaappausvideot, toimivat hyvin opiskelun tukena.

## 7.2 Tutkimuskysymys 2

Lotus Sametime tarjoaa monipuolisia ominaisuuksia virtuaaliopiskelun tueksi. Monipuolinen interaktiivinen viestintä on mahdollista videokuvan, äänen ja kirjoitetun tekstin ja piirrosten välityksellä. Esittämiseen voidaan käyttää diakuvia. Yhteisten asiakirjojen työstäminen on mahdollista sovelluksen yhteiskäytön avulla: vaikka kaikilla ei olisi tarvittavaa sovellusta omalla koneellaan, kuka tahansa voi muokata toisen jakamaa tiedostoa. Puheenjohtaja voi tehdä halutessaan kiertokyselyjä. Tilaisuudet voidaan tallentaa myöhempäälle katselua varten.

Toteutetulla opintojaksolla Sametimea käytettiin reflektiiviseen ohjaukseen, jolloin ohjaus keskittyi itse opittavaan asiaan. Videoneuvottelua voisi hyvin käyttää myös enemmän vuorovaikutukseen perustuvalla opintojaksolla esimerkiksi ryhmätöiden tekemiseen. Tällöin tarvittava ohjaus olisi luonteeltaan enemmän vuorovaikutusta tukevaa.

Sametimen käyttöliittymä on selkeä, neuvotteluhuoneen luonti onnistui helposti ja neuvotteluun osallistumisessa tarvittavat toiminnot oppi nopeasti. Tarvittavat laitteet – kuulokemikrofonin ja mahdollisesti web-kameran – sai ainakin koulun koneilla asennettua ongelmitta. Äänen herkkyyden säätäminen neuvotteluhuoneessa on tarkkaa, jotta mikrofoni ottaisi puheäänän, mutta ei esimerkiksi hengityssäntä. Myös hyvä mikrofoni voi auttaa asiaa.

Kuva päivittyi hitaasti neuvottelun aikana, jos esitysikkunassa tapahtui paljon nopeaa liikettä, esimerkiksi jos ikkunaa vieritettiin yhteiskäyttösovelluksessa. Esiintyjä voi vaikuttaa tähän käyttämällä esitysikkunaa mahdollisimman rauhallisesti. Kuvan päivittymisnopeuteen vaikuttaa tietysti myös osallistujien käyttämän internetyhteyden nopeus. Järjestelmänvalvoja on testannut sekä opintojakson toteutuksen aikana että sen jälkeen erilaisia kuvan ja äänen laatuja, jotta sopiva tasapaino tarpeeksi laadukkaana kuvan ja tarpeeksi nopean tiedonsiirron välillä löytyisi.

Neuvottelujen tallennus on hyvä keino välittää tilaisuuksien anti niillekin, jotka eivät pysty jostain syystä osallistumaan tilaisuuksiin. Tallenteita voi katsoa myös, jos on tarvetta kerrata läpi käytyjä asioita. Ainakin nyt toteutetuissa ohjaustilaisuuksissa tallenteisiin tuli paljon tyhjää, jotka olisi haluttu editoida pois. Se ei kuitenkaan onnistunut, koska tiedotteet tallentuivat rap-muotoon, jonka editointiin pystyvää ohjelmaa ei ole löytynyt.

Videoneuvotteluina järjestettyihin ohjaustilaisuuksiin osallistui vain muutama opiskelija, mutta ohjaustilaisuuksien videotallenteita katsoi yli puolet. Tilaisuuksista saaduksi koettu hyöty jäi keskiarvoltaan 1.8:aan asteikolla 0-4, joten se ei ollut kovin suuri. Suurin osa niistä, jotka eivät osallistuneet ohjaustilaisuuksiin, ilmoittivat syyksi, etteivät tarvinneet ohjausta. Tämä selittää osaltaan suhteellisen pientä koetun hyödyn keskiarvoa: mikäli ohjausta ei tarvitse, ei siitä tietysti ole hyötyäkään. Kyselyn tuloksista selvisi myös, että opiskelijat olivat valmiita käyttämään sellaisia menetelmiä, joiden kokivat olevan hyödyllisiä. Mikäli siis ohjaustilaisuudet osataan suunnitella opiskelijoille houkutteleviksi - sellaisiksi, että niistä on hyötyä opiskelulle - he olisivat varmasti valmiita osallistumaan niihin. Täytyy myös ottaa huomioon, että osallistujia oli todella vähän ja ensimmäisen ohjaustilaisuuden epäonnistuminen varmasti osaltaan laski koettua hyötyä.

Tämä oli ensimmäinen kerta, kun videoneuvottelua käytettiin liiketalouden koulutusohjelman opintojaksoilla. Ohjelman käyttö ja käyttöliittymä olivat selkeitä, mutta uusiin työtapoihin totuttelu voi olla suurempi asia. Varsinkin tilaisuuksien puheenjohtajan eli opintojaksoilla yleensä opettajan kannattaa tutustua ohjelmaan etukäteen ja suunnitella tilaisuuden kulkua. Alussa ohjelman käyttö vie huomiota, mutta pian se käy tutuksi ja huomion voi kiinnittää siihen mikä on olennaisinta: käsiteltävät asiat ja ohjattavat opiskelijat.

### 7.3 Tutkimuskysymys 3

Opiskelijoiden mielestä ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet olivat hyvin hyödyllisiä oppimisen kannalta. Niitä myös käytettiin paljon ja lähes kaikki olivat halukkaita käyttämään niitä tulevaisuudessakin. Ne näyttivät tukevan hyvin taulukkolaskentaohjelman käytön itseopiskelua tämän tapaisella opintojaksolla, jossa opiskelun malli oli melko strukturoitu, materiaali- ja tehtäväkeskeinen. Opintojaksolla oli selkeästi tarve tekstimuotoisia ohjeita havainnollisempiin keinoihin ohjelman käytön opetuksessa.

Ruutukaappausvideoiden tekeminen ei ollut teknisesti vaikeaa, kunhan tallentavan ohjelman sopivat tallennussäädöt olivat löytyneet ja tallennuksessa käytetyn näytön asetukset tehty. Käytettävä tietokone on hyvä testata etukäteen, jotta varmistutaan siitä, että se pystyy tallentamaan kaapattua mediavirtaa ilman katkoksia. Käytettävä jakelukanava on hyvä olla tiedossa etukäteen, jotta tallenne voidaan optimoida sen mukaiseksi.

Virtuaaliopintojaksolla tiedosto jaetaan yleensä Internetin kautta. Tällä opintojaksolla tiedostot tallennettiin ladattaviksi tiedostoiksi, jotka ladataan ensin katsojan koneelle ja katsotaan vasta koko tiedoston latauduttua. Mikäli käytössä on mediapalvelin, tiedostot voidaan tallentaa jaettaviksi virtaustoistotekniikalla, jolloin kuvaa siirretään katsojan koneelle vähän kerrallaan. Virtaustoistotekniikka on hyvä valinta, koska silloin sama tiedosto sopii jaettavaksi eri yhteysnopeuksille: tiedostoon tallennetaan samasta videosta eri yhteysnopeuksille sopivia versioita, joista palvelin valitsee kullekin yhteysnopeudelle sopivan.

Suunnittelua ja harjoittelua opintojaksolla käytettyjen kaltaisten ruutukaappausvideo-ohjeiden tekeminen vaatii, jotta videoista tulisi selkeitä ja lyhyitä oppimisasihioita. Kasvokkain puhuttaessa ei haittaa, vaikka jonkin asian selittää useampaan kertaan jos puhuminen välillä takeltelee, mutta lyhyelle ohjevideolle on hyvä saada tallennettua selkeä versio. Ruutukaappauksena toteutetut ohjeet vähentävät myös opiskelijoiden kysymyksiä ja

sitä kautta ohjaukseen tarvittavaa aikaa, jos vastaus kysymykseen löytyy itsenäisesti ohjeista.

Toki ruutukaappausvideoita voidaan käyttää muutenkin, esimerkiksi jonkin opetustilanteen tallennukseen, kun halutaan tallentaa näytön tapahtumat ja puhe. Tiedosto voidaan sen jälkeen laittaa verkkoon jaettavaksi. Ainakin Windows Media Encoderilla tiedostoa on myös mahdollista lähettää mediapalvelimelle virtaustoistotiedostona sitä mukaa kun sitä tallennetaan, eli live-lähetys on mahdollista.

## 8 POHDINTA JA JATKOKEHITYS

Opintojen suorittamiseen tarvitaan erilaisia vaihtoehtoja. Opiskelu työn ohella yleistyy ja asettaa omat haasteensa. On hyvä, jos opiskeluun käytettävä aika ja paikka joustavat. Virtuaaliopinnot vastaavat tähän haasteeseen. Pelkän verkossa jaettavan tekstimuotoisen materiaalin havainnollisuus jää kuitenkin vähäiseksi. Myös vuorovaikutus virtuaaliopinnoilla on yleensä vähäisempää ja hankala järjestää.

Video tuo lisäarvoa toiminnallisuuden kuvaamisessa. Ruutukaappausvideot ovat hyvä keino tietokoneen ruudulla tapahtuvan toiminnan havainnollistamiseen. Koska kyseessä oli opintojakso, jolla tarvittiin toiminnallisuuden eli taulukkolaskentaohjelman eri ominaisuuksien oppimista, ruutukaappausvideoina toteutetut ohjeet osoittautuivat käyttökelpoisiksi ja hyödyllisiksi.

Monipuoliset viestintäkanavat ja luottamuksen muodostuminen ovat tärkeitä sosiaalista kanssakäymistä vaativissa tehtävissä. Videoneuvottelu voi tuoda virtuaaliopintojaksolle näitä monipuolisia viestintäkanavia, kuten ilmeiden ja äänensävyjen havaitsemista. Tulossa oleva 3D-video rikastuttaa entisestään videoneuvottelun viestintää, esim. katseen suunnan havaitsemisen myötä. Myös luottamuksen tunteen syntyminen on tärkeää vuorovaikutuksen onnistumisessa. Hyvä videokuva lisää luottamuksen tunnetta. Internetyhteyksien nopeus ja sitä kautta verkon kautta välitettävien videoiden laatu paranee jatkuvasti, joka osaltaan auttaa luottamuksen muodostumisessa. Internetyhteyksien paraneminen auttaa myös nyt koettujen ongelmien, kuten kuvan hitaan latautumisen, korjaantumisessa. Virtuaaliopintojen määrittelyn mukaan virtuaaliopinnot ovat aikaan ja paikkaan sitoutumattomia. Videoneuvottelulle täytyy toki löytää yhteinen aika, mutta paikka on kuitenkin vapaasti valittavissa.

Virtuaalinen työtila ja videoneuvotteluohjelma ovat nyt kaksi erillistä järjestelmää. Työtilaa käytetään materiaalin tallennukseen ja tehtävien palautukseen ja videoneuvottelut järjestetään omalla ohjelmallaan. Työtilan ja videoneuvottelun yhteensulautuminen tuntuisi olevan luonnollinen jatkumo



interaktiivisten virtuaaliopintojen toteuttamisen tueksi. Silloin videoneuvottelun käyttö ei olisi enää erillinen ohjelmansa vaan se olisi saumattomammin integroitavissa opintojen suoritukseen.

Minkään menetelmän käyttö ei ole itseisarvo, vaan niitä tulee käyttää tarpeen mukaan: erityyppisille opinnoille sopivat erityyppiset menetelmät. Internetyhteydellä ja kuulokemikrofonilla varustettu tavallinen tietokone riittää.

Työn tekeminen oli mielenkiintoista ja opinnäytetyön tekijä tunsikin oppineensa hänelle ennalta melko tuntemattomasta aiheesta paljon. Työn rajaus oli haasteellista: opintojakson toteutus oli se kokonaisuus, josta piti kohdentaa ja rajata opinnäytetyöhön otettava osa ja tutkimuskysymykset. Työn lopullinen rajaus tehtiinkin melko loppuvaiheessa. Aluksi mukaan suunniteltiin otettavan myös luentojen videoinnit, mutta muita tallennettavia luentoja kuin aloitusinfo ei järjestetty. Lopulta luentovideoinnit rajattiin opinnäytetyöstä pois, koska pelkästä aloitusinfon tallennuksesta ei voitu juurikaan päätellä, kuinka se vaikutti opintojakson suoritukseen.

## LÄHTEET

Bekkering, E. & Shim, J.P. 2006. i2i Trust in Videoconferencing. Communications of the ACM. Viitattu 17.9.2007. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), E-palvelut, Nelli-portaali, ACM Digital Library.

Billinghurst, M., Cockburn, A., Hauber, J. & Regenbrect, H. 2006. Spatiality in Videoconferencing: Trade-offs between Efficiency and Social Presence. Proceedings of the 2006 20<sup>th</sup> Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work CSCW 2006. Viitattu 12.9.2007. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), E-palvelut, Nelli-portaali, ACM Digital Library.

Hämäläinen, P. & Mäkikangas, T. 2007. Selaimella kokoukseen. Tietokonelehti 1/2007, 56 - 58.

Jin, J. & Wu, S. 2006. Screen Capture - A Vector Quantisation Approach. Viitattu 30.10.2007. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), E-palvelut, Nelli-portaali, ACM Digital Library.

Kannisto, O. 2006. Videot näkyviin koodekeilla. Mikrobitti 9, 58 - 61.

Keränen, V., Lamberg, N. & Penttinen, J. 2005. Digitaalinen media. Porvoo: Docendo Finland.

Knops, L. 2007. Best Practices for using the Windows Media Screen Codec. Viitattu 31.3.2007. [Http://www.microsoft.com](http://www.microsoft.com), Windows Media Home, Windows Media Worldwide, Technical Articles.

Mäkinen, P. 2005. Verkkotutor-opas. Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Viitattu 8.10.2006. [Http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/verkkopedagogiikka](http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/verkkopedagogiikka).

Patten, M. 2006. Getting Started with Screen Capture Using Windows Media Encoder. 31.3.2007. [Http://www.microsoft.com](http://www.microsoft.com), Windows Media Home, Windows Media Worldwide, Technical Articles.

Seuranen, H. 2001. Virtuaaliyliopiston oppimateriaalia. Viitattu 18.12.2006. [Http://virtuaaliyliopisto.jyu.fi/oppimateriaali/Hanna/Mediaelementit-18.htm](http://virtuaaliyliopisto.jyu.fi/oppimateriaali/Hanna/Mediaelementit-18.htm).

Silander, P. & Koli, H. 2003. Verkko-opetuksen työkalupakki. Saarijärvi: Finn Lectura.

Winters, J. 2002. Getting Started with Windows Media Encoder. 31.3.2007. [Http://www.microsoft.com](http://www.microsoft.com), Windows Media Home, Windows Media Worldwide, Technical Articles.

Detailed system requirements for Lotus Sametime version 7.5. Päivitetty 30.3.2007. Viitattu 25.9.2007. IBM Corporation. [Http://www-](http://www-)

1.ibm.com/support/docview.wss?rs=0&q1=Detailed+system+requirements+for+Lotus+Sametime+version+7.5&uid=swg27008515&loc=en\_US&cs=utf-8&cc=us&lang=en.

IBM Brings Instant Collaboration to Millions of Linux Users. 2006. IBM Press releases. Viitattu 26.9.2007.  
[Http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/20121.wss](http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/20121.wss).

Lotus Sametime 7.5 Administrator's Guide. 2006. IBM Corporation. Viitattu 26.9.2007. [Http://publibfp.boulder.ibm.com/epubs/pdf/21023841.pdf](http://publibfp.boulder.ibm.com/epubs/pdf/21023841.pdf).

Luentotaltointi videolle. Jyväskylän yliopiston Tietotekniikan opettajan työvälineitä -kurssin oppimateriaalia. Päivitetty 2006. Viitattu 23.2.2007.  
[Http://appro.mit.jyu.fi/doc/videoluennot](http://appro.mit.jyu.fi/doc/videoluennot).

Sametime-tapaamisten ohje. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 10.9.2007. [Http://sametime.jamk.fi](http://sametime.jamk.fi), Sametime-tapaamisten ohje.

A Streaming Media Primer. Adobe Dynamic Media Group. OpekoIT:n 29. - 30.1.2007 järjestämän Videot verkkoon -kurssin kurssimateriaali. Viitattu 13.4.2007.

Videoconferencing Cookbook version 4.1. Video Development Initiative. Päivitetty 2005. Viitattu 31.8.2007. [Http://www.videonet.net](http://www.videonet.net), Videoconferencing Cookbook.

Videoneuvotteluopas. VideoFunet -hanke videoteknologian käytön ja palveluiden kehittämiseksi korkeakoulujen henkilöstölle. Viitattu 31.8.2007.  
[Http://www.video.funet.fi](http://www.video.funet.fi), videoneuvotteluopas, tietoa videoneuvottelusta, tekniikka.

Videoteknologian käyttö yliopistoissa 2003-2006. Suomen virtuaaliyliopiston e-julkaisu 6. Toim. J. Sariola. Viitattu 31.8.2007.  
[Http://www.virtuaaliyliopisto.fi](http://www.virtuaaliyliopisto.fi), tietoa Suomen virtuaaliyliopistosta, julkaisut.

VirtuaaliAMK. Virtuaaliopintojen määritelmät. Viitattu 28.10.2007.  
[Http://www.amk.fi](http://www.amk.fi), opetushenkilöstölle, virtuaaliopetus.

# LIITTEET

## Liite 1. Kyselylomake opiskelijoille

### SAMETIME -VERKKO-OHJAUS

Opintojaksolla järjestettiin 3 ohjaustilaisuutta verkossa Lotus Sametime - verkkoneuvotteluohjelman avulla. Tilaisuudet myös nauhoitettiin ja ne olivat nähtävissä opintojakson R5-työtilasta.

a) Kuinka moneen Sametime -ohjaustilaisuuteen osallistuit?

0                    1                    2                    3

b) Jos et osallistunut, miksi et?

a) Oliko Sametime -yhteyden toimivuudessa ongelmia?

kyllä       ei

b) jos ongelmia oli, millaisia ne olivat?

Katsoitko Sametime -ohjaustilaisuuksien nauhoituksia?

kyllä       ei

a) Oliko Sametime -tilaisuuksien nauhoitusten katselussa ongelmia?

kyllä       ei

b) jos ongelmia oli, millaisia ne olivat?

a) Oliko Sametime -ohjaustilaisuuksiin osallistumisesta tai niiden nauhoitusten katselu hyötyä oppimisesi kannalta?

0                    1                    2                    3                    4

Ei ollenkaan

Paljon

b) Ellei ollut hyötyä, arvioi miksi ei:

Muita kommentteja Sametime -ohjauksesta

## VIDEO-OHJEET

Opintojakson R5-työtilassa oli ruutukaappausvideoina toteutettuja ohjeita, joihin oli linkkejä myös harjoituksista.

a) Käytitkö video-ohjeita opiskelussasi?

kyllä       ei

b) jos et, miksi et?

2. a) Oliko video-ohjeitten katselussa ongelmia?

kyllä       ei

b) jos ongelmia oli, millaisia ne olivat?

3. a) Oliko video-ohjeista hyötyä oppimisesi kannalta?

0                      1                      2                      3                      4

Ei ollenkaan

Paljon

b) Ellei ollut hyötyä, arvioi miksi ei:

Oliko ääni tärkeä video-ohjeissa

0                      1                      2                      3                      4

Ei ollenkaan

Paljon

Muita kommentteja video-ohjeista

## ALOITUSINFOLUENNON VIDEOINTI

Opintojakson alussa pidetty infotilaisuus videoitiin ja video oli katseltavissa opintojakson R5-työtilasta.

a) Katsoitko aloitusinfoluennon videoinnin?

kyllä ei

b) Jos et, miksi et?

a) Oliko aloitusinfon videoinnin katselussa ongelmia?

kyllä ei

b) jos ongelmia oli, millaisia ne olivat?

Oliko aloitusinfon videoinnista hyötyä sinulle?

0            1            2            3            4

Ei ollenkaan

Paljon

b) Ellei ollut hyötyä, arvioi miksi ei:

Muita kommentteja luennon videoinnista

Haluaisitko tulevaisuudessa suorittaa virtuaaliopintojaksoja, joissa käytetään

Sametime -verkko-ohjaustilaisuuksia ja niiden nauhoituksia

videoituja lyhyitä ohjeita

luentojen tai infotilaisuuksien videointeja

haluan suorittaa mieluummin perinteisiä virtuaaliopintojaksoja, joissa ei käytetä videoita eikä Sametime -verkko-ohjausta. Miksi: