



FLASH-VIDEO JA SEN MERKITYS VIDEON JULKAISEMISELLE INTERNETISSÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Viestinnän koulutusohjelman opinnäytetyö
Vuorovaikutteisuuden suunnittelun
suuntautumisvaihtoehto

Kevät 2008
Kekoni Tuomo

Tiivistelmä

Osasto	Erikoistumisala
Viestinnän osasto	Vuorovaikutteisuuden suunnittelu
Tekijä	Työn valmistumisaika
Tuomo Kekoni	20. toukokuuta 2008
Työn nimi	
Flash-video ja sen merkitys videon julkaisemiselle internetissä	
Lopputyön laji	Sivumäärä
Kirjallinen	65
Asiasanat	
Flash-video, web-video, streaming, striimaus, Flash, video, Silverlight, H.264	
Tiivistelmä	
<p>Tämän tutkintotyön tavoitteena on esitellä web-videoteollisuuden uusin formaatti Flash-video ja analysoida sen merkitystä videon julkaisemiselle internetissä. Tärkeimmät tutkimuskysymykset ja niihin saadut vastaukset on esitelty seuraavassa:</p>	
<p>1. Onko Flash-videon kuvanlaatu parempi kuin kilpailevien web-videoformaattien?</p>	
<p>Vastaus: Flash-videon kuvanlaatu on vertailukelpoinen kilpaileviin web-videoformaatteihin nähden. Kuvanlaatuun liittyy ristiriitaisia tutkimustuloksia, minkä vuoksi absoluuttista paremmuutta on vaikea arvioida. Flash-videon uusimpien pakkausmenetelmien tasosta ei löydy tieteellistä näyttöä.</p>	
<p>2. Onko Flash-video saavutettavuudeltaan ja toimivuudeltaan parempi kuin kilpailevat web-videoformaatit?</p>	
<p>Vastaus: Flash-video on noussut Flash Playerin yleistymisen myötä internetin parhaiten saavutettavimmaksi videoformaatiksi. Flash-video –teknologia tarjoaa myös markkinoiden luotettavimman videosisällön katselukokemuksen.</p>	
<p>3. Liittyykö Flash-videon käyttämiseen lisäarvoa tuovia tekijöitä, joita muut formaatit eivät pysty tarjoamaan?</p>	
<p>Vastaus: Flash-videon käyttö laajassa Flash-multimediaympäristössä tarjoaa lisäarvoa, johon kilpailijat eivät tällä hetkellä pysty vastaamaan.</p>	

Abstract

Department	Area of specialisation
Media Production	Interactivity Design
Author	Date
Tuomo Kekoni	20 th May 2008
Title	
Flash video and its significance to publishing video in internet	
Thesis type	Number of pages
Written	65
Keywords	
Flash-video, web-video, streaming, striimaus, Flash, video, Silverlight, H.264	
<p>Main objective of this thesis is to introduce the latest format in web video industry and analyze its significance to publishing video in internet. The main research questions and answers are:</p>	
<p>1. Is the picture quality of Flash video better than the picture quality of competing web video formats ?</p>	
<p>Answer: The picture quality of Flash video is comparable to the picture quality of competing web video formats. However, the research results related to Flash video contradict each other and, therefore, it's difficult to estimate the superiority of Flash video to competing formats by their picture quality. There isn't any scientific evidence of the quality of the latest Flash video encoding methods.</p>	
<p>2. Is Flash video more accessible and functional than competing web video formats?</p>	
<p>Answer: Since Flash Player has become a common plug-in solution in internet Flash video has become the most accessible web video format. Flash video can also provide best and most reliable viewing experience in web video industry.</p>	
<p>3. Are there any factors that bring added value to the usage of Flash video that competing formats can't offer?</p>	
<p>Answer: Using Flash video in a large Flash multimedia environment brings added value to video format, something that competitors can't offer.</p>	

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	2
Sisällysluettelo	4
1 Johdanto	7
1.1 Kiinnostus internet-videoon.....	7
1.2 Tutkintotyön tavoitteet ja ydinkysymykset	8
1.3 Rajoitteet.....	10
1.4 Terminologia.....	10
1.4.1 <i>Enkooderi / dekooderi</i>	10
1.4.2 <i>Kodekki</i>	10
1.4.3 <i>Streaming</i>	11
1.4.4 <i>Adobe / Macromedia</i>	11
1.5 Tutkintotyön sisällöllinen jaottelu	11
2 Viitekehysten ja tietoperustan rakentaminen	13
2.1 Digitaalisen videon julkaiseminen internetissä.....	13
2.1.1 <i>Julkaisemisen peruseriaatteet</i>	13
2.1.2 <i>Streaming</i>	14
2.1.3 <i>Videoformaattien ja -valmistajien kilpailu</i>	20
2.2 Flash-video	22
2.2.1 <i>Mikä on Flash-video?</i>	22
2.2.2 <i>Flash-video -teknologia</i>	23
2.2.3 <i>Flash-videon pakkaaminen ja julkaiseminen</i>	28
2.3 Flash-videon tulevaisuudennäkymiä.....	34
2.3.1 <i>H.264-standardin nopea yleistyminen</i>	34
2.3.2 <i>The Open Source Project tiedostoformaattien rajoitteiden poistajana</i>	35
3 Tutkimus- ja analyysimenetelmät.....	36
3.1 Laatukriteerit: Flash-videon merkityksen määrittelyminen	36
3.2 Tutkimustiedon kerääminen.....	37
3.2.1 <i>Milward Brown -tutkimus</i>	37
3.2.2 <i>Proprietary Streaming Codecs, 2006 -tutkimus</i>	38
3.2.3 <i>Käyttötapaustutkimus: Kiekko-Keskisuomalainen</i>	38
3.3 Tutkimustiedon luotettavuus ja analysointi.....	40

3.3.1	<i>Käytettävien tutkimuksien luotettavuus</i>	40
3.3.2	<i>Flash-videon laadun analysointimenetelmät</i>	42
4	Tutkimustuloksien esitleminen	43
4.1	Kuvanlaatu	43
4.2	Saavutettavuus ja toiminnallisuus	45
4.3	Lisäarvo	50
4.3.1	<i>Microsoft haastaa Adobe Flashin Silverlight-teknologiallaan</i>	53
5	Tulosten pohdinta ja suositukset	54
5.1	Tutkimuksen ydinkysymyksiin vastaaminen	54
5.2	Yhteenveto	56
5.3	Validiteetin arvioiminen ja suositukset	57
5.3.1	<i>Tulosten ja johtopäätösten validiteetti</i>	57
5.3.2	<i>Suosituksia jatkotutkimuksille</i>	58
5.3.3	<i>Suosituksia Flash-videon käytölle</i>	58
5.3.4	<i>Suosituksia lisätiedolle</i>	59
	Lähteet	60

Kuvat

<i>Kuva 1: viitekehys, perustieto ja ydinkysymykset</i>	9
<i>Kuva 2: streaming</i>	15
<i>Kuva 3: Flash Media Server –arkkitehtuuri</i>	31
<i>Kuva 4: Kiekko-Keskisuomalainen</i>	39
<i>Kuva 5: Flash-videon kuvanlaatu</i>	44
<i>Kuva 6: mediasoittimien prosenttiosuudet</i>	45
<i>Kuva 7: Flash-videon avautuminen</i>	46
<i>Kuva 8: Flash-videon avautumisnopeuden vertaaminen</i>	48
<i>Kuva 9: Flash-videon toimivuus</i>	49
<i>Kuva 10: Vodafone future site</i>	51
<i>Kuva 11: Neon Bible</i>	52

Taulukot

<i>Taulukko 1: Tutkintotyön rakenne</i>	12
<i>Taulukko 2: Flash-videon tiedostoformaatit</i>	25
<i>Taulukko 3: Yhteenveto Flash-videon jakelutavoista</i>	33
<i>Taulukko 4: Millward Brown -tutkimus, otantamäärät</i>	40
<i>Taulukko 5: Millward Brown -tutkimus, virhemarginaalit</i>	41

1 Johdanto

1.1 Kiinnostus internet-videon

Tietoliikenneyhteyksien nopeutuminen lisää internetin multim mediasisältöjen monimuotoisuutta huimaa vauhtia. Vielä kymmenen vuotta sitten opeteltiin linkittämään kuvia HTML-dokumentteihin – nykyään vuorovaikutteiset multimediapalvelut ja -teokset ovat verkkotarjonnan jokapäiväistä arkea.

Video on yksi internetin valloittaneista multimedian lajeista. Internet-videon kehitys massiivisista, kotikoneille ladattavista, tiedostomöhkäleistä älykkääseen ja nopeaan streaming-jakeluun on ollut huimaa. Valmistajat jatkavat uusien teknologioiden loputonta kilpajuoksua sellaista vauhtia, että videopalveluiden ja -applikaatioiden suunnittelijat joutuvat päivittämään tietotasoaan viikoittain. Teknisiä yksityiskohtia esitteleviä oppaita ja ohjesivustoja löytyy joka lähtöön:

Näin teet ensimmäisen Quicktime-videosi. Näin pakkaat RealMediaa tehokkaammin. Aseta uusi Windows Media Server nopeasti ja vaivattomasti.

Teknisten yksityiskohtien hallitseminen ei automaattisesti tarkoita hyviä perustietoja web-videon julkaisemisesta. Jopa monet puoliammattimaisesti videoita julkaisevat erehtyvät sotkemaan progressiivisen latauksen ja ”puhtaan” striimauksen. Uusien teknologioiden yksityiskohtaiset merkitykset hämärtyvät tarjonnan määrän lisääntyessä. Julkaisuformaateja näkee usein valittavan käyttöön lähinnä sen mukaan, mikä ohjekirja sattuu ensimmäiseksi käteen.

Tämä tutkintotyö pyrkii selkeyttämään videon julkaisemisen peruskäsitteitä sekä esittelemään videoformaattien vertailua helpottavia tekijöitä. Vaikka tutkintotyön lähtökohtainen näkökulma on Flash-videossa, sen merkityksen tutkiminen vaatii läpileikkausta koko web-videoteollisuuteen.

1.2 Tutkintotyön tavoitteet ja ydinkysymykset

Tällä tutkintotyöllä on kaksi tavoitetta, jotka käsittelevät Flash-videota eri näkökulmista.

- Flash-videon ominaispiirteiden, teknologian ja julkaisumahdollisuuksien esitleminen
- Tutkimus: Flash-videon merkitys videon julkaisemiselle internetissä

Flash-videon esitleminen vaatii perustiedot videon julkaisemisesta internetissä. On ymmärrettävä, millaisia komponentteja videon julkaisemiseen vaaditaan ja millaisia vaihtoehtoja julkaisijalla on käytössään. Luvussa *2.1 Digitaalisen videon julkaiseminen internetissä* esiteltävät peruseriaatteet toimivat viitekehystenä Flash-videon esitlemiselle.

Flash-videon merkityksen tutkiminen liittyy Flash-videon laatuun ja sen vertaamiseen muihin web-videoformaatteihin. Tavoitteena on tutkia ja analysoida, onko Flash-video kilpailijoitaan laadukkaampi tapa julkaista video internetissä vai ainoastaan yksi vaihtoehto muiden joukossa. Merkitystä analysoidaan vastaamalla seuraaviin tutkimuksen ydinkysymyksiin:

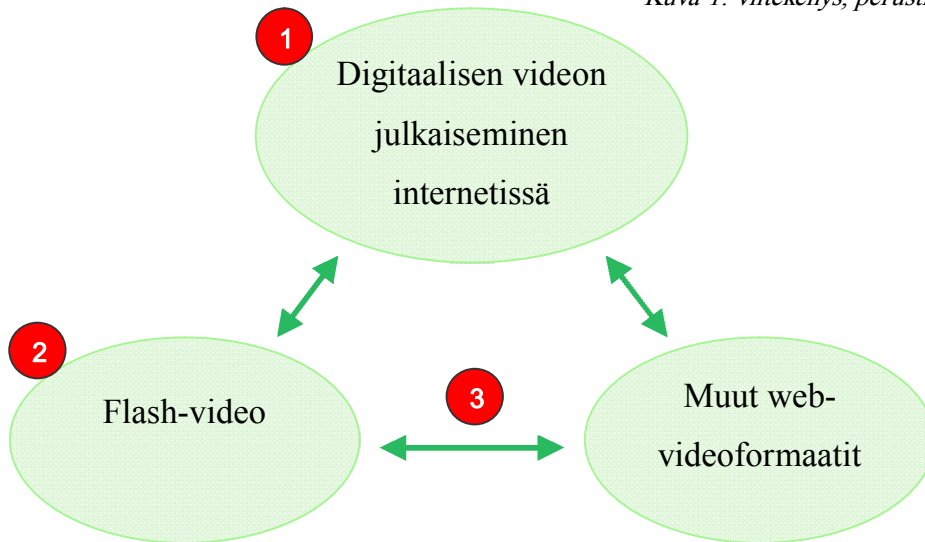
Kysymys 1: Onko Flash-videon kuvanlaatu parempi kuin kilpailevien web-videoformaattien?

Kysymys 2: Onko Flash-video saavutettavuudeltaan ja toimivuudeltaan parempi kuin kilpailevat web-videoformaatit?

Kysymys 3: Liittykö Flash-videon käyttämiseen lisäarvoa tuovia tekijöitä, joita muut formaatit eivät pysty tarjoamaan?

Tutkintotyön viitekehysten, perustiedon ja ydinkysymysten suhteet toisiinsa on havainnollistettu seuraavalla sivulla olevassa kaaviossa.

Kuva 1: viitekehys, perustieto ja ydinkysymykset



1. Viitekehys: digitaalisen videon julkaiseminen

— Videon julkaisemiseen liittyvät peruskäsitteet ja tarvittavat komponentit

— Menetelmät, joilla video voidaan julkaista internetissä

2. Perustieto: Flash-video

— Flash-videon sekä sen julkaisuteknologiaan liittyvien komponenttien esittely

— Flash-videon julkaisemiseen liittyvien vaihtoehtojen esittely

— Flash-videon tulevaisuudennäkymät

3. Ydinkysymykset: Flash-videon merkitys

— Onko Flash-videon kuvanlaatu parempi kuin kilpailevien web-videoformaattien?

— Onko Flash-video saavutettavuudeltaan ja toiminnallisuudeltaan parempi kuin kilpailevat web-videoformaatit?

— Liittyykö Flash-videon käyttämiseen lisäarvoa tuovia tekijöitä, joita muut formaatit eivät pysty tarjoamaan?

1.3 Rajoitteet

Tämä tutkintotyö on rajattu Flash-videon tietoperustan rakentamiseen sekä sen merkityksen tutkimiseen. Työn ulkopuolelle on jätetty esimerkiksi Flash-video – applikaatioiden rakentaminen käytännön tasolla. Flash-videon pakkaamiseen, julkaisemiseen ja Actionscript-ohjelmointikielen liittyviä lisätietolähteitä on esitelty luvussa: *5.3.4 Suosituksia lisätiedolle*.

1.4 Terminologia

Tässä kappaleessa esitellään tutkintotyössä esiintyviä termejä ja käsitteitä.

1.4.1 Enkooderi / dekooderi

Enkooderi on laite, ohjelma tai niiden yhdistelmä, joka muuntaa informaatiota formaatista toiseen ennalta määritellyn algoritmin mukaisesti ¹. Dekooderi on enkooderin vastakohta. Se hoitaa algoritmin mukaan muunnetun datan purkamisen tai erottelun alkuperäiseen muotoon käsittelyä tai esittämistä varten. Enkooderi / dekooderi – yhdistelmä voi hoitaa monia tehtäviä, kuten datan salaamista, kätkemistä tai pakkaamista.² Tässä tutkintotyössä viitataan poikkeuksetta viimeksi mainittuun.

1.4.2 Kodekki

Datan pakkaamisesta enkooderilla käytetään englannin kielen termiä *compression* ja purkamisesta dekooderilla *decompression*. Compression ja Decompression muodostavat yhdessä termin codec, joka voidaan suomentaa kodekki tai koodekki. Kodekilla tarkoitetaan ohjelmaa tai algoritmia, jolla data voidaan pakata ja purkaa.³

¹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Encoder> (1.5.2008)

² <http://en.wikipedia.org/wiki/Decoder> (1.5.2008)

³ <http://en.wikipedia.org/wiki/Codec> (1.5.2008)

Videon pakkaamisen laadun määrittää käytettävä kodekki. Eri kohdemedioille (esim. DVD, TV, Web jne.) on olemassa omat kodekkinsa, jotka optimoivat videon pakkaussuhteen käytettävissä olevalle kaistanleveydelle sopivaksi.

1.4.3 Streaming

Streaming-käsitteellä viitataan multimedian siirtotapaan, jossa käyttäjä voi katsella tai kuunnella sisältöä samalla, kun sitä siirretään lähettäjän toimesta. Streaming-käsitteelle ei ole olemassa virallista suomennosta. Suomenkielisissä lähteissä siihen viitataan yleensä termeillä *striimaus*, *streamaus* tai *virtausjakelu*. Tässä tutkintotyössä streaming suomennetaan vapaasti striimaukseksi.

1.4.4 Adobe / Macromedia

Tutkintotyössä puhutaan sekä Adobesta että Macromediasta Flash-video-tekniikan valmistajana. Tämä johtuu näiden kahden yrityksen yhdistymisestä – Adobe Systems osti Macromedian 3. joulukuuta 2005. Ennen kyseistä ajankohtaa julkaistujen Flash-ohjelmiston versioiden yhteydessä käytetään usein Macromedia-etuliitettä (esim. Macromedia Flash MX). Flash-ohjelmiston uusimmat versiot kuuluvat virallisesti Adoben tuoteperheeseen (esim. Adobe Flash CS3).

1.5 Tutkintotyön sisällöllinen jaottelu

Luku 1: Johdanto

Johdattelee lukijan aiheeseen sekä tutkintotyön lähestymistapaan, tavoitteisiin, rajoitteisiin, terminologiaan ja sisällön jaottelemiseen.

Luku 2: Viitekehyksen ja tietoperustan rakentaminen

Esittelee yleistä videon julkaisemiseen liittyvää perusteoriaa viitekehyksenä ja syventyy tarkemmin Flash-videoon, sen ominaispiirteisiin, teknologiaan ja julkaisumuotoihin.

Luku 3: Tutkimus- ja analyysimenetelmät

Määrittelee hyvälle web-videoformaatile ominaiset laatuksiteerit sekä esittelee tutkimus- ja analyysimenetelmät, joilla Flash-videon laatua voidaan arvioida.

Luku 4: Tutkimustuloksien esitleminen

Esittelee Flash-videon laadusta tehtyjen tutkimuksien tuloksia ja niistä tehtäviä havaintoja.

Luku 5: Johtopäätökset ja tulosten pohdinta

Vastataan tutkimuksen ydinkysymyksiin edellisessä luvussa tehtyjen havaintojen perusteella. Luku sisältää myös yhteenvedon Flash-videon merkityksestä ja tutkimustulosten validiteetin arvioimisen. Lopuksi esitellään suositukset Flash-videon käytölle, jatkotutkimuksille ja lisätiedon hankkimiselle.

Taulukko 1: Tutkintotyön rakenne

Luku	Sisältö
1. Johdanto	Kasvava kiinnostus internet-videoon Tutkintotyön tavoitteet ja ydinkysymykset Rajoitteet Terminologia Tutkintotyön sisällöllinen jaottelu
2. Viitekehysten ja tietoperustan rakentaminen	Digitaalisen videon julkaiseminen internetissä Flash-video Flash-videon tulevaisuudennäkymiä
3. Tutkimus- ja analyysimenetelmät	Laatukriteerit: Flash-videon merkityksen määrittäminen Tutkimustiedon kerääminen Tutkimustiedon luotettavuus ja analysointi
4. Tutkimustuloksien esitleminen	Kuvanlaatu Saavutettavuus ja toiminnallisuus Lisäarvo
5. Tulosten pohdinta ja suositukset	Tutkimuksen ydinkysymyksiin vastaaminen Yhteenvedo Validiteetin arvioiminen ja suositukset

2 Viitekehyksen ja tietoperustan rakentaminen

Tämä kappale rakentaa tutkielman viitekehyksen ja teoriataustan. Kappale 2.1 esittelee videon julkaisemisen peruseriaatteet ja julkaisumenetelmät. Kappale 2.2 syventyy Flash-videon ja sen ominaispiirteisiin. Kappale 2.3. luo katsauksen Flash-videon tulevaisuuteen.

2.1 Digitaalisen videon julkaiseminen internetissä

2.1.1 Julkaisemisen peruseriaatteet

Vielä viime vuosikymmenellä digitaalisen videon julkaiseminen internetissä vaati tavalliselta harrastelijalta melkoisesti tietotaitoa. Oli ymmärrettävä julkaisemista edeltävä pakkausprosessi ja osattava valita oikea kodekki. Videon julkaisemiseen oli rakennettava web-sivu tai -palvelu ja pohdittava tarkasti käyttäjien laiteympäristöjen asettamia rajoitteita.

Tänä päivänä videon lisääminen kotisivulle, blogiin tai verkkopalveluun käy lähes keneltä tahansa käden käänteessä valmiiksi rakennettujen työkalujen avulla.

Laajakaistayhteyksien yleistyminen takaa puolestaan sen, että julkaistujen videoiden katseleminen onnistuu nopeammin ja vaivattomammin. Näiden muutosten seurauksena monet yhteisölliset videopalvelut, kuten Youtube⁴ ja MySpace⁵, ovat nousseet suureen suosioon.

Vaikka videon internet-julkaisemisen prosessia on helpotettu, se koostuu edelleen samoista teknisistä lähtökohdista. Seuraavassa on esitelty lyhyesti edellytykset videon julkaisemiselle internetissä.

⁴ <http://www.youtube.com> (12.5.2008)

⁵ <http://www.myspace.com> (12.5.2008)

Videon julkaisijalla on oltava käytössään:

- enkooderi, jolla video voidaan muuntaa julkaistavaan muotoon
- palvelin tai palvelintilaa, johon video voidaan siirtää
- web-sivu tai –applikaatio, jonka avulla video voidaan julkaista

Henkilöllä, joka haluaa katsella julkaistua videota, on oltava koneellaan:

- verkkoyhteys ja web-selain (tai pääsy web-applikaatioon)
- mediasoitin, joka muuntaa julkaistun videon algoritmin katselukelpoiseksi (dekooderi)

Videon julkaisemisen teknisten perusedellytyksien toteutuminen ei välttämättä tarkoita optimaalista katselukokemusta. Digitaaliset videotiedostot ovat usein pakattuina suurikokoisia. Esimerkiksi jalkapallo-ottelun sisältävän videotiedostoon julkaisemiseen liittyy katselukokemukseen liittyviä kysymyksiä: haluaako kukaan käyttää tiedoston lataamiseen lähes yhtä pitkää aikaa kuin mitä itse ottelu kestää? Jääkö internetin rajattomalle katselijakunnalle tarkoitettu tiedosto täysin vaille huomiota?

Seuraava luku käsittelee erilaisia streaming-tekniikoita ja niiden tuomia ratkaisuja katselukokemuksen parantamiseksi.

2.1.2 Streaming

Streaming-käsitteellä viitataan multimedian siirtotapaan jossa käyttäjä voi katsella tai kuunnella sisältöä samalla, kun sitä siirretään lähettäjän toimesta.

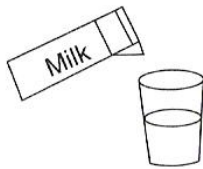
Yksinkertaisimmillaan streaming-media eroaa tavallisesta videon lataamisesta seuraavasti:

- Tavallinen: sinun on ladattava media kokonaisuudessaan katsellaksesi sitä.
- Streaming: voit alkaa katsella mediaa, vaikka siitä olisi latautunut vasta alku.

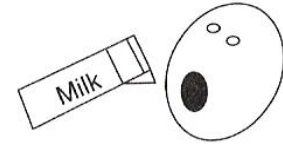
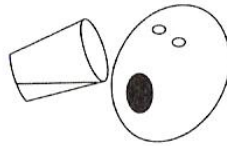
Michael Topic esittää kirjassaan *Streaming Media Demystified* käsitteiden eron seuraavasti: ⁶

⁶ Topic, 2002, 10

Kuva 2: streaming



Median lataaminen on kuin kaataisit
maitoa lasiin ja joisit sen sitten



Streaming on kuin joisit
maidon suoraan purkista

Vaikka streaming-käsite, tai vapaasti suomennettuna striimaus, ei ole kaikille tuttu, tuhannet suomalaiset katselevat päivittäin striimattua sisältöä. Esimerkiksi maanpäällisten televisio- ja radiolähetysten signaali on kautta aikojen striimaantunut. Jopa analogisen signaalin aikakaudella vastaanottimet vastaanottivat jatkuvasti ”dataa” näyttäen sitä samanaikaisesti katselijalle. Digitaaliselle televisiolle lähetettävää binääristä dataa voidaan tallentaa, mutta keskiverto Digi-TV –laite ei juuri varastoi dataa, vaan näyttää sen suoraan sellaisenaan.⁷

Multimediaa voidaan striimata myös internetissä, jossa käsite on vielä suhteellisen tuore. Ensimmäisen graafisen selaimen ilmestyessä (Mosaic, 1993) syntyi räjähdysmäisesti kasvava ilmiö, jossa erilaisia dokumentteja, tiedostoja ja lähteitä voitiin linkittää yhteen muodostaen niistä uusia kokonaisuuksia. Yhtäkkiä ihmisillä oli mahdollisuus lisätä verkkosivuilleen kuvia ja linkkejä mihin tahansa virtuaalitiedostoihin – audiotiedostot mukaan lukien. Mediatiedostojen lataaminen hitailla yhteyksillä oli tavattoman hidasta – varsinkin kun ne piti ladata koneelle kokonaan.

Yksi nykymuotoisen Internetin käännekohtista nähtiin vuonna 1995, kun streaming-tekniikka kehitettiin ja se alkoi vallata internetiä. Nykyään on vaikea löytää kaupallista web-sivustoa, joka ei hyödyntäisi streaming-mediaa hyväkseen. Internet-radioasemat, elokuvatrailerit ja etäopiskelusovellukset ovat kaikki esimerkkejä älykkään streaming-datavirran käytöstä.

⁷ Topic, 2002, 10

Striimauksen monitahoinen ja hämmentävä käsite

Striimauksen yleistymisestä huolimatta se on 2000-luvullakin monelle hämmentävä käsite. Kuluttajat mieltävät yleensä striimauksen sen mukaan, millaisessa yhteydessä he ovat siihen törmänneet.

Seuraavassa havainnollistetaan muutaman kuvitteellisen esimerkkitapauksen avulla yleisesti tiedettyjä käyttökokemuksia ja käsityksiä striimauksesta.

Esimerkki 1: sisällön toistumisen lyhyt viive

Jaakko surffaa suosikkisytyeensä web-sivulle ja klikkaa musiikkivideon avaavaa linkkiä. Video alkaa toistua lähes saman tien. Jaakko kokee jälkeinpäin katselleensa striimattua sisältöä, koska hänen ei tarvinnut ladata videota kokonaan ennen katselukokemuksen aloittamista.

Esimerkki 2: non-lineaarinen aloituskohta

Pekka surffaa Youtube-videopalveluun ja katselee jalkapallon Champions League –ottelun koostetta. Hän haluaa tietää, mitä ottelun lopun kriittisillä hetkillä tapahtui, ja siirtää videon aikajanalla sijaitsevaa osoitinta noin 90 prosentin kohdalle. Videon toisto siirtyy valittuun kohtaan ja toisto jatkuu lähes saman tien. Pekka kokee striimauksen mahdollisuutena kelailla videosisältöä rajattomasti.

Esimerkki 3: tapahtuman seuraaminen reaaliaikaisesti

Simo on työmatkalla Englannissa. Hän haluaa nähdä jääkiekon MM-kisojen välieräottelun, jossa Suomi pelaa. Hän kirjautuu kisojen live-lähetyksiä tarjoavaan web-palveluun ja ryhtyy seuraamaan ottelua reaaliaikaisesti. Simo kokee striimauksen mahdollisuutena seurata tv-lähetyksiä reaaliaikaisesti internetistä käsin.

Esimerkki 4: sisällön suojaaminen

Säveltäjien Tekijänoikeustoimisto Teosto r.y määrittelee verkkosivuillaan streaming-käsitteen seuraavasti: ”Streaming on yhteisnimitys jakelutavalle, jossa jaellusta

*tiedostosta ei jää kopiota käyttäjälle”.*⁸ Teoston sivuilla vierailut säveltäjä Liisa mieltää streamingin tekniikaksi, joka on kehitetty tekijänoikeuksien suojaamiseksi.

Jos esimerkkien kuvitteelliset henkilöt vertaisivat käsityksiään streaming-käsitteestä, keskustelu tulisi todennäköisesti sisältämään mielipide-eroja ja epätietoisuutta. Kuka heistä on oikeassa? Mitä streaming on? Todellisuudessa jokainen heistä on käyttänyt pientä osaa streaming-jakelutekniikan mahdollistamista eduista.

Ensimmäisessä esimerkissä Jaakko pystyi aloittamaan videon katselemisen saman tien, vain lyhyen viiveen jälkeen. Kyse saattaa kuitenkin olla ns. progressiivisesta latauksesta, jossa kehittynyt mediasoitin kykenee aloittamaan toiston, vaikka jakelutapa itsessään ei olisi ”puhdasta” striimausta. Toisessa esimerkissä Pekka nautti Youtuben *on demand*–striimauksesta. Simon katselemassa reaaliaikaisessa jääkiekkolähetyksessä kyse oli *live broadcast*–tyyppisestä striimauksesta. Liisan lukema ilmoitus Teoston sivulta on puolestaan striimauksen yleinen ominaisuus: data lähetetään vastaanottajan välimuistiin, josta se poistetaan katselun jälkeen.

Seuraavissa kappaleissa käsitellään tarkemmin progressiivista latausta, striimausta sekä niiden eroja.

Videon julkaiseminen web-palvelimelta

Videon jakamista tavalliselta web (HTTP) –palvelimelta kutsutaan nimellä progressiivinen lataus. Video voidaan sijoittaa esimerkiksi web-sivulle, minkä jälkeen HTML-sivu ja video siirretään palvelimelle. Käyttäjän siirtyessä videon sisältävälle web-sivulle videon lataaminen aloitetaan.

Nykyaikaiset mediasoitimet (esim. Windows Media Player 11) osaavat käsitellä progressiivisessa latauksessa käytettäviä videoformaatteja striimauksen omaisesti: kerättyään muutaman sekunnin verran videon dataa välimuistiin, mediasoitin alkaa toistaa videota käyttäjän nähtäväksi. Datan lataamista jatketaan käyttäjän katsellessa videota.

⁸ <http://www.teosto.fi/fi/streaming.html> (11.4.2008)

Progressiivisen latauksen käsite sotketaan toisinaan striimaukseen. Tämä johtuu ristiriitaisista englannin kielen käsitteistä. Joillakin verkkosivustoilla progressiivinen lataus on ilmaisun perusteella laskettu streamingin yhdeksi muodoksi (*progressive streaming*).⁹ Toisaalta, on myös löydettävissä lähteitä, joissa progressiivinen lataus halutaan erotella selkeästi streaming-käsitteestä vastakkainasettelun keinoin (*streaming vs. progressive download*).¹⁰

Web-palvelimelta striimaus, eli progressiivinen lataus, käyttää standardia HTTP-protokollaa (*Hyper Text Transform Protocol*) tiedon välittämiseen palvelimen ja mediasoittimen välillä. HTTP-protokolla toimii puolestaan varsinaisen datan siirron hoitavan TCP-protokollan (*Transmission Control Protocol*) päällä. TCP huolehtii luotettavasta tiedonsiirrosta, eli käytännössä siitä, että kaikki lähetettävät paketit saapuvat perille. Matkalla kadonneet paketit lähetetään uudestaan määränpäähän.

TCP-protokollaa ei kuitenkaan suunniteltu tehokasta striimausta varten. Se ei takaa data-pakettien saapumista ajallaan videon toistoa varten.¹¹ Pyynnöt pakettien uudelleenlähettämiseksi vievät myös aikaa ja kaistanleveyttä, mikä saattaa lisätä web-palvelimen kuormitusta.¹² Tavallinen web-palvelin ei tiedä, eikä osaa selvittää, millainen kaistanleveys käyttäjällä on käytössään, tai millaiselle kaistanleveydelle julkaistu video on pakattu. Web-palvelin yksinkertaisesti lähettää videota, niin nopeasti kuin mahdollista.

Täydet kontrollointimahdollisuudet videoon, kuten esimerkiksi non-lineaarisen hyppäämisen aikajanalla ja kelaamisen, käyttäjä saa vasta sen jälkeen, kun video on latautunut loppuun saakka.

Progressiivinen lataus ei ole kehittynein mahdollinen tapa julkaista video internetissä. Siitä huolimatta siinä on omat hyvät puolensa, joita kannattaa harkita varsinkin lyhyiden

⁹ <http://www.pcmag.com/article2/0,4149,907759,00.asp> (15.4.2008)

¹⁰ http://dowire.org/wiki/Streaming_vs_Progressive_Download (10.4.2008)

¹¹ <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/compare/webservvstreamserv.aspx> (20.4.2008)

¹² <http://www.streamingmedia.com/article.asp?id=8456&page=1> (20.4.2008)

videoiden julkaisemista suunniteltaessa. Progressiivisessa latauksessa kuvanlaatu säilyy hyvänä kaikilla yhteysnopeuksilla, koska TCP-protokolla huolehtii kaiken datan saapumisesta perille.¹² Esimerkiksi monien elokuvien trailerit on julkaistu progressiivisesti ladattaviksi. Yksi luonteva syy tälle on se, että ihmiset ovat valmiita odottamaan hieman pidempiä latausaikoja saadakseen hyvälaatuisia pätkiä elokuvasta katseltavakseen.

Toinen etu progressiivisen latauksen käyttämisestä on sen helppous. Videon julkaiseminen nivoutuu vaivattomasti web-sivuston julkaisemiseen käytettävään arkkitehtuuriin, eikä erillisiä lisäosia tai -ohjelmia tarvita.¹³

Videon julkaiseminen mediapalvelimelta

Toinen tapa julkaista video on jakaa se streaming-palvelimelta, josta käytetään myös nimeä mediapalvelin. Käytännössä tämä tarkoittaa palvelimelle asennettavaa erikoisohjelmistoa, joka hoitaa median striimauksen.

Mediapalvelin pystyy älykkäämpiin toimintoihin kuin passiivisesti dataa lähettävä web-palvelin. Mediapalvelin osaa ottaa huomioon katselemiseen tarvittavan kaistanleveyden rajoitteet ja videotiedostojen formaatin. Dataa lähetetään vain sen verran, mitä tarvitaan videon toistamiseen, ja juuri sillä nopeudella mikä on tarpeellista videon toistamiseksi. Näin mediapalvelin pyrkii optimoimaan mediasoittimella tapahtuvan katselukokemuksen.¹⁴

Striimaukselle on ominaista mediapalvelimen ja mediasoittimen kanssa käytävät ”keskustelut”, joista toinen siirtää videodataa ja toinen hoitaa viestiliikenteen palvelimen ja soittimen välillä. Viestiliikenteen avulla mediapalvelin voi esimerkiksi parantaa videon kuvalaatua, jos ylimääräistä kaistaa vapautuu videotoiston aikana. Videon toistokomentoja antavien viestien avulla käyttäjä voi myös pysäyttää videon, kelata sitä, tai hypätä aikajanalla haluamaansa kohtaan.¹⁴

¹³ <http://www.streamingmedia.com/article.asp?id=8456&page=3&c=11> (20.4.2008)

¹⁴ <http://www.streamingmedia.com/article.asp?id=8456&page=2&c=11> (15.4.2008)

Siinä missä web-palvelimelta julkaistun videon datalähetys tapahtuu HTTP- ja TCP – protokollien avulla, mediapalvelin käyttää striimaukseen suunniteltuja keinoja, kuten RTSP (*Real Time Streaming Protocol*) ja UDP (*User Datagram Protocol*). RTSP on suunniteltu edellisessä kappaleessa mainitun viestiliikenteen hoitamiseen, kun taas UDP hoitaa varsinaisen datan siirron. UDP kiinnittää huomiota yhtämittaiseen ja katkeamattomaan datan jakeluun, eikä se lähetä TCP-protokollan tavoin pyyntöjä puuttuvista paketeista.¹⁴

Streaming-palvelimen ja mediasoitimen yhteistyöhön sisältyy merkittävä tekijänoikeuksiin liittyvä etu: striimattu video ei jää katselijan koneelle, sillä mediasoitin tuhoaa sen automaattisesti katselun jälkeen.¹⁴

Reaaliaikainen streaming

Jotkut tilanteet vaativat videodatan reaaliaikaisen välittämisen katselijoille. Englanninkielisissä lähteissä reaaliaikaisesta striimauksesta käytetään termejä *live broadcasting*¹⁵, *live streaming*¹⁶ tai *live webcasting*¹⁷, jotka kaikki tarkoittavat samaa.

Myös reaaliaikainen streaming vaatii erityispalvelimen käyttöä. Kuvattavaa videota pakataan ja lähetetään streaming-palvelimelle reaaliaikaisesti. Streaming-palvelin puolestaan ohjaa sisällön suoraan katselijoille.

Reaaliaikainen streaming vaatii palvelimelta paljon kaistaleveyttä, sillä videon yleisö katselee sisältöä samanaikaisesti. Suurille yleisömassoille sisältävät lähetykset ohjataan yleensä useammalle kuin yhdelle streaming-palvelimelle.

2.1.3 Videoformaattien ja –valmistajien kilpailu

Kuten monilla muillakin Internet-teknologioiden osa-alueilla, myös streaming-mediakomponenttien tuottamisessa on käynnissä valmistajien merkkikilpailu. Näihin

¹⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Live_broadcast (16.4.2008)

¹⁶ <http://www.iptv-industry.com/ar/7k.htm> (16.4.2008)

¹⁷ http://www.onlinebroadcasting.com/service_live.htm (16.4.2008)

päiviin saakka kilpailu on ollut kolmen suuren - RealNetworksin, Microsoftin ja Applen – hallinnassa.¹⁸ Kaikilla kolmella valmistajalla on omat mediasoittimet, kodekit ja streaming-palvelinohjelmistonsa.

Merkkivalmistajien kilpailun seuraaminen on tärkeää kaikille web-videoiden ammattimaista julkaisemista suunnitteleville tahoille: mihin formaattiin videot kannattaa pakata, että mahdollisimman suuri osa potentiaalisesta yleisöstä pääsisi katselemaan niitä ongelmitta? Toisin ilmaistuna: kuinka suurella osalla Internet-surffaaajista on käytössään Real Player tai QuickTime Player?

Pcworld.com:in vuonna 2004 julkaisema artikkeli esittelee Frost & Sullivanin toteuttaman tutkimuksen, jonka mukaan Microsoft Windows Media on kolmen suuren ja perinteisen valmistajan kilpailussa johdossa 38,2 prosentin markkinaosuudellaan. Quicktime on lähes tasoissa 36,8 prosentillaan Realin jäädessä 24,9 prosenttiin.¹⁹ Pcworldin artikkelin julkaisemisen aikaan Flash-video oli vasta lanseerattu, eikä sitä näin noteerattu lainkaan.

Windows Median, Realin ja Quicktimen välistä kamppailua pohditaan monissa alan ammattilaisten kirjoittamissa artikkeleissa. Mielipiteet ja prosenttiosuudet vaihtelevat, mutta selviä suuntauksia on havaittavissa.

”Real Player on aina ollut osa Netscape-selainta, mutta Netscapen hävitessä selainten välistä markkinakamppailua, myös Realin potentiaali on alkanut vähentyä”, arvioi Jens C. Brynildsen Flashmagazine.com:issa 1.3.2003 julkaistussa verkkoartikkelissaan.²⁰

”Windows Media Player on aina ollut suuressa markkina-asemassa, vaikka vasta sen viimeisimmät versiot ovat pystyneet toistamaan suurikokoisia streaming-tiedostoja onnistuneesti.(...) Syy laajaan levinneisyyteen on ilmeinen. 90-prosentin

¹⁸ <http://www.pcworld.com/article/id.116589-page.1/article.html> (18.4.2008)

¹⁹ <http://www.pcworld.com/article/id.116589-page.1/article.html> (18.4.2008)

²⁰ <http://www.flashmagazine.com/528.htm> (18.4.2008)

markkina-asemalla käyttöjärjestelmistä voidaan odottaa suunnilleen samanlaista Windows Media Playerin levinneisyyttä”, Brynildsen kirjoittaa.²⁰

Macromedia mukaan streaming-sotaan

Macromedia julkaisi Flash-ohjelman MX-versionsa vuonna 2002. Flash tunnettiin, ja tunnetaan edelleen, maailman johtavana RIA (*Rich Internet Application*) -multimediakehittimenä. Yksi tärkeimmistä uuden Flash MX:n ominaisuuksista oli Flash-video, Macromedian oma videoformaatti. Flash-videon tueksi Macromedia julkaisi *Flash Communication Server MX*-mediapalvelimen, joka mahdollisti Flash-videon striimaamisen.²¹

Jo tuolloin moni osasi aavistaa, mitä tuleman pitää. Macromedia ei lähtenyt soitellen sotaan, sillä Flash-videolla oli jo sen lanseeraamisen hetkellä korkea saavutettavuusennuste Flash Playerin tukevan markkina-aseman myötä. Flash Playerin asennuksien maailmanlaajuisia prosenttiosuuksia käsitellään luvussa *4.2 Saavutettavuus ja toiminnallisuus*.

2.2 Flash-video

2.2.1 Mikä on Flash-video?

Flash-videolla tarkoitetaan Adoben valmistamaa digitaalisen videon pakkaus- ja julkaisuformaattia. Flash-videon ensisijainen käyttötarkoitus on mahdollistaa videon julkaiseminen internetissä. Merkittäviä Flash-videota käyttäviä videopalveluita ovat mm. YouTube, MySpace, Google Video, Reuters.com ja Yahoo Video.

Flash video esiteltiin vuonna 2002 ilmestyneen Flash MX –ohjelmiston yhteydessä. Tämän jälkeen Flash-video on kulkenut matkaansa jatkuvasti kehittyneenä videoformaattina Flash-ohjelmiston seuraavien versioiden (Flash MX Professional 2004, Flash Professional 8, Flash CS3 Professional) mukana.

²¹ http://www.adobe.com/macromedia/proom/pr/2002/flash_com_mx.html (18.4.2008)

Vuorovaikutteisen multimedian professori Tom Green arvioi kirjassaan *Foundation Flash CS3 Video* Flash-videon historiaa ja eri julkaisuversioiden merkittävyyttä seuraavasti.

*“Flash-videon nousu suhteellisen tuntemattomasta asemasta web-standardiksi on kiinnostava tarina. Ei ole olemassa yhtä ainoaa päivää, josta voitaisiin sanoa: tällöin se tapahtui. Jotkut saattavat viitata Flash MX:n ja Sorenson Spark –kodekin yhteistyön aikaan. Toiset ovat sitä mieltä, että vasta Flash Professional MX 2004 sai asioita aikaan Flash-videon suhteen. Kiistattoman arviointikohteen saamme tämänhetkisestä Flash-versiosta (Flash CS3) ja kehittyneestä FLVPlayback –komponentista, jotka vaikuttavat kaikkialla nykyaikaisessa videon katselukokemuksessa”.*²²

2.2.2 Flash-video –teknologia

Kuten muillakin web-videoformaattien kehittäjillä, myös Adobella on oma teknologiansa rakennettuna varsinaisen videoformaatin ympärille. Teknologialla viitataan tässä yhteydessä kaikkiin komponentteihin, joita tarvitaan videon julkaisemiseen ja katselukokemuksen toteutumiseen.

Flash-video –teknologia koostuu kolmesta komponentista:

- julkaistava videoformaatti (Flash-video)
- käyttäjän koneelle asennettava mediasoitin (Flash Player)
- palvelin (tavallinen web-palvelin tai striimaukseen tarkoitettu mediapalvelin)

Flash-video –formaatti

Flash-video toimii Flash-video –teknologian keskipisteessä. Julkaisutavasta riippuen käyttäjä voi ladata Flash-videon koneelleen tai katsella sitä striimattuna. Flash-videon varhaiset versiot pakattiin Sorenson Spark –kodekillla, joka käytti hyväkseen H.263-standardia.

²² Green & Thomas, 2008, 22

Merkittävä muutos tapahtui Flash Player 8:n julkaisemisen myötä. Flash-videota voitiin pakata On2 TrueMotion VP6 –kodekilla, joka mahdollisti paremman kuvanlaadun. Flash-videotiedostojen ääniraidat pakattiin, ja pakataan joissakin tapauksissa myös nykyään, mp3-muotoon.²³

Tämän tutkintotyön julkaisemisen aikaan Flash-video –formaattilla on meneillään uusi, merkittävä siirtymävaihe, jossa Flash-videota ja –audiota voidaan pakata uusilla kodekeilla uusiin tiedostomuotoihin. Adobe julkaisi 3. joulukuuta 2007 uuden Flash Player 9 Update 3 –version, joka tukee kansainvälisen MPEG-4-standardin mukaisesti tuotettua videota. Yksityiskohtaisemmin tämä tarkoittaa sitä, että videon kuva on tuotettu H.264 (MPEG-4 Part 10) –standardin mukaan ja audio AAC:n (MPEG-4 Part 3) mukaan.²⁴

Siirtyminen H.264-videoon tarkoittaa mahdollisuutta tuottaa korkearesoluutioista HD (*high definition*) -videota internetissä julkaistavaksi.

Adoben siirtyminen uusiin videostandardeihin ei merkitse vanhojen poistumista. Vuorovaikutteiseen liikkuvaan kuvaan keskittyvän RealEyes Media –yrityksen asiantuntija David Hassoun kirjoittaa Adoben Developer Center –foorumissa julkaistussa artikkelissaan “vanhoista” Flash-video-standardeista seuraavasti:

*“Merkitsekö uuden Flash Playerin H.264 –tuki sitä, että On2 VP6 –kodekki tullaan korvaamaan? Ehdottomasti ei. H.264:n lisääminen tuettujen standardien joukkoon antaa suunnittelijalle paremmat mahdollisuudet valita teknologian, joka parhaiten tukee tarvittavia tarpeita. H.264:n integrointi Flash-videoon sisältää joitakin rajoitteita, kuten alpha-kanavan puuttumisen ja mahdollisuuden sisällyttää video SWF-tiedostoon (...) On2 VP6 tulee säilymään pysyvänä ja näkyvänä vaihtoehtona median julkaisemiseen”.*²⁵

²³ http://en.wikipedia.org/wiki/Flash_Video (2.5.2008)

²⁴ http://www.adobe.com/devnet/logged_in/jchurch_flashplayer9.html (4.5.2008)

²⁵ http://www.adobe.com/devnet/flashplayer/articles/hd_video_flash_player.html (4.5.2008)

Tähän saakka Flash-video, sen perinteisessä muodossa, on käyttänyt FLV-tiedostopäätettä. Vastikään käynnistynyt muutosprosessi on tuonut mukanaan uusia Flash-videon tiedostoformaatteja:

Taulukko 2: Flash-videon tiedostoformaatit

Tiedostopäätte	Mime-tyyppi	Kuvaus
.f4v	video/mp4	Video Flash Playerille katseltavaksi
.f4p	video/mp4	Suojattu video Flash Playerille katseltavaksi
.f4a	audio/mp4	Audio Flash Playerilla kuunneltavaksi
.f4b	audio/mp4	Audiokirjasto, jonka Flash Player osaa lukea

Uusien tiedostoformaattien julkaiseminen johtuu siitä, että nykyisten FLV-tiedostojen rakenne on osittain rajoittunut uuden H.264-standardin mukaisten bittivirtojen striimaamiseen.²⁶

Adoben asiantuntijoiden lausunnot osoittavat, että myös Applella ja sen tarjoamalla sisällöllä on ollut suuri merkitys FLV-tiedostoformaatin sisältö- ja rakenteen muokkaamiseen. Adoben Flash Playeria kehittävä insinööri Tinic Uro kuvailee blogissaan uusien videoformaattien etuja seuraavasti:

“Uudet tiedostoformaatit ovat hyvin pitkälti synkronoita vissa Applen vastaaviin. Tällä hetkellä on olemassa yksinkertaisesti liian paljon esimerkkejä siitä, että .mov-tai .mp4-tiedostoja ei pystytä toistamaan Flash Playerissa, ja toisin päin: Flash

²⁶ <http://osflash.org/flv> (4.5.2008)

*Playerilla toimiva tiedosto ei välttämättä toimi QuickTimessa (Player), iPodissa tai muussa videolaitteessa”.*²⁷

Uusimman H.264-standardin mukaan pakatun Flash-videon laadun voi todeta omin silmin esimerkiksi tästä esimerkistä:

<http://3172.voxcdn.com/DEMO720-Heroes500.html>

Kyseinen video on julkaistu Fabio Sonnati –nimisen multimedia-asiantuntijan Flash-video-blogissa. Videon resoluutio on peräti 1280x720. Hämmästyttävää on myös tämän HD-videon vaatima pieni kaistanleveys. Videon sekuntia kohden tarvittava datansiirtotarve on vain 500 Kbit. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tavallisen kotikäyttäjän ADSL-laajakaistalla (1 Mbit) ei normaaliolosuhteissa ole minkäänlaisia ongelmia videon toistamisessa.²⁸

Flash Player

Flash Player on Adoben oma mediasoitin, jonka käyttäjä voi asentaa käyttämänsä internet-selaimen lisäosaksi. Se kykenee toistamaan lähes kaikkia multimedian lajeja: vektori- ja bittikarttagrafiikat, teksti, kuva, ääni, video, audio jne. Flash Playeria voidaan pitää enemmän internetin standardina kuin satunnaisten käyttäjien valitsemana lisäosana. Flash Playerin levinneisyys kattaa mailmanlaajuisesti yli 98 prosenttia internet-käyttäjien selaimista.²⁹

Flash Playerin suosioon on vaikuttanut sen kevyt tiedostokoko ja tästä johtuva nopea latausaika. Esimerkiksi uusi Flash Player 9 on tiedostokooltaan vain 1,4 Mt.³⁰ Vertailukohtana mainittakoon esimerkiksi Microsoft Media Player 11, joka koostuu massiivisesta 24,6 Mt paketista.³¹

²⁷ <http://www.kaourantin.net/2007/10/new-file-extensions-and-mime-types.html> (4.5.2008)

²⁸ <http://flashvideo.progettosinergia.com/> (9.5.2008)

²⁹ http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/ (5.5.2008)

³⁰ http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash (5.5.2008)

³¹ <http://www.microsoft.com/downloads/Search.aspx?displaylang=fi> (5.5.2008)

Flash Player toimii loppukäyttäjän yhdyskomponenttina Flash-video –teknologiassa. Flash Playerin yhteistoiminta palvelimella olevien videotiedostojen kanssa esitellään seuraavassa, Flash Media Server –ohjelmistoa käsittelevässä luvussa.

Flash Media Server

Kuten muitakin streaming-videoformaatteja, myös Flash-videota voidaan julkaista progressiivisesti ladattavaksi tavalliselta web-palvelimelta. Flash-video –teknologia tarjoaa mahdollisuuden myös streaming-teknologian käyttöön. Tällöin videon julkaisijan on hankittava Adoben mediapalvelin-ohjelmisto, joka on suunniteltu Flash-videon striimaukseen.

Flash-videon ensimmäisen version yhteydessä Adobe julkaisi *Flash Communication Server* –nimellä tunnetun mediapalvelinohjelmiston. Uudempien versioiden myötä nimi on sittemmin muuttunut *Flash Media Serveriksi*.³² Adoben mediapalvelimen uusimmasta versiosta on tehty kolme erillistä ohjelmistoa, joilla kaikilla on omat, toisistaan hieman poikkeavat tehtävänsä:³³

- Flash Media Streaming Server 3
- Flash Media Interactive Server 3
- Flash Media Rights Management Server

Flash Media Streaming Server 3:a voidaan pitää perusvalintana useimpiin videon striimauksen tarpeisiin. Flash Media Interactive Server 3 hoitaa samat perustehtävät kuin perusversio, mutta se on huomattavasti tehokkaampi sallien enemmän streaming-datavirtoja ja käyttäjiä. Adobe mainostaakin sitä hyvänä vaihtoehtona yhteisöllisten mediapalveluiden alustaksi.³⁴

Flash Media Interactive Server 3:n arkkitehtuuri on suunniteltu skaalautuvaksi. Aikaisemmin Adoben mediapalvelimet pohjautuivat edge / origin –arkkitehtuuriin, jossa edge-palvelimet vastaanottivat käyttäjien koneilta pyyntöjä sisällön lataamiseksi ja

³² http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Media_Server (5.5.2008)

³³ <http://www.adobe.com/products/flashmediastreaming/> (6.5.2008)

³⁴ <http://www.adobe.com/products/flashmediainteractive/> (29.4.2008)

hoitivat autentikoinnin. Saatuaan tarvittavat tiedot edge-palvelimet lähettivät pyynnön origin-palvelimelle, johon varsinainen videoapplikaatio oli tallennettu. Origin-palvelin välitti applikaation sisältämän datan edge-palvelimelle, joka puolestaan välitti sen loppukäyttäjälle.

Uusi Flash Media Interactive Server 3 eroaa edellisestä edge / origin -mallista siten, että se voi toimia sekä edge- että origin-palvelimena. Näin palvelua voidaan skaalata rajattomasti laajemmaksi tarpeen vaatiessa.³⁴

Flash Media Rights Management Server on vastikään julkaistu (19.3.2008) palvelinohjelmisto, joka on nimensä mukaan suunniteltu striimatun sisällön suojaamiseen. Monipuoliset ominaisuudet sallivat käyttäjien tarkkailun, eritasoisten sisältöoikeuksien myöntämisen ja jopa kontrollin jaettuihin tiedostoihin käyttäjien ollessa offline-tilassa (esim. tiedoston poistopäiväys).³⁵

Flash Media Rights Management –palvelimen merkitys sisällön turvaajana jää nähtäväksi, mutta tekijänoikeusongelmista kärsivät sisällöntuottajat ovat ottaneet sen kiinnostuneena vastaan:

“Digitaalisen sisällön turvaaminen luvattomalta käytöltä on yksi avainstrategioistamme (...) Odotamme innolla Flash Media Rights Management – palvelinta tutkiaksemme sen mahdollisuuksia toteuttaa uudenlaisia turvattuja jakelumalleja”, toteaa Sony Pictures Entertainment –yhtiön Richard Berger Adoben lehdistötiedotteessa.³⁶

2.2.3 Flash-videon pakkaaminen ja julkaiseminen

Flash-videon julkaiseminen internetissä on prosessin ydinkohdiltaan samankaltainen muiden streaming-formaattien kanssa: video muutetaan pakattuun formaattiin ja valitaan oikean jakelutapa. Flash-video-teknologia mahdollistaa yleisimmät julkaisutavat: progressiivinen lataus sekä striimaus. Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin Flash-videon pakkaamista ja julkaisemista.

³⁵ <http://www.adobe.com/products/flashmediarightsmanagement/> (29.4.2008)

Flash-videon pakkaaminen

Flash-videota voidaan tuottaa monista eri lähdeformaateista:³⁷

- Active Streaming Format (.asf)
- AVI (.avi)
- DV (.dv)
- QuickTime (.mov)
- MPEG-4 (.mp4)
- MPEG (.mpg, .mpeg)
- Windows Media Video (.wmv)

Digitaalinen video voidaan muuntaa Flash-videoksi monilla eri menetelmillä. Flashin omassa kehitysympäristössä on sisäänrakennettu Flash-videon enkooderi, jonka avulla Flash-videon tuottaminen käy helpoimmin. Esimerkiksi Flash 8:ssa videon muuntamiseen vaaditaan vain yksinkertainen navigaatiovalinta:

File > Import > Import Video

Avautuva asetus-ikkuna antaa käyttäjän valita videon pakkaamiseen käytettävän kodekin sekä julkaisutavan: sisällyttäminen aikajanelle, progressiivinen ja streaming.

Flash-videota voidaan tuottaa myös monissa videoeditointiohjelmassa: Adobe Premiere 6.5, Apple Final Cut Pro Avid Express, Canopus ProCoder, Discreet Cleaner jne.³⁸

³⁶ <http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pressreleases/200803/031908FMRMS.html> (29.4.2008)

³⁷ Larson & Constantini, 2007, 21

³⁸ Larson & Constantini, 2007, 22

Flash-videon sisällyttäminen SWF-tiedostoon

Monien muiden multimediatekijien tapaan Flash-ohjelmassa on mahdollista sisällyttää multimediaelementtejä (esim. teksti, kuvat, animaatio jne.) ns. aikajanelle. Julkaistava Flash-tiedosto (SWF) toistaa aikajanelle sijoitetut elementit käyttäjän määrittelemällä nopeudella (*frame rate*).

Myös Flash-videota voidaan lisätä suoraan aikajanelle Flash-ohjelmassa. Näin julkaistu video sisällytetään julkaistavaan SWF-tiedostoon. Kyseessä ei ole Flash-videon progressiivinen lataus tai streaming, jotka esitellään seuraavissa luvuissa. Videon sisällyttämistä Flash-aikajanelle suositellaan käytettäväksi vain lyhyiden videopätkien (viisi sekuntia tai lyhyempi) julkaisemisessa.³⁹

Etu videon sisällyttämisessä aikajanelle on menetelmän tarjoama visuaalinen palaute. Flash-kehitysympäristö näyttää videon sisältämän kuvan valitulla ajanhetkellä. Tästä on hyötyä esimerkiksi tilanteissa, joissa videota yhdistellään animaatioon.

Flash-videon progressiivinen lataus

Flash-videon progressiivinen lataus tarkoittaa sitä, että SWF-tiedosto ja Flash-video tallennetaan erillisinä tiedostoina web-palvelimelle. Progressiivisesti ladattavan Flash-videon toisto alkaa, kun riittävä määrä dataa on siirtynyt koneen välimuistiin. Videon lataamatonta osaa ei kuitenkaan voi katsella tai kelata.

Progressiivisessa latauksessa Flash-tiedosto tallentuu katselijan koneen kovalevyille. Tästä syystä menetelmä ei ole suositeltava sellaisissa tilanteissa, joissa videomateriaalin eteenpäin levittämistä tai tekijänoikeuksien rikkomiselta halutaan välttää.

³⁹ Larson & Constantini, 2007, 43

Flash-videon striimaus

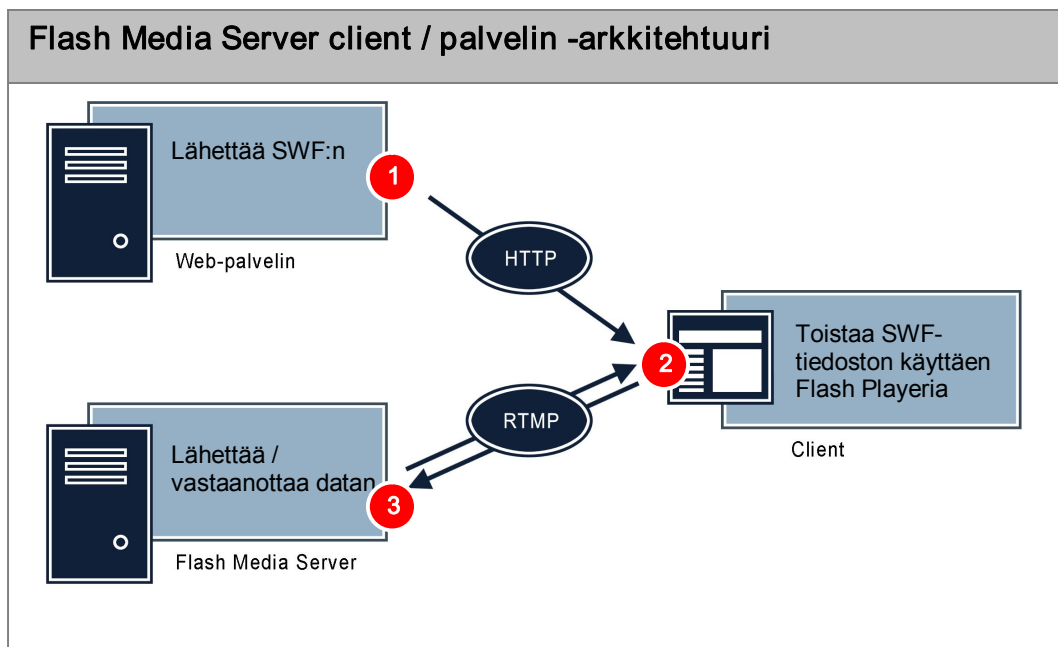
Flash-videota on mahdollista striimata Flash Player 6:lle tai sitä uudemmille versioille.

Striimaukseen vaaditaan Flash Media Server -palvelinohjelmiston käyttöä.

Striimausprosessi etenee seuraavasti:⁴⁰

1. Käyttäjä lähettää pyynnön web-palvelimella olevan SWF-tiedoston katselemiseksi. Yksinkertaisimmillaan tämä tapahtuu katselijan avatessa www-sivun, johon SWF-tiedosto on linkitetty. Yhteyden muodostaminen tapahtuu HTTP-protokollan avulla.
2. SWF-tiedostoon on linkitetty streaming-palvelimella sijaitseva Flash-video-tiedosto (.flv / .f4v). Flash Player saa tiedon tästä ryhtyessään toistamaan SWF-tiedostoa. Flash Player ottaa yhteyden streaming-palvelimelle käyttäen Adoben omaa RTMP-protokollaa (*Real-Time Message Protocol*) käyttäen.
3. Flash Media Server lähettää datavirtaa SWF-tiedostolle, joka näyttää videokuvan Flash Playerissa ja poistaa sen sitten.

Kuva 3: Flash Media Server -arkkitehtuuri



⁴⁰ http://www.adobe.com/products/flashmediaserver/pdfs/FlashMediaServer3_WhitePaper_ue.pdf (22.4.2008)

RTMP-protokollan lisäksi Flash Media Server 3:n yhteydessä julkaisijalla on valittavana neljä muuta protokollavaihtoehtoa: ⁴¹

- RTMPT – tämä protokolla “tunneloi” RTMP:n yli HTTP-protokollan. RTMP data käsitellään normaalina HTTP-datana
- RTMPS – protokolla päästää RTMP-datan SSL:n (Turvatut TCP/IP yhteydet) läpi.
- RTMPE – kehittynyt ja kryptattu versio RTMP:stä. Nopeampi kuin SSL, eikä vaadi sertifiointien hallintaa.
- RTMPTE – kehittynyt versio RTMP:stä. Kryptaa kommunikaatiokanavan ja tunneloi HTTP:n yli.

Flash Media Serverin käyttö tarjoaa mahdollisuuden myös live-striimaukseen sekä alustan monien Flash-video-sovellusten rakentamiselle. Esimerkkejä tällaisista sovelluksista ovat videoblogit ja multimediachatit.

⁴¹ http://www.adobe.com/products/flashmediaserver/pdfs/FlashMediaServer3_WhitePaper_ue.pdf (22.4.2008)

Yhteenveto Flash-videon jakelutavoista ja suosituksista

Taulukko 3: Yhteenveto Flash-videon jakelutavoista

	Videon sisällyttäminen aikajanelle	Progressiivinen lataus	Streaming
Lyhyet videot (5s tai lyhyempi)	X		
Pitkät videot		X	X
Kontrollointi aikajanelle	X		
Mahdollisia audion synkronointiongelmia	X		
Sisältö tallennetaan käyttäjän välimuistiin	X	X	
Mahdollisuus kelata videota lataamatta sitä kokonaan			X
Erityistä palvelinohjelmistoa ei tarvita	X	X	
Kallis julkaisutapa			X
Lyhin latausaika toiston aloittamiseen Flash Playerissa			X
Sisäänrakennettu kaistanleveyden tutkiminen			X
Turvallisin tapa jakaa video			X

2.3 Flash-videon tulevaisuudennäkymiä

Videoformaattien ja –valmistajien välisen kilpailun tulevaisuuden asetelmia on vaikea arvioida. Teknologia kehittyy jatkuvasti, ja suuret internetin videopalvelut reagoivat nopeasti muutoksiin. Adobe rynnisti muutamia vuosia sitten streaming-markkinoille ja sai nopeasti jalansijaa Flash-videoformaatileen. Nähtäväksi jää, pystyykö Adobe toteuttamaan tavoitteensa ja nousemaan kiistattomaksi internet-videon valtiaaksi.

Vaikka tilanteen arvioiminen pitkäkantoisella ajanjaksolla on vaikeaa, Flash-videon lähitulevaisuudesta on havaittavissa kaksi konkreettista esimerkkiä, jotka tulevat vaikuttamaan sen asemaan internetin videokilpailussa.

2.3.1 H.264-standardin nopea yleistyminen

Adobe julkaisi uuden, H.264-videostandardia tukevan, Flash Playerinsa joulukuussa 2007. Jo tämän tutkintotyön julkaisemisen aikaan (05/2008) on selvää, että HD-tasoiseen kuvanlaatuun yltävän Flash-videon käyttö tulee yleistymään kiihtyvällä vauhdilla.

Suomessa esimerkiksi Yleisradio ilmoitti huhtikuussa vaihtavansa Yle Areena – videopalvelun ⁴² ensisijaiseksi formaatiksi H.264-pakatun Flash-videon. Ylen uusien palveluiden päällikkö Jari Lahti ennakoiti Tietokone-lehden haastattelussa uudistuksen tapahtuvan jo tulevan syksyn aikana. Yle ei hylkää aiemmin käyttämäänsä Windows Mediaa kokonaan, vaan se säilyy rinnalla vaihtoehtoisena tapana katsella Areenan web-videoita.⁴³

Massiivisen Youtube-videopalvelun siirtymisestä H.264-standardiin on huhuttu jo pitkään. Tarkkaavaisimmat Youtuben käyttäjät ovat seuranneet testauksesta kantautuneita huhuja ja jopa keksineet tapoja, joilla Youtuben julkaisemiin HD-testivideoihin pääsee käsiksi.⁴⁴

⁴² <http://areena.yle.fi/> (29.4.2008)

⁴³ http://www.tietokone.fi/uutta/uutinen.asp?news_id=33690&tyyppi=1 (29.4.2008)

⁴⁴ <http://www.insideonlinevideo.com/2008/03/04/youtube-tests-hd/> (4.5.2008)

2.3.2 The Open Source Project tiedostformaattien rajoitteiden poistajana

Adoben 1.5.2008 julkaisema lehdistötiedote on saanut laajalti julkisuutta web-videorintamalla. Lehdistötiedotteessa ilmoitettiin Adoben uudesta *The Open Source Project* –nimisestä hankkeesta, joka tulee avaamaan monia uusia mahdollisuuksia Flash-suunnittelijoille.⁴⁵

The Open Source Project poistaa Flash-videon keskeisimpien formaattien (SWF, FLV / F4V) käytön rajoitteet sekä niihin liittyvät lisenssimaksut. Adobe on julkaissut vapaaseen käyttöön myös rajapinnat, joka kontrolloivat Flash Playerin siirrettävyyttä eri laitteisiin ja ympäristöihin.

Projektin tarkoituksena on kiihdyttää Adoben RIA-tekniikan kehitystä ja levittämistä eri median aloille. Projektin yhteistyökumppaneina toimivat mm. ARM, Chunghwa Telecom, Cisco, Intel, LG Electronics Inc., Marvell, Motorola, Nokia, NTT DoCoMo, Qualcomm, Samsung Electronics Co., Sony Ericsson, Toshiba ja Verizon Wireless.

“Adobe johtaa the Open Source Project –hanketta tukenaan teollisuusalojen johtavat yritykset, jotka jakavat saman näkemyksen tarjota rikkaita, vuorovaikutteisia kokemuksia tietokoneisiin, laitteisiin ja kuluttajaelektroniikkaan”, kuvailee Adoben toimitusjohtaja Shantanu Nareyen lehdistötiedotteessa.

⁴⁵ <http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pressreleases/200804/050108AdobeOSP.html> (4.5.2008)

3 Tutkimus- ja analyysimenetelmät

Tämän luku esittelee Flash-videon merkityksen analysoimiseen käytettävät tutkimukset ja niiden tulkitsemisen periaatteet. Kappaleessa 3.1. määritetään laatukriteerit, joiden perusteella Flash-videon laatua voidaan arvioida. Kappale 3.2. esittelee käytettävät tutkimukset ja kappale 3.3. tutkimustiedon luotettavuuden ja analysoinnin.

3.1 Laatukriteerit: Flash-videon merkityksen määritteleminen

Vuonna 2002 Flash MX –ohjelmiston yhteydessä julkaistu Flash-video on suhteellisen tuore formaatti web-videoteollisuudessa. Tämän tutkintotyön tavoitteena on tutkia, onko Flash-video merkittävä tulokas alalle, vai pelkästään yksi vaihtoehto muiden web-videoformaattien joukossa.

Flash-videon merkityksen videon julkaisemiselle internetissä määrittää sen laatu. Toisin sanoen, jos tutkimustulosten perusteella voidaan osoittaa Flash-videon kehittyneen kuudessa vuodessa laadukkaaksi ja joillakin osa-alueille jopa kilpailijoitaan paremmaksi, voidaan sen katsoa olevan erittäin merkittävä web-videoformaatti. Jos tutkimustulokset osoittavat Flash-videon olevan laadultaan keskinkertainen, Flash-videon merkittävyys uutena tulokkaana voidaan kyseenalaistaa.

Olellainen haaste videoformaatin merkityksen määrittelemisessä on laadun määritteleminen. Tässä tutkintotyössä määrittely toteutetaan seuraavien laatukriteereiden avulla:

Videoformaatin laatukriteerit:

1. Videon kuvanlaatu
2. Videon saavutettavuus ja toiminnallisuus loppukäyttäjän näkökulmasta
3. Videoformaatin tarjoama lisäarvo

On tärkeä ymmärtää, etteivät nämä laatuksiteerit ole yleisiä, kansainvälisiä standardeja tai kirjallisuuslähteissä esitettyjä virallisia arviointimittareita. Laatuksiteereiden valitseminen tässä tutkintotyössä on suoritettu käytännön kokemukseen ja ammattitaitoon perustuen. Edellä mainitut laatuksiteerit ovat tekijöitä, joita ammattilaiset pohtivat perustaessaan internet-videopalvelua tai julkaistessaan yksittäistä web-videota.

Esitellyistä laatuksiteereistä kuvanlaatu ja saavutettavuus / toiminnallisuus, ovat ominaisuuksia, joita voidaan mitata tutkimusten ja tilastojen avulla. Kolmannella laatuksiteerillä, lisäarvolla, viitataan videoformaatin ja / tai –teknologian sellaisiin ominaisuuksiin, joita kilpailijat eivät pysty tarjoamaan. Esimerkiksi täysin uudenlaisten ja ennenkuulumattomien julkaisumahdollisuuksien tai toiminnallisuuksien tarjoaminen ovat esimerkkejä mahdollisesta videoformaatin lisäarvosta.

Samoja laatuksiteereitä käytetään luonnollisesti myös web-videoteollisuuden uusien tulokkaiden arvioimiseen ja niiden merkityksen määrittelemiseen. Käytäntö on osoittanut, että suosituksi nousseet web-videoformaatit ovat täyttäneet hyvin edellä mainitut laatuksiteerit, tai vähintään osan niistä.

3.2 Tutkimustiedon kerääminen

Flash-videota analysoidaan kahden ensimmäisen laatuksiteerin, kuvanlaadun sekä saavutettavuuden ja toiminnallisuuden, suhteen tässä kappaleessa esiteltävien tutkimusten avulla. Kolmatta Flash-videolle asetettavaa laatuksiteeriä, lisäarvoa, analysoidaan yleisesti tiedettyjen Flashin ominaisuuksien perusteella.

3.2.1 Millward Brown –tutkimus

Adobe käyttää *Millward Brown*⁴⁶ –nimistä tutkimusyriytystä Flash Playerin ja kilpailijoiden plug-in –teknologioiden asennusmäärien kartoittamiseen. Yhdysvalloissa pääkonttoriaan pitävä Millward Brown on yksi maailman johtavista

⁴⁶ <http://www.millwardbrown.com/Sites/millwardbrown> (2.5.2008)

tutkimustoimistoista. Se on erikoistunut mainonnan tehokkuuden, viestintävälineiden verotuksen, median ja brändin arvioinnin ja mainonnan vastuun tutkimiseen.

Internetin plug-in-lisäosia kartoittavassa maailmanlaajuisessa tutkimuksessa (03/2008) vastaajille lähetettiin verkon yli eri teknologioilla tuotettuja kuvia. Vastaajien tehtävänä oli raportoida, mitkä kuvat he kykenivät näkemään. Tämä perusteella pystyttiin arvioimaan käyttäjien koneille asennetut lisäosat (plug-in) ja niiden versiot.⁴⁷

3.2.2 Proprietary Streaming Codecs, 2006 –tutkimus

Streamingmedia.com-sivuston julkaisema *Proprietary Streaming Codecs, 2006* – tutkimus vertailee eri videokodekkien tuottaman kuvanlaadun eroja. Tutkimuksen raportissa arvioitiin kuvanlaadun, värien sekä toiston toimivuuden laatua.

Videoformaattien valmistajat saivat itse pakata lähdevideot parhailla teknologioillaan ja kodekeillaan. Näin varmistettiin, että pakkauksen menetelmät ja lopputulos olisivat parhaat mahdolliset tutkimusta varten.⁴⁸

Tutkimuksessa pakattiin eri kodekeilla kuuden minuutin testivideo, joka sisälsi 38 kohtausta. Videon kohtausten tilanteet vaihtelivat vähäliikkeisestä bisnestilanteesta vauhdikkaaseen urheiluun ja viihteeseen. Video sisälsi myös animaatiota sekä still-kuvien pannausta ja zoomausta. Tutkimusraportti analysoi videon laadun viidellä kaistanleveyteen liittyvällä julkaisuasetuksella (modeemi, 3GPP, 100 Kbps, 300 Kbps, ja 500 Kbps).

3.2.3 Käyttötapaustutkimus: Kiekko-Keskisuomalainen

Kiekko-Keskisuomalainen on huippujääkiekkoon keskittynyt verkkopalvelu.

Artikkeleiden ja tulosten lisäksi Kiekko-Keskisuomalainen on tarjonnut vuodesta 2002 alkaen JYP:n SM-liigaotteluiden huippuhetket ja haastattelut web-videokoosteena.⁴⁹

⁴⁷ http://www.adobe.com/products/player_census/methodology/ (4.5.2008)

⁴⁸ <http://www.streamingmedia.com/press/view.asp?id=4336> (2.5.2008)

⁴⁹ <http://www.ksm.fi/kiekko> (10.5.2008)

Kuva 4: Kiekko-Keskisuomalainen

The screenshot shows the website 'Kiekko-Keskisuomalainen' in a Mozilla Firefox browser. The browser's address bar shows the URL 'http://plus.kaleva.fi/cfscripsts/kiekkoks/'. The website's header includes the title 'Kiekko-Keskisuomalainen' and a navigation menu on the left with options like 'Etusivu', 'Kaukalo', 'Sarjaohjelma', 'Sarjataulukko', 'Seuraava ottelu', 'Videot', 'Katsomo', 'Keskustelu', 'Kiekkotietäjä', 'Jyryveikkaukset', 'Jyrymittarit', 'Pelaajaseitit', 'Pelaaja pinnalla', 'A-juniorit', 'Naisten sarja', 'Aitio', 'Arkisto', and 'Info'. The main content area features three news articles: 'Lukko kaatoi Tapparankin', 'JYP palasi voittojen tielle', and 'Pelicans päätti kauden lyömällä Bluesin'. A sidebar on the right contains a 'KAUKALO' section, an 'OTTELUKALENTERI' (calendar) for March, and a 'SEURAAVA JYPPELI' section for a game on Saturday, 18.03.2006 at 17:00 between Blues and JYP. Below the calendar is a 'MIELIPIDE' (poll) asking 'Saako Suomi jääkiekkomitalia Torinosta?' with options for men's and women's teams.

Kiekko-Keskisuomalaisen videopalvelun ensimmäisinä vuosina julkaistut videot jaettiin kahdessa streaming-formaatissa: Windows Media ja Real Media. Flash-videon kehittymisen myötä Kiekko-Keskisuomalaisen ylläpitäjät ryhtyivät tutkimaan sen mahdollisuuksia parantaa palvelun sisältöjen saavutettavuutta ja julkaistavien videoiden kuvanlaatua.

Teknisen testaustyön lisäksi Kiekko-Keskisuomalainen julkaisi videopalvelussaan yhden Flash-videoksi pakatun testivideon ja siihen liitetyn käyttäjätutkimuksen. Videoiden saavutettavuutta, toimivuutta ja kuvanlaatua selvittäneeseen lukijatutkimukseen vastasi 82 henkilöä.

3.3 Tutkimustiedon luotettavuus ja analysointi

3.3.1 Käytettävien tutkimuksien luotettavuus

Flash Playerin sekä kilpailevien plug-in-lisäosien asennusmäärien prosenttiosuuksia seuraavaa Millward Brown –tutkimusta voidaan pitää erittäin luotettavana ja tarkkoja tietoja antavana tiedonlähteenä. Myös tutkimuksen otantaa voidaan pitää erinomaisen kattavana. Oheisessa taulukossa on esitelty eri puolella maailmaa tehtyjen otantojen määrät.⁵⁰

Taulukko 4: Millward Brown -tutkimus, otantamäärät

Maa	otantamäärä
USA	1000
Kanada	400
Iso-Britannia	400
Ranska	400
Saksa	400
Etelä-Korea	400
Kiina	400
Venäjä	400
Intia	400
Taiwan	400

⁵⁰ http://www.adobe.com/products/player_census/methodology (4.5.2008)

Tutkimuksen arvioidut virhemarginaalit on esitelty seuraavassa taulukossa:

Taulukko 5: Millward Brown -tutkimus, virhemarginaalit

Maa	virhemarginaali
USA	+/- 3%
Kanada	+/- 5%
Iso-Britannia	+/- 5%
Ranska	+/- 5%
Saksa	+/- 5%
Etelä-Korea	+/- 5%
Kiina	+/- 6%
Venäjä	+/- 5%
Intia	+/- 5%
Taiwan	+/- 5%

Eri videoformaattien kuvanlaatua analysoiva Proprietary Streaming Codecs, 2006 – tutkimus on asiantuntevan tahon laatima. Tutkimuksessa on otettu huomioon monia tärkeitä videon pakkaukseen liittyviä yksityiskohtia, kuten lähdevideon liikkeen määrä, sekä pakkaukseen käytettävät ohjelmat ja asetukset. Tutkimusta voidaan pitää luotettavana tiedonlähteenä Flash-videon kuvanlaadun analysoimiseen.

Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimus antaa arvokasta tietoa Flash-videon toiminnasta käytännössä. Tutkimuksen otantaa (82 vastaajaa) voidaan pitää Suomen mittakaavassa riittävän hyvänä johtopäätöksien tekemiseen.

3.3.2 Flash-videon laadun analysointimenetelmät

Millward Brownin tekemä tutkimus Flash Playerin maailmanlaajuisista prosenttiosuuksista antaa viitteitä kuinka suurella osalla internet-käyttäjistä on mahdollisuus katsella Flash-video-sisältöä. Flash-videon saavutettavuuden selvittämiseksi Millward Brown –tutkimuksen tilastoja verrataan Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksesta tehtyihin havaintoihin.

Flash-videon toiminnallisuutta analysoidaan Kiekko-Keskisuomalaisen tutkimuksesta tehtyjen havaintojen perusteella. Kuvanlaadun analysoimiseksi verrataan Proprietary Streaming Codecs, 2006 –tutkimuksen testaustuloksia Kiekko-Keskisuomalaisen lukijoiden käsitykseen eri videoformaattien kuvanlaadun paremmuudesta.

4 Tutkimustuloksien esitleminen

Tässä luvussa esitellään Flash-videon laatua käsittelevien tutkimusten tuloksia ja niistä tehtäviä johtopäätöksiä. Luku 4.1. keskittyy kuvanlaadusta tehtyihin tutkimuksiin. Luku 4.2. käsittelee saavutettavuutta ja toiminnallisuutta. Luvussa 4.3. esitellään esimerkkien avulla Flash-videon lisäarvoa.

4.1 Kuvanlaatu

Videoalan ammattilaiset vastaavat usein hyvin vastahakoisesti kysymyksiin, jotka olettavat kuvanlaadun olevan yksiselitteinen ja yksinkertainen mittari videoformaattien paremmuudelle. Kuvanlaadun vertailusta tekee ongelmallisen se tosiseikka, että videokodekkien pakkauslaatu vaihtelee usein erityyppisten lähdemateriaalien suhteen. Jotkut kodekit onnistuvat säilyttämään kuvanlaadun loistavana staattisessa ympäristössä, mutta epäonnistuvat totaalisesti esimerkiksi urheilulähetyksen pakkauksessa. Ja toisinpäin.

Eroja löytyy myös pakkaustavassa. Yksittäinen video voidaan pakata samaan formaattiin ja samalla kodekilla, mutta useilla eri asetuksilla ja monilla eri ohjelmilla. Tulokset vaihtelevat usein merkittävästi. Eri videoformaattien kuvanlaadun systemaattinen ja luotettava vertailu vaatii satoja testejä, useita erityyppisiä lähdevideoita, lukuisia pakkausohjelmia sekä tuntikausien testaamista.

Streamingmedia.com-verkkosivuston toimituksen tekemä Proprietary Streaming Codecs, 2006 –tutkimus vertaili Windows Median ja Real Median ja Quicktimen kodekkeja Flashin käyttämään On2 VP6:een. Yksi tutkimuksen merkittäviä tuloksia oli Windows Median tappio nopeasti kehittyville On2 Vp6:lle ja Quicktimen suosimalle H.264:lle. Silti RealMedian kuvanlaatu onnistui vielä päihittämään tämän kaksikon. On syytä muistaa, että Flash-videon uusi HD-tasoinen (H.264) video ei ollut testissä mukana, sillä se julkaistiin vasta kaksi vuotta tämän tutkimuksen julkaisemisen jälkeen.⁵¹

⁵¹ <http://www.streamingmedia.com/press/view.asp?id=4336> (5.5.2008)

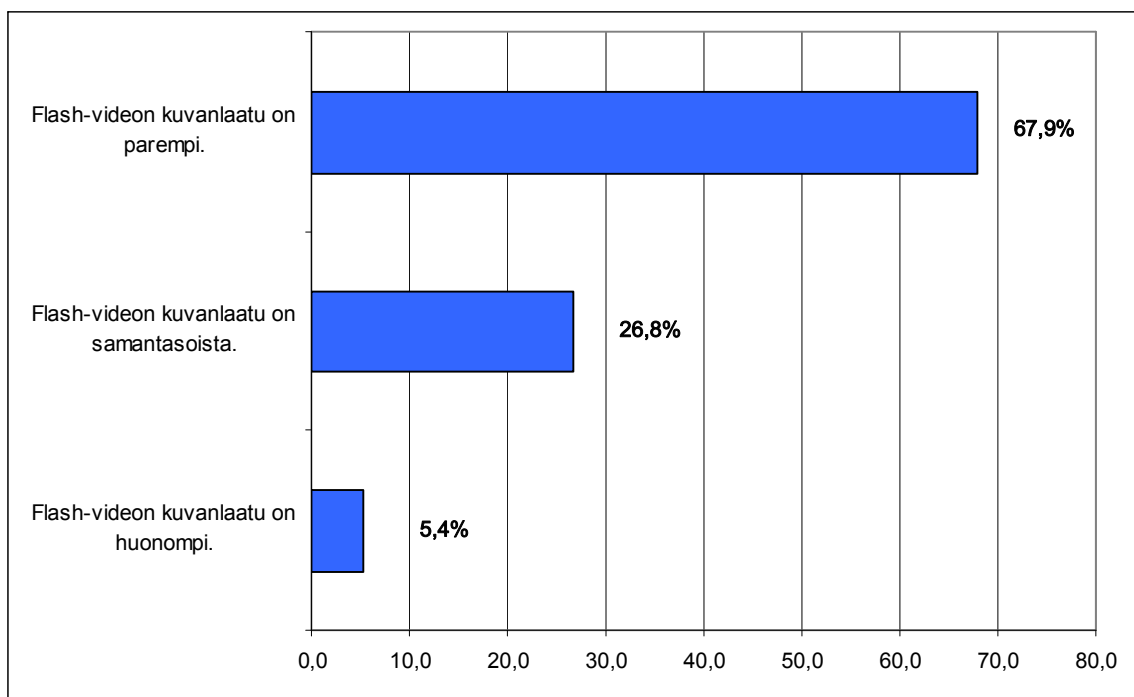
”*Vaikka (Quicktime) H.264:n ja Flash-kodekkien kehitys on ollut vakuuttavaa, huhut muiden kodekkien häviämisestä ovat vahvasti liioiteltuja*”, tutkimusraportin laatija Jan Ozer tiivisti.

Flash-videon kuvanlaatu käyttötapaustutkimuksessa

Vaikka Proprietary Streaming Codecs, 2006 –tutkimus nosti RealMedian kuvanlaadultaan parhaaksi, Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksen vastaajat olivat eri mieltä videoformaattien kuvanlaadun paremmuudesta.

Kiekko-Keskisuomalaisen käyttäjätutkimuksen kysymys: arvioi videon kuvanlaadusta verrattuna vanhempiin kiekkovideoihin (RealMedia, Windows Media).

Kuva 5: Flash-videon kuvanlaatu



Peräti 67,9 prosenttia koki Flash-videon kuvanlaadun paremmaksi kuin RealMedia ja Windows Media –formaatteihin pakatuissa ja julkaistuissa videoissa. Tulosta voidaan pitää hieman yllättävänä, kun sitä verrataan Proprietary Streaming Codecs, 2006 – tutkimuksen havaintoihin.

Toisaalta on muistettava, että eri videoiden ja formaattien kuvanlaadun tutkimustuloksiin vaikuttavat monet tekijät: valaistusolosuhteet kuvaustilanteessa, liikkeen määrä videossa, käytettävät kodekit ja ohjelmat jne.

Kiekko-Keskisuomalaisen tekemässä käyttötutkimuksessa julkaistu lähdevideo sisälsi sekä toimittajan paikallaan esittelemään juontoa ja haastattelua (vähän liikettä) että maalikoosteita ottelusta (paljon liikettä).

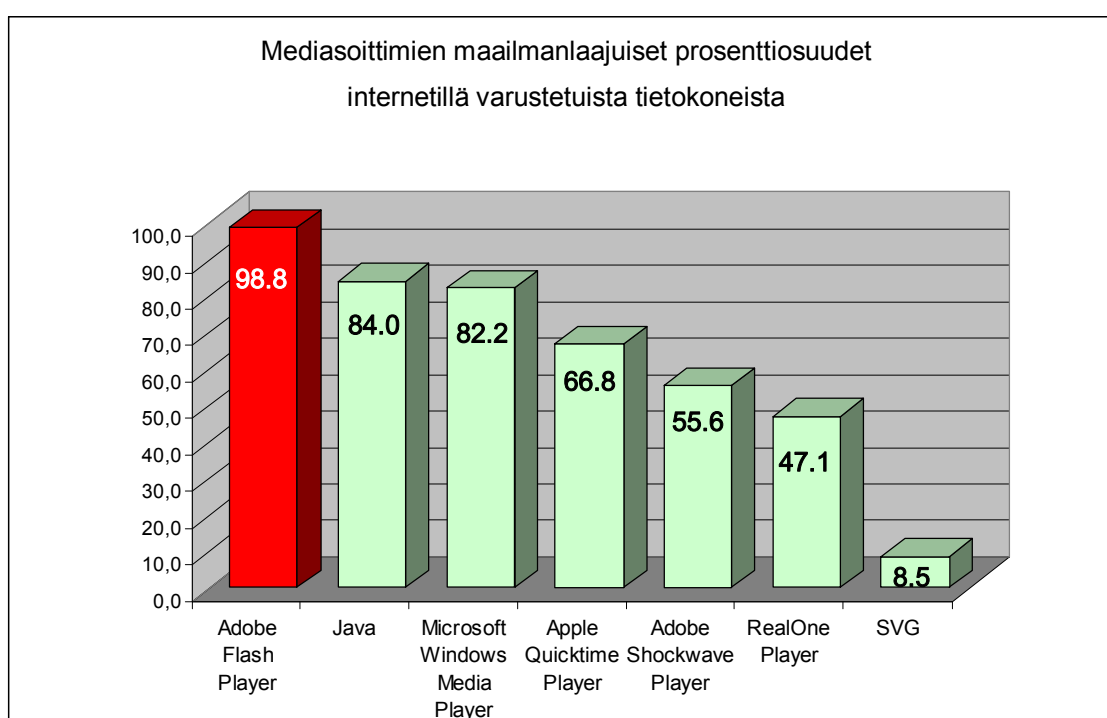
Havainto 1: Flash-video on kuvanlaadultaan vertailukelpoinen ja joissakin tilanteissa jopa selvästi parempi kuin kilpailevat formaatit.

Havainto 2: Eri videoformaattien kuvanlaadun absoluuttisen paremmuuden selvittäminen on vaikea tehtävä monien muuttuvien tekijöiden myötä. Tutkimustulokset saattavat vaihdella tutkimuksen tekijöiden ja olosuhteiden mukaan.

4.2 Saavutettavuus ja toiminnallisuus

Maaliskuussa 2008 Millward Brownin tekemän tutkimuksen mukaan Flash Player on asennettuna yli 98 prosentille maailman internet-käyttäjien kotikoneista. Kyse on luvusta, joka ei kerro koko totuutta Flash-videon saavutettavuudesta, vaan enemmänkin antaa viitteitä siitä markkinapotentiaalista, joka Flash-sisällöllä on.

Kuva 6: mediasoittimien prosenttiosuudet



Playerin versio on maailmanlaajuisesti asennettuna 61,8 prosentille internet-käyttäjistä. Vertailukohtana mainittakoon Flash-videota tukevat Flash Player 7 (98,8%), Flash Player 8 (98,5%) ja Flash Player 9 (97,2%).

Näin ollen videon julkaisijan on tehtävä valintoja videon saavutettavuuden ja uusien teknologioiden käytön suhteen. Mitä uudemmalle Flash Player –versiolle video julkaistaan, sen huonompi saavutettavuus sillä on.

Havainto 3: Flash Player on maailman yleisin web-videon katselemiseen kykenevä mediasoitin

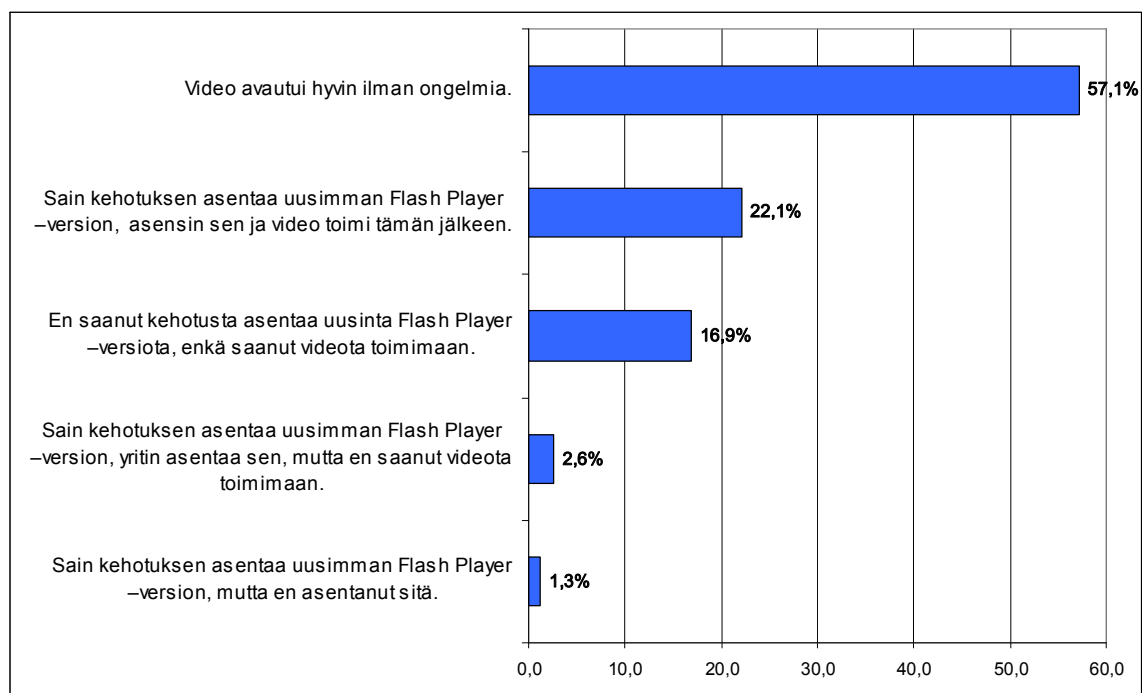
Havainto 4: internet-käyttäjien on päivitettävä Flash Player –versiotaan säännöllisesti uusimmilla tekniikoilla tuotettujen Flash-videoiden saavutettavuuden takaamiseksi.

Flash-videon saavutettavuus käyttötapaustutkimuksessa

Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksessa Flash-videon saatavuudesta saatiin seuraavanlaisia tuloksia:

Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksen kysymys: miten Flash-video avautui?

Kuva 7: Flash-videon avautuminen



Peräti 79,2 prosenttia Flash-videota käsittelevään tutkimukseen vastanneista sai testivideon toimimaan ongelmitta. Keskimäärin kuudella vastaajalla kymmenestä oli tarvittava Flash Playerin versio asennettuna koneelleen ja kaksi sai videon toimimaan suoritettuaan Flash Playerin nopean asennusprosessin.

Korkea prosenttiosuus tukee maailmanlaajuisia Flash Playerin asennusmääriä laskevia tutkimustuloksia. Osa vastaajista ei pystynyt asentamaan tarvittavaa Flash Player – versiota tai ei saanut testivideota toimimaan muista syistä. Tämän tyyppisiä ongelmia aiheuttavat esimerkiksi työpaikkojen tietoturvarajoitteet: selaimen lisäosien asentaminen on estetty tai streaming-sisällön jakeluun tarkoitettuja portteja on tukittu.

Havainto 5: Suurin osa käyttötapaustutkimuksen käyttäjistä kykeni katselemaan Flash-video –sisältöä ongelmitta.

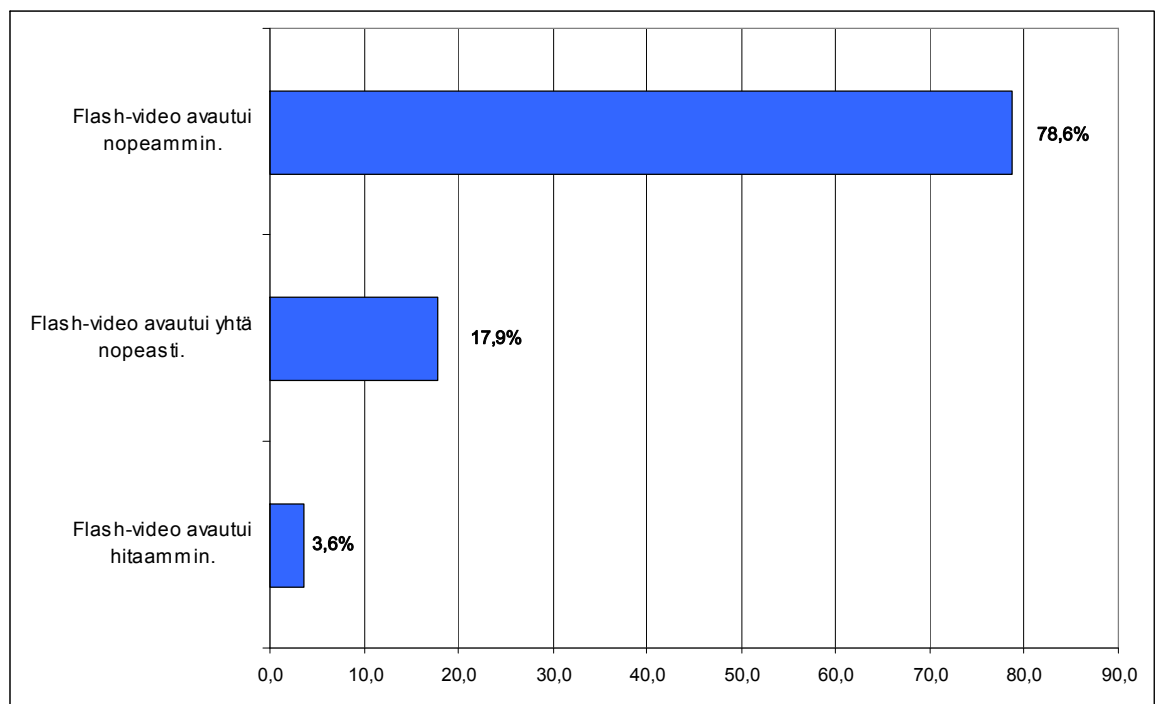
Havainto 6: Kotikoneilta katseltavan Flash-videon saatavuus on usein parempi kuin yleisissä tiloissa (esim. työpaikat) katseltavan Flash-videon.

Flash-videon toiminnallisuus käyttötapaustutkimuksessa

Kieikko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksen vastaajat pitivät Flash-videota toiminnallisuuden suhteen selvästi parhaana web-videoformaattina. Tutkimuksessa saatiin seuraavanlaisia tuloksia mm. avautumisnopeudesta ja videotoiston luotettavuudesta:

Kieikko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksen kysymys: arvioi Flash-videon avautumisnopeudesta verrattuna vanhempiin videoihin (RealMedia, Windows Media).

Kuva 8: Flash-videon avautumisnopeuden vertaaminen

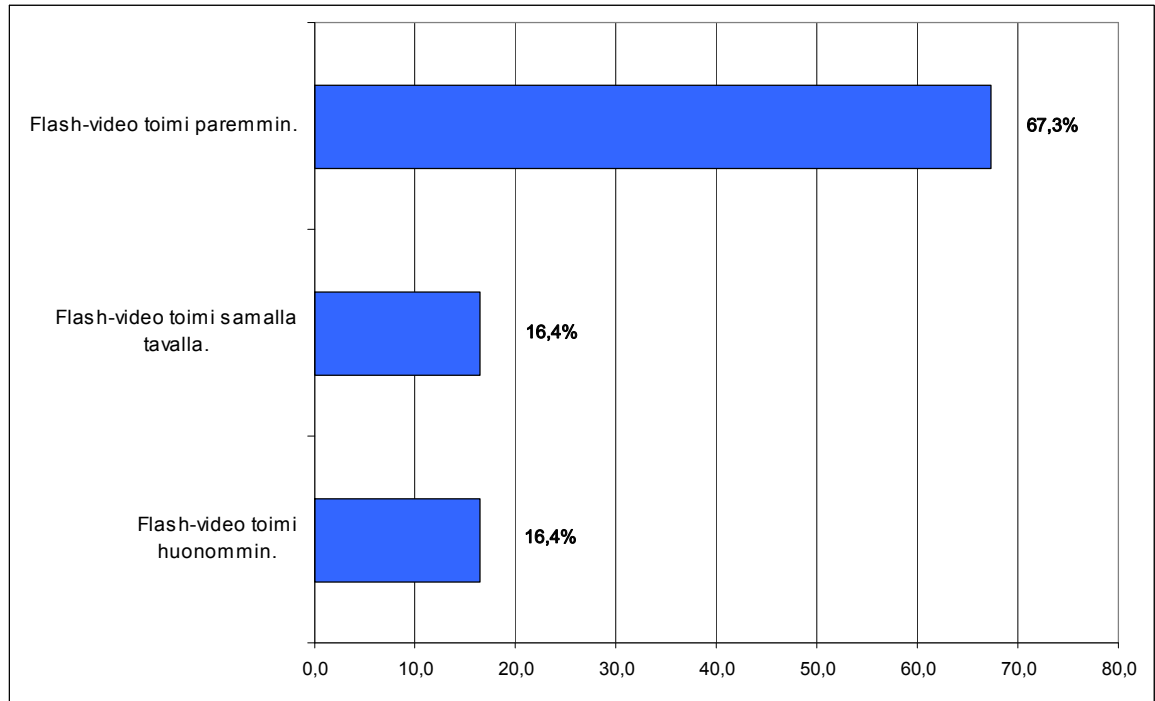


78,6 prosenttia kävijöistä arvioi Flash-videon toiston alkavan nopeammin kuin RealMedian ja Windows Median. Korkea prosenttiosuus kuvastaa Flash Media Serverin tehokkuutta videoiden julkaisualustana. Vain 3,6 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että Flash-video avautui RealMedia ja Windows Media –videoita hitaammin.

Havainto 7: Flash Media Server on äärimmäisen tehokas julkaisualusta, joka minimoi videon avautumisnopeuteen käytettävän ajan selvästi kilpailevia videoformaatteja lyhyemmäksi.

Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksen kysymys: arvioi Flash-videon toimivuudesta verrattuna vanhempiin videoihin? (toimiko video luotettavasti, pysähtelikö tai keskeytyikö lähetys kesken katsomisen yms.)?

Kuva 9: Flash-videon toimivuus



67,3 prosenttia videopalvelun käyttäjistä piti Flash-videon toimintaominaisuuksia RealMedia ja Windows Media –videoita parempana. Korkeaa prosenttilukua korostaa se tosiseikka, että vain 16,4 prosenttia vastaajista koki Flash-videon toimivuuden negatiivisena verrattuna heidän aiemmin käyttämiinsä videoformaatteihin.

Havainto 8: Flash-video on toimivuudeltaan ja toiston luotettavuudeltaan selvästi kilpailevia formaatteja edellä.

4.3 Lisäarvo

Hyvän kuvanlaadun, sisällön saavutettavuuden ja toiminnallisuuden lisäksi Flash-videoformaatti ei itsessään pysty tarjoamaan sellaista lisäarvoa, jota kilpailevien videoformaattien valmistajat eivät pystyisi tuottamaan.

Sen sijaan Flash-ohjelmiston tarjoama multimediamyöristö, johon myös Flash-video kuuluu, on ominaisuus, jota Windows Media, RealMedia ja Quicktime eivät pysty tarjoamaan. Flash-multimediakehittimen voidaan näin katsoa tuovan lisäarvoa Adoben omalle videoformaatile.

Flash-ohjelmiston multimediamyöristö mahdollistaa visuaalisten tehosteiden ja interaktiivisuuden lisäämisen Flash-videoon. Flash-videota on myös mahdollista yhdistää moniin muihin multimedian sisältömuotoihin.

Kekseliäät Flash-suunnittelijat ympäri maailmaa ovat keksineet satoja erilaisia tapoja hyödyntää Flash-multimediamyöristön mahdollisuuksia Flash-videossa. Seuraavissa luvuissa käsitellään muutamia esimerkkejä.

Esimerkki 1: Visuaalisia tehosteita Flash-videoon

Vodafone Future-verkkosivusto ⁵² herätti muutamia vuosia sitten suurta huomiota Flash-sivustollaan. Sivusto käytti innovatiivisesti hyväkseen Flashin suunnittelijalle tarjoamia mahdollisuuksia yhdistellä multimedian eri elementtejä saumattoman kokonaisuuden muodostamiseksi.

Hyvä esimerkki Flash-videon visuaalisista tehosteista löytyy sivuston *Entertaining*-osioista, jossa yksi sivuston päähenkilöistä, Lisa Roberts, käyttää tulevaisuuden video-
ranneketta.

⁵² <http://www.vodafone.com/flash/future/application/index.html> (20.4.2008)

Kuva 10: Vodafone future site



Vodafonen mainoskampanjan suunnittelijat tekivät Flash-videon, jossa Lisan ystävä puhuu videopuhelua rannekkeen kuvaruudulla. Videon yhdistäminen staattiseen kuvaelementtiin (ranneke) suoritettiin taidokkaasti. Video näyttää taipuvan rannekkeen pyöreän muodon suuntaisesti muodostaen vakuuttavan illuusion tulevaisuuden laitteen todentuntuisuudesta.⁵³

Vodafonen “tempu” herätti aikoinaan niin paljon huomiota, että Communitymx.com-sivuston Flash-tuotteisiin erikoistunut toimittaja julkaisi *Vodafone: How Did They Do That?* –nimisen artikkelin verkossa. Green pyrkii jäljittämään artikkelissa menetelmän, jolla video saadaan visuaalisen kokonaisuuden liikkuvaksi tehokeinoksi. Vodafonen tapauksessa (progressiivisesti ladattu) Flash-video näkyy kuvankäsittelyohjelman avulla rannekkeeseen tehdyn reiän läpi. Videon päälle on lisätty osittain läpinäkyvä ruudun lasielementti (kuva), joka lisää todentuntuista heijastusta rannekkeen näyttöön.⁵⁴

⁵³ <http://www.vodafone.com/flash/future/application/index.html> (20.4.2008)

⁵⁴ <http://www.communitymx.com/content/article.cfm?page=1&cid=A9A59> (20.4.2008)

Esimerkki 2: Flash-videon integrointi vuorovaikutteiseen multimediaesitykseen

Kanadalainen rock-yhtye *Arcade Fire* esittelee *Neon Bible*–albumiaan taiteellisen, internetissä katseltavan, multimediaesityksen avulla. Flash-videolla on merkittävä rooli *Neon Bible* –esityksessä. Esityksen taustalla tummaa taustaa vasten kuvattu mustavalkoinen mieshahmo hyräilee *Arcade Fire* –yhtyeen kappaletta. Käyttäjä voi vaikuttaa interaktiivisen videon kulkuun klikkailemalla mihin tahansa kuvaruudulla. Mieshahmo reagoi klikkauksiin ja tekee erilaisia fyysisiä toimintoja, kuten heittää omenan kädestään, kääntyy, jakaa kortteja jne.⁵⁵

Kuva 11: Neon Bible



Flash-videon interaktiivisuus on toteutettavissa lisäämällä videon päälle ns. aktiivisia *hotspot*-kohtia. Yksinkertaistettuna tämä tarkoittaa osittain tai täysin läpinäkyviä painikkeita, joiden avulla käyttäjä voi aktivoida ennalta määritettyjä tapahtumia.

Flash-videoon voidaan lisätä *cue point*–nimellä kutsuttavia siirtymäkohtia. Näitä siirtymäkohtia voidaan merkitä esimerkiksi videon kohtausten välille, ja kohtauksista voidaan rakentaa valikko videon katselijaa varten. Kohtauksesta toiseen hyppääminen käy yksinkertaisimmillaan nappia painamalla.⁵⁶

Neon Bible –multimediateoksessa aktiiviset hotspot-kohdat ovat täysin näkymättömiä, eli käyttäjä ei tiedä, missä ne ovat ja mitä mistäkin hotspotista tapahtuu. Satunnaisen

⁵⁵ http://www.beonlineb.com/click_around.html (11.5.2008)

⁵⁶ Green & Thomas, 2008, 301

hotspotin painaminen siirtää mustavalkoista hahmoa esittävän videon uuteen siirtymäkohtaan. Lopputuloksena on vuorovaikutteinen video, joka on integroitu saumattomasti musiikkiin ja pieniin animaatiopätkiin.

4.3.1 Microsoft haastaa Adobe Flashin Silverlight-tekniologiallaan

Adobe on voinut pitkään mainostaa Flash-videota ainoana web-videoformaattina, joka on mahdollista yhdistää saumattomasti vuorovaikutteiseen multimedia-esitykseen. Adoben uudet tuotteet, kuten Adobe AIR, mahdollistavat videon liittämisen myös uudenlaisiin ympäristöihin, kuten käyttäjän koneille asennettaviin desktop-aplikaatioihin.

Flash sai vakavasti otettavan kilpailijan huhtikuussa 2007, kun Microsoft julkaisi selaimen asennettavan *Silverlight*-lisäosansa. Kyseessä on Flash Playerin kilpailija, johon suunnittelijat voivat rakentaa multimediasisältöä .NET-ohjelmointikielillä ja erilaisilla kehitystyökaluilla.⁵⁷

Silverlightilla on oma merkityksensä myös web-videokilpailulle. Jos se pystyy haastamaan lähivuosina Flashin hallitseman monopolin internetin RIA-multimediakehittimenä, Flash-video ei ole enää ainoa vartenotettava vaihtoehto monipuolisen multimediaesityksen videoformaatiksi.

Silverlightin mahdollisuuksia nousta Flashin rinnalle on turha arvioida ensimmäisen vuoden perusteella. Monien muiden uusien teknologioiden tavoin se on saanut osakseen paljon kehuja ja paljon kritiikkiä. Silverlightin ja Flashin vastakkainasettelusta käytävää keskustelua ja artikkeleita voi seurata esimerkiksi GeekGlue-blogissa, johon on kerätty asiantuntijoiden julkaisemia näkemyksiä aiheesta.⁵⁸

⁵⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Silverlight (6.5.2008)

⁵⁸ <http://geekglue.blogspot.com/2007/04/silverlight-vs-flash.html> (6.5.2008)

5 Tulosten pohdinta ja suositukset

Tässä luvussa analysoidaan Flash-videon laatututkimuksen tuloksia ja validiteettia. Luvussa esitellään myös suositukset Flash-videon käytölle, jatkotutkimuksille ja lisätiedolle. Kappaleessa 5.1 vastataan tutkimuksen ydinkysymyksiin. Kappale 5.2 esittelee tutkimuksen yhteenvedon ja kappale 5.3 tutkimuksen validiteetin sekä suositukset.

5.1 Tutkimuksen ydinkysymyksiin vastaaminen

Kysymys 1: Onko Flash-videon kuvanlaatu parempi kuin kilpailevien web-videoformaattien?

Vastaus: Flash-videon kuvanlaatu on vertailukelpoinen kilpaileviin web-videoformaatteihin nähden. Kuvanlaatuun liittyy ristiriitaisia tutkimustuloksia, minkä vuoksi absoluuttista paremmuutta on vaikea arvioida. Flash-videon uusimpien pakkausmenetelmien tasosta ei löydy tieteellistä näyttöä.

Vaikka eri videoformaattien ja –kodekkien kuvanlaadun arvioiminen on vaikea ja vaativa tehtävä, voidaan huolellisella testauksella ja loppukäyttäjille suunnatuilla testeillä saada suuntaa antavia viitteitä eri pakkausalgoritmien paremmuudesta.

Proprietary Streaming Codecs, 2006 –tutkimus⁵⁹ totesi Flash-videon kehittyneen sen ensimmäisistä versioista (2002), mutta rankkasi RealMedian kuvanlaadultaan paremmaksi. Samana vuonna Kieikko-Keskisuomalaisen videopalvelun käyttäjät kokivat kuitenkin Flash-videon selväksi ykköseksi ennen RealMediaa ja Windows Mediaa.

⁵⁹ <http://www.streamingmedia.com/press/view.asp?id=4336> (5.5.2008)

Esimerkit Flash-videon vastikään julkaistuista uusista tiedostoformaateista, jotka hyödyntävät HD-tasoista H.264-standardia osoittavat formaatin huiman kehitysvauhdin. Adoben H.264-videot eivät ole kuitenkaan vielä tämän tutkimustyön aikaan ehtineet kuvanlaatua selvittäviin tutkimuksiin asti, mutta siitä huolimatta ne ovat nousseet suuren kiinnostuksen kohteiksi ammattimaisesti web-videoita julkaisevien tahojen keskuudessa.

Kysymys 2: Onko Flash-video saavutettavuudeltaan ja toimivuudeltaan parempi kuin kilpailevat web-videoformaatit?

Vastaus: Flash-video on noussut Flash Playerin yleistymisen myötä internetin parhaiten saavutettavaksi videoformaatiksi. Flash-video-teknologia tarjoaa myös markkinoiden luotettavimman videosisällön katselukokemuksen.

Mediasoittimien asennuksien määrän selvittäneen Millward Brown -tutkimuksen mukaan Flash Player on asennettuna lähes jokaisen internet-käyttäjän koneelle.⁶⁰ Tämä seikka antaa Flash-videolle selvän etulyöntiaseman kilpaileviin formaatteihin verrattuna.

Vaikka Flash-sisällön kehitys ja uudet ominaisuudet vaativat käyttäjiltä Flash Player –asennuksen säännöllistä päivittämistä, Kiekkö-Keskisuomalaisen käyttötapaustutkimuksesta huomattavan suuri prosenttiosuus (79,2) pystyi katselemaan Flash-videosisältöä ongelmitta. Videopalvelun käyttäjät kokivat Flash-videon selvästi paremmaksi myös videosisällön toiston aloitusnopeuden ja toiminnallisuuden suhteen.

⁶⁰ http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/ (5.5.2008)

Kysymys 3: Liittyykö Flash-videon käyttämiseen lisäarvoa tuovia tekijöitä, joita muut formaatit eivät pysty tarjoamaan?

Vastaus: Flash-videon käyttö laajassa Flash-multimediaympäristössä tarjoaa lisäarvoa, johon kilpailijat eivät tällä hetkellä pysty vastaamaan.

Flash-videon lisäarvoetu liittyy Flash-ohjelmistoon, jossa videota voidaan yhdistellä muihin multimedian muotoihin erittäin tehokkaasti. Microsoftin Silverlight-teknologia saattaa haastaa lähivuosina Flashin aseman internetin suosituimpana RIA (*Rich Internet Application*) –kehittimenä. Silverlightin merkitystä on kuitenkin liian varhaista arvioida vielä tässä vaiheessa.

5.2 Yhteenveto

Tutkintotyössä esitettyjen ydinkysymysten ja niiden analysoimisen perusteella *voidaan todeta Flash-videon olevan erittäin laadukas ja näin ollen myös merkittävä formaatti web-videoteollisuudessa*. Kuvanlaadultaan Flash-video on hyvä ja turvallinen valinta, vaikka tutkimustulokset antavatkin ristiriitaista näyttöä sen absoluuttisesta paremmuudesta esimerkiksi RealMediaan nähden. Saavutettavuudeltaan ja toiminnallisuudeltaan Flash-video on selvästi kilpailijoitaan edellä.

Flash-videon integrointimahdollisuus muiden multimedian lajien kanssa tuo formaatille merkittävää lisäarvoa. Microsoft pyrkii tasoittamaan kilpailuasetelmaa vastikään julkaistun Silverlight-lisäosan turvin, joka niin ikään tarjoaa mahdollisuuden RIA (*Rich Internet Application*) –multimediasteosten kehittämiseen ja julkaisemiseen.

Flash-videon nousu tuntemattoman haastajan asemasta merkittävään markkina-asemaan on tapahtunut nopeasti, sillä Flash-videon ensimmäinen versio esiteltiin Flash MX-ohjelmiston yhteydessä vuonna 2002. Youtuben ja MySpacen kaltaiset yhteisölliset videopalvelut ovat ehtineet jo valita Flash-videon oletusformaatikseen. Flash-video on käytössä myös monissa suomalaisissa videopalveluissa. Merkittävin Flash-video-formaattiin lähiaikoina siirtyvä kotimainen palvelu on Yle Arena.

Tämän tutkintotyön julkaisemisen aikaan Flash-video elää muutosvaihetta, jonka seurauksia voidaan arvioida paremmin muutamien vuosien päästä. Tämän muutosprosessin konkreettisia ilmentymiä ovat Adoben vastikään käyttöönottama H.264-videostandardi, uudet tiedostomuodot sekä *The Open Source Project*, joka poistaa uusiin Flash-videon tiedostoformaatteihin sekä Flash Player –mediasoittimeen liittyvät rajoitteet ja lisenssit.

5.3 Validiteetin arvioiminen ja suositukset

5.3.1 Tulosten ja johtopäätösten validiteetti

Flash-videon kuvanlaadun analysoimiseksi tutkintotyössä vertailtiin asiantuntevan Streamingmedia.com:in verkkosivuston julkaisemaa *Proprietary Streaming Codecs, 2006* –tutkimusta ja Kiekko-Keskisuomalaisen videopalvelun käyttötapaustudkimusta (82 vastaajaa). Vertailussa saatuja havaintoja Flash-videon hyvästä ja vertailukelpoisesta kuvanlaadusta voidaan pitää luotettavina. Sen sijaan web-videoformaattien kuvanlaadun absoluuttisesta paremmuudesta ei saatu kiistatonta tutkimusnäyttöä.

Flash-videon saavutettavuuden selvittämiseen käytettiin Flash Playerin asennusprosentteja seuraavaa Millward Brown –tutkimusta sekä Kiekko-Keskisuomalaisen videopalvelun käyttötapaustudkimusta. Kumpikin tutkimuksista antoi samansuuntaisia tuloksia Flash-videon hyvästä saavutettavuudesta. Maailmanlaajuisen Millward Brown –tutkimuksen otantaa (kts. luku *3.2.1 Milward Brown –tutkimus*) voidaan pitää erinomaisena ja tuloksia luotettavana. Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustudkimuksen otanta on huomattavasti pienempi, mutta riittävä tutkimustulosten vertailemiseen. Tutkintotyössä saatuja tuloksia Flash-videon hyvästä saavutettavuudesta voidaan pitää erittäin luotettavina.

Flash-videon toiminnallisuuden tutkimiseen käytettiin ainoastaan Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustudkimuksen tuloksia. Videopalvelun käyttäjistä selkeä prosentuaalinen enemmistö piti Flash-videon toiminnallisuutta kilpailevia formaatteja parempana. Kiekko-Keskisuomalaisen käyttötapaustudkimusta voidaan pitää huomionarvoisena viitteenä Flash-videon hyvästä toiminnallisuudesta, mutta tutkimuksen otanta ei yksin riitä kiistattomaan ja täysin luotettavaan tutkimusnäyttöön.

Flash-videon lisäarvon osoittamiseen käytettiin yleisesti tunnetun tiedon sekä käytännön esimerkkien esittelemistä. Multimediaintegrointiin liittyvän lisäarvon esittelemisessä huomioitiin myös kilpailevan Microsoft Silverlight-teknologian vastikään tapahtunut lanseeraus. Tutkintotyössä esitettyä tietoa Flash-videon lisäarvosta voidaan pitää luotettavana.

5.3.2 Suosituksia jatkotutkimuksille

Seuraavassa on esitelty jatkotutkimuksen aiheita, jotka ovat nousseet esiin tämän tutkintotyön tiedon keräämisen ja prosessoinnin aikana:

H.264-standardin mukaisesti tuotetun Flash-videon kuvanlaatu

Yksi Flash-videon kehitysprosessin ilmentymä on ollut siirtyminen HD-tasoisen kuvanlaadun takaavaan H.264-standardiin. Internetissä julkaistut esimerkit Flash-videon uusilla pakkausmetodeilla tuotetusta kuvanlaadusta antavat viitteitä selkeästä kehityksestä. Suositeltu jatkotutkimus voisi keskittyä H.264-standardilla tuotetun Flash-videon kuvanlaadun vertaamiseen kilpaileviin web-videoformaatteihin.

Flashin ja Silverlightin kilpailu johtavan RIA-kehittäjän asemasta

Tällä hetkellä Adobe Flash on markkinoiden johtava RIA (Rich Internet Application) –kehitin. Monipuoliset multimedian integrointimahdollisuudet tuovat arvokasta lisäarvoa myös Flash-video –formaatile. Microsoftin uusin Silverlight-plug-in on haastamassa Flash Playerin aseman RIA-sovellusten johtavana mediasoittimena. Kilpailutilanne saattaa vaikuttaa tulevaisuudessa myös näiden kahden valmistajan web-videoformaattien suosioon. Suositeltu jatkotutkimus voisi keskittyä Flashin ja Silverlightin kilpailuasetelman analysoimiseen sekä sen vaikutuksiin web-videoteollisuudessa.

5.3.3 Suosituksia Flash-videon käytölle

Tämä tutkintotyö suosittelee Flash-videon käyttöä lähes kaikissa videon internet-julkaisemiseen liittyvissä tilanteissa. Poikkeuksena mainittakoon sellaiset harvinaislaatuiset laite- ja ohjelmistoympäristöt, joissa videon potentiaalisella kohdeyleisöllä ei ole pääsyä Flash-sisältöön. Esimerkkinä tällaisista ympäristöistä ovat työpaikat, joissa Flash-sisällön saavutettavuus on rajoitettu.

Ennen Flash-videon julkaisemista kannattaa pohtia seuraavia julkaisemiseen liittyviä valintoja ja kysymyksiä:

- Mitä ohjelmaa ja kodekkia Flash-videon pakkaamiseen aiotaan käyttää? Onko lopputulosta testattu riittävästi eri asetusvaihtoehdoilla?
- Millaiseen julkaisumenetelmään julkaisutarpeet sopivat parhaiten (progressiivinen / streaming)?
- Kuinka hyvin varustettuja laite- ja sovellusympäristöjä videon potentiaalisilta katselijoilta löytyy? Mikä Flash Player –versio videosisällön katselemiseen tarvitaan? Millainen saavutettavuusennuste tällä versiolla on?
- Kuinka paljon katselijoita videolla tulee olemaan? Tarvitaanko alustaksi tehokkaampi palvelinohjelmisto?

5.3.4 Suosituksia lisätiedolle

Hyvä lähde aloittaa käytännön tutustumisen Flash-videoon on Adoben *Video Technology Center*. Englanninkielinen sivusto sisältää paljon perustietoutta, käytännön harjoituksia esimerkkiedostoineen, teknisiä yksityiskohtia käsitteleviä asiantuntija-artikkeleita sekä viittauksia internetin muihin lähdemateriaaleihin. Video Technology Center on luettavissa osoitteessa:

<http://www.adobe.com/devnet/video> (luettu 10.5.2008)

Perinteisessä kirjamuodossa olevaa informaatiota suosiville löytyy useita teoksia, joista tässä tutkintotyössä on viitattu seuraaviin:

- Larson Lisa & Constantini, Renée: Flash Video for Professionals
- Green, Tom & Thomas, Adam: Foundation Flash CS3 Video

Suomenkielisistä teoksista Flash 8 & Actionscript käsittelee lyhyesti Flash-videota: Manninen, Pasi & Marttila Jarno: Flash 8 & Actionscript

Lähteet

Green, Tom & Thomas, Adam. Foundation Flash CS3 Video. 2008. USA: an Apress Company. ISBN: 978-1-59059-956-3.

Larson Lisa & Constantini, Renée. Flash Video for Professionals. 2007. Kanada: Wiley Publishing, Inc. ISBN: 978-0-470-13113-8.

Manninen, Pasi & Marttila Jarno. Flash 8 & Actionscript. 2006. Suomi: WSOY. ISBN: 978-951-846-283-8.

Topic, Michael. Streaming Media Demystified. 2002. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc. ISBN: 007138877X.

Verkkolähteet

Adobe Flash Media Interactive Server 3. 2008. Luettu 29. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.adobe.com/products/flashmediainteractive/>

Adobe Flash Media Rights Management Server 3. 2008. Luettu 29. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.adobe.com/products/flashmediarightsmanagement/>

Adobe Flash Media Server 3. 2008. Luettu 22. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.adobe.com/products/flashmediaserver/pdfs/FlashMediaServer3_WhitePaper_ue.pdf

Adobe Flash Media Streaming Server 3. 2008. Luettu 6. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.adobe.com/products/flashmediastreaming/>

Brynildsen, Jens C. 2003. Video Wars. Luettu 18. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.flashmagazine.com/528.htm>

Dalrymple, Jim. 2004. Who's Winning the Streaming Media Wars? Luettu 18. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.pcworld.com/article/id,116589-page,1/article.html>

Digital Rapids Broadens Format Support with Encoding and Live Streaming for Flash Video with On2 VP6. Luettu 16. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.iptv-industry.com/ar/7k.htm>

Ernst, Warren. 2003. Streaming Media. Luettu 15. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.pcmag.com/article2/0,4149,907759,00.asp>

Everett-Church, Justin. 2007. Introducing Flash Player 9 Update 3. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.adobe.com/devnet/logged_in/jchurch_flashplayer9.html

Flash content reaches over 98% of Internet viewers. 2008. Luettu 5. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/

Flash video (FLV). 2008. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://osflash.org/flv>

Green, Tom. Vodafone: How They Did That? Luettu 20. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.communitymx.com/content/article.cfm?page=1&cid=A9A59>

Hassoun, David. 2007. Exploring Flash Player support for high-definition H.264 video and AAC audio. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.adobe.com/devnet/flashplayer/articles/hd_video_flash_player.html

Install Adobe Flash Player. Luettu 5. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash

Kiekko-Keskisuomalainen. Luettu 10. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.ksml.fi/kiekko>

Lehto, Tero. 2008. Yle Areenan videoformaatti vaihtuu ja tv-lupatarkastus alkaa.

Luettu 29. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.tietokone.fi/uutta/uutinen.asp?news_id=33690&tyyppi=1

Live Event Webcasting Any Event, any Size, anywhere. Luettu 16. huhtikuuta 2008.

Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.onlinebroadcasting.com/service_live.htm

Microsoft Download Center. Luettu 5. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.microsoft.com/downloads/Search.aspx?displaylang=fi>

Millward Brown. Luettu 2. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.millwardbrown.com/Sites/millwardbrown>

MySpace. Luettu 12. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.myspace.com>

Neon Bible. Luettu 11. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.beonlineb.com/click_around.html

Press release: Macromedia delivers Macromedia Flash Communication Server

MX. 2002. Luettu 18. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://www.adobe.com/macromedia/proom/pr/2002/flash_com_mx.html

Press release: New Server Software Protects Rich Media Content in Adobe Media Player and Adobe AIR. 2008. Luettu 29. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa

osoitteessa:

<http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pressreleases/200803/031908FMRMS.html>

Press release: Tecnology and Content Innovators to Drive Consistent Rich Experiences Across Multiple Screens. 2008. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pressreleases/200804/050108AdobeOSP.html>

RealVideo Best Video Codec, Followed by Apple's H.264, Flash and Windows Media, Says New Report from StreamingMedia.com. 2007. Luettu 5. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.streamingmedia.com/press/view.asp?id=4336>

Research reports. Luettu 8. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.streamingmedia.com/research/>

Silverlight vs. Flash. 2007. Luettu 6. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://geekglue.blogspot.com/2007/04/silverlight-vs-flash.html>

Sonnatti, Fabio. HD Demo Reel. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://3172.voxcdn.com/DEMO720-Heroes500.html>

Streaming vs. Downloading Video: Understanding The Differences. Luettu 20. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.streamingmedia.com/article.asp?id=8456&page=1>

Streaming vs Progressive Download. Luettu 10. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://dowire.org/wiki/Streaming_vs_Progressive_Download

Streaming, kokonaiset kappaleet. Luettu 11. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.teosto.fi/fi/streaming.html>

Tinic, Uro. 2007. New File Extensions and MIME Types. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.kaourantin.net/2007/10/new-file-extensions-and-mime-types.html>

Web Server vs. Streaming Media Server. Luettu 20. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/compare/webservvstreamserv.aspx>

Welcome to Vodafone Future Site. Luettu 20. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.vodafone.com/flash/future/application/index.html>

Yle Areena. Luettu 29. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://areena.yle.fi/>

Youtube tests HD. 2008. Luettu 4. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.insideonlinevideo.com/2008/03/04/youtube-tests-hd/>

Youtube. 2008. Luettu 12. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://www.youtube.com>

Wikipedian artikkelit

Adobe Flash Media Server. Luettu 5. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Media_Server

Codec. Luettu 1. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Codec>

Decoder. Luettu 1. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Decoder>

Encoder. Luettu 1. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Encoder>

Flash Video. Luettu 2. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://en.wikipedia.org/wiki/Flash_Video

Live broadcast. Luettu 16. huhtikuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://en.wikipedia.org/wiki/Live_broadcast

Millward Brown. Luettu 2. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://en.wikipedia.org/wiki/Millward_Brown

Silverlight. Luettu 6. toukokuuta 2008. Saatavilla verkossa osoitteessa:

http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Silverlight