

Timo Similä

Jääkiekko-ottelun livestriimaus kustannustehokkaasti

Mitä hinta-laatusuhteeltaan parhaan suoratoistokuvauksen tuottaminen Ustreamissa vaatii?

Jääkiekko-ottelun livestriimaus kustannustehokkaasti

Mitä hinta-laatusuhteeltaan parhaan suoratoistokuvauksen tuottaminen Ustreamissa vaatii?

Timo Similä
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Viestinnän koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Viestinnän koulutusohjelma, mediatuottamisen suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Timo Similä

Opinnäytetyön nimi: Jääkiekko-ottelun livestriimaus kustannustehokkaasti – Mitä hintalaatusuhteeltaan parhaan suoratoistokuvauksen tuottaminen Ustreamissa vaatii?

Työn ohjaaja: Esa-Pekka Isomursu

Työn valmistuslukuksi- ja vuosi: Kevät 2015

Sivumäärä: 35 + 2

Tutkielmassani kartoitan erilaisia vaihtoehtoja pienen budjetin jääkiekkjoukkueelle otteluiden striimaamiseen suorana mahdollisimman pienin kustannuksin tarjoten nykyaikaista videopalvelua pienelle, mutta uskolliselle, kannattajakunnalleen. Opinnäytetyöni produktio-osan tilaajana toimi oululainen II-divisioonan joukkue Kiekko-Laser. Kuvasin ja livestriimasin K-Laserin neljä vierasottelua marraskuun 2014 ja tammikuun 2015 välisenä aikana.

Tavoitteenani on madaltaa jääkiekkjoukkueiden kynnyistä aloittaa livestriimauspalvelujen tuottaminen erittelemällä kulut ja työvaiheet tutkielmassani.

Tärkeimpinä käytännönläheisinä lähteinäni käytän omia kokemuksia produktiostani sekä video- ja valokuvaaja Ville Honkosen ja Ville Pohjosen sähköpostihaastatteluja. Heillä molemmilla on vuosien kokemus videokuvaamisesta ja striimaamisesta. Honkonen on kuvannut ja livestriimannut paljon jääkiekko-, kaukalopallo- sekä jääpallo-otteluita. Teorialähteistä tärkeimmät ovat Ustreamin kotisivut sekä striimausteknologiaan keskittyvät artikkelit ja nettisivut.

Tutkielmani johtopäätöksenä esitän pienen budjetin tilaajalle parhaaksi livestriimausratkaisuksi luvussa 5.2 esittelemääni keskihintaista vaihtoehtoa. Helppokäyttöisyyden, pienemmän kalustovaatimuksen ja Ustream-käyttäjätilin päivittämismahdollisuuden vuoksi suorastriimaava videokamera on kokonaisuutta tarkasteltaessa parempi ratkaisu kuin produktiossa käyttämäni järjestelmäkameraviritys.

Tutkielmani tuloksia voi hyödyntää mikä tahansa livestriimaustoimintaa suunnitteleva urheiluorganisaatio, vaikka kuvauskaluston ja kameran vaatimukset keskittyvätkin jääkiekon vauhdikkaaseen luonteeseen.

Asiasanat: striimaus, suoratoisto, jääkiekko, case-tutkimus, urheilukuvaus, Ustream

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
The Degree Programme in Communication, Media Production

Author(s): Timo Similä

Title of thesis: Cost-efficient livestreaming of ice hockey – What does it take to produce the best quality livestream for minimal costs in Ustream

Supervisor(s): Esa-Pekka Isomursu

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2015 Number of pages: 35 + 2

In my thesis I map out different ways on how a small-budget ice hockey team can stream their games live as cheap as possible thus offering modern day video service to their small yet loyal fanbase. The client whom I streamed four live away games as a production part of my thesis during period November 2014 and January 2015 for was 3rd division team from Oulu called Kiekko-Laser. My main goal is to lower the threshold for hockey teams to start livestreaming by assorting the expenses and work phases in my paper.

The main sources of my thesis are my own experiences from my production and email interviews of two video/photographers Ville Honkonen and Ville Pohjonen. Both men have years of experience from livestreaming and video shooting. Honkonen has also streamed numerous of hockey matches as well as rinkball and bandy games. Primary theoretical sources are Ustream.tv and other websites and articles regarding streaming industry and technology.

As a conclusion I would prefer the provided solution in chapter 5.2 as the best low-budget alternative to livestreaming. Direct-streaming camera is a better solution than the DSLR-span I used during my production because it is much easier to learn & use and the needed amount of equipment is smaller. Ustream account is also fairly easy to upgrade to a monthly-fee account so it is better to start off with a 720p compatible camera.

The results of my thesis can be utilized by any sport organization that is planning on starting their own livestreams. Even though the requirements I listed for camera and other equipment are focused only on hockey's fast nature, the main principles of livestreaming are perfectly applicable to other sports as well.

Keywords: streaming, livestreaming ice hockey, case study, sport shooting, Ustream

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KESKEISET TERMIT JA KÄSITTEET	9
3	STRIIMAUSTEKNIikka USTREAMISSA	10
3.1	Kuvanlaatu ja bittinopeus (bitrate).....	10
3.2	Tiedostomuodot ja koodekit	12
3.3	Protokollat	13
3.4	Ustream mobiililaitteessa	13
3.5	Käyttäjätilien vertailu	15
4	JÄÄKIEKKOKUVAUKSEN JA LIVESTRIIMAUKSEN PERUSTEET	16
4.1	Jääkiekkokuvauksen perusteet.....	16
4.2	Livestriimauksen perusteet	17
5	KALUSTOVAATIMUKSET	20
5.1	Ammattimaista jälkeä (ammattimaiseen hintaan)	20
5.2	Kelpo kuvaa kohtuuhinnalla	22
5.3	Laadusta tinkien: varattoman vaihtoehto	23
6	CASE: KIEKKO-LASER	25
7	JOHTOPÄÄTÖS JA POHDINTA.....	28
7.1	Johtopäätös.....	28
7.2	Pohdinta.....	28
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	36

1 JOHDANTO

Ammattilaisurheilussa liikkuvat isot rahasummat. Pääsarjojen TV-sopimukset takaavat vierasotteluidenkin näkymisen uskollisille faneille, mutta miten alasarjatasoilla pelaavat joukkueet voivat tuottaa samanlaista mediasisältöä ja asiakaspalvelua kuin pääsarjajoukkueet? Otteluita kuitenkin kuvataan alasarjoissakin valmennuskäyttöön, joten miksei kameraa voisi hyödyntää toisellakin tapaa.

Tutkielmassani vastaan kysymykseen ”Mitä hinta-laatusuhteeltaan parhaan suoratoistokuvauksen tuottaminen Ustreamissa vaatii?” Tuloksia voi hyödyntää kuka tahansa seuraorganisaation taustatoimija (esimerkiksi joukkueenjohtaja tai manageri), joka harkitsee joukkueensa PR- ja mediatoiminnan laajentamista. Konkreettisia tuloksista ja taulukoista on nähtävissä erihintaisten vaihtoehtojen kalustovaatimukset ja mahdolliset kuukausimaksut. Kokonaishintavertailussa huomioon otetaan vain kaluston ja striimauksen kulut, eikä esimerkiksi matka- ja ruokailukustannuksia huomioida laskelmissa.

Tekstissäni keskityn kartoittamaan jääkiekko-otteluiden kuvaamiseen, striimaamiseen ja niistä syntyvien kulujen minimointiin liittyviä tärkeimpiä seikkoja sekä mahdollisia ongelmakohtia, jotka täytyy ottaa huomioon. Kuvaustekniset seikat kuten kuvakulmat, valaistus ja valkotasapaino ovat laji- ja suorituspaikkakohtaisia, mutta esimerkiksi käsittelemäni striimaustekniikkaan liittyvät mahdollisuudet ja rajoitukset ovat sovellettavissa kaikenlaiseen striimaustoimintaan. Valitsin lajiksi jääkiekon, koska se on Suomen seuratuimpia ja levinneimpiä urheilulajeja ja katsojia riittää TV-sopimusten alaisien liigojen (Liiga, Mestis) ulkopuolellakin.

Miksi Ustream?

Ustream (ustream.tv) on yksi maailman suosituimmista striimauspalveluista (Schumacher-Rasmussen 2013, viitattu 4.3.2015). Palvelu tarjoaa sekä ilmaisia että maksullisia striimausratkaisuja eri toimintoihin. Ustreamia voi käyttää suoraan selaimen kautta, Ustream Producer -työpöytäsovelluksen kautta tai mobiililaitteilla.

Ustream-palvelussa on mahdollista luoda käyttäjätunnuksen sisällä eri kanavia, esimerkiksi ”joukkueemme vierasottelut kaudella 2014–2015”. Kanavalla on kiinteä URL-osoite, joten katso-

jan on helppo löytää ottelusta toiseen lähetyksen pariin. Ustream tallentaa kuvatut videot serverilleen myöhemmin katsottaviksi, mutta ilmaisversiossa tallenteet säilyvät palvelussa vain kuukauden ajan. Tunnusten haltija pystyy kuitenkin halutessaan lataamaan videot omalle koneelleen talteen.

Tekstissä kuvaamani käytännöt olen havainnut toimiviksi neljässä 1.11.2014–11.1.2015 striimaamassani ottelussa. Kuvasin ja lähetin suorina nettilähetyksinä Kiekko-Laserin edustusjoukkueen vierasotteluita Ylitorniosta, Nivalasta, Raahesta sekä Rovaniemeltä. Joukkue pelaa Suomen jääkiekkoliiton alaisen II-divisioonan pohjoislohkoa. Suomen neljänneksi korkeimmalla sarjatasolla seurat toimivat täysin harrastepohjalta, eikä taloustilanne salli suuria satsauksia markkinointiin tai PR-toimintaan. Nämä realiteetit huomioon ottaen selvitin mahdollisimman kustannustehokasta ja hinta-laatusuhteeltaan parasta tapaa tuottaa faneille arvokasta lisäpalvelua livestriimauksen muodossa.

Halvalla ei HD-kuvaa saa eikä ilmaiseksi monikameratuotantoa, mutta sujuvan ja kohtuulaatuaisen lähetyksen tuottaminen lähes nollabudjetilla ei kokemukseni mukaan ole mahdotonta. Tutkielmassani käsittelem tiiviisti työtapojani, käyttämäni kalustoa, kohtaamiani ongelmia sekä tekniikoita. Vaikka tekstissäni käytännön kokemus kumpuaa ainoastaan jääkiekko-otteluiden kuvaamisesta ja striimaamisesta, suoratoistokuvauksen ja -tekniikan perusteet ovat sovellettavissa muihinkin lajeihin. Koostan tutkielmani ja käytännön kokemusteni pohjalta seuratoimijalle striimausoppaan, jonka voi pitää treeni- tai kamerakassissa tai älypuhelimessaan aina mukana. Oppaan tarkoituksena on toimia niin selkokielenä ja yksinkertaistettuna step-by-step-ohjeena, että käytännössä kuka tahansa seuratoimija pystyisi striimaamaan ottelun lyhyelläkin varoitusajalla.

Tutkielmani tärkeimmät tietolähteet ovat omat kokemukseni produktiostani, internetlähteet, muutama kirjallinen lähdeos sekä kahden urheilukuvaajan haastattelut. Internetlähteistä olennaisimmat ovat Ustreamin kotisivut, striimausalan ammattisivusto streamingmedia.com sekä eri operaattoreiden kotisivut. Kirjallisena lähdeosena käytän Joe Follansbeen *Hands-On Guide To Streaming Media: An Introduction to Delivering On-Demand Media* -opasta.

Ensimmäinen haastatettava, freelancevideokuvaaja Ville Honkonen, on tehnyt itseoppineena erilaisia urheilustriauksia jo 13 vuotta ja kasvattanut mainettaan Pohjois-Suomessa videokuvaamisen ammattilaisena. Honkonen on kuvannut ja striimannut uransa aikana muun muassa jää-

kiekkoa, kaukalopalloa sekä jääpalloa, joten hänen kokemuksiansa pohjalta löysin paljon käytännönläheistä tietoa sovellettavaksi omaan aiheeseeni (liite 1).

Toinen haastateltavani on video- ja valokuvaaja Ville Pohjonen. Pohjonen tekee oman yrityksensä kautta pääasiassa mainosvideoita yrityksille sekä hääkuvauksia, mutta myös hän on kuvannut ammattilaistason jalkapalloa ja jääkiekkoa (Pohjonen, sähköpostiviesti 16.3.2015). Pohjonen on kuvannut paljon järjestelmäkameralla, joten häneltä sain apua digijärjestelmäkameran käyttöön liittyvien mahdollisuuksien ja ongelmien kartoittamisessa (liite 2).

Luvussa 2 avaan tutkielmani tärkeimpiä käsitteitä ja termejä, kun taas luvut 3 ja 4 keskittyvät enemmän striimaustekniikkaan ja striimaustoiminnan perusteisiin. Alaluvussa 4.1. käsittelen myös jääkiekkokuvaamisen perusteesejä ja alkeita. Haastattelutuloksiin ja omakohtaisiin kokemuksiin perustuvia kalustovaihtoehtoja esittelen luvussa 5. Opinnäytetyöni produktio-osaa ja sen yhteyttä tutkielmaani käsittelen case-esimerkin avulla luvussa 6. Johtopäätöksen ja pohdintoja tuloksistani esittelen päätösluvussa 7.

Opinnäytetyöni pääteesit ovat *kustannustehokkaasti, sujuvasti ja informatiivisesti*.

2 KESKEISET TERMIT JA KÄSITTEET

Striimaus = Streamaus (engl. streaming), suoratoisto, suoratoistokuvaus. Tietoverkossa datan lähettämistä tai vastaanottamista jatkuvana syötteenä sallien datan toistamisen samanaikaisesti saman toistosisällön uutta dataa ladaten (Oxford Dictionaries 2015, viitattu 3.3.2015).

Livestriimaus = Internetin yli tapahtuva lähetystoiminta, jota voi reaaliaikaisesti seurata. Livestriimauksella tarkoitan tutkielmassani nimenomaan striimin lähetystoimintaa, kun vastaanottamisesta käytän termiä ”livestriimin katselija” tai pelkkä ”katselija”. Termi livestriimaus pitää sisälleen myös striimin kuvaus- ja äänitystoiminnan.

Mokkula = Mikä tahansa USB-liitännällä tai langattomalla yhteydellä toimiva, kannettava matkapuhelinverkkoon kytkeytyvä modeemi tai laajakaistaverkkosovitin. Termi ei siis kata pelkästään DNA:n Mokkula-tuotemerkkiä.

Amatööriurheilujoukkue = Joukkue, jonka toiminta ei ole ammattimaisesti organisoitua (toisin sanoen pelaajat, valmentajat ja seurajohto eivät toimi joukkueessa kokopäiväisenä ammatikseen). Amatööriurheilujoukkueita yhdistää myös, että niiden sarjatasoja ei sido valtakunnalliset mediasopimukset, kuten Liigan ja Mestiksen TV-oikeudet.

Ustream = Yksi levinneimmistä ja käytetyimmistä striimauspalveluista maailmanlaajuisesti. Palvelun kautta on seitsemän ensimmäisen toimintavuoden aikana lähetetty yli 85 miljoonaa livestriimaa (Ustream 2014a, viitattu 15.3.2014).

SparkoCam = Freeware-ohjelma Windows-käyttöjärjestelmälle, jonka avulla Canon- tai Nikon-digijärjestelmäkameraa voi käyttää webcamin tavoin (Sparkosoft 2015a, viitattu 15.3.2015).

Suorastriiimaava kamera = Digivideokamera, josta voi striimata kuvamateriaalia suoraan Ustreamiin Wi-Fi-yhteyden kautta.

Mbps, kbps = Mega- tai kilobittejä sekunnissa (megabits per second). Vakiintunut, kansainvälinen tapa ilmoittaa videon ja audion bittinopeus striimattaessa.

3 STRIIMAUSTEKNIikka USTREAMISSA

Ustream on kokemukseni mukaan kaiken kaikkiaan helppokäyttöinen ja selkeä striimauspalvelu. Käyttöliittymä on riittävän yksinkertainen niin katsojalle kuin lähettäjälle. Silti jopa selaimen kautta striimatessa kuva- ja äänilähteen vaihtaminen on mahdollista. Ustreamilla on oma mobiilisovellus, jonka kautta ottelun voi striimata älypuhelimella. Palvelun levinneisyyden myötä joissain nykyaikaisissa pokkarivideokameroissa ja verkkokäyttöön suunnatuissa enkoodereissa (esim. Panasonic HC-V520, Teradek Cube) on sisäänrakennettu Ustream-tuki (Ustream-helpers 2015, viitattu 14.3.2015; Teradek, viitattu 16.3.2015). Enkooderilla tarkoitetaan laitetta tai ohjelmaa, joka pakkaa, muuttaa tai välittää dataa kahden yhteyspisteen tai laitteen välillä.

Kevyitä videoblogipostauksia tekevät Ustream-käyttäjät eivät normaalitilanteessa joudu miettimään striimausasetuksia tai kaistanleveyksiä, mutta toimintaympäristön ja verkkoyhteyden muuttuessa jäähallista toiseen jääkiekkostriimaajan on syytä tietää palvelun muutamia tärkeimpiä striimauksen laatuun vaikuttavia tekijöitä.

3.1 Kuvanlaatu ja bittinopeus (bitrate)

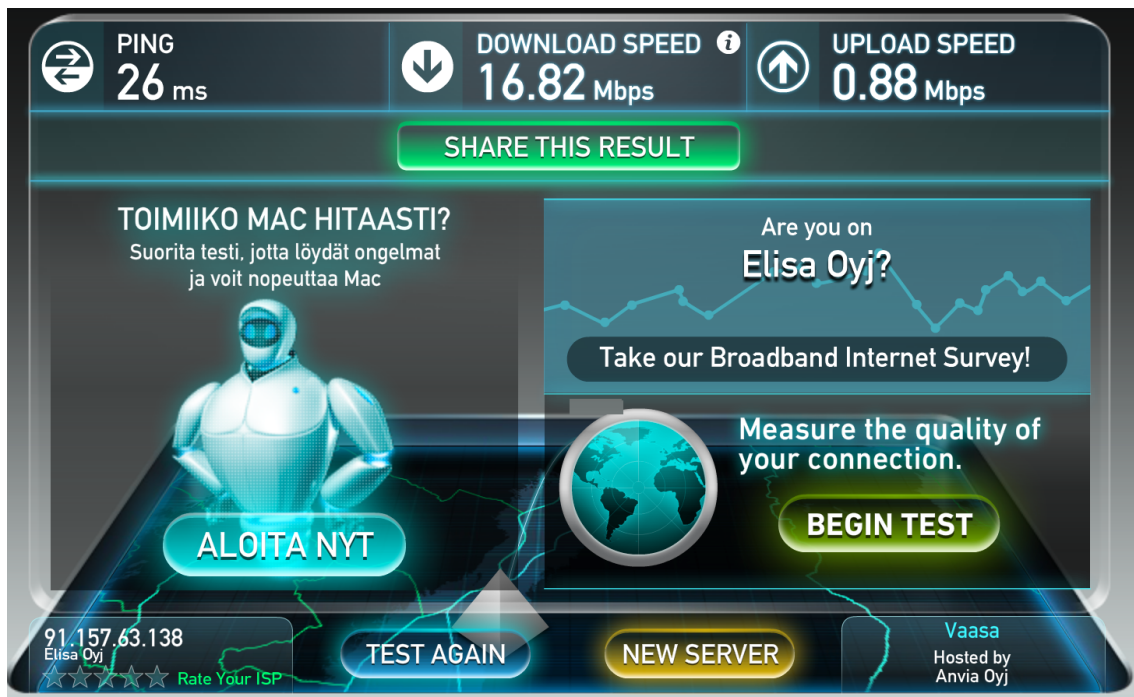
Ustreamissa on mahdollista striimata viidessä eri resoluutiossa. Kaksi matalinta, low (480 x 270 px) ja med (640 x 360 px) ovat kaikille käyttäjille ilmaisia, mutta sitä korkeammat resoluutiot ovat valittavissa vain maksaville käyttäjille. High (960 x 540 px) on korkein resoluutio, jolla voi striimata Ustreamin selainversiossa, kun taas HD 720- sekä HD 1080 -laatuiset lähetykset vaativat Ustream Producerin tai suorastriimaavan kameran. (Ustream 2015, viitattu 16.3.2015.)

Mitä korkeampi kuvanlaatu on, sitä suuremmaksi myös kasvaa lähetyksen bittivirta eli bitrate. Bitrate muodostuu kuvan ja äänen yhteenlasketusta bittivirrasta. Matalimmalla low-asetuksella videon bitrate Ustreamissa on 400 kbps ja audion 64 kbps (taulukko 1), mikä vastaa Youtuben matalinta, 240p-resoluution livelähetyksen suositusbitratea (Google 2015, viitattu 16.3.2015). Korkein Ustreamin laskennallinen videobitrate on 8000 kbps eli lähes 8 Mbps (Ustream 2012a, viitattu 16.3.2015). Audiobitraten hyvinä vertailukohtina voi pitää 96 sekä 128 kbps -nopeuksia, sillä ne vastaavat matalalaatuisemman audiostriimin tasoja.

TAULUKKO 1: Ustreamin suositusasetusten taulukko (Ustream 2012a, viitattu 16.3.2015).

Quality	Resolution	Video Bitrate	Audio Bitrate	Frames Per Second	Video Codec	h.264 Profile	Keyframe interval	Audio Codec	Audio Channels
Low	480x270	400kbps	64kbps	15 / 30	h.264	Baseline	2 Seconds	AAC	Mono
Med	640x360	800 - 1200 kbps	96kbps	30	h.264	Main	2 Seconds	AAC	Mono or Stereo
High	960x540	800 - 1500 kbps	96kbps	30	h.264	Main	2 Seconds	AAC	Mono or Stereo
HD 720	1280x720	1,200 - 4,000 kbps	128kbps	30	h.264	Main	2 Seconds	AAC	Mono or Stereo
HD 1080	1920x1080	4,000-8,000 kbps	192kbps	30*	h.264	Main or High	2 Seconds	AAC	Stereo

Internetin nopeustesteissä tulos ilmoitetaan nykyään megabitteinä (Mbps). Esimerkiksi kotiverkoni upload-nopeudeksi speedtest.net määrittelee 0,88 Mbps eli hieman alle 900 kbps (kuva 1). Ustreamin nyrkkisäännön mukaan striimin videon ja audion yhteenlasketun bitraten ei tulisi ylittää 50 prosenttia verkkoyhteyden upload-kapasiteetista (Ustream 2012a, viitattu 16.3.2015). Tällöin kotiverkkoni avulla pystyisin striimaamaan sujuvasti vain low-asetuksella (video 400 kbps + audio 64 kbps = 464 kbps).



KUVA 1: Ruutukaappaus. Speedtest.com -nopeustestin tulos kotiverkossani Oulussa.

3.2 Tiedostomuodot ja koodekit

Koodekki on laite tai ohjelma, joka kompressoii dataa nopeuttaakseen tiedonvälitystä ja purkaa tai kryptaa vastaanotettua dataa (Oxford Dictionaries 2015, viitattu 16.3.2014). Ustream käyttää oletusasetuksena videokoodekkia H.264, mikä on yleisin internetiin ladattujen videoiden koodekki (Schonfeld 2010, viitattu 16.3.2015). Oletusaudiokoodekki on AAC (Advanced Audio Coding). Ustream hyväksyy myös H.263-, VP6- sekä MP3-koodekit, mutta näitä vaihtoehtoisia koodekkeja voi käyttää vain maksullisella käyttäjätunnuksella (Ustream 2012a, viitattu 16.3.2015). Eri ohjelmat ja palvelut pystyvät käyttämään erilaisia koodekkeja ja sen vuoksi striimaajan on syytä tietää, mitä koodekkeja hän käyttää.

Ustream tallentaa ilmaistunnuksilla kuvatut videot 30 vuorokaudeksi, minkä jälkeen videot häviävät palvelimelta ellei käyttäjätunnuksia päivitetä maksullisiksi (Ustream 2014b, viitattu 16.3.2015). Tallennetut videot ovat tiedostomuotoa Flash Video (.flv).

3.3 Protokollat

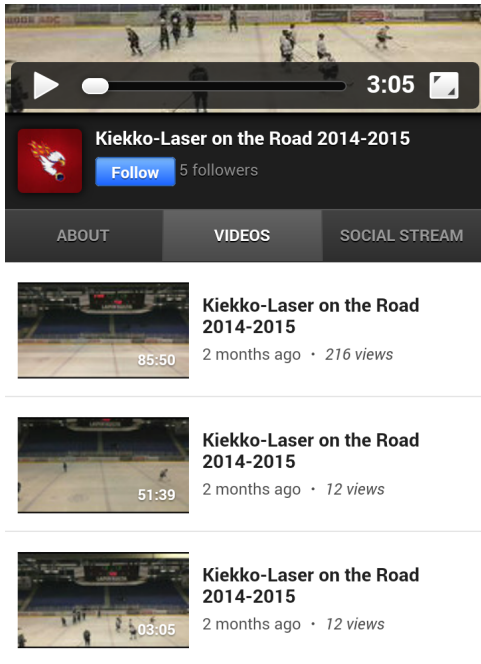
Protokollalla tarkoitetaan säännöstösystemiä, joka määrittää laitteiden välistä tiedonsiirtoa (Oxford Dictionaries 2015, viitattu 16.3.2015). Nettisivujen yhteydestä tuttu HTTP eli Hypertext Transfer Protocol, on yksi tunnetuimmista protokollista. Striimauksessa taas käytetään multimedian käsittelyyn suunniteltuja protokollia, joista ammattipiireissä yleisimmin käytetty on Macromedian kehittämä RTMP eli Real Time Messaging Protocol (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015).

RTMP on ainoa Ustreamin hyväksymä protokolla striimin lähettämiseen Ustreamin palvelimille, mutta Ustream taas välittää striimin katsojille RTMP-, HTTP- sekä HLS-protokollien kautta (Ustream 2012a, viitattu 16.3.2015). Adoben julkaistua vuonna 2012 RTMP-protokollan spesifikaatiot ja lisenssit protokollan käyttö yleistyi pönkittäen sen asemaa suosittuna videoprotokollana (Parmer & Thornburgh 2012, viitattu 16.3.2015). Protokolla-asetuksia amatööristriimaaja joutuu harvoin muuttamaan, mutta ammattikäyttöön suunnatut enkooderit taas voivat käyttää useita eri protokollia.

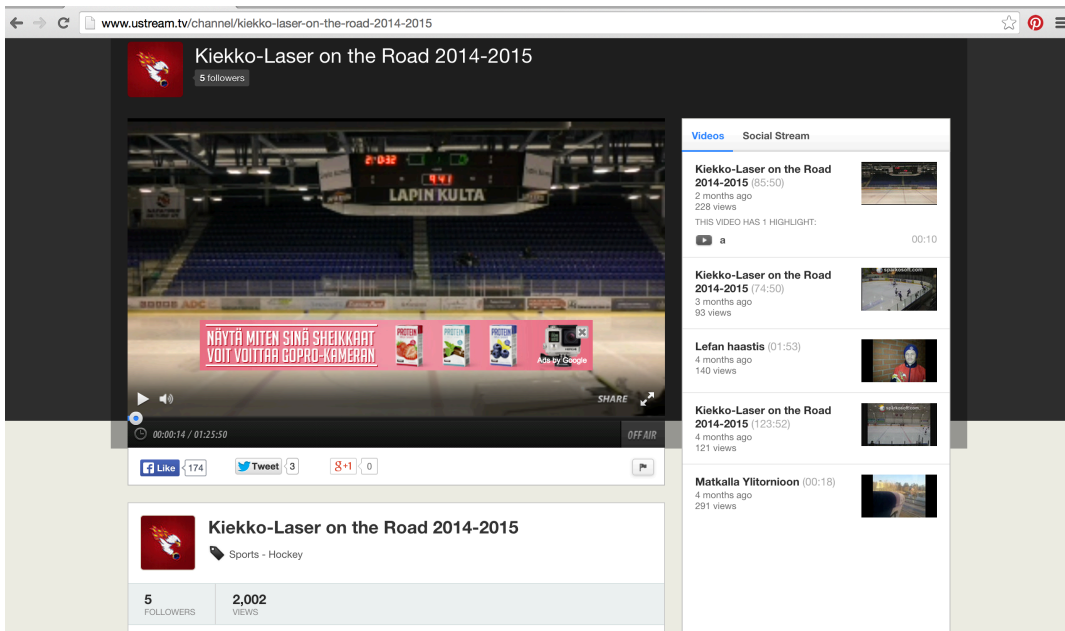
3.4 Ustream mobiililaitteessa

Ustreamin mobiilisovellus on saatavilla iOS-laitteisiin App Storesta sekä Android-laitteisiin Google Play -kaupasta. Sovelluksen avulla käyttäjä voi striimata omalla käyttäjätunnuksellaan mobiiliverkon kautta ja katsella muita livelähetyksiä. Striimien ja taltioitujen videoiden jakaminen sosiaaliseen median on helppoa integroidun jakotoiminnon kautta. (Ustream 2014c, viitattu 16.3.2015.)

Mobiilisovelluksen käyttäminen on vaivatonta ja äärimmäisen miellyttävää etenkin nopeissa ja muuttuvissa olosuhteissa, mutta mobiililaitteella kuvattua materiaalia ei pysty lähtökohtaisesti katsomaan mobiililaitteella ilman Ustream-sovellusta. Ustreamin omilla sivuilla kyseistä kömpelöä ominaisuutta ei ole käsitelty lainkaan, mutta ongelma tuli ilmi produktioni alkutaipaleella, kun yksi K-Laserin pelaajista yritti katsoa puhelimellaan videoklippä, jonka olin kuvannut ennen peliä omalla puhelimellani Ustream-sovelluksen kautta (kuva 2 ja kuva 3). On siis syytä harkita, milloin mobiililaitteella kuvattua materiaalia tarvitsee taltioida ja jakaa, etteivät katselijat turhaudu videoihin, jotka eivät näennäisesti toimi heidän mobiililaitteidensa selainohjelmilla.



KUVA 2: Ruutukaappaus. Mobiilinäkymä Kiekko-Laser on the Road -kanavan etusivusta. Näkyvillä olevat kolme videota on kuvattu Panasonic X920-videokameralla.



KUVA 3: Ruutukaappaus. Sama etusivu kuin kuvassa 2, mutta tietokoneen Chrome-selaimella tarkasteltuna. Kolme alinta videota oikean palstan listauksessa ovat mobiililaitteella kuvattuja. Alimmat kolme videota eivät näy kanavan soittolistalla mobiililaitteen selainohjelmaa käytettäessä.

3.5 Käyttäjätilien vertailu

Tällä hetkellä Ustream tarjoaa kolmenlaisia käyttäjätilejä. Basic-tili sopii striimaukseen, mikäli aikomuksena on pitää kulut ehdottomasti minimissään kuvanlaadusta tinkimällä. Ilmaistilillä ei silti pääse lähellekään ammattimaista kuvanjälkeä, ja hyvälaatuisesta striimauksesta täytyy olla valmis maksamaan lähes sata euroa kuukaudessa. Pro-käyttäjätilistä on saatavilla 99, 499 tai 999 dollarin hintaiset kuukausimaksulliset versiot, jotka eroavat tallennustilan, brändäyksen ja räätälöinnin sekä katsoja-analyysipalveluiden osalta (taulukko 2). Kolmannen, ja kalleimman vaihtoehdon, Enterprise-tilin kustannukset ovat taas yliampuvia jääkiekkokuvausta ajatellen, eivätkä sen tarjoamat suuryritysviestintään suunnitellut ominaisuudet tuo lisäarvoa pienen budjetin kuvaajalle.

TAULUKKO 2: Ustream-käyttäjätilien vertailu (Ustream 2015, viitattu 16.3.2015).

Basic (ilmainen)	Pro (99-999 \$/kk)	Enterprise (alk. 2000 \$/kk)
Rajaton katselijamäärä	100–5000 katsojatuntia/kk	Katsojamäärä max. rajaton
Maksimiresoluutio 640 x 360	Maksimiresoluutio 720p	Maksimiresoluutio 1080p
Videoiden tallennus 30 vrk	500GB pysyvää videotallennustilaa	Vähintään 1TB videotallennustilaa
3. osapuolen mainokset	Ei mainoksia	Ei mainoksia & oma brändäys

4 JÄÄKIEKKOKUVAUKSEN JA LIVESTRIIMAUKSEN PERUSTEET

4.1 Jääkiekkokuvausten perusteet

Halusipa sitten FullHD-kuvaa isolla rahalla tai kuluista tinkien suttuista webcam-laatua, itse ottelutapahtuman kuvaamisen peruseriaatteen ovat suurin piirtein samat. Kuvaajalla täytyy olla lajituntemusta ja ennakkointikykyä, jotta kamera pysyy mukana vauhdikkaan jääkiekko-ottelun tapahtumissa. Kylmiltään jääkiekko-ottelua ei siis voi kuvata, vaan on suotavaa, että kuvaajalla olisi edes hieman aiempaa kokemusta jääkiekon kuvaamisesta tai edes riittävästi lajituntemusta, jotta olennaiset tapahtumat päätyvät kuviin. Ottelutapahtuma vaatiikin kuvaajalta jatkuvaa tarkkaavaisuutta. Kameran täytyy seurata herkeämättä kentän tapahtumia, sillä koskaan ei tiedä, milloin ottelun ratkaisumaali syntyy tai milloin vihelletään ottelun suunnan muuttava rangaistus (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015).

Mitä parempaa kuvausjälkeä tavoittelee, sitä enemmän täytyy investoida kameraan. Itse kameraa tärkeämpi osa jääkiekkokuvausta on kuitenkin jalusta. Huonolaatuinen tai liian kevyt jalusta ei pysy nopeiden kameran liikkeiden takia paikallaan tai pahimmassa tapauksessa pannaus- tai tiltaukselukko (sivu- tai pystyliikkeen lukko) pettää kesken liikkeen. Siksi kalustoa hankittaessa on syytä ensisijaisesti panostaa laadukkaaseen ja tarpeeseen soveltuvan jalustan hankkimiseen. (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015.)

Ensimmäinen mahdollinen suuri investointi kuvaustoimintaa suunniteltaessa syntyy kameran hankinnasta. Kulut on mahdollista pitää kuitenkin minimissään, mikäli itseltä tai lähipiiristä löytyy nykyaikainen digijärjestelmäkamera tai pokkarivideokamera. Striimauskäyttöön soveltuvat hyvin monenlaiset kamerat: jos vain taivas on rajana, voi sijoittaa vaikkapa Sonyn ammattitason Camcorderiin. Toisessa ääripäässä on taas kuvaaminen älypuhelimella tai vihoviimeisenä vaihtoehtona webcamilla. Erilaisia kameroita ja niiden asettamia vaatimuksia käyn tarkemmin läpi luvussa 5. Pienen budjetin kuvaajan kannattaa lähtökohtaisesti suosia kameroita, jotka on mahdollista kytkeä USB-johdolla tietokoneeseen tai jotka pystyvät striimaamaan videokuvaa suoraan kamerasta. Huomioon kannattaa ottaa myös kameran käytettävyys. Järjestelmäkamerasta puuttuu usein kuvausta helpottavia ominaisuuksia, kuten zebra-tasot (ylivalottumisen paljastin), jotka ammatti-

laiskäytössä ovat oleellisia ominaisuuksia laadukkaan kuvan taltiointiseksi (Pohjonen, sähköpostiviesti 16.3.2015).

Valkotasapainon, valoherkkyyden tai tarkennuksen vuoksi syntyvät virheet eivät amatööritasolla katsojaa haittaa, mutta kameran käsittelyn (pannaus, tiltaus ja muut liikkeet) sekä zoomauksen täytyisi sujua moitteetta. Huonon zoomauksen vuoksi tärkeät ottelutapahtumat voivat jäädä kuvan ulkopuolelle tai katsoja ei saa vallitsevasta pelitilanteesta tarpeeksi kattavaa kuvaa. Hyviä zoomauksen ja kuvanrajauksen vinkkejä voikin hakea katsomalla esimerkiksi Liigapelejä televisiosta.

Aloitteleva kuvaaja pystyy hyvin aloittamaan kuvaustoiminnan kameran automaattisten valkotasapainon ja ISO-herkkyyden asetuksilla. Taitojen kehittyessä valotusasetusten säätöjä voi muokata hallin valaistukseen sopivaksi.

4.2 Livestriimauksen perusteet

Striimaus koostuu pelkistetysti kolmesta osasta: tallentimesta, enkooderista sekä serveristä (Folansbee 2006, 16). Käytännössä tämä tarkoittaa kameraa, tietokonetta ja verkkoyhteyttä. Tietokoneen merkillä, mallilla tai vuosimallilla ei ole käytännössä merkitystä selaimen kautta USB-kameraliitännällä striimatessa, mutta raskaampi Ustream Producer -työpöytäsovellus vaatii taas koneelta suorituskykyä ja tehoa huomattavasti enemmän (Ustream 2012b, viitattu 4.3.2015). Käytännössä siis kenen tahansa kannettava tietokone käy, mutta Windows-käyttöliittymä on suositeltava, mikäli kuvaajalla ei ole suurta kokemusta tietokoneista ja kameroista tai jos kuvaajan tiedetään vaihtuvan useasti kesken kauden. Lisäksi Windows-käyttöjärjestelmälle on helpommin löydettävissä tarvittavat ilmaisohjelmat, joilla tietokone pystyy käsittelemään kameran datan suoraan kuvavirtana. Mac-koneille vastaavia ohjelmia on vaikea löytää, varsinkaan maksutta.

Kuten mainitsin kohdassa 4.1, kameran laadulla tai merkillä ei ole lähtökohtaisesti merkitystä, vaan ainoastaan kameran ja tietokoneen tai serverin välisellä yhteydellä. Harrastelijatason (< 1000 €) järjestelmäkameroissa on usein liitännät vain jo valmiiksi kuvatun datan katseluun ulkoisella laitteella. Halvemman hintaluokan järjestelmäkameroita ei siis ole suunniteltu reaaliaikaiseen datansiirtoon. Tärkeintä kuvaajan on tietää, kuinka yhteys kameran ja tietokoneen välille luodaan, mikäli käytössä ei ole suorastriimaavaa kameraa. Ilman ulkoisia signaalinmuuntajia tai kuvamiksereitä yhteys muodostetaan käytännössä aina USB-väylän kautta. Huomioitavaa silti on,

että järjestelmäkamera saattaa ylikuumentua pitkien videokuvaussessioiden aikana, sillä usein järjestelmäkameroiden videokuvaukset on rajoitettu 30 minuuttiin (Pohjonen, sähköpostiviesti 16.3.2015).

Windows-käyttöjärjestelmälle on ilmaiseksi ladattavissa Sparkosoftin valmistama SparkoCam-ohjelma, joka muuntaa järjestelmäkameran suoran videokuvan tietokoneella käsiteltävään muotoon USB-yhteyden kautta (Sparkosoft 2015a, viitattu 4.3.2015). Sparkosoftin kaltaisia ohjelmistoja löytyy muitakin, mutta käytin itse kyseistä ohjelmaa pienen vesileiman ja helppokäyttöisyyden vuoksi. Vesileima on useassa freeware-ohjelmassa nähty ohjelman läpikuultava logo. Vesileiman saa kuvasta pois ostamalla ohjelman kokoversion. Kun yhteys kameran ja tietokoneen välillä on luotu, kamera on päällä ja videokuvaustilassa, Ustreamin selainversion kuvalähteenä tulisi näkyä SparkoCam-niminen kuvasyöte.

Kolmas ja ehkä olennaisin peruspilari livestriimauksessa on internetyhteys. Striimaaminen vaatii vakaan ja kohtuullisen laadukkaan internetyhteyden, jonka lähetysnopeus (upload) on vähintään 1 Mbps (Gonzalez 2012, viitattu 4.3.2015). Helpoin ja vaivattomin tapa saada nettiyhteys striimaustietokoneelle on käyttää hallin omaa ethernetkaapeliyhteyttä. Monen pienenkin jäähallin seinältä löytyy nykyään kiemurteleva nettipuuha, joten mikäli hallin oma yhteys on riittävän nopea (ja sen käyttämiseen on saatu lupa), nettiyhteyden luominen on yksinkertaista.

Nettiyhteyden nopeus on syytä tarkistaa aina netistä löytyvillä ilmaistestisivuilla, kuten speedtest.netissä. Ustream tarjoaa myös omilla palvelimillaan toimivan nopeustestin, joka löytyy osoitteesta cdn1.ustream.tv/networktest/. Ustreamin nopeustesti antaa testin jälkeen suositellut lähetysasetukset ja kuvanlaatu ehdotukset, jotta striimi olisi mahdollisimman laadukas. Nopeustestiä tehtäessä on syytä ottaa huomioon, että tyhjässä hallissa yhteydet toimivat nopeammin kuin silloin, kun katsomo on täynnä ihmisiä omine älylaitteineen. Mikäli katsojia tulee useita satoja tai jopa tuhansia, vaikuttaa hallissa liikkuva datan määrä myös lähetysnopeuteen (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015). Myös ottelun toimitsijat tarvitsevat hallin verkkoyhteyttä, joten mikäli nopeustestin tulokset näyttävät juuri ja juuri 1 Mbps -lähetysnopeutta tai alle tyhjässäkin hallissa, voi unohtaa hallin oman yhteyden käyttämisen.

Vaikka ethernet-kaapelia on syytä pitää ensisijaisena yhteyskeinona, varmin tapa muodostaa tasainen nettiyhteys paikkakunnalla kuin paikkakunnalla on ehdottomasti moka. Moka-avulla saa luotua yksityisen verkkoyhteyden, jossa muun dataliikenteen vaikutus on pienempi.

Vaikka makkula nostaakin budjettia heti usealla kymmenellä tai parilla sadalla eurolla, on sen hankinta kuitenkin paljon varmempi ratkaisu kuin luottaa, että jokaisessa hallissa olisi erittäin nopea yhteys omasta takaa. Makkulan ei sovi olla operaattorisidonnainen varsinkaan, jos kuvattavia otteluita on tiedossa haja-asutusseuduilla tai Pohjois-Suomessa. Ustream ei tosin ohjesivuiltaan suosittele langattomien mobiiliverkkojen käyttöä niiden ”epäluotettavuuden” vuoksi (Ustream 2012a, viitattu 16.3.2015). Käytännön kautta olen kuitenkin todennut, että suljettu 4G-makkulan jakama yhteys on paljon luotettavampi ja nopeampi kuin hallin oma yhteys, jota parhaimmillaan käyttää satoja muitakin ihmisiä kuvaajan ja toimitsijoiden lisäksi. Käytännössä vain suurissa Liigatason jäähalleissa ja niiden lähiympäristöissä löytyy tarpeeksi laadukas kiinteä nettiyhteys, joka kestää kaiken datatrafiiakin ottelun aikana ja pystyy ylläpitämään striimin kuvanlaatua yllä (Honkonen, keskustelu 9.3.2015).

Makkula tarvitsee toimiakseen SIM-kortin ja paras vaihtoehto onkin ostaa muutaman suurimman operaattorin prepaid-datapakettiliittymä, jotta voi valita kuvauspaikalla parhaimman yhteyden operaattoreiden kuuluvuuskarttoja vertailemalla. Usein prepaid-liittymät sisältävät 10–20 gigatavun tiedonsiirron, mikä riittää loistavasti yhden ottelun kuvaamiseen (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015). Makkulakaan ei ole silti immuuni suurelle datamäärälle, joten jos ottelun katsojamäärä on lähempänä tuhatta kuin viittäsatata, on syytä varautua tiedonsiirron heikkenemiseen (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015). Operaattoreiden kuuluvuusalueet ovat varsinkin Pohjois-Suomessa niin hajanaisia, että vain yhden operaattorin yhteyksiin luottaminen voi tuottaa ongelmia livestriimauksessa (DNA 2015; Elisa 2015; Sonera 2015, viitattu 4.3.2015).

5 KALUSTOVAATIMUKSET

Livestriimaukseen on olemassa erilaisia ja erihintaisia vaihtoehtoja alkaen ammattimaisesta kalustosta päätyen halvimpaan mahdolliseen, laadultaan suttuiseen vaihtoehtoon. 4G-mokkula, micro-USB-laturi sekä kymmenen metrin verkkokaapeli kuuluvat jokaiseen vaihtoehtoon, sillä verkkoyhteyden vakaus on ehkä tärkein yksittäinen palapelin palanen striimaustoimintaa suunniteltaessa. Myös jatkojohtokela on laskettu jokaisen vaihtoehdon välttämättömäksi kuluksi, sillä todennäköisesti kuvaajan täytyy saada verkkovirtaa ainakin kolmeen eri laitteeseen (tietokone, kameran akun laturi tai kameran verkkovirtasovitin, mokkulan laturi).

Pääasiallinen verkkoyhteyden muodostaminen tapahtuu ethernet-kaapelilla, mikäli hallin oma verkkoyhteys on tarpeeksi laadukas. 4G-mokkula ja siihen sopiva prepaidliittymä on syytä pitää vasta varavaihtoehtona. (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015.)

Alla olevien kalustolistausten hinnat (16.3.2015) ovat suuntaa-antavia ja voivat vaihdella jälleenyjittäin tai malleittain. Kalustolistauksissa ei oteta huomioon mahdollisia mikrofoneja halliään-ten korostamiseksi eikä matka- tai ruokailukuluja.

5.1 Ammattimaista jälkeä (ammattimaiseen hintaan)

FullHD-tasoista videokuvaa saa 2010-luvulla kuvattua suhteellisen halvalla, mutta yhtä laadukkaan striimin lähettäminen onkin kalliimpaa puuhaa. Järjestelmäkameran ja SparkoCamin mahdollisen version avulla on mahdollista taltioida laadukasta kuvaa ilman vesileimaa, mutta järjestelmäkameran runko ja ominaisuudet eivät ole suunniteltu urheilukuvaamiseen (Sparkosoft 2015b). Tiukan budjetin rajoittaessa kuvaaminen järjestelmäkameralla silti onnistuu, mutta jalustan ja kameran liikehinnän hallinta vaatii muutamia harjoitustunteja. Tosin maksu-TV-tasojen lähetysten datamäärä on erittäin suuri, joten pelkän läppärin teho ei riitä enkoodaamaan striimattavaa materiaalia. (Honkonen, keskustelu 9.3.2015.)

Jääkiekkoa amatikseen kuvaavat käyttävät ammattitason videokameroita ja lisävarustekahvoja, joiden avulla zoomaamisen ja tarkennuksen voi hoitaa käsien asentoa vaihtamatta.

Valtakunnallisissa jääkiekkostriimeissa (esim. 4Pron Liigapelit) käytössä ovat lähetyksautot ja järjestöt tuotantoyhtiöiden kalustot, mutta FullHD-laatuista kuvaa voi striimata ilman kymmenien tuhansien eurojen budjettiakin. Teradek Cuben tai muun vastaavan enkooderin kautta laadukas striimaaminen onnistuu helposti: liitä enkooderi kameraan, lisää laadukas verkkoyhteys ja striimaus voi alkaa. Enkoodereita löytyy markkinoilta monen merkiksi, mutta Teradek Cuben mallit 105 ja 155 ovat yksiä harvoista enkoodereista, joissa on SDI-liitäntä (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015). SDI-liitäntä on elintärkeä, jos käytössä on ammattilaisvideokamera, sillä nykyisin yleistyneet HDMI-liitännät eivät kestä kovaa liikettä ja liitäntäpinta kuluu ajan myötä (Honkonen, keskustelu 9.3.2015). Halvemmissa kalustovaihtoehdoissa taas enkoodaus tapahtuu nimenomaan läppäriellä tai suoraan kameralla (suorastriimaava kamera).

Vaihtoehtoinen, mutta enemmän henkilöresursseja vaativa vaihtoehto, on striimata Ustream Producerin kautta: kamera liitetään tietokoneeseen esimerkiksi Blackmagicin Intensity-laitteen välityksellä. Tällöin on mahdollista tehdä useamman kameran monikameratuotantoja, mutta vain yhdelläkin kameralla Ustream Producerin käyttö vaatisi striimaajan valvomaan tiedonsiirtoyhteyttä ja vaihtamaan kuvalähteitä. Striimiin voi liittää esimerkiksi tulospalvelun sivun kuvalähteeksi, jossa tilastoja voi pelikatkoilla näyttää striimin katsojille. Producerin käyttö vaatii tehokkaan tietokoneen ja todella paljon kaistanleveyttä, joten yhden henkilön yksittäisen ottelutapahtuman kuvaukseen ohjelman käyttö ei ole perusteltua (Ustream 2012b, viitattu 17.3.2015).

Koska verkkoyhteyden täytyy olla äärimmäisen laadukas, 4G-prepaidliittymiä täytyy varata mukaan ainakin kolmelta suurimmalta operaattorilta Soneralta, Elisalta ja DNA:lta. Ennen ottelun alkua on syytä testata yhteyden nopeus jokaisella liittymällä, jotta saadaan mahdollisimman hyvä yhteys (Honkonen, sähköpostiviesti 1.3.2015).

Taulukon 3 hinnat ovat uusien laitteiden täysiä hankintahintoja (sis. ALV). Luotettava livestriimaussetup on silti mahdollista luoda noin 2000 eurolla, mikäli hankkii laitteistoa käytettynä (Pohjonen, sähköpostiviesti 16.3.2015).

TAULUKKO 3: Ammattimainen striimauskalusto

KALUSTO:

	Min. hinta €	Max. hinta €
Videokamera (esim. Sony HDW-650P)	2500	8000
Teradek Cube 105	2100	2100
Kamerajalusta	500	1000
4G-mokkula (> 150 Mbps)	100	200
Micro-USB-laturi (mokkulalle)	15	15
Verkkokaapeli 10 m	10	30
Jatkojohtokela 10 m	30	30
KALUSTO YHTEENSÄ	5255	11375

+ 4G-prepaidliittymät 3 x 20 € = 60 €/kk

+ Ustream Pro -tili (720p) 95 €/kk

5.2 Kelpo kuvaa kohtuuhinnalla

Oletettavasti jokaisella joukkueella ei ole sijoittaa 5000–10000 € striimaustoimintaan, mutta onneksi hieman halvemmalla päästään myös erittäin laadukkaaseen, jopa 1080i-kuvanlaatuun. Suorastrimaava kamera on kertaostoksena kallis, mutta hintaansa nähden hyvin laadukas vaihtoehto, jos ammattitason kameroihin ei ole varaa. Suorastrimaavat kamerat ovat lähes poikkeuksetta pokkarikokoisia ja helppokäyttöisiä, sillä ne on suunniteltu kotikäyttöön (Ustream-helpers 2015, viitattu 14.3.2015). Ketterä kamera on urheilukuvauksessa harmillisen kevyt, mutta pienen harjoittelun kanssa livelähetyksiin saa ammattimaista tuntua. Zoomaukseen saa tosin varata aikaa, sillä yleensä suorastrimaavat kamerat on varustettu digitaalisella zoomilla (vrt. mekaaninen zoomrulla tai zoomkahva), joka ei salli mekaanisen zoomin kaltaisia salamannopeita pumppauksia.

Suorastrimaavalla kameralla kuvattaessa kuvauskalusto (taulukko 4) on yksinkertaisin ja pienin: mukaan tarvitsee vain kameran, jalustan ja mokkulan. Aloittelevalle kuvaajalle pokkarimallinen kamera on helppo ensiaskel urheilukuvauksen maailmaan. Pokkarikameroissa kuvausasetusten muokkaaminen on huomattavasti suppeampaa kuin ammattikamerassa, joten kuvaajalle jää enemmän aikaa kuvansomittelun ja kameran liikkeiden harjoittelulle.

Verkkoyhteyden kaistanleveys- ja datansiirtonopeusvaatimukset ovat pienemmät verrattuna ammattitason kuvaukseen. Mikäli haluaa tinkiä kuluissa, voi hankkia hieman matalampaa LTE-tiedonsiirtonopeutta tukevan moken ja siihen 4G-prepaidliittymän operaattorilta, jolla on todennäköisimmin kattavin 4G-peittävyys alueella, jossa kuvaukset tapahtuvat. Ajantasaiset signaali- ja häiriökartat voi tarkistaa operaattoreiden omilta nettisivuilta.

Livestriimauksen voi tehdä Ustreamin ilmaisversion, Basic-käyttäjätilin, kautta. Tällöin lähetyksen resoluutio on kuitenkin vain 640 x 360 pikseliä. (Ustream 2012a, viitattu 15.3.2015.) Kannattaakin harkita, onko syytä kuvata kalliilla HD-tason kameralla, jos lähetykseen kuvanlaatu skaalataan kuitenkin reilusti heikommaksi. Tästä syystä suosittelen suorastriimaavan kameran kanssa käyttäjätilin päivittämistä Ustreamin Pro -tiliksi, joka sallii 720p-laatuiset lähetykset (Ustream 2015, viitattu 15.3.2015).

TAULUKKO 4: Keskihintainen striimauskalusto

KALUSTO:

	Min. hinta €	Max. hinta €
Suorastriimaava kamera (esim. Panasonic HC-V520)	500	900
Kamerajalusta (esim. Velbon C-600)	50	100
4G-mokkula (> 50 Mbps)	30	200
Micro-USB-laturi	15	15
Verkkokaapeli 10 m	10	30
Jatkojohtokela 10 m	30	30
KALUSTO YHTEENSÄ	635	1275

+ 4G-prepaidliittymä 20 €/kk

+ Ustream Pro -tili 95 €/kk

5.3 Laadusta tinkien: varattoman vaihtoehto

Joskus rahat vain ovat yksinkertaisesti loppu, mutta silti tahtoisii tarjota oman joukkueen pelejä faneille livestriimin muodossa. Onneksi puoli-ilmaiseksi on mahdollista striimata Ustreamissa, kunhan käyttää lähipiiristä löytyviä resursseja hyödyksi. Halvimmillaan striimaus onnistuu tietokoneen, kameran ja moken tai älypuhelimien verkkojako-toiminnon avulla. Älypuhelimella kuvaamista en kuitenkaan suosittelen, sillä mobiililaitteiden kameroiden zoomi ja tarkennus eivät riitä

piirtämään kentän tapahtumia ruudulle tarpeeksi tarkkana. Kuvaajan täytyisi olla hyvin lähellä kaukaloa, ja puhelinta käsitellessä pienikin liike välittyy katsojalle kuvan heilumisena.

Lähes jokaisen kaveripiiristä nykyään löytyy ainakin yksi henkilö, joka omistaa Nikonin tai Canonin digijärjestelmäkameran. Windows-läppäreitä taas löytyy melkein joka kodista joka lähtöön, ja moken hankintahintakin on kohtuullinen.

Tietokoneen kautta striimatessa läppärin suorituskyky vaikuttaa olennaisesti kuvanlaatuun ja sujuvuuteen. Kamera liitetään kameran mukana tulevalla mini-USB-kaapelilla kiinni tietokoneeseen, ja SparkoCam-ohjelman kautta Ustream tunnistaa kuvadatan kuvalähteeksi. Prosessointi vaatii tietokoneelta paljon laskentatehoa ja saattaa aiheuttaa paljon nykimistä striimattavaan kuvaan (Honkonen, keskustelu 9.3.2015). Tästä syystä tietokonetta ei pääsääntöisesti suositella käytettäväksi ammattitason livestriimauksissa. Kuvanlaatu on syytä säätää Ustreamin striimausikkunassa matalimmalle mahdolliselle asetukselle, jotta kuvavirta pysyisi mahdollisimman katkeamattomana. Maksullisen käyttäjätilin luominen on tässä vaihtoehdossa turhaa, koska suurempiin resoluutioihin ei käytännössä tällä kuvauskalustolla päästä.

Taulukon 5 halvimmat hinnat pohjautuvat oletukseen, että kyseinen tarvike on sen verran yleinen kotitalouksissa, että niitä saa todennäköisesti lainaksi lähipiiristä. 4G-mokkula on korvattavissa älypuhelimien kautta jaettavalla yhteydellä, minkä taulukon minimihinta mokkulalle on 0 €. Huomioitavaa on myös, että käytetyn laadukkaan järjestelmäkameran voi löytää jopa 300 euron hintaan (Pohjonen, sähköpostiviesti 16.3.2015).

TAULUKKO 5: Edullisin striimauskalusto

KALUSTO:

	Min. hinta €	Max. hinta €
Digijärjestelmäkamera (esim. Nikon D3200)	0 (lainattu)	500
Kamerajalusta (esim. Hama Tripod Star 700 EF)	25	100
Windows-läppäri (esim. Acer Aspire ES1-111)	0 (lainattu)	800
4G-mokkula	0 (lainattu)	100
Micro-USB -laturi	0 (lainattu)	15
Verkkokaapeli, 10m	10	30
Jatkojohtokela 10 m	30	30
KALUSTO YHTEENSÄ	65	1575

+ 4G-prepaidliittymä 20 €/kk

6 CASE: KIEKKO-LASER

Livestriimasin Kiekko-Laserin II-divisioonaa pelaavan jääkiekkjoukkueen neljä vierasottelua Ustream-palvelun kautta 1.11.2014–11.1.2015 välisenä aikana. Käytössäni oli avovaimoni Canon EOS 550D -digijärjestelmäkamera, vanha kamerajalusta joukkueenjohtajan varaston perukoilta, joukkueen managerin HP EliteBook sekä ensimmäistä ottelua lukuun ottamatta joukkueenjohdon DNA-mokkula. Viimeisen Rovaniemi-ottelun kuvasin managerin omalla Panasonic X920 -pokkarivideokameralla ja Velbonin C-600 -jalustalla. Kuljin ottelupaikoille joukkueen mukana bussilla.

Ennen ensimmäistä ottelua Ylitorniota vastaan soitin jäähallin vahtimestarille kysyäkseni hallin omista verkkoyhteyksistä ja sainkin vastaukseksi rohkaisevan lauseen: ”100 megan nettiyhteys”. Pystytettyäni hallilla kuvauskalustoni testasin hallin verkkoyhteyttä hallin omalla ethernet-kaapelilla. Tarkoitukseni oli striimata ottelu Ustream Producer -ohjelmalla, jonka pystyin lataamaan Pro-käyttäjätilin 30 päivän ilmaistestijakson ansiosta.

Tuntia ennen ottelua yhteys vaikutti erinomaiselta ja SparkoCamin välittämä kuva tyydyttävältä. Aloitin livelähetyksen 15 minuuttia ennen ottelun alkua kuvaamalla tunnelmaa hallissa. Producer kuitenkin katkaisi yhteyden kymmenen sekunnin striimauksen jälkeen, enkä lukuisista yrityksistä huolimatta saanut yhteyttä pysymään yllä. Lopulta päädyin striimaamaan ottelun Ustreamin selainkäyttöliittymän kautta. Nettiyhteyden muodostin jakamalla puhelimeni 3G-yhteyden (Tele Finland/Sonera) tietokoneeseen.

Ottelun loputtua pohdin verkkoyhteyden pätkimisen syytä. Tulin siihen tulokseen, että hallin 250 katsojan ja toimitsijoiden verkkolaitteet kuluttivat yhteyttä liikaa, jotta kaistanleveyttä olisi riittänyt striimin ylläpitoon. Vaihdettuani kevyempään selainversioon ja suljettuun verkkoympäristöön, sain striimin pysymään katkeamattomana koko ottelun ajan. Striimin aikana kuvanlaatu oli kuitenkin heikkoa ja pätkivää, sillä Soneran Lapin 3G-yhteydet ovat hyvin paikallisia ja satunnaisia (Sonera 2015, viitattu 4.3.2015).

Järjestelmäkameran ja kevyen jalustan kanssa kuvaaminen vaati totuttelua. Kamera heilui pienestäkin liikkeestä eikä jalustan pannaus- ja tiltaukslukkoja ollut suunniteltu vauhdikkaaseen videokuvaukseen. Jatkuva taistelu lukkojen ja jalustan paikallaan pysymisen kanssa näkyi kahdes- sa ensimmäisessä ottelussa heiluvana kuvana.

22. marraskuuta Nivalassa kuvaamaani YJK-K-Laser-otteluun sain käyttööni kuitenkin DNA:n 4G-mokkulan, jonka avulla verkkoyhteys pysyi katkeamattomana koko ottelun ajan. Tästä eteenpäin muodostin verkkoyhteyden aina mokkulan avulla, enkä edes tiedustellut hallin omia yhteyksiä.

Työergonomia ja oikeat kuvausasetukset alkoivat kuitenkin löytyä vasta kolmannessa ottelussa, 29. marraskuuta Raahessa pelatussa vieraspelissä. 4G-yhteys Raahen jäähallissa oli loistava (30/10 Mbps) ja se mahdollistikin medium-kuvanlaadun käytön (640 x 360 px), kun kaksi ensimmäistä ottelua olin striimannut low-asetuksella (480 x 270 px). Kolmannessa ottelussa keskityin ainoastaan striimin sujuvuuteen, minkä vuoksi laskin myös SparkoCam-ohjelmassa kuvasyötteen resoluution kokoon 640x360 pikseliä pienentääkseni striimattavan datan määrää.

Jokaista striimia monitoroin pitämällä lähetystä auki toisella läppärillä katseluikkunassa (ei siis lähetysikkunassa). Lisäksi puhelinyhteyden päässä minulla oli joko joukkueenjohtaja tai manageri, joka kotisohvalta käsin pystyi tarkistamaan kuvanlaadun ja ilmoittamaan mahdollisista ongelmista kuvan sujuvuudessa.

Viimeinen striimattava ottelu pelattiin 11.1.2015 Rovaniemellä. Tähänastisissa otteluissa kalustoni oli luvussa 5.3. kokoamani halvimman budjetin kuvausratkaisusta, kun taas Lappi Areenalla striimasin ottelun käyttämällä suorastriimaavaa kameraa sekä harrastelijatason videokuvausjalustaa (luvun 5.2. kalustovaihtoehto). Panasonic X920:n lähetti striimia 1080i-resoluutiolla suoraan Ustreamiin, mutta ilmainen Basic-käyttäjätili skaalasi kuvanlaadun 640 x 360 pikseliin. Kuvastriimi oli siitä huolimatta erittäin sujuvaa, mistä sainkin Ouluun jääneeltä joukkueenjohtajalta erinomaisen palautetta.

Jykevampi kamerajalusta mahdollisti sulavammat kameran liikkeet eikä kamera päässyt täriseämään pannausten aikana samoin kuin edellisissä otteluissa. Zoomaaminen oli kylläkin haastavampaa digitaalisella zoomilla, koska mekaanisen nopean rullauksen sijasta zoomaaminen tapahtui verrattaen hitaalla painikkeella. Zoomaamiseen piti varata enemmän aikaa, eikä kuvaa voinut rajata liian lähelle tai liian tiukaksi, ettei yllättäviä pelitapahtumia jäisi kuvaamatta hitaan kuvan skaalautumisen takia.

Livelähetysten aikana katsojamäärät vaihtelivat 30–70 katsojan välillä. Parhain katsojahuippu syntyi 29.11.2014 Raahen ottelussa, jolloin hetkellisesti striimia katsottiin samanaikaisesti 71 päätteeltä. Rovaniemi-ottelu tallentui poikkeuksellisesti Ustreamin palvelimille pysyvästi, koska striimaus tapahtui selaimen sijasta suoraan kameralla. 16.3.2015 mennessä Rovaniemi-ottelun yhteenlaskettu katsojamäärä (livelähetys + tallenteen katsojat) oli 216.

Palaute ja striimaustoiminnan vastaanotto oli erinomaista lukuun ottamatta ensimmäisten ottelujen suuria yhteysongelmia. Juoksevia kuluja striimaustoiminnastani ei tullut käytännössä lainkaan, ja kehnosta kuvanlaadusta huolimatta katsojat löysivät ottelulähetysten pariin. Pelaajia jututtaessani kävi ilmi, että varsinkin nuorten kiekkoilijoiden vanhemmat ja muut lähiomaiset seuraavat mielellään poikiensa otteita tien päällä. Usein ensimmäinen kysymys pelaajilta ottelun jälkeen bussiin noustessa olikin: ”Paljonko oli katsojia?”

7 JOHTOPÄÄTÖS JA POHDINTA

7.1 Johtopäätös

Johtopäätöksenä totean, että mikäli amatöörijääkiekkjoukkue suunnittelee livestriimaustoimintaa, käyttötarkoitukseen sopivin ja käyttäjäystävällisin vaihtoehto on hankkia suorastriiimaava kamera ja 4G-mokkula (luvun 5.2. vaihtoehto). Vaikka suorastriiimaava kamera on kertaostoksena kallis, sen käytön opetteleminen on huomattavasti helpompaa kuin järjestelmäkameran. Järjestelmäkameran videokuvausasetukset löytyvät usein muutamankin painikkeen takaa, mitkä voivat olla varsinkin aloittelevalla kuvaajalla haastava löytää. USB-johdon, tietokoneen ja SparkoCamin kanssa painiminen tuo lisähaastetta, mikäli kuvaajalla ei ole riittäviä teknisiä taitoja ymmärtääkseen asetusten merkityksiä ja kytkentöjä.

Esimerkiksi Panasonicin X920 on kotivideokäyttöön suunniteltu pokkarivideokamera, jonka painikkeet, valikot ja toiminnot ovat alusta alkaen suunniteltu helposti omaksuttaviksi. Kokemattomampikin kamerankäyttäjä oppii perustoiminnot pienellä harjoittelulla ja ohjekirjan selaamisella. Wi-Fi-yhteyden asentaminen ja Ustream-integroinnin käyttöönotto kannattaa kuitenkin tehdä ennen kuin lähtee kameran kanssa tien päälle. Kameroiden ohjekirjoista löytyvät selkeät ohjeet integroinnin käyttöönottoa varten, mutta nettiyhteyttä ja livestriimia on syytä kokeilla rauhassa kotona ennen ensimmäistä ottelua.

Jos vajaa 100 € kuukaudessa tuntuu aluksi suurelta summalta, livestriimauksen voi hyvin aloittaa Ustream Basic-tilillä. Koska palvelun käyttö on helppoa ja ilmaista myös katsojalle, on todennäköistä, että ainakin vannoutuneimmat fanit löytävät nopeasti ottelustriimien pariin. Striimaajan etu onkin, että heikosta kuvanlaadusta ja alkeellisesta kameratoiminnasta saa paljon anteeksi sillä, että striimaus tapahtuu olemattomilla resursseilla talkoohengessä puhtaasti faneja varten.

7.2 Pohdinta

Omien kokemusteni ja haastatteluiden perusteella on selvää, että livestriimaamiseen kuka tahansa ei voi lähteä perehtymättä jääkiekkoon ja sen kuvaamiseen. Lajia monta vuotta seuranneella

on paremmat lähtökohdat jääkiekkokuvaamiseen kuin täysin lajiin perehtymättömällä. Perustiedot kameran käytöstä myös auttavat kuvaajaa pääsemään paremmin kuvaus- ja zoomausrytmiin.

Myös kalustoon täytyy perehtyä ja tietää, minkälaisella kameralla striimaaminen on mahdollista. Luvussa 5 esittämäni halvin kalustovaihtoehto ei varmasti amatöörijääkiekkjoukkueenkaan budjettia kaataisi, mutta mitä enemmän kuluissa haluaa säästää, sitä enemmän kikkailua ja teknistä säätämistä kuvanvirran lähettäminen vaatii. Järjestelmäkameralla kuvatessa täytyy osata hallita SparkoCamin kaltaista ohjelmaa ja valita kyseisessä ohjelmassa oikeat videoasetukset.

Ustream on vain yksi lukuisista internetin striimauspalveluista. Ammattimaisemmassa käytössä esimerkiksi Livestream on yksi suosituimmista palveluista, kun taas Youtuben livestriimaustoiminto on vloggareiden suosiossa. Palveluiden määrän ansiosta kokeneempi striimaaja löytää taatusti itselleen sopivimman palvelun. Ustream on taas hyvä ensiaskel suoratoistokuvauksen maailmaan helppokäyttöisyytensä vuoksi.

Aiemmin mainitun ylikuumenemisongelman lisäksi järjestelmäkameran käytön heikkoutena on ehdottomasti akun kesto: kameraa ei ole suunniteltu pitkiin videokuvauksiin, joten erätauoilla kameran akku täytyy vaihtaa. Mukana pitäisi siis kantaa aina vara-akkua ja akkulaturia. Toinen vaihtoehto on käyttää verkkovirta-adapteria, jonka voi tilata dx.com-sivustolta esimerkiksi Canon EOS 550D, 600D sekä 650D -kameramalleihin alle 20 € hintaan (Deal Extreme 2015, viitattu 17.3.2015).

Mikäli Ustreamin käytöstä ei halua maksaa, ei kameran valinnalla ole käytännössä mitään merkitystä, koska FullHD-laatusena kuvattu materiaali skaalataan joka tapauksessa 640 x 360 -kokoon Basic-käyttäjätilillä striimatessa. Katsoja ei huomaa pikselöityneen SparkoCam-kuvasyötteen ja FullHD:na lähtevän mutta Ustreamin serverillä alaspäin skaalatun kuvan välillä laatueroja (kuvat 4 ja 5). Ilman ilmaiskäyttäjätilin asettamia resoluutorajoituksia ero näiden kahden kuvanlaadun välillä pitäisi olla todella suuri. Kuvan 4 ottelussa SparkoCamin kuvasyöte oli 640 x 360-resoluution kokoinen ja kuvassa 5 kuvavirta lähti suoraan kamerasta Ustreamin serverille FullHD-laatusena (1920 x 1080).



KUVA 4: Ruutukaappaus 1.11.2015 Ylitorniossa pelatun Et-Po-K-Laser-ottelun Ustream-tallenteesta. Ottelu kuvattiin Canon EOS 550D -kameralla, skaalattiin SparkoCamissa 640 x 360 pikselin kokoon ja lähetettiin matalimmalla 480 x 270 pikselin resoluutiolla (low-asetuksella).



KUVA 5: Ruutukaappaus 11.1.2015 Rovaniemellä pelatun RoKi-K-Laser-ottelun ottelutallenteesta. Ottelu kuvattiin Panasonic X920 -videokameralla 1080i-resoluutiolla ja lähetettiin 640 x 360 -resoluutiolla (med-asetuksella).

Haastattelemieni asiantuntijoiden vähyys selitty Pohjosen ja Honkosen perinpohjaisilla vastauksilla ja sillä, että kahdelta Suomen johtavalta striimaustoiminnan yrityksen edustajalta en saanut vastauksia, sillä he vetosivat työkiireisiinsä ja toimintatapojensa varjelemiseen. Kvalitatiivisella tutkimuksella oli mahdollista luoda hyvinkin tarkkoja kalustovaihtoehtoja striimaustoimintaa ajatellen.

Määrällisen tutkimuksen toteuttaminen ei olisi palvellut perimmäistä ajatustani eli selvittää hintalaatusuhteeltaan parasta keinoa toteuttaa livestriimaus. Ammattimaisempien striimaajien ja striimauspalveluiden vastaukset olisivat todennäköisesti olleet hyvin samankaltaisia kuin Honkosen esittelemät toimintamallit ja ratkaisut, enkä olisikaan kaivannut laajaa ammattinäkökulmaa aiheeseen, vaan nimenomaan amatööriperspektiiviä. Amatöörilasolla striimausta tapahtuu olettamukseni mukaan Suomessa todella vähän suurien kustannusten pelossa, ja amatööristriimaajien vastausten määrä olisi jäänyt todennäköisesti pieneksi, mikäli tähän segmenttiin osuvia henkilöitä olisi ollut mahdollista edes löytää riittävästi. Uuden teknologian opettelemisen pelko voi olla myös toinen todennäköinen syy livestriimaustoiminnan vähäisyydelle.

Alasarjatasolla katsojalle ilmainen livestriimaustoiminta on siis vielä Suomessa harvinaista, joten kun fanit pääsevät seuraamaan joukkueensa otteluita kotisohvalta käsin, palvelunlaadusta ei ole kenenkään syytä valittaa suureen ääneen. Striimaustoiminnalla voi olla positiivisia vaikutuksia lipunmyyntiin kasvavan näkyvyyden johdosta. Suuren suosion saavuttaessaan käyttöliittymä on yksinkertaista päivittää kuukausimaksulliseen versioon, jotta kannattajat pääsevät nauttimaan ottelulähetyksistä entistä paremmin. Markkinabudjetin ollessa rajallinen pienten seurojen on helppo ottaa striimaustoiminta käyttöön tärkeänä näkyvyyden keinona, sillä livestriimaus on nykyaikainen ja mitä parhaiten seuran ydinosaa, laatujuuääkiekkoa, esittelevä kanava. Pienten joukkueiden on myös helpompi kiinnittää kykyjenetsijöiden huomio itseensä, kun pelaajien kehittymistä voi seurata vaikka toiselta puolen Atlanttia.

Uskon urheilustriimaustoimijoiden lukumäärän lisääntyvän lähivuosina, kun UHD-teknologian rantautumisen myötä FullHD- ja HD Ready -laitteiden hinnat laskevat. Vaikka teknologia muuttuu jatkuvasti striimausalalla ja parhaiden kalustoratkaisujen hinnat ja kokonaisuus tulee tulevaisuudessa muuttumaan todennäköisesti useita kertoja, tutkielmassani esittämät periaatteet ja tekniikat kestävät aikaa paremmin. Toivoisin näkeväni jäähalleissa ja urheilukentillä kautta maan talkoo-

henkisiä urheilustiimaajia, jotka tuovat lajiaan ja seuraansa live-lähetysten kautta suuren yleisön nähtävälle tapahtuma kerrallaan.

LÄHTEET

Deal Extreme 2015. AC Power Adapter Charger ACK-E8 for Canon EOS 550D + 600D + 650D + More - Black. Viitattu 17.3.2015,
<http://www.dx.com/p/ac-power-adapter-charger-ack-e8-for-canon-eos-550d-600d-650d-more-black-224551#.VQk-NBCsWFV>.

DNA 2015. Kuuluvuus- ja peittokartat. Viitattu 4.3.2015, <https://www.dna.fi/fi/verkko>.

Elisa 2015. Kuuluvuus. Viitattu 4.3.2015,
<http://elisa.fi/kuuluvuus/>.

Follansbee, J. 2006. Hands-On Guide To Streaming Media: An Introduction to Delivering On-Demand Media. Burlington & Oxford: Elsevier.

Gonzalez, B. 2012. How Much Bandwidth Do You Need for Streaming Video? Artikkel. Sound & Vision. Viitattu 4.3.2015,
<http://www.soundandvision.com/content/how-much-bandwidth-do-you-need-streaming-video>.

Google 2015. Live encoder settings, bitrates and resolutions. Youtube. Viitattu 16.3.2015,
<https://support.google.com/youtube/answer/2853702?hl=en>.

Honkonen, V. 2015, kuvaaja, leikkaaja, valokuvaaja, Oulun Nettikuva, keskustelu, 9.3.2015.

Honkonen, V. 2015. Kysymyksiä mun opparia varten, kuvaaja, leikkaaja, valokuvaaja, Oulun Nettikuva, sähköpostiviesti 1.3.2015.

Oxford Dictionaries 2015a. Definition of streaming. Viitattu 3.3.2015,
http://www.oxforddictionaries.com/definition/american_english/streaming.

Oxford Dictionaries 2015b. Definition of codec. Viitattu 16.3.2015,
<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/codec>.

Oxford Dictionaries 2015c. Definition of protocol. Viitattu 16.3.2015,
<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/protocol>.

Parmar H. & Thornburgh M. 2012. Adobe's Real Time Messaging Protocol. Adobe Systems Incorporated. Viitattu 16.3.2015,
https://www.wimages2.adobe.com/content/dam/Adobe/en/devnet/rtmp/pdf/rtmp_specification_1.0.pdf.

Pohjonen, V. 2015. Opparikysymyksiä, vastaa ku kerkeet!, valokuvaaja, toimitusjohtaja, Pohjonen Productions, sähköpostiviesti 16.3.2015.

Schonfeld, E. 2010. H.264 Already Won—Makes Up 66 Percent Of Web Videos. Tech Crunch. Viitattu 16.3.2015, <http://techcrunch.com/2010/05/01/h-264-66-percent-web-video/>.

Schumacher-Rasmussen, E. 2013. The 2013 Streaming Media Readers' Choice Winners. Artikkel. StreamingMedia.com. Viitattu 4.3.2015,
<http://www.streamingmedia.com/Articles/Editorial/Featured-Articles/The-2013-Streaming-Media-Readers-Choice-Winners-93285.aspx>.

Sonera 2015. Peittoaluekartta. Viitattu 4.3.2015,
<http://www.sonera.fi/etsi+apua+ja+tukea/verkkokartat/peittoaluekartta>.

Sparkosoft 2015a., SparkoCam Virtual Webcam. Viitattu 15.3.2015,
<http://sparkosoft.com/sparkocam>.

Sparkosoft 2015b, Buy. Viitattu 14.3.2015,
<http://sparkosoft.com/sparkocam-buy>.

Teradek. Viitattu 16.3.2015,
<http://www.teradek.com/pages/cube>. (Ei julkaisuvuotta)

Ustream-helpers.com 2015. New Camcorders with direct broadcasting to Ustream, a highlight of 2013 NAB Show!. Viitattu 14.3.2015, <http://ustream-helpers.com/node/145>.

Ustream 2012a. Internet connection and recommended encoding settings. Viitattu 16.3.2015, <https://ustream.zendesk.com/entries/22962268-recommended-encoding-specs-and-stream-settings#resolution>.

Ustream 2012b. Producer System Requirements. Viitattu 4.3.2015, <https://ustream.zendesk.com/entries/21566403-Producer-System-Requirements>.

Ustream 2014a. Our company. Viitattu 15.3.2015, http://www.ustream.tv/our-company?itm_prefix=homeCTA&itm_source=footer_saas&itm_medium=onsite&itm_content=About&itm_campaign=footer.

Ustream 2014b. Extended storage. Viitattu 16.3.2015, <https://www.ustream.tv/dashboard/extended-storage>.

Ustream 2014c. Broadcast Anywhere - On Your Mobile. Viitattu 16.3.2015, <http://www.ustream.tv/platform#on-your-mobile>.

Ustream 2015. Plans & Pricing. Viitattu 16.3.2015, https://www.ustream.tv/platform/plans?itm_source=home_header&itm_medium=onsite&itm_content=pricing&itm_campaign=top_header.

LIITTEET

Sähköpostikysymykset Ville Honkoselle:

LIITE 1

1. Minkälainen kokemus sinulla on urheilukuvaamisesta ja ennen kaikkea jääkiekkokuvaamisesta?
2. Onko sinulla alan koulutusta vai oletko itseoppinut?
3. Mikä on oma livestriimaussetuppisi?
4. Kuinka saat vakaan ja tarpeeksi laadukkaan nettiyhteyden paikassa kuin paikassa?
5. Onko operaattoreilla suurta eroa mielestäsi?
6. Mitä jääkiekkokuvaaminen vaatii kameranlta (optimaalisin objektiiv, valovoima, ominaisuudet, kameran massa tms)?
7. Mitä kamera-asetuksissa tulee ottaa huomioon jääkiekkokuvaamisessa (shutter, valkotasapaino, aukko tms)?
8. Mitä jääkiekkokuvaaminen vaatii kuvaajalta (pelitapahtumien ennakointi, kameran sulavat liikkeet, zoomin oikea käyttö tms)?
9. (vapaaehtoinen): Paljonko striimikalustosi kokonaisuudessaan maksaa (suuntaa-antava arvio kaluston kokonaishinnasta)
10. (vapaaehtoinen): Mikä on keikkahintasi yhden jääkiekko-ottelun kuvauksessa?

1. Kuvaat paljon järjestelmäkameroilla. Paljonko sinulla on alan koulutusta?
2. Onko järjestelmäkameroissa kokemuksesi mukaan merkittäviä eroja ajatellen liikkuvan kuvan taltiointia?
3. Missä tilanteissa järjestelmäkamera soveltuu paremmin videokuvaukseen ja miksi? Mitä etuja (tai haittoja) järjestelmäkameran käytössä on varsinaiseen videokameraan verrattuna?
4. Käytätkö järjestelmäkamerakuvausissasi apuvälineitä tai kameratarvikkeita (eli rigejä, standeja, monopodeja tms)? Jos käytät, niin mitä käytät?
5. Oletko videokuvannut koskaan urheilutapahtumaa ja jos olet, mitä?
6. Oletko koskaan siirtänyt reaaliaikaisesti videokuvaa järjestelmäkamerastasi koneelle, eli käyttänyt järjestelmäkameraa suoraan streamauskamerana? Jos olet, millä asetuksilla, mahdollisilla softilla ja millä kameramallilla ja merkillä?
7. Streamaatko livenä? Jos streamaat, minkälaisia tapahtumia ja millä kalustolla?
8. Paljonko täytyy vähintään investoida, jotta voit kuvata kohtuullisen laadukasta videokuvaa (eli jossain FullHD:n ja pikselimössön välimaastossa)?
9. Paljonko täytyy vähintään investoida, jotta luotettavan livestream-setupin saa rakennettua (suuntaa-antava summa, eli puhutaanko satasista vai tuhansista)?