



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Jani Jäppinen

Monikamerasuoratoiston toteuttaminen Facebookissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi YAMK

Mediatuottamisen koulutusohjelma

Opinnäytetyö

18.6.2019

Tekijä(t) Otsikko	Jani Jäppinen Monikamerasuoratoiston toteuttaminen Facebookissa
Sivumäärä Aika	64 sivua 18.6.2019
Tutkinto	Medianomi YAMK
Tutkinto-ohjelma	Mediatuottamisen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Mediatuottaminen
Ohjaaja	Digitaalisen viestinnän lehtori Tero Marin
<p>Tämä opinnäytetyö käsittelee monikamerastriimausta Facebookissa. Opinnäytetyössä tarkastellaan Facebookissa tapahtuvan live-striimaustuotannon eri vaiheita. Työssä hahmotetaan monikameratuotannon perustekijöitä kuten esimerkiksi valaisua ja äänitekniikkaa sekä muita striimaamisessa tarvittavia tekniikoita ja välineitä. Lopputyössä käsitellään monikamerastriimausta sekä teknisestä että visuaalisesta näkökulmasta.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön toteutuksessa tarkastellaan kolmea erilaista striimaustuotantoa, joista kaksi toteutettiin Facebookissa. Ensimmäisessä oli tavoitteena toteuttaa monikanavastrimi mahdollisimman kustannustehokkaasti ja pienellä laitemäärällä. Toisessa striimissä oli mukana monimutkaisempia laitteita. Monikanavakuvan lisäksi mukana oli myös monikanavaäänien miksaamista. Työn viimeisessä, käytännön osuudessa tarkastellaan ammattimaista pelistriimiä, jonka tuotti Yleisradio. Tämä striimi lähetettiin Yle TV2:lla ja Areenassa, mutta käytännön toteutus on sovellettavissa myös Facebookissa.</p> <p>Viimeisessä luvussa annetaan vinkkejä siitä, miten striimeihin saa lisää tavoitettavuutta. Tässä luvussa käsitellään myös, milloin kannattaa mennä live-tilaan sekä myös sitä, miten striimin aikana kannattaa toimia.</p> <p>Opinnäytetyössä on esimerkkejä sekä ammattimaisesta, että harrastepohjaisesta striimituotannosta. Hyvällä suunnittelulla voi myös harrastepohjaisessa tuotannossa päästä yllättävään hyvään lopputulokseen. Tärkein striimaajan taito on kuitenkin halu oppia ja halu perehtyä aiheeseen</p>	
Avainsanat	Suoratoisto, Facebook, striimaus, monikamera, live

Author(s) Title	Jani Jäppinen Facebook Streaming
Number of Pages Date	64 pages 18 June 2019
Degree	Master on Culture and Arts
Degree Programme	Media Production
Specialisation option	Media Production and Management
Instructor	Tero Marin, Lecturer in digital communication
<p>This thesis is about producing a multi-camera live stream on Facebook. The purpose of this thesis was to examine the various stages of multi-camera streaming. The thesis also contains the basics about multi-camera streaming, such as lightning, audio mixing and other techniques and tools that are needed for streaming. The thesis also deals multi-camera production both from a technical and a visual point of view.</p> <p>The practical implementation of the thesis deals with three different types of kind of streaming productions. Two of which were implemented on Facebook. The first goal was to implement multi-camera stream as cost-effectively as possible. The second stream involved more complex equipment. In addition of multichannel image, here was also a sound with multi-channel mixing. The final practical part of the thesis examines the professional game streaming produced by Yleisradio. This stream was broadcast on Yle TV2 and Arena, but practical implementation is also applicable on Facebook.</p> <p>The last chapter of this thesis gives tips on how to get more accessibility to the live stream. This chapter also discusses when to go live, as well as how to work during the stream.</p> <p>The thesis contains examples of both professional and recreational steaming production. With good design, you can also get a good result in recreational production. But the most important skill in the live streaming is the desire to learn and the desire to focus on the subject.</p>	
Keywords	Streaming, Facebook, Live, multicamera, production

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Suoratoisto	2
3	Tapahtuman suunnittelu ja monikamera ilmaisu	4
3.1	Projektin suunnittelu	4
3.2	Laiteiden kartoitus	5
3.3	Tapahtumapaikkaan tutustuminen	6
3.4	Kameroiden sijoittelu ja kuvakoot	7
3.5	Kuvamiksaaminen	12
3.6	Kolmipistevalaisu	12
4	Facebookin videoasetukset	14
4.1	Lomitettu ja lomittamaton kuva	14
4.2	Videon pakkaus	15
4.3	AAC-koodattu ääni	16
5	Monikameratuotantovälineet striimissä	16
5.1	Tietokone	16
5.2	Ohjelmat	17
5.3	Kamerat	18
5.3.1	Web-kamerat	18
5.3.2	Videokamerat	19
5.3.3	Järjestelmäkamerat	20
5.4	Ohjektiivien polttovälit	20
5.5	Valkotasapaino	21
5.6	Kuvakaappauskortit ja switcherit	22
5.7	Encooderi	23
6	Ääni monikanavastriiimissä	23
6.1	Mikrofonien suuntakuviot	25
6.2	Äänikortti ja mikserit	28
7	Internetyhteys	29
8	Videoraatiohjelma	30
8.1	Välineet	30

8.2	Laitteiden testaaminen	33
8.3	Rakentaminen	35
8.4	Ohjelman kulku ja havainnot tuotannosta	36
9	Bändin akustinen keikka Facebookissa	37
9.1	Välineet	37
9.2	Laitteiden testaaminen	40
9.3	Rakentaminen	41
9.4	Ohjelman kulku ja havainnot tuotannosta	42
10	FTW Live	44
10.1	Studion tekniikka, lavastus ja valaisu	44
10.2	Ohjaamon tekniikka	47
10.3	Rakentaminen	49
10.4	Havainnot tuotannosta	49
11	Vinkkejä striimin julkaisuun	50
11.1	Yksinkertainen on kaunista	50
11.2	Tunteita herättävät ja persoonalliset striimit kiinnostavat	51
11.3	Striimien tyylilajeja	51
11.4	Milloin live-tilaan?	52
11.5	Striimin aikana	53
12	Johtopäätökset	54
12.1	Kuva	54
12.2	Tietokone vs. erillislaitteet	56
12.3	Ääni	59
12.4	Tuotantotiimi	59
12.5	Muuta	60
13	Yhteenveto	60
14	Lähdeluettelo	62

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on monikamerastriimaus Facebookissa. Opinnäytetyössä tarkastellaan Facebookissa tapahtuvan live-striimaustuotannon eri vaiheita aina tuotannon suunnittelusta lopulliseen tuotteeseen asti. Työn tarkoitus on antaa lukijalle käsitys siitä, mitä laadukkaan mutta kustannustehokkaan monikameratuotannon tekeminen Facebookiin vaadittiin. Monikameratuotanto tässä työssä tarkoittaa vähintään kolmen kuvalähteen käyttöä.

Opinnäytetyössä keskitytään kuvan, äänen ja videon striimaamiseen sekä teknisestä että myös visuaaliselta näkökulmalta. Omat lukunsa löytyvät myös tapahtuman suunnittelusta ja käytännössä vastaan tulevista tilanteista. Lopussa annetaan myös vinkkejä siihen, mitä Facebookissa striimaamisessa kannattaa ottaa huomioon, miten striimeihin saa enemmän seuraajia ja milloin striimaaminen kannattaa aloittaa.

Lopputyön käytännön osuudessa tarkastellaan kolmea erilaista teknistä toteutusta striimauksen tekemiseen. Työssä tarkastellaan edullisinta ja helpointa mahdollista striimausvaihtoehtoa, hieman monimutkaisempaa kokonaisuutta sekä viimeisenä esimerkkinä ammattimaista Yleisradion striimausta.

Yksinkertaisin striimaus oli musiikkiohjelma, joka toteutettiin Facebookissa. Ohjelmassa kolme juontajaa esittelee musiikkivideota ja keskustelivat niihin liittyvistä ilmiöistä ja mitä videot ovat heille merkinneet. Tarkoitus oli tehdä monikanava striimaus mahdollisimman kustannustehokkaasti ja edullisesti.

Toisessa esimerkissä striimattiin bändin akustinen livekeikka Facebookissa. Tässä toteutuksessa oli tarkoitus käyttää parempia kameroita ja pyrkiä elokuvamaisempaan ilmaisuun. Tarkoitus oli selvittää, saako tällä laitteistolla parempaa kuvanlaatua ja joustavuutta tuotantoon kuin aiemmin tehdyllä yksinkertaisella striimillä.

Lopputyön kolmas esimerkki on Yleisradion tekemä amattimainen monikamerastriimaus. Tässä tarkastellaan välineitä ja tekniikoita, joita Yleisradio käytti FTW Live (For the win live) peliohjelman tekemiseen. FTW Live näytetään TV2:lla ja striimataan Yle Areenassa, mutta sen menetelmiä pystyy hyödyntämään hyvin myös Facebookissa tapahtuvassa tuotannossa.

Opinnäytetyössä verrataan siis kolmen hyvin erilaisen tuotannon toteutusta. Työssä olevat asiat ovat myös helposti sovellettavissa myös Youtubeen tai muihin sosiaalisen median alustoihin. Työssä on näkökulmana laadukkaan monikameratuotannon tekeminen mahdollisimman minimaalisella työryhmällä ja rahallisella panostuksella. Opinnäytetyön tarkoitus on myös rohkaista lukijaa monikamera striimauksen pariin. Monikamera striimin tekemiseen ei välttämättä tarvitse suurta rahallista panostusta.

Laadukkaan monikameraprojektin aikaansaamiseksi tarvitaan jonkin verran suunnittelua ja tarkkuutta. Monesti tarvitaan paljon aikaa sekä moniosaamista tekniikan ja sisällön suhteen. Tärkein striimamisen työkalu on kuitenkin halu tutkia ja oppia uutta.

2 Suoratoisto

Rakkaalla lapsella on monta nimeä. Monesti suoratoistosta käytetään myös termejä kuten striimaaminen, live video, live-striimaus tai puhutaan live-tilassa olemisesta. Sanastokeskus TSK:n termitalkoiden mukaan *streaming* tarkoittaa tiedon siirtoa ja käyttöä yhtäaikaaisesti niin, että käyttö aloitetaan ennen kuin tieto on kokonaisuudessaan siirretty vastaanottajalle. Suoratoistoa voidaan hyödyntää Internetissä, kun siirretään ja käytetään kuvaa ja ääntä. (Pyhähahti 2013.) Yksinkertaisesti sanottuna striimaus on videon, kuvalähteen tai äänen lähettämistä tietoverkossa ”reaaliajassa”.

Livestriimien lisäksi Facebookista löytyy myös videoita, jotka on ladattu sinne etukäteen katsottavaksi. Näistä videoista käytetään usein video on demand -termiä. *Video On Demand* tarkoittaa ladattavaa bittimuotoista videotiedostoa, jota levitetään esimerkiksi internetin kautta (Wikipedia 2019). Tässä katsoja lataa jo olemassa olevan videon ja katsoo sen haluamanaan aikana. Tässä työssä keskitytään kuitenkin live-striimin tekemiseen. Striimin erottaa video on demand- videosta siitä, että se on katsottavissa vain live-lähetyksen ajan. Live-lähetyksen jälkeen videot eivät yleensä jää Facebookiin uudestaan katsottavaksi. Tosin tämä on striimin tekijöiden itse päätettävissä, miten haluaa Facebookin käsittelevän videota.

Striimauksen erottaa normaalista videosta myös siitä, että sen tekeminen on erittäin haasteellista, sillä mahdollisuutta uusintaottoihin ei ole. Monikamerastriimin toteuttami-

seen tarvitaan mm. tietokone, toimiva nettiyhteys, encooderi, mikrofoneja, äänikortti sekä monipuolista osaamista kuvan ja äänen käsittelystä.

Videoiden suosio sosiaalisessa mediassa kasvaa jatkuvasti. Nopeiden nettiyhteyksien takia videoiden katsominen on yhä helpompaa ja nopeampaa. Ihmiset suosivat visuaalista sisältöä enemmän kuin kirjoitettua, mutta miksi video on niin suosittua? Ihmiset ovat visuaalisia olentoja, ja näkö on ihmisen tärkein aisti.

Prosessoimme visuaalista sisältöä monia kymmeniä tuhansia kertoja nopeammin kuin tekstiä. Kun avaat Facebookin, voit nopeasti huomata, että suurin osa sisällöstä, jonka näet, on videomuodossa. (Kinnunen 2016.)

Videoiden käyttö sosiaalisessa mediassa toimii ehdottomasti parhaiten Facebookissa, jonka pyöräyttää videon automaattisesti käyntiin, kun käyttäjä osuu sen kohdalle. (Kinnunen 2016.) Facebook myös ilmoittaa muille käyttäjille, kun joku heidän seuraamansa henkilö julkaisee uuden videon tai aloittaa striimin. Strimit ovat muodostuneet myös kulttuurisesti hyväksytyksi ajanviettotavaksi etenkin nuorten parissa (Tuominen n.d).

On ennustettu, että vuoteen 2017 mennessä internetin kaikesta liikenteestä 74 % tulee videoista. Liikkuvan kuvan suosiota kannattaakin ehdottomasti hyödyntää markkinointiviestinnässä. (Kinnunen 2016.)

Tavallisten videoiden lisäksi myös striimaus kasvattaa jatkuvasti suosiotaan. Striimaus on henkilökohtaisempaa, aidompaa ja siksi kiinnostavaa. Mahdollisuutta uusintaottoihin ei ole. Striimauksessa yhdistyvät niin visuaaliset tehokeinot kuin suora vuorovaikutus. Kynnys live striimien tekoon myös helpottuu jatkuvasti, sillä erilaiset kamerat ja laitteet tulevat koko ajan edullisemmiksi ja ovat helposti myös tavallisten käyttäjien ostettavissa.

Esimerkiksi Yhdysvalloissa jopa 63 % milleniaaleista (n.18-35-vuotiaat) oli vuoden loppuun mennessä katsonut ainakin yhden live-striimausvideon. Samasta ikäryhmästä myös 42 % oli itse striimannut. (Matinlauri 2016.)

Striimauksen suosiota selittää sen interaktiivisuus. Katsojat voivat seurata tapahtumia vaikka kotisohvaltaan, ja he voivat halutessaan osallistua striimiin mm. kommenttien muodossa. Striimaaminen mahdollistaa välittömän vuorovaikutuksen striimin tuottajan ja katsojan välille. Tutkimusten mukaan kuluttajat sitoutuvat striimaukseen jopa kolme kertaa enemmän kuin editoituihin markkinointivideoihin. (Matinlauri 2018.)

Videoita ja striimejä kannattaa julkaista Facebookin lisäksi myös muissa sosiaalisissa medioissa. Näillä kaikilla on omat erityispiirteensä, ja ne kannattaa ottaa huomioon videota tehdessä.

3 Tapahtuman suunnittelu ja monikamerailmaisuus

Monikameratuotannon toteuttaminen voi parhaimmillaan olla hyvinkin monimutkainen prosessi, johon voi osallistua jopa kymmenien henkilöiden työryhmä. Mitä isompi on tuotanto, sen tärkeämpää, että se on hyvin suunniteltu. Tuotannon toteuttamisessa pitää ottaa huomioon tuotantopaikan haasteet, käytössä olevat välineet, tuotannossa tarvittava henkilökunnan määrä sekä on pystyttävä varautumaan yllättäviin tilanteisiin, joita tuotannossa voi tulla vastaan.

3.1 Projektin suunnittelu

Suunnittelu on yksi monikameratuotannon tärkeimpiä prosesseja (Sopenperä 2012). Hyvin tehdyllä suunnittelutyöllä voi säästää useiden tuntien ylimääräisen työn. Monikamerastriimin toteuttaminen on usein monivaiheinen prosessi, jossa on mukana useita henkilöitä ja osapuolia. On tärkeää, että ainakin osa asioista on sovittu ennalta ja ne pysyvät muuttumattomana tuotannon aikana. (Sopenperä 2012.)

Jokainen tuotanto ja tapahtuma on erilainen ja vaatii jo suunnitteluvaiheessa erilaisia toimenpiteitä, jotta tapahtuma saadaan toteutettua. Tuotannoille on tavallista, että tilanteet tuotantopaikalla muuttuvat. Kaikkia asioita on vaikea ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa, ja matkan varrella saattavat olosuhteet ja tapahtuman tavoitteet vaihtua. On tavallista, että kameroita ei ehkä pysty laittamaan niille paikoille, joille alun perin olisi halunnut, tai että äänien kanssa tulee haasteita kuvauspaikan akustiikasta johtuen.

Jokaisella projektilla on vastuuhenkilönsä. Monesti tämä on tuottaja tai ohjaaja. Vastuuhenkilön tehtävä on laatia projektista aina projektisuunnitelma (Sopenperä 2012). Projektisuunnitelman tarkoitus on antaa muille osallistujille jonkinlainen käsitys siitä,

mitä ollaan tekemässä, missä tehdään, mitkä ovat projektin tavoitteet ja miksi sitä ollaan ylipäättään tekemässä.

Projektisuunnitelmassa olisi hyvä käydä esille seuraavia asioita:

- tavoitteet
- tehtävä ja tarkoitus
- raja- ja tavoitteet
- kohderyhmä
- organisointi, projektiryhmä ja tehtävien jako
- aikataulu ja työvaiheet
- resurssit
- kustannusarvio ja
- riskianalyysi (Sopenperä 2012, 23).

Projektisuunnitelma ei ole kuitenkaan kiveen hakattu totuus, vaan siihen voidaan palata ja tehdä muutoksia projektin edetessä. Etenkin pitkän ja aikaa vievän projektin kannalta on tärkeää, että se on suunniteltu ja jaksotettu hyvin. Tällöin lukijalla on mahdollisuus palata suunnitelman kautta johonkin työn vaiheeseen ja tarkistaa, onko joku tietty asia edennyt niin kuin se oli alun perin tarkoitettu. (Sopenperä 2012.) Pitkäkestoisissa projekteissa on tavallista, että suunnitelmat ja tavoitteet muuttuvat projektin edetessä.

3.2 Laitteiden kartoitus

Suunnittelun tärkeimpiä vaiheita on tehdä kartoitus siitä, minkälaisella kalustolla tuotanto on mahdollista toteuttaa. Toisin sanoen tehdään listausta siitä, minkälaista kalustoa haluttu lopputulos edellyttää. Monesti rajoitteena on budjetti tai se, että jotain tiettyä laitetta ei ole saatavilla. Jonkinlaisiin kompromisseihin joudutaan usein turvautumaan. Suunnitteluvaiheessa on hyvä varata aikaa laitteiston testaamiseen, jolloin voidaan tarkistaa laitteiden toimivuus ja kunto.

Suorissa lähetyksissä laitteiden testaaminen ennen lähetystä on lähes välttämätöntä, sillä ylimääräistä aikaa säätämiseen lähetysten aikana ei yleensä ole. Testausvaiheessa kannattaa käyttää sitä kalustoa mitä käyttää varsinaisen ohjelman tekoon. Jos laitteiden testaus tehdään jossain muualla kuin tuotantopaikalla, kannattaa ottaa huomioon, että kaapeleiden pituus ja määrä saattaa olla varsinaisella tuotantopaikalla eri-

lainen kuin testauspaikalla. Myös tilan äänimaisema (kaiut) voivat olla hyvin erilaiset paikasta riippuen.

3.3 Tapahtumapaikkaan tutustuminen

Tärkeä työvaihe monikameratuotannossa on tapahtumapaikkaan tutustuminen. Tämä on välttämätön vaihe tuotannossa, sillä se antaa viitteet sille, mitä tapahtumapaikalla voidaan oikeasti tehdä: minkälaista kalustoa siellä voi käyttää, mitä rajoitteita työntekijöiden määrällä on jne.

Striimauksen yhteydessä pitää selvittää internetyhteyden saatavuus ja laatu. Mikäli toimivaa langatonta yhteyttä ei pysty muodostamaan, pitää selvittää mistä pääsee verkkoon helpoiten ja tehokkaimmin.

Tapahtumapaikalla pitää selvittää, minne ohjaamo laitetaan. Ohjaamo olisi hyvä olla rauhallisella paikalla, jotta paikalla oleva yleisö ei pääse häiritsemään äänimiksaajan työtä. Kuvamiksuauspöytä ja ohjaajan paikka kannattaa sijoittaa niin, että he näkevät myös itse tapahtumapaikan. Samalla kannattaa selvittää, kuinka monta kameraa tuotantoon vaaditaan ja mihin ne voidaan fyysisesti sijoittaa. Kolmella kameralla kuvattaessa yhdelle kameralle haetaan monesti paikka keskeltä salia tai sellaisesta paikasta, josta saa kuvaan koko tapahtuma-alueen. Muut kamerat voidaan sijoittaa tarpeen mukaan esiintymispaikan oikealle ja vasemmalle laidalle. Suunnitteluvaiheessa on hyvä pitää mielessä, että kamerapaikat saattavat muuttua sen mukaan, kuinka paljon yleisöä tapahtumapaikalle saapuu (Sopenperä 2012).

Äänimiksaajalle kannattaa varata oma rauhallinen tila. Äänimiksaajan kannattaa myös miettiä oma työkulkunsa etukäteen valmiiksi. Ennen tapahtumapäivää ei ole aina mahdollista tehdä kunnollista soundcheckiä joten ylimääräistä työtä ja ongelmia tulee todennäköisesti vastaan.

3.4 Kameroiden sijoittelu ja kuvakoot

Monikamerastriimauksessa kameran liikkeet, kuvan sommittelu ja kuvakulma ovat tärkeitä elementtejä. Jokaista ohjelmaa ja kuvaa miettiessä olisi hyvä miettiä, minkä vuoksi juuri tätä kuvaa tai kuvakulmaa tarvitaan ja mitä sillä halutaan kertoa. Jokaisen kuvan pitäisi tukea ohjelman kuvakerrontaa.

Monikameratuotantojen kuvakerronnassa käytetään yleisesti hyväksyttyä kahdeksan kuvakoon järjestelmää (Apogee n.d). Kuvakoot ja niiden lyhenteiden muistaminen ovat tärkeitä apuvälineitä kuvausryhmälle. Kommunikointi on helpompaa, kun kaikki tietävät mistä puhutaan ja mitä kullakin termillä tarkoitetaan ja mitä sillä halutaan. Kuvakokoja kannattaa vaihdella ohjelman aikana, sillä se tuo eloisuutta ja sujuvuutta ohjelman kerrontaan.

Yleisenä nyrkkisääntönä voi pitää, että kuvakoon pitäisi vaihtua ainakin kaksi kuvakoa laajemmaksi tai tiiviimmäksi. Kuvakoon vaihtelussa kanttaa välttää liian suuria hyppäyksiä, paitsi jos sitä halutaan käyttää erityisenä tehokeinona. Liian suuret kuvakoon vaihtelut ovat erityisen voimakkaita ja sopivat joihinkin tarkoituksiin. Toisaalta jos kuvakokojen vaihtelu on liian pientä, se näyttää myös huonolta. (Apogee n.d.)

Yleinen tapa monikameratuotannoissa ja elokuvissa on aloittaa kerronta laajalla kuvalla ja leikata siitä tiiviimpää kohti. Lopussa leikataan jälleen takaisin laajempaan kuvaan. Laajalla kuvalla esitellään tapahtumapaikka ja kerronnallisesti siirrytään pikkuhiljaa tiiviimpiin kuviin ja lähemmäksi tapahtuman ydintä. Ennen loppua leikataan jälleen laajempaan kuvaan, jolla kerrotaan katsojalle, että ohjelma alkaa olla lopussa. Yhden ohjelman aikana voi olla useita tämän tyyliä ”kohtauksia”, jotka yhdessä muodostavat sujuvan kokonaisuuden.

Kameran paikan valinnalla voidaan vaikuttaa paljon kuvan sanomaan tai ”fiilikseen” ja siihen, kuinka hyvin se sopii muiden kuvien kanssa. Esimerkiksi vastakkain keskustelevien henkilöiden kuvauksessa voi kamerat sijoittaa siten, että otetut kuvat ja kuvakoot ovat symmetrisiä toisiinsa nähden. Tällaiset symmetriset vastakuvat ovat erittäin käytettyjä elokuvissa ja tv-ohjelmissa. (Apogee n.d.)

Monikameratuotannossa yleisesti käytössä olevat kuvakoot esitetään kuviossa 1-8.



Kuvio 1. Yleskuva (YK). Yleiskuvassa esitellään tapahtumapaikka. Mahdollisimman laaja kuva. Kuvassa yksityiskohdat eivät erotu. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 2. Laaja kokokuva (LKK) tai suuri kuvakoko (SKK). Kuva esittelee ihmisen ympäristönsään. Tausta edelleen hallitseva. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 3. Kokokuva (KK). Ihminen kokonaan. Kuvasta näkee jo mitä hän tekee. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 4. Laaja puolikuva (LPK) tai suuri puolikuva (SPK). Ihminen rajattu reiden puolestavälis-
tä ylöspäin. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 5. Puolikuva (PK). Puolet ihmisestä. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 6. Puolilähikuva (PLK). Ihminen on merkittävin elementti. Rajaus kainaloiden tai rinnan kohdalta. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 7. Lähikuva (LK). Ihmisen kasvot. Kuva: Jani Jäppinen.



Kuvio 8. Erikoislähikuva (ELK). Esittää jonkun yksityiskohdan. Kuva on voimakas tehokeino. Kuva: Jani Jäppinen.

3.5 Kuvamiksaaminen

Suora monikamerastriimaus tarvitsee aina jonkinlaista kuvamiksaamista. Toisin sanoen tarvitaan henkilöä, joka leikkaa lähetyksen aikana eri kameroiden ja kuvalähteiden välillä. Amattimaisissa tuotannoissa on yleensä erillinen kuvamiksaaja, joka toimii ohjaajan apuna, mutta pienemmissä tuotannoissa ohjaaja hoitaa monesti myös miksaamisen.

Kamerakuvien leikkaamisessa kannattaa ottaa huomioon kuvakokojen lisäksi myös leikkauksen rytmi. Se voi olla rauhallinen tai nopea. Tässäkin tapauksessa rytmin yhtäkkinen vaihtelu voi olla tehokas tehokeino, mutta yleensä suositetaan sitä, että ohjelman tempo pysyy suunnilleen samana. Yleensä leikkaamisen tempo tulee ikään kuin itsestään, mutta jos ohjelmassa huomaa tapahtuvan jännitteitä tms, niin leikkaustempo voi esim. tietoisesti nostaa tai rauhoittaa tilanteen mukaan.

3.6 Kolmipistevalaisu

Hyvä valaisu on monen onnistuneen ohjelman kulmakiviä. Monesti valaistus on kuvan laadun suhteen tärkeämpi kuin videokameran laatu. Hyvällä valaistuksella vähän vaatimattomammastakin kamerasta saadaan enemmän irti.

Valolla luodaan vaikutelmia ja annetaan lavastukselle merkitys. Valo toimii myös kerroksellisuutena elementtinä. (Pesonen 2014.) Valojen avulla luodaan tunnelmaa ja sillä voidaan korostaa haluttuja elementtejä lavastuksesta. Valaistuksen tavoite on, että ympäristön värisävyt pysyvät muuttumattomana. Sisätiloissa valoa on usein liian vähän, joten valaistus on lähes aina pakollinen osa tuotantoa.

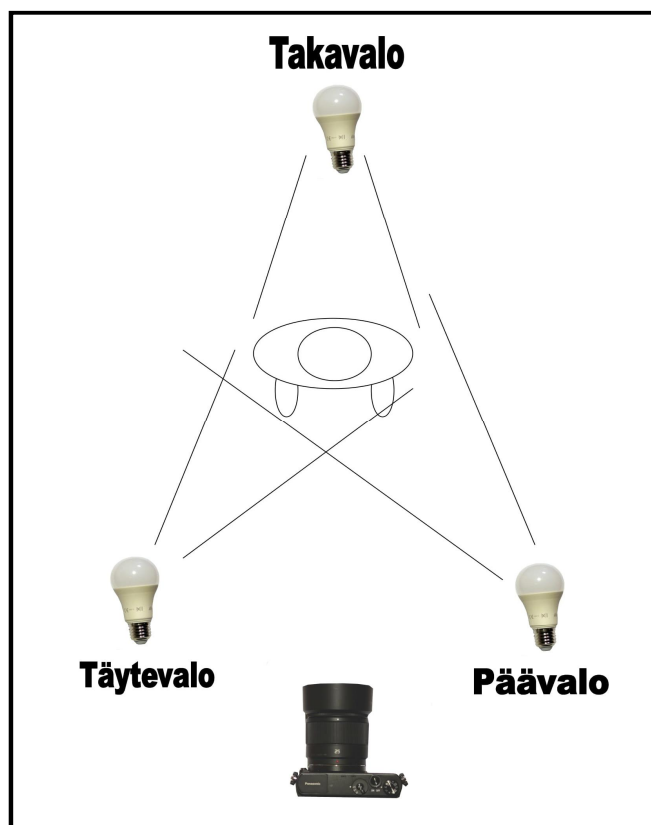
Valaistuksen tavoitteet:

- Kohtauksen tunnelma
- Ajankohdan määrittäminen
- Huomion kiinnittäminen kuvattavan keskeisempään aiheeseen (visuaalisuus)
- Taiteellinen sommittelu: harmonia kuvan elementtien ja toiminnan kesken, visuaalisuus ja tekijän näkemys. (Lindgren 2008, 3).

Yksi yleisimmistä videokuvan valaisukeinoista on kolmipistevalaisu. Tämä suoritetaan kolmella valolla, joista yksi on päävalo, yhdellä tasoitetaan varjoja ja kolmas irrottaa henkilön taustastaan. Päävalo on voimakkain valoista, ja sen tarkoitus on valaista haluttu kohde. Päävalo tuottaa kuvaan voimakkaita varjoja, ja näitä tasoitetaan toisella valolla, jota kutsutaan täytevaloksi. Täytevalo on usein himmeämpi kuin päävalo. Kolmannen kohteen taakse sijoitettavan valon eli takavalon tarkoitus on irrottaa kohde taustastaan. Usein tämä sijoitetaan ylös kattoon kohteen taakse. (Matinlauri 2015, 27.)

Kohdetta valaistaessa kannattaa välttää tilannetta, jossa kamera joutuu kuvaamaan vastavaloon (paitsi jos tämä on tehokeino). Erityisen voimakkaalla valolla voidaan kohdetta valaista myös seinän tai katon kautta. Tällöin katto tai seinä heijastaa valoa ympäristöön.

Kolmipistevalaisu:



Kuvio 9. Kolmipiste valaisu. Kuva: Jani Jäppinen.

Kolmipistevalaisu on hyvä ohjenuora valaistukseen ja sitä voi soveltaa monella eri tavalla. Hyvä tavoite valaistuksessa on, että sitä ei huomaa. Valaisu on onnistunut, kun katsoja ei kiinnitä siihen huomiota.

4 Facebookin videoasetukset

Facebook suosittelee seuraavia videoasetuksia striimaamiseen.

- Suositeltu enimmäisbittinopeus on 4 000 kbps (4 Mbps).
- Enintään 720p:n (1 280 x 720) tarkkuus nopeudella 30 kuvaa sekunnissa.
- I-frame-kuva (avainkuva) on lähetettävä vähintään kahden sekunnin välein striimauksen aikana.
- Otsikoissa on oltava alle 255 merkkiä, tai muuten striimaus epäonnistuu.
- Vain H264-koodattua videota ja AAC-koodattua ääntä. (Facebook 2018.)

4.1 Lomitettu ja lomittamaton kuva

Videokuva voidaan esittää joko lomitettuna tai lomittamattomana riippuen siitä missä sitä esitetään. Lomitetussa tekniikassa kuva jaetaan pikselin korkuisiin juoviin. Joka toisesta näytteistetyistä kehyksestä lähetetään pariton ja joka toisesta parillinen vaakajuova, eli puhutaan puolikuvista. Näin saadaan aikaan useammin päivittyvä sekä lähetystarpeiltaan kevyempi kuva. (Sopenperä 2012, 2.) Lomitus toimii hyvin vain katsottaessa tavanomaista televisiolähetystä ja kuvaputkitelevisiosta. Tietokoneen kuvaputkimonitoreilla sekä nestekide-, DLP- ja plasmanäytöillä lomitus on poistettava, tai liike näyttää rikkiäiseltä. (Wikipedia 2018.)

Facebook suosittelee striimissä käytettäväksi lomittamatonta kuvaa eli progressiivista kuvaskannaustekniikkaa (p). Progressiivinen video perustuu siihen, ettei edellä kuvattua lomittelua tehdä lainkaan (Digivideo 2018).

Progressiivisen kuvan idea on, että parilliset ja parittomat vaakajuovat tallennetaan omiin kuviinsa ja ne yhdistetään omaksi kuvakseen. Kuva esitetään tällöin ilman kenttiä ja lopputuloksena on yhden framen kokoinen kuva. Progressiivinen kuva tarjoaa samalla kuvataajuudella parempaa laatua. Samaisesta syystä johtuen tarvitsee se myös

luonnollisesti enemmän lähetyskaistaa ja on täten raskaampi siirtää. (Sopenperä 2012, 10).

Facebookin suosittama 720p tarkoittaa siis, että kuva on progressiivista ja sen resoluutio on 1280*720 pikseliä eli kuvassa on vaakasuunnassa 1280 pikseliä ja pystysuunnassa 720. Facebook suosittelee videoissa käytettäväksi Amerikkalaista NTSC standardia 30 fps. Videossa on tällöin 30 kuvaa sekunnissa.

4.2 Videon pakkaus

Käsittelemätön videokuva sellaisenaan on liian raskas striimattavaksi. Tästä syystä video joudutaan pakkaamaan pienempään tilaan. Videopakkaustekniikan tarkoitus on tiivistää videokuva tallennuskokoaan pienemmäksi, jotta sen välittäminen eteenpäin olisi kevyempää ja tallentaminen vähemmän tilaa vievää (Sopenperä 2014). Pakkaamisen tavoite on poistaa kuvasta sitä informaatiota, jota ihmissilmä ei näe. Tällä pyritään pienentämään kuvan kokoa siten, että pienentämisen vaikutus näkyy kuvassa mahdollisimman vähän. Pakkaamisen tarkoitus on, että videokuvan eteenpäin lähettäminen olisi kevyempää ja vähemmän tilaa vievää. Yleensä tietokone hoitaa kuvan pakkaamisen käyttäjän valitsemien valintojen mukaan.

Facebook suositaa videolle käytettäväksi H264-pakkausmenetelmää. H264 eli MPEG-4 AVC on vuonna 2003 valmistunut videonpakkausstandardi. H264 on uuden sukupolven häviöllistä pakkausta ja on tällä hetkellä eniten käytetty videon pakkausmenetelmä. H264 on kehitetty käytettäväksi high definition kuten HDTV, Blu-ray ja HD DVD:tä varten sekä kannettaville pienen resoluution laitteille (h264info 2010.)

Videopakkaamisessa on yleensä kaksi eri muotoa. Puhutaan intraframe ja interframe pakkauksesta. Intraframe perustuu siihen, että se pakkaa yksittäisiä kuvia siten, että jokainen kuva pakataan erikseen. Interframe puolestaan pakkaa peräkkäisiä kuvia vertaamalla niiden muutoksia keskenään. Interframe pakkaus sisältää kuvissa tapahtuvien muutosten analysointia. Tästä syystä sitä käytetään useasti juuri liikkuvan kuvan pakkaamisessa. (Niko Sopenperä 2012.) Facebook suosittelee avainkuvan lähettämistä joka toinen sekunti.

4.3 AAC-koodattu ääni

AAC (advanced audio coding) on menetelmä, jolla äänitiedosto pakataan pienempään tilaan. Tavoite on sama kuin kuvalla eli nopeutetaan äänitiedostojen siirtoa ja mahdutetaan samaan tilaan enemmän ääntä. AAC on häviöllistä tiedonpakkausta ja se suunniteltiin korvaamaan MP3. Se tarjoaa samalla bittinopeudella muun muassa paremman äänenlaadun kuin MP3 (Wikipedia 2018).

5 Monikameratuotantovälineet striimissä

Facebookissa striimaamiseen tarvitsee monenlaisia työkaluja. Monesti tuotannon laajuus määrittelee, minkälaisella kalustolla striimin voi tehdä. Useimmiten kuvan ja äänen siirtämiseen tarvitsee erilliset laitteet, ja joskus laitemäärä voi olla häkellyttävän iso. Tärkeimmät striimauksessa käytettävät työkalut ovat tietokone, striimausohjelma, mikrofonit, kamerat, encoderi, äänikortti ja äänimikseri.

Yksinkertaisimmillaan Facebook-striimin voi tehdä pelkällä kännykällä. Tällainen sopii hyvin henkilökohtaiseen, yhden ihmisen tekemään striimiin. Tämä on hyvä tapa aloittaa tutustuminen Facebook-striimaukseen. Tässä työssä tarkastellaan kuitenkin hieman monimutkaisempia striimaustapoja, joissa tarvitaan useita eri kameroita ja ulkoista äänimikseriä. Näiden sovellutukset voivat olla esimerkiksi erilaiset työpaikkojen konferenssit, seminaarit, keskusteluohjelmat yms. Erilaisia käyttötarkoituksia on useita ja soveltamismahdollisuudet ovat lähes rajattomat.

5.1 Tietokone

Tietokone on keskeisessä osassa striimausta tehdessä. Monesti tietokoneelta vaaditaan muitakin kykyjä kuin mahdollisuus striimata videota. Usein samalla koneella myös pelataan, tehdään toimistotöitä tai leikataan videota. Nykyaikaiset koneet ovatkin melkoisia monitoimilaitteita, ja niiltä vaaditaan paljon tehoa.

Pääsääntöisesti striimaamisessa kannattaa aina käyttää niin tehokasta konetta kuin mahdollista. Yksinkertaisessa striimissä pärjää keskihintaluokkaisella tietokoneella, mutta kun striimissä on mukana useita kameroita, grafiikkaa, äänenkäsittelyä ja avainnusta (key), niin vaatimukset tietokoneen teholle kasvavat. Tietokoneen pitäisi pystyä käsittelemään kaikkea mitä sillä haluaa tehdä.

Tietokonetta valittaessa kannattaa kiinnittää huomiota muutama asiaan. Kovalevytyypeistä SSD (solid drive)-levy on suositeltavin vaihtoehto. SSD-levyt lukevat tietoa kovalevyltä nopeammin kuin tavallinen kiintolevy. Ne eivät ole myöskään yhtä herkkiä ulkoiselle rasitukselle kuin perinteinen kiintolevy. Toisin sanoen SSD-levyt ovat kestävämpiä kuin perinteinen kovalevy.

Prossessorin ja muistien kanssa pätee nyrkkisääntö ”enemmän on enemmän”. Mitä nopeampi keskusprossessori ja mitä enemmän muistia, sen vähemmän tarvitsee murehtia koneen tehojen riittävydestä. Facebookiin striimaamisen ei kuitenkaan tarvitse välttämättä olla erityisen raskasta, vaan lopullisen tehotarpeen määrittelee se, mitä kaikkea striimin aikana haluaa tehdä. Tämän opinnäytetyön striimeissä käytettiin perus läppäriä ja tällä hoitui kevyet monikamerastriimaukset helposti. Lopputyössä käytetyn kannettavan tietokoneen prosessori oli Intel i5500. Koneessa oli muistia 16 GT rammia ja kovalevynä 256 GT SSD levy.

5.2 Ohjelmat

Streamausohjelmia löytyy markkinoilta useita erillaisia. Suurin osa ohjelmista on maksullisia mutta myös ilmaisia ohjelmia löytyy. OBS on ilmainen ja suosittu striimaajien keskuudessa. Tämän lisäksi on olemassa maksulliset ohjelmat kuten Wirecast, Xsplit, vMix.

Tässä opinnäytetyössä käytettiin sekä maksutonta OBS:ää että maksullista vMixiä. OBS on ilmainen avoimen lähdekoodin ohjelma, ja sen voi ladata käyttöönsä kuka tahansa. vMix:istä löytyy erilaisia ja erihintaisia versioita, joissa on ominaisuuksia hinnan mukaan. Tämän opinnäytetyön aika käytettiin vMix:n täyttä versiota sekä basic HD-versiota. Basic HD:ssa kuvakanavien määrä on rajattu neljään, ja se pystyy maksimissaan 1920*1080 resoluutioon. vMIX:isstä on myös maksuton versio, mutta tässä kuvanlaatu on rajoitettu SD-kuvaan.

OBS:ää käytettiin yhdessä lopputyön striimissä. Lopputyön yksi tarkoitus oli testata, miten OBS eroaa käytettävyydessä maksulliseen vMIXiin verrattuna. OBS:n valintaa tässä striimissä puolsi myös se, että siinä kuvakanavien määrä ei ollut rajoitettu kuten sillä hetkellä käytössämme olleessa vMIX-versiossa.

Kummatkin ohjelmat olivat helpohkoja käyttää ja niiden käyttö oli suoraviivaista jopa ilman ohjeita, jos perusasiat kuvasta, äänestä ja tietotekniikasta olivat ennestään hallussa.

5.3 Kamerat

Live striimaamiseen voi käyttää monenlaisia kameroita. Useimmilla kameroilla pystyy tekemään live striimin, mutta jotkut kameratyypit soveltuvat paremmin tiettyihin tarkoituksiin kuin toiset. Oli kamera mikä tahansa, siitä olisi hyvä saada ulos kuvaa joko HDMI tai SDI muodossa.

5.3.1 Web-kamerat

Web-kamerat ovat striimaamiseen helpoin ja halvin vaihtoehto. Monessa tietokoneessa on sisäänrakennettuna oma kamera, jota voi käyttää striimaamiseen. Niiden suurin ongelma on, että ne ovat joissain tapauksissa heikkolaatuisia ja kameran sijoittelu voi muodostua ongelmalliseksi. Tietokoneessa olevaa kameraa voi olla vaikea sijoittaa haluamalleen paikalle. Tästä syystä ulkoinen web-kamera on suositeltavampi vaihtoehto. Web-kameroiden etuja ovat helppokäyttöisyys ja halpa hinta. Kamerat toimivat ilman ylimääräistä säätämistä. Huonona puolena on käytön suppeus. Web-kameroissa ei ole esimerkiksi optista zoomia ja niiden kuvanlaatu huonompi kuin DSLR (järjestelmäkamera) ja videokameroiden. Web-kamerat eivät siis sovellu paikkoihin, joissa on tarvetta ottaa samalla kameralla useita eri kuvakokoja tai jos tuotannossa on tarvetta erilliselle kameraoperaattorille, jonka tarkoitus on operoida kameraa striimin aikana. Web-kamerat saavat virran suoraan tietokoneesta, eivätkä ne tarvitse erillisiä kuva-kaappaus-kortteja.

Web-kameroissa on yleensä sisäänrakennettu mikrofoni, jota voi käyttää äänen taltiointiin striimin aikana. Web-kameroiden mikrofoni ei ole yleensä kovin hyvälaatuinen, mutta ne ovat helppokäyttöisiä, sillä ääni tulee tietokoneelle samaa signaalia pitkin kuin kuva. Huonona puolena on web-kameran mikrofoniin sijoittelu. Kameraan sisäänrakennettu mikrofoni on aina samassa paikassa kuin itse kamera, ja se asettaa rajoituksia kuvan ja äänen taltioinnille. Heti, kun kameran vie vähän kauemmaksi äänilähteestä, alkaa äänen laatu heikkenemään. Web-kameroiden mikrofonit sopivat kuitenkin joihinkin tarkoituksiin ja on suunniteltu striimien tekoon, jossa striimaaja on lähellä kameraa.

5.3.2 Videokamerat

Toinen vaihtoehto livestriimaukseen ovat videokamerat. Yleensä tämä on järkevin vaihtoehto striimaamiseen etenkin silloin, kun on tarvetta operoida kameraa. Videokamerat on tarkoitettu liikkuvan kuvan taltiointiin. Näitä käytetään useimmissa tv-tuotannoissa. Videokameroissa on usein moottoroitu ja helppokäyttöinen zoomi. Kalleimmissa kameroissa voi myös optiikkaa vaihtaa. Kuvakenno on usein isompi kuin web-kameroissa, joten niillä saa parempaa kuvaa hämärässä. Videokameran saa kiinni tietokoneeseen kuvakaappauskortin avulla. Videokameroita löytyy moneen eri hintaluokkaan kuluttajamalleista ammattikameroihin. Kaikki nämä toimivat striimaamisessa, kunhan kamerasta saa kuvan ulos joko HDMI- tai SDI- liittimestä. HDMI-liittimen ulostulon pitäisi olla puhdas eli kuvassa ei näy mitään kameran tietoja.

Videokameroihin on yleensä mahdollista asentaa ulkoinen mikrofoni. Ulkoisen mikrofoniin käyttö mahdollistaa paremman äänenlaadun kuin mitä web-kameroiden sisäänrakennetuilla mikrofoneilla on mahdollista saavuttaa. Mahdollisuus vaihtaa erilaisia mikrofoneja kameraan on suuri etu. Ulkoisen mikrofoniin voi myös sijoittaa lähemmäksi äänilähdettä riippumatta siitä, missä kamera sijaitsee. Kalliimmissa videokameroissa on mahdollista ajaa kameraan myös linjasignaali. Tämä mahdollistaa ulkoisen mikserin ja usean mikrofoniin liittämisen suoraan kameraan. Tällä tavoin saa äänisignaalin ajettua tietokoneelle kameran kautta eikä erillistä äänikorttia välttämättä tarvitse.

5.3.2 Järjestelmäkamerat

Kolmas, hieman monimutkaisempi vaihtoehto on striimata DSLR kameroita hyväksi käyttäen. DSLR-kameroissa on usein vielä isompi kuvakenno kuin videokameroissa. Niillä pystyy kuvaamaan paremmin hämärässä, ja näihin kameroihin pystyy vaihtamaan myös optiikkaa. DSLR-kameroissa pystyy kuvan syväterävyyteen vaikuttamaan videokameraa paremmin. DSLR-kameroita ei ole alun perin suunniteltu videokuvaamiseen, vaan valokuvakameroihin on lisätty video-ominaisuus

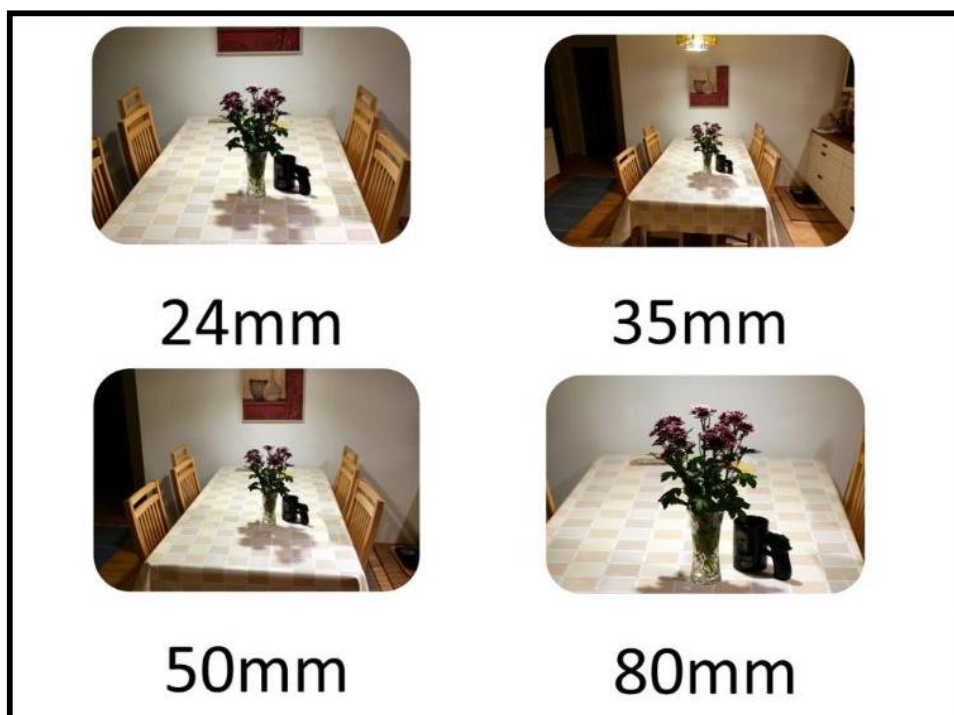
DSLR-kameroissa on yleensä manuaalinen zoomi, joten niillä zoomaaminen livelähetyksessä on hankalampaa kuin videokameroilla. Myös DSLR-kamera tarvitsee erillisen kuvakaappauskortin kameran ja tietokoneen välille. Jotta DSLR-kameraa voi käyttää striimaamisessa, myös siinä täytyy olla puhdas ulostulo HDMI-liittimelle.

Myös DSLR-kameroihin saa kiinni ulkoisen mikrofonin, ja se mahdollistaa samat edut äänentaltioimiselle kuin videokameroissa. Kalliimpiin DSLR-kameroihin on mahdollista ostaa erilliset ääniyksiköt, jotka mahdollistavat erilaisten ammattimaisten liittimien kiinnittämisen kameraan.

Monella on jo ennestään ostettuna kameroita, joita voi hyödyntää live-striimauksen tekemisessä. Jos omistaa esimerkiksi vanhan videokameran tai DSLR-kameran on todennäköistä, että tätä pystyy hyödyntämään live striimin tekemisessä.

5.4 Ohjektiivien polttovälit

Objektiivejä on saatavilla kymmeniä erilaisia aina halvoista malleista jopa tuhansien eurojen arvoisiin objektiiveihin asti. Objektiiveissä millimetrit ilmaisevat polttoväliä. Polttoväli kertoo sen, miten laaja kuvakulma objektiivissa on. Mitä pidempi on polttoväli, sitä kapeampi kuvakulma objektiivissa on. Lyhyt polttoväli taas tarkoittaa laajaa kuvakulmaa.



Kuvio 10. Neljä yleistä objektiivin polttoväliä. Kuva: Jani Jäppinen.

Objektiiveja on sekä kiinteän polttovälin omaavia (prime objektiivi) tai sellaisia, joissa polttoväliä voi säätää haluamukseen tietyn polttovälin sisällä (esim. 24-70 mm zoom objektiivi). Striimaamiseen käyvät kummatkin, mutta yleisesti zoomit ovat helppokäyttöisempiä kuin kiinteänvälin objektiivit. Zoom objektiiveilla pystyy paremmin operoimaan striimin aikana. Toisin sanoen kuvakoon vaihtaminen kesken lähetyksen ei vaadi objektiivin vaihtoa.

5.5 Valkotasapaino

Valkotasapaino on valo- ja videokuvauksessa käytetty säätö, jota käytetään apuna määrittämään kuvan valkoinen värisävy. Valkotasapainon avulla on tarkoitus kertoa kameroille, mikä on valkoinen värisävy. Lopputuloksena pitäisi olla, että jokainen striimissä oleva kamera kuvaa samanväristä kuvaa. Valkotasapaino vaikuttaa siis siihen, miten värit toistuvat kuvassa.

Valkotasapaino ilmoitetaan kameroissa tai kameraa ohjaavassa ohjelmassa kelvineinä. Tämän perusteella kamera osaa näyttää kohteen värit oikein. Mitä pienempi kelvinluku

sen lämpimämmän sävyiseltä (punertavalta) valo näyttää. Värilämpötilan (kelvinluvun) noustessa valo muuttuu oranssin ja keltaisen kautta vaaleansiniseen ja edelleen tummansiniseen. (Jouttimäki 2010, 13.)

Esimerkikisi hehkulampun värilämpötila on 2800K-3200K kelviniä. Päivänvalo puolestaan on 5000-5500 kelviniä. Monessa videokäyttöön tarkoitetussa esim. led lapussa pystyy valitsemaan värilämpötilaksi joko 3600 K tai 5600 K. Joissakin on mahdollisuus säätää värilämpötilaa portaattomasti.

Esimerkkejä värilämpötiloista:

Hehkulamppu	2700K
Halogeenilamppu	3000K
Pientoistolamppu	2700 – 4000 K
Loistelamppu	2700 – 6500 K
LED-lamppu	2700 – 6500 K
Päivänvalo	5500K

(Motiva Oy n.d.)

Jokaiseen striimissä olevaan kameraan pitää siis säätää valkotasapaino, jotta kamerat näyttävät samanväristä kuvaa.

5.6 Kuvakaappauskortit ja switcherit

Jotta video- tai DSLR-kameran kuvan saa tietokoneelle tarvitaan kuvakaappauskortti. Kuvakaappaus tai toiselta nimeltään videokaappauskortti muuttaa kamerasta lähtevän HDMI- tai SDI-signaalin USB-väylään sopivaksi ja tietokoneen ymmärtämäksi signaaliksi.

Kuvakaappauskortteja löytyy useita erilaisia. Ammattikäytössä suositetaan kortteja, joissa samaan korttiin saa useita kuvalähteitä kiinni. Esimerkiksi BlackMagic Designin Atem sarjasta löytyy vaihtoehto, jossa löytyy sisääntulo jopa kahdellekymmenelle SDI-sisääntulolle. Monesti näissä on mukana myös mikseri ja efektit, joilla ohjelman voi miksata. Tietokonetta ei välttämättä tarvita varsinaisen ohjelman tekoon.

Tämän opinnäytetyön aikana käytettiin sekä järeää ammattikäyttöön suunniteltua kuvakaappauslaitetta (BlackMagic Design Atem) Yleisradion monikanavastriimissä sekä yksinkertaista ja halvahkoa Elgato camLink korttia, jolla saa yhden HDMI-kameran kiinni tietokoneeseen. Elgato Cam Linkin avulla voi esimerkiksi käyttää DSLR-kameraa web-kamerana.

5.7 Encoderi

Live striimin tarkoitus on, että videokuvaa pystyy katsomaan reaaliajassa. Perinteisen television sijaan useimmiten päätelaitteena on tietokone, matkapuhelin tai tabletti. Jotta striimiä voi lähettää verkkoon, ja sitä pystyy katsomaan puhelimesta, tarvitsee kuva ja ääni pakata pienemmäksi. Tähän käytetään enkooderia. Enkooderin tehtävä on tuottaa tietokoneelle reaaliaikaista videosignaalia ja pakata se samalla kevyempään tiedostomuotoon (Vataja & Varila 2014.)

Enkoodereita on sekä ulkoisia, että softa pohjaisia, tietokoneen sisällä toimivia. Tässä lopputyössä käytetty vMix ja OBS on videomiksausohjelman lisäksi myös enkooderi. Näissä ohjelmissa pystyy määrittelemään millä laadulla haluaa striimin tehdä. Tämän jälkeen tietokone hoitaa encondauksen. Joissakin tapauksissa ulkoisen enkooderin käyttö on suositeltavaa. Ulkoisen encoderin hyvä puoli on, että se ei rasita tietokonetta yhtä paljon, kun encondauksessa tehty laskentatyö tehdään koneen ulkopuolella. Tämä säästää tietokoneen resursseja muuhun laskentatyöhön.

6 Ääni monikamera striimissa

Ääni on erittäin tärkeä ja myöskin vaativa osa monikamerastriimausta. Monesti ääni tuottaa enemmän ongelmia kuin kuva. Toisin sanoen laadukkaan kuvan tuottaminen on helpompaa kuin laadukkaan äänen. On tavallisempaa, että striimi menee pilalle huo-non äänen kuin kuvan takia.

Äänen tekemisessä pitää ottaa huomioon monta asiaa kuten viive, mikrofoniin suunta-kuviot, mikrofoniin määrä ja tilassa oleva kaiku. Ääntä tehtäessä on hyvä tietää etukä-

teen, mitä halutaan äänellä välittää. Riittääkö pelkkä puhujan ääni, vai halutaanko mukaan miksata myös taustaaäntä tai musiikkia?

Äänen nauhoittamisessa tarvitsee mikrofonia. Mikrofoneja on erilaisia, jotka soveltuvat erilaisiin tilanteisiin. Mikrofonin tehtävä on muuttaa ilman värähtelyt vastaavaksi sähkövärähtelyksi (Korpinen & Kenttämies 2006).

Dynaamiset mikrofonit ovat yleisemmin käytetty mikrofonityyppi. Ne ovat kestäviä ja niitä käytetään usein tilanteissa, joissa mikrofonia käytetään kädessä. Ne kestävät hyvin kolhuja ja erilaisia sääolosuhteita. (Korpinen & Kenttämies 2006). Yleisin käyttö dynaamisille mikrofoneille on laulu ja haastattelutilanteet. Dynaamiset mikrofonit toimivat parhaiten, kun ne sijoitetaan lähelle äänilähdettä.

Kondensaattorimikrofoni on herkempi hiljaisille äänille kuin dynaaminen mikrofoni. Herkkyytensä vuoksi se ei usein sovellu kädessä pidettäväksi haastattelumikrofoniksi. Se on myös herkempi kolhuille ja ulkoiselle rasitukselle. Se on kalliimpi valmistaa kuin dynaaminen mikrofoni mutta se tuottaa laadukkaan luonnonmukaisen äänen. Monesti kondensaattorimikrofonia käytetään studiossa laulun taltioimiseen.

Kondensaattorimikrofoni tarvitsee aina virtalähteen. Virtalähteenä voi olla paristo tai esim. mikseristä syötettävä jännite. Kondensaattorimikrofonissa syntyvät jännitevaihtelut ovat erittäin pieniä. Tästä syystä signaalia ei voi kuljettaa mikrofonikaapelissa pitkiä matkoja vaan signaalia joudutaan vahvistamaan jo mikrofonin sisällä. Kondensaattorimikrofoni tarvitsee siis etuvahvistimen. Kondensaattorimikrofonia on käsiteltävä varoen. Sisällä on elektroniikkaa ja mikrofonikalvo on erittäin ohut. (Korpinen & Kenttämies 2006).

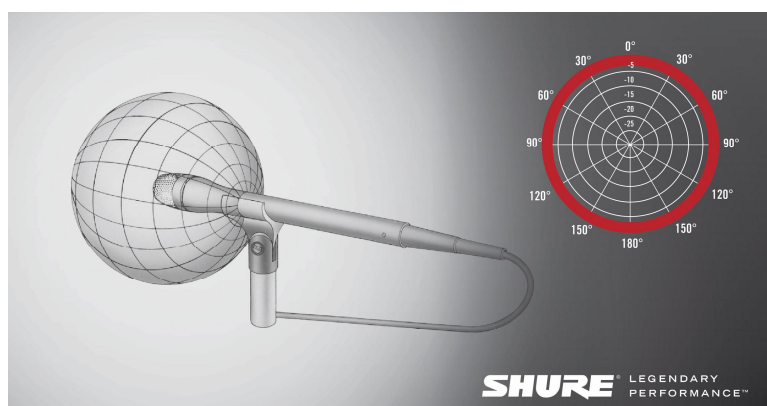
Phantom-syöttö on yleinen tapa syöttää jännitettä kondensaattorimikrofonille. Monesti phantom-syöttö löytyy valmiina miksereistä eikä erillistä virtalähdettä mikrofonille tarvitse.

Kondensaattorimikrofoni on huomattavasti herkempi kuin dynaaminen mikrofoni. Kondensaattorimikrofonin kalvo liikkuu jo hyvinkin heikosta äänestä ja sillä saa vangituksi kaukaisia ja hiljaisia ääniä, mutta samalla se on herkkä myös erilaisille häiriöäänille. (Korpinen & Kenttämies 2006).

6.1 Mikrofonien suuntakuviot

Mikrofonia valittaessa kannattaa ottaa huomioon mikrofonin suuntakuviot. Suuntakuviot määrittävät, mistä kaikkialta mikrofoni poimii ääntä. Mikrofonin suuntakuviolla tarkoitetaan kuvallista esitystä mikrofonin herkkyydestä äänen kulkusuuntaan nähden. Mikrofoni ottaa ääntä parhaiten juuri suuntakuvion osoittamasta suunnasta. (Ruippo 2010).

Pallo: Pallokuviainen (omni-directional) mikrofoni toistaa kaikki äänet yhtä hyvin riippumatta siitä mistä ääni tulee. Ääni poimitaan siis tasaisesti mikrofonin ympäriltä. Solmio tai rintamikrofoni on usein pallokuviainen. (Ruippo 2010.)



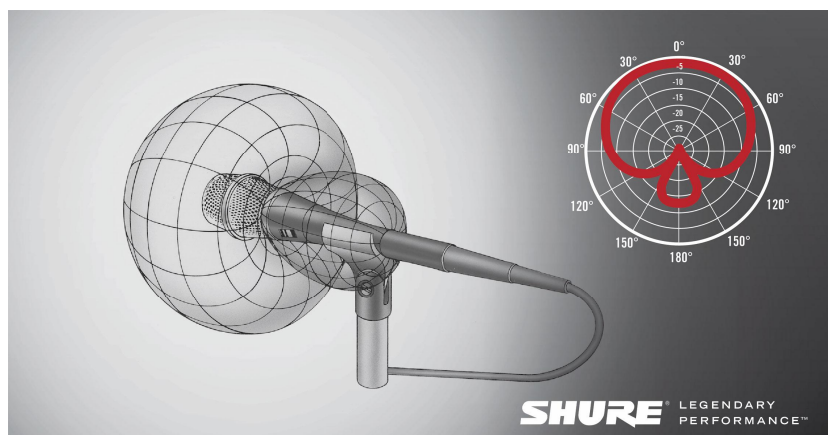
Kuvio 11. Pallokuviaisen mikrofonin suuntakuviot. (Shure 2018.)

Hertta: Kardioidi eli hertta (uni-directional) on yleisin ja usein paras mikrofonityyppi lähellä olevan äänen taltiointiin (Ruippo 2010). Näitä käytetään usein haastatteluissa ja laulun taltiointiin, kun soitetaan livenä. Herttakuvioinen mikrofoni poimii tehokkaasti äänet edestä ja hieman sivuilta. Takaa tulevat äänet jäävät hiljaiseksi. Toisin sanoen ääni poimitaan melko tasaisesti yhdestä suunnasta.

Herttamikrofoneista on myös olemassa variaatioita. **Superhertta** (engl. *supercardioid*) on herttan ensimmäinen variaatio jonka suuntakuviot ovat kapeampi kuin herttan (Wikipedia n.d). Se poimii lisäksi myös hiukan takaa tulevia ääniä. **Hyperhertan** (engl. *hypercardioid*) suuntakuviot ovat vieläkin kapeampi, ja se poimii takaa tulevat äänet voimakkaammin kuin superhertta (Wikipedia n.d). Ääni poimitaan tarkasti yhdestä suunnasta.

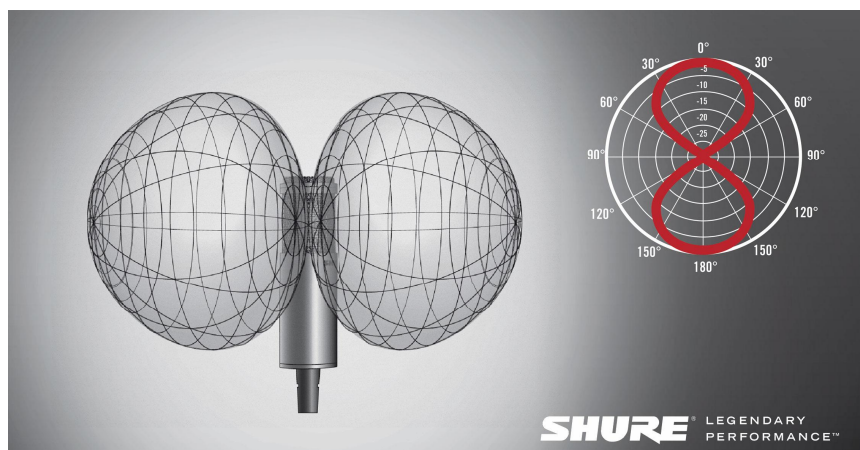


Kuvio 12. Herttamikrofonin suuntakuvio. (Shure 2018.)



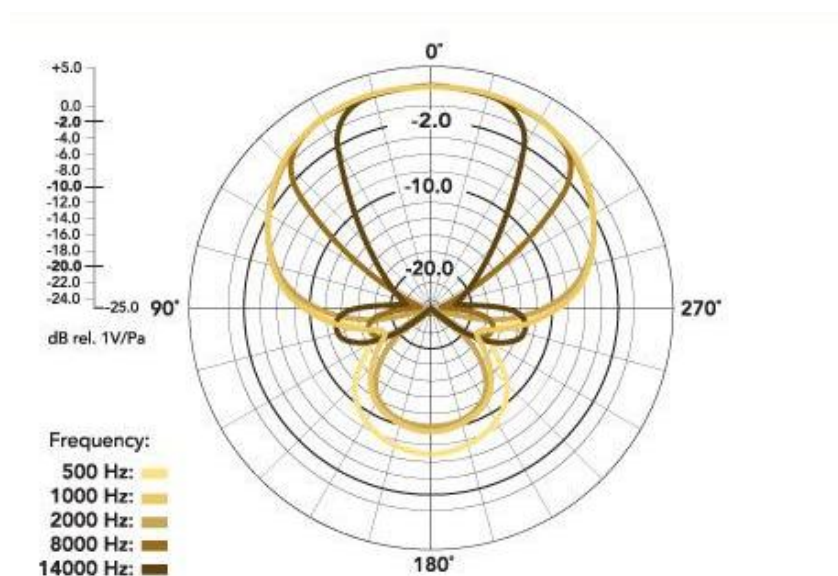
Kuvio 13. Superherttasmikrofonin suuntakuvio. (Shure 2018.)

Kahdeksikko (bi-directional) ottaa äänen yhtä hyvin edestä kuin takaakin (Ruippo 2010). Tämä suuntakuvio poimii kahdelta vastakkaiselta puolelta tulevat äänet yhtä voimakkaasti. Sivuilta tulevat äänet jäävät hiljaisiksi.



Kuvio 14. Kahdeksikkomikrofonin suuntakuvio. (Shure 2018.)

Haulikko: Haulikkomikrofonit (*engl. shotgun*) on erityisesti elokuva- ja televisiotuotantoon tarkoitettu mikrofoni, joka poimii tarkasti edestä tulevat äänet ja hiukan heikommin takaa ja sivuilta tulevat ääniä (Wikipedia 2019). Haulikko mikrofoneja käytetään yleisesti kameran päällä tai erillisellä puomilla. Tämä suuntakuvio on yleisesti käytössä videokuvaajien keskuudessa.



Kuvio 15. Rode NTG-2 haulikkomikrofonin suuntakuvio. (Rode 2018.)

6.2 Äänikortit ja mikserit

Usean äänilähteen kanssa työskennellessä tarvitsee aina äänimikseriä. Äänimikserillä koostetaan kaikki tuotannossa olevat äänilähteet yhdeksi stereoraidaksi, joka lähetetään striimiin. Äänimiksereitä löytyy monenlaisia aina muutaman kanavan mikseristä isoihin saliaäänimiksereihin, joissa on kymmeniä sisääntuloja äänilähteille.

Monikameratuotannossa äänimikserissä kannattaa olla pari kanavaa enemmän kuin kuvittelee tarvitsevänsä. Monesti tarpeet muuttuvat ja pelivaraa on hyvä olla. Mikserin kanavista olisi hyvä löytyä phantom-syöttö kondensaattorimikrofoneja varten.

Miksereitä löytyy digitaalisina ja analogisina. Digitaalimiksereiden hyvä puoli on niistä löytyvät efektit. Usein jokaisesta kanavasta löytyy ekvalisaattorin lisäksi myös kompressor, jolla voi muokata ääntä. Monesta mikseristä löytyy myös kompressorit stereolähdölle, ja ne mahdollistavat vaativankin tuotannon tekemisen yhdellä laitteella.

Analogimikserien hyvä puoli on niiden yksinkertainen tai selkeä rakenne. Jokaiselle toiminnalle on oma nappinsa eikä valikoissa tarvitse seikkailla. Analogimikseriin saa myös kiinni kompressoreja ja kaikuja, mutta näiden kanssa laitteiden määrä nousee helposti suureksi.

Tietokoneen kanssa työskennellessä tarvitaan usein myös äänikorttia, johon äänimikseri kytketään. Monesti tarvitaan ulkoista äänikorttia, sillä tietokoneen oma äänikortti on heikkolaatuinen ja niistä voi puuttua joku yksinkertainen ominaisuus kuten esimerkiksi linjatasoinen sisääntulo. Äänikortteja löytyy moneen tarkoitukseen mutta striimiin, jossa käytetään erillistä äänimikseriä ja josta tulee stereoääni tietokoneelle, riittää neljäkanavainen äänikortti. Neljäkanavaisessa äänikortissa on kaksi sisäänmenoa ja kaksi ulostuloa. Tällaisesta äänikortista pitäisi löytyä siis linjatasoinen sisääntulo vasemmalle ja oikealle kanavalle.

Äänikortin ja ulkoisten äänilähteiden liittäminen striimiin aiheuttaa usein viivettä ääneen. Viive tarkoittaa äänen perille tulon viivästymistä. Viiveen määrä kannattaa testata ennen lähetystä. Viive on helppo korjata käytettävällä olevalla striimausohjelmalla.

7 Internetyhteys

Hyvä yhteys internetiin on striimaajan tärkeimpiä, jollei jopa tärkein työkalu. Live striimin tarkoitus on, että live-lähetystä pystyy katsomaan ilman häiritsevää nykimistä ja äänen pätkimistä. Tähän tarvitaan riittävän nopeaa yhteyttä internetiin. Internetyhteyden datan lähetyksenopeus (upload speed) määrittelee pitkälti sen kuinka laadukasta ja sulavaa kuvaa striimissa nähdään (Polvela 2017).

Kun puhutaan lataus ja lähetyksenopeudella tarkoitetaan sitä nopeutta, millä data (kuva ja ääni) lähetetään tietokoneeltasi internettiin ja takaisin. Nopeutta mitataan usein Mbps:nä eli megabittia sekunnissa.

Lähetyksenopeuden määrittää haluamasi lähetyksen laatu. Laadukas 1080p HD kuva tarvitsee enemmän lähetyksikaistaa kuin esimerkiksi 480p video. Suurempi määrä dataa vaatii suuremman lähetyksenopeuden.

Yleiset suositukset eri videoresoluutioiden lähetyksenopeuksille vaihtelevat hieman lähteestä riippuen. Tässä suosituksia BoxCast.com-sivulta, joiden pohjalta voi aloittaa oman striimin suunnittelun.

480p	1.5Mbps
720p	3 Mbps (4 mbps on Facebookin suositus)
1080p	5 Mbps
4K	25 Mbps

(Sheldrick 2017)

Laajakaistan nopeus saattaa vaihdella lähetyksen aikana, joten lähetyksenopeuksille kannattaa jättää jonkun verran pelivaraa. Esimerkiksi jos lähetyksenopeus on 5 Mbps, niin silloin ei ole järkevää lähettää striimiä 5 Mbps nopeudella vaan esimerkiksi tiputtaa nopeus 3,5 Mbps:ään.

Suosittelavin nettiyhteys on langallinen, nopea ja luotettava yhteys. Striimaaminen onnistuu myös mobiilisti 4g verkossa mutta tällöin on otettava huomioon datakatot ja mahdolliset ruuhkat verkossa.

Tietokoneesta kannattaa sulkea striimin ajaksi ylimääräiset ohjelmat ja ikkunat. Samoin kaikki muut turhat laitteet kannattaa sulkea lähetykseltä, jotta tietokoneen rasitus olisi mahdollisimman pieni. Ennen striimiä kannattaa tarkistaa nettiyhteyden nopeus. Tämän voi tehdä esimerkiksi jollain ilmaisella sovelluksella, joita löytyy netistä.

Striimattu sisältö pitää kompressoida pienempään muotoon, jotta sen voi lähettää eteenpäin. Enkoodaus tehdään ohjelmilla kuten OBS tai vMIX. Tavoite on enkoodata sisältö pienempään tilaan siten, että laatu kärsii mahdollisimman vähän. Mitä isompi bitrate, sitä parempilaatuinen kuva.

8 Videoraatiohjelma

Tämän opinnäytetyön yksinkertaisimmassa monikameratuotannossa tehtiin musiikkivideo-ohjelman striimaus Facebookiin. Ohjelman idea oli, että kolme juontajaa/toimittajaa soitti suosikki musiikkivideoitaan, joiden ympäriltä he kertovat tarinoita esiintyvistä bändistä ja videosta sekä siitä, miten ovat itse tutustuneet videoon. Katsojat voivat osallistua ohjelmaan esittämällä kysymyksiä tai kertomalla mielipiteitään videoista.

Videoraadin toteutuksesta haluttiin tehdä mahdollisimman mobiili. Eli tarkoitus oli, että ohjelmaa voi tehdä missä tahansa ja tuotanto olisi mahdollisimman kevyt ja yksinkertainen. Tavoitteena oli, että yksi juontajista hoitaa miksaamisen kuvakanavien välillä. Koko tuotanto tuotettiin ilman ulkopuolisia tekijöitä.

8.1 Välineet

Ohjelman tavoitteena oli pitää tuotannossa tarvittavan tavaran määrä mahdollisimman yksinkertaisena. Ohjelma päätettiin kuvata kolmella kameralla. Useammalla kameralla haluttiin saada dynaamisuutta ja mielenkiintoa kuvalliseen ilmaisuun. Kameratehtäviä sijoitettiin siten, että yksi kamera kuvaa laajaa kokokuvaa tilanteesta. Toinen kamera kuvaa yhtä juontajista ja kolmas kamera kuvaa kahta juontajaa. Äänet taltioitiin kahdella mikrofonilla, joista toinen oli jaettu kahden juontajan kesken. Kameroiden lisäksi yksi

kuvakanava tarvittiin musiikkivideoiden sekä alku- ja lopputunnuksen ulosajamiseen. Lopullisessa lähetyksessä oli siis 4 videokanavaa ja 2 kanavaa ääntä.

Tuotannossa käytössä olleet laitteet

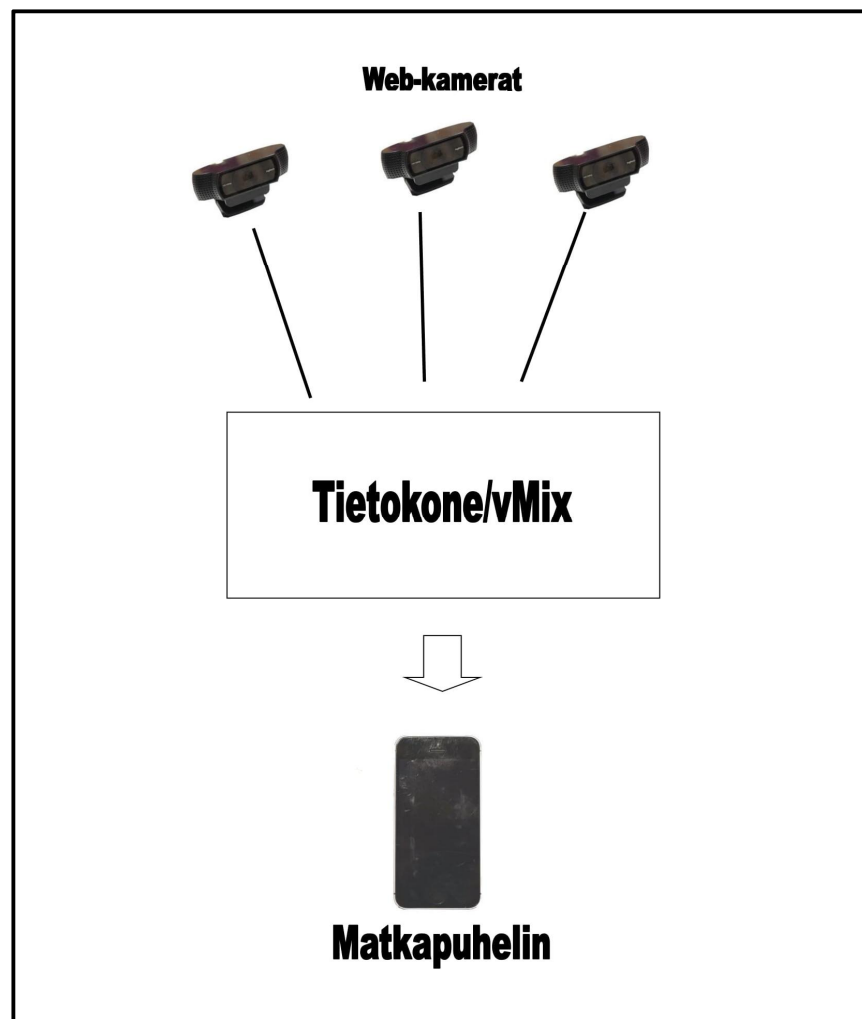
- Tietokone+VMIX
- Web-kamera *3
- Web-kameran hallinta ohjelma
- Kamerajalusta
- Kaapelit
- Led-valot * 2
- Jalustat valoille *2
- Kuulokkeet ohjelman monitorointiin
- Kännykkä jakamaan laajakaistaa.

Tuotannossa käytettiin tietokoneena ns. perus kannettavaa. Koneessa oli prosessorina Intel i5500 ja siinä on muistia 16 GT RAM:mia. Kovalevynä oli nopea 250 GT solid state kovalevy. Näytönohjaimena koneessa toimii NVIDIA 2 GT:n muistilla.

Videoraatiohjelma päätettiin toteuttaa kolmella web-kameralla. Web-kameroihin päädyttiin niiden helppokäyttöisyyden ja halvahkon hinnan takia. Web-kamera on kytkettävissä suoraan tietokoneen USB-väylään, josta se saa myös virtansa. Erillistä kuvakaappauskorttia ei tarvita.

Web-kameroiden rajoite tässä toteutuksessa oli, että niillä ei voi kunnolla zoomata ilman, että kuvassa tapahtuu kuvanlaadullista häviötä. Toisin sanoen kaikki kuvat ovat laajoja. Ratkaisu kuitenkin hyväksyttiin, sillä toteutuksessa pyrittiin helppouteen ja nopeuteen.

Kameroiden lisäksi ohjelmaan tarvittiin kolme kanavaa ääntä. Testasimme aluksi kolmea erillistä mikrofonia ja äänimikseriä mutta laitteita testatessamme huomasimme, että web-kameroiden ääni oli tässä tapauksessa riittävä ottaen huomioon tuotannon tavoitteen.



Kuvio 16. Videoraatiohjelman kytkentäkaavio. Kuva Jani Jäppinen.

Ohjelma oli tarkoitus valaista mukailemalla perinteistä kolmipistevalaisua. Yhden valon oli tarkoitus toimia päävalona, yhdellä tasoitellaan varjoja ja yksi olisi takavalona irrottamassa juontajia taustasta. Huomasimme, että käyttämämme tila oli liian pieni kolmipistevalaisuun, joten päätimme jättää takavalon pois. Lopullisessa tuotannossa kohde siis valaistiin kahdella videovalolla, joista toinen valaisi kahta juontajaa ja toinen yhtä juontajista.

Striimausohjelmana käytettiin vMixiä ja tässä tapauksessa sen maksullista Basic HD-versiota. Tämä versio pystyy 1920*1080 resoluutioon, joka ylittää Facebookin vaati-

mukset. Maksimi kanavamäärä eri lähteille oli tässä versiossa 4 kappaletta, joka on juuri ja juuri riittävä tähän tuotantoon.

8.2 Laitteiden testaaminen

Ennen ohjelman ensimmäistä lähetyspäivää rakennettiin testiversio lähetystilanteesta ja laitteista, joita oli tarkoitus käyttää lähetyksen aikana. Tarkoitus oli selvittää, miten hyvin laitteisto käyttäytyy oikeassa striimitilanteessa. Testilähetykset tehtiin Facebookiin siten, että se näkyi salattuna yhden juontajien sivulla. Eli lähetykset näkyivät vain käyttäjälle itselleen. Näin ollen testilähetykset vastasivat oikeaa tilannetta tietokoneen kuormituksen ja nettiyhteyden osalta.

Tuotantolaitteiden asentaminen oli tässä tapauksessa suhteellisen helppoa. Periaatteessa kaikki kolme web-kameraa olivat plug and play -tyyppisiä, ja ne liitettiin suoraan tietokoneeseen USB-liittimiin. Tietokone ja vMix tunnistivat laitteet itsestään. Ajureiden tai muiden ohjelmien asentamista ei tarvittu.

Pientä päänsäryä tuotti web-kameroiden asetukset. Tehtaan jäljiltä kaikki kameran asetukset olivat automaattisia. Eli kamerassa oli päällä automaattinen valotus ja automaattinen tarkennus. Nämä huononsivat kuvanlaatua huomattavasti. Aina, kun kameran edessä tapahtui liikettä, kamera korjasi valaistusta joko nostamalla vahvistusta tai valotusta. Kuva ikään kuin pumppasi valaistuksen osalta. vMixissä ei pysty tekemään asetuksia Logitehin web-kameroihin, ja web-kameroissa ei itsessään ole mahdollisuutta asettaa näitä asetuksia manuaalisesti.

Jotta kameroiden asetuksia pystyi muuttamaan, piti sitä varten asentaa erikseen Logitechin sivuilta ladattava Camera Web Cam -ohjelma, jossa pystyi muuttamaan web-kameran asetukset manuaalisesti. Asetuksista laitettiin kamera myös vastaamaan Facebookin resoluutiota 720p.

Asetusten laittaminen vMixiin sujui vaivattomasti. vMix löysi kaikki tarvittavat laitteet nopeasti, eikä ylimääräistä säätämistä ollut. vMixistä löytyy valmiiksi enkoodausasetukset Facebookille, joten näiden asentaminen oli nopeaa ja suoraviivaista.

Pientä vaivaa testitilanteessa tuotti ääni. Aluksi oli tarkoitus, että ohjelma toteutetaan käyttämällä ulkoista äänimikseriä ja tietokoneeseen kytkettävää äänikorttia. Tällä ohjelmaan olisi saanut parhaimman mahdollisen äänenlaadun. Koska striimin tarkoitus oli olla mahdollisimman helppo järjestää, päätimme lopulta ottaa äänen suoraan web-kameroista. Näin ollen tuotanto keveni äänimikserin, mikrofonien, mikrofonijalustojen ja äänikortin verran. Web-kameroiden laaja optiikka mahdollisti kameroiden sijoittamisen lähelle äänilähdettä, ja se mahdollisti lähetykseen hyväksyttävän äänenlaadun. Lopullisessa lähetyksessä päädyimme käyttämään kahden web-kameran mikrofonia. Laajaa kuvaa kuvaavassa web-kamerassa ei ollut mikrofoni päällä.

Kameroiden ja äänen lisäksi ohjelmassa oli myös musiikkivideoita ja grafiikkaa. Näitä ajettiin lähetykseen yhtä kanavaa käyttäen. Tähän kanavaan oli kytketty Youtube jonka avulla ajettiin lähetykseen musiikkivideot.

Musiikkivideostriimissä oli tarkoitus käyttää mobiilia laajakaistaa yhteyden luomiseen. Laajakaistana toimi DNA:n nopea 4G rajaton. Netin arvioitu maksiminopeus on DNA:n mukaan 100 Mbps.

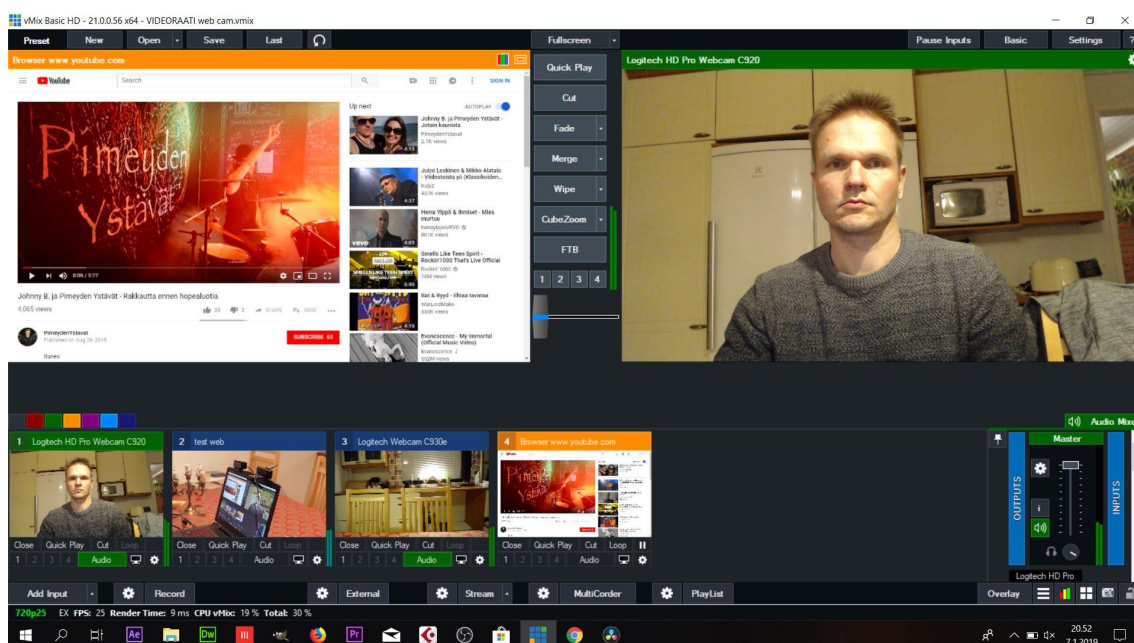
Kokeilimme ensin striimata ohjelmaa Facebookin suosittelemalla 3,5 Mbps:n maksiminopeudella. Lähetyksen aikana kuva ja ääni kuitenkin pätki huomattavasti. Netistä puhelimelleni lataama nopeustesti näytti upload-nopeudeksi 2,6 Mbps. Muutin vMIXissä lähetysnopeuden 1,5 Mbps:ksi, ja sen jälkeen striimi toimi moitteettomasti.

Huomasin testausvaiheessa, että puhelimen nopeus nettiin vaihtelee suuresti siitä, missä paikassa puhelinta pitää. Jos puhelinta pitää lattialla, niin latausnopeus saattoi olla hyvinkin vaatimaton. Puhelimen paikkaa siirtämällä saattoi siirtonopeutta saada yli 5 Mbps enemmän. Kyse ei ole isosta puhelimen paikan siirtämisestä, vaan jo 40 cm paikanvaihto saattoi muuttaa siirtonopeutta 2,6 Mbps – 7,2 Mbps välillä. Puhelimen sijainnilla voi siis olla huomattava vaikutus minkälaisen yhteyden saa aikaiseksi. Myöskin mobiiliyhteys saattaa vaihdella muista syistä huomattavasti lähetyksen aikana. Tämä kannattaa ottaa huomioon striimiä tehtäessä.

8.3 Rakentaminen

Videoraatistriimin tarkoitus oli siis olla täysin mobiili, ja se oli tarkoitus rakentaa siten, että ohjelman voi toteuttaa missä tahansa normaalissa huoneessa ja rakentamiseen kuluva aika olisi minimaalinen. Varsinaisia lavasteita ei ollut tarkoitus käyttää, vaan tarkoitus oli hyödyntää huonekaluja ja tauluja, joita kyseisessä tuotantopaikassa oli tarjolla.

Tuotantolaitteet ovat ohjelmassa koko ajan näkyvillä, ja niitä käyttävät ohjelman aikana ohjelman juontajat. Tietokoneita ja kameroita ei yritetty lavasteissa peitellä, vaan ne olivat osa ohjelman ilmettä. Ohjelman juontajat istuvat saman pöydän ääressä ja yhdellä on edessään tietokone, jolla hän ohjaa samalla ohjelmaa. Varsinaiseen lavastamiseen ei tarvinnut käyttää juurikaan aikaa.



Kuvio 17. vMixiin kytketyt lähteet Videoraati ohjelmassa. vMixiin on kytketty 3 kameraa ja kuva Youtubesta. Ääni tulee kahden kameras mikrofoneista. Kuva Jani Jäppinen.

Kameroiden sijoittelussa oli pieniä ongelmia, koska kaikki kamerat ovat laajakulmaisia eikä kuvakokoa pysty muuttamaan ilman laadun häviämistä kuvasta. Koko tilaa kuvaava kamera oli helppo sijoittaa, koska sen tarkoitus oli esitellä koko tila ja tapahtumapaikka katsojille. Ongelmia tuli kahdesta kamerasta, joiden piti ottaa lähikuvaa juontajista. Lopulta päädyimme ratkaisuun, jossa emme yrittäneet peitellä kameroita. Pää-

timme, että myös kamerat ovat osa lavastusta niin kuin myös valot. Käyttämämme web-kamerat ovat pieniä, joten niistä ei aiheutunut visuaalista ongelmaa.

8.4 Ohjelman kulku ja havainnot tuotannosta

Ohjelma oli rakenteeltaan yksinkertainen. Alkuun ajettiin ohjelmatusnuksen, jonka jälkeen juontajat kertovat mistä ohjelmassa on kyse ja keitä he ovat. Alkuesittelyn jälkeen jokainen juontaja esittää yhden musiikkivideon ja kertoo miten on tutustunut siihen ja mitä muuta asiaa videoon liittyy. Rytmillisesti ohjelma koostuu siis musiikkivideosta ja sen ympärille koostuvista juonnoista. Yhtä juontoa, musiikkivideota ja jälkikommentteja voi pitää yhtenä kohtauksena. Ohjelman kokonaisuus muodostui näistä kohtauksista. Nettiyhteys pysyi tunnin mittaisen lähetyksen ajan hyvin kasassa. Vaikka käytimme langatonta verkkoa, niin nykimistä ja äänen pätkimistä ei ollut havaittavissa.

Suurimmat ongelmat lähetyksen aikana olivat juontajalla, joka miksasi ohjelmaa ulos samalla, kun yritti keskustella ohjelman sisällöstä. Suurin syy tästä lankeaa käytettävissämme olevalle vMIX:n versiolle. Tässä versiossa oli mahdollista käyttää vain neljää kanavaa, joista web-kamerat veivät kolme. Jäljelle jääneellä yhdellä kanavalla ajettiin ohjelman alkutunnus, grafiikat ja musiikkivideot (Youtube). Tämä työllisti yhtä ihmistä liikaa. Järkevämpi vaihtoehto olisi ollut käyttää musiikkivideoiden pyörittämiseen omaa erillistä tietokonettaan. Tällöin ohjelman tekemiseen tarvittavan työmäärän olisi voinut jakaa kahden henkilön kesken. Toinen olisi voinut tehdä kuvamiksauksen ja toinen hoitaa musiikkivideoiden latailun. vMixin täysiversiolla ohjelman läpivienti olisi myös ollut helpompaa, koska kuvakanavia olisi ollut käytössä riittävä määrä. Jokainen tunnus ja musiikkivideo olisi saanut oman kanavansa.

Ohjelmassa ei ollut käytössä erillistä äänimikseriä, sillä pyrimme minimalistiseen lähetystuotantoon. Erillinen äänimikseri ja mikrofonit olisivat lisänneet äänenlaatua merkittävästi. Äänenlaatua oleellisempi asia oli äänentasojen seuraaminen ja niiden muuttaminen lähetyksen aikana. Äänentasojen seuraaminen ja säätäminen on mahdollista vMixin oman mikserin kautta, mutta se vaatii hiiren käyttöä ja tarkkaa hiirikättä. Tämä on hidasta ja kömpelöä, eikä se ole paras ratkaisu silloin, jos tuotannolla on kovat laatuvaatimukset. Ulkopuolisen äänimikserin käyttö olisi helpottanut äänentasojen seuraamista ja mahdollistanut niiden muuttamisen nopeasti lähetyksen aikana.

Kuvanlaadullisesti web-kamerat vaativat jonkin verran valoa, jotta kuvanlaatu pysyy kohtuullisena. Kameroissa on pieni kenno ja hämärässä valaistuksessa kohinaa tulee kuvaan helposti. Web-kameroiden säätö kesken lähetyksen on myös vaikeaa, koska Logitechin ohjelma ei pysty muuttamaan kameroiden asetuksia silloin, kun kamera on jonkun toisen ohjelman käytössä. Kameroiden asetukset kannattaa tehdä siis huolella ennen lähetystä. Mainittakoon, että OBS:ssä voi Logitechin web-kameroita säätää ohjelman kautta ja kameroiden säätäminen lähetyksen aikana on mahdollista.

9 Bändin akustinen keikka

Opinnäytetyön toisessa käytännön sovelluksessa oli tarkoitus striimata Pimeyden Ystävät -nimisen bändin akustinen keikka Facebookissa. Tavoite oli tehdä mahdollisimman laadukas musiikkiohjelman toteutus Facebookissa kohtuullisella vaivalla. Tämän toteutuksen tarkoitus oli myös testata, minkälaista jälkeä saa aikaiseksi, kun käytössä on hyvin erilaisia ja erimerkkisiä kameroita. Tarkoitus oli siis testata, miten laadukkaan lopputulokseen pääsee laitteilla, joita useimmilla meistä on jo kotonaan.

Ohjelmassa oli mukana myös vaativaa äänen miksausta ja kuvakanavien määrä oli myös merkittävä. Tuotanto päätettiin yrittää toteuttaa yhden henkilön voimin. Ohjelmassa oli mukana ohjaaja-miksaaja, joka hoiti kuvamiksaamisen ja grafiikan laittamisen ohjelman aikana. Valaistuksen ja äänen miksaamisen hoiti bändi itse. Varsinaista äänimiksaajaa ei ollut, vaan soundcheckin jälkeen ääni tuli nauhalle sellaisenaan.

Useista erimerkkisistä kameroista johtuen keikkastriimi oli päätetty tehdä mustavalkoisena. Tällä haluttiin helpottaa erimerkkisten kameroiden värimaailman yhtenäistämistä. Kuvaan haluttiin hakea mustavalkoisten elokuvien film noir -henkeä.

9.1 Välineet

Tässä striimissä tavoitteena oli tuottaa laadukkaampaa kuvaa ja ääntä kuin videoraatiiohjelmassa. Kameroiksi valittiin jo itsellämme käytössä olevia laitteita. Tämä tarkoitti tässä tapauksessa erilaisia DSLR-kameroita sekä web-kameroita. Tavoite oli saada kuvaan visuaalista elementtejä, kuten joihinkin kuviin kapea syväterävyys. Tarkoitus oli

myös käyttää hämärämpää ja taiteellisempaa valaistusta, koska DSLR-kameroiden parempi laatu mahdollisti sen.

Live-keikka oli myös tarkoitus tallentaa äänen puolesta mahdollisimman laadukkaasti. Tarkoitus oli laittaa jokaiselle instrumentille oma mikrofoniinsa ja tehdä striimiin monikanava miksaus efekteineen.

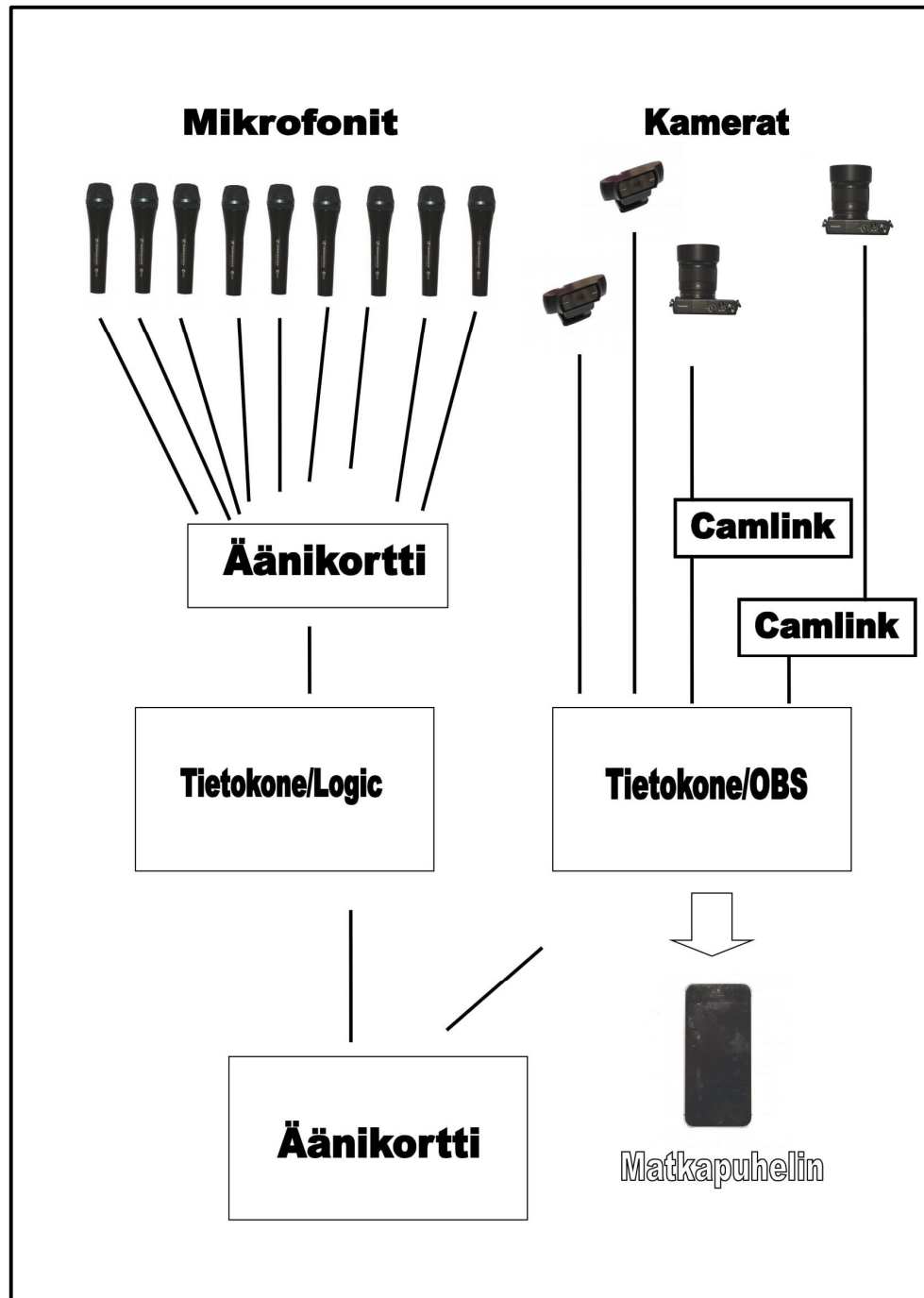
Striimissä käytössä olleet laitteet:

- Tietokone + OBS
- Äänikortti OBS-koneeseen
- Tietokone äänen miksaamiseen. Apple Logic 8 -äänenkäsittelyohjelma.
- Äänikortti Mac-tietokoneeseen.
- Web-kamera *2
- DSLR kamera *2
- Mikrofonit 9 kpl
- Mikrofonijalusta 6kpl
- Kaapelit (sähköjohdot ja audiokaapelit)
- Led valot * 4
- Jalustat valoille *4
- Kännykkä jakamaan laajakaistaa.

Tuotannossa käytettiin samaa kannettavaa konetta kuin videoraatiohjelmassa. Nettiyhteytenä oli myös sama kännykän kautta jaettava yhteys. Yksi lopputyön tarkoituksista oli testata miten pitkälle matkapuhelinverkon nopeus riittää striimaamiseen. Tarkoitus oli selvittää, minkälaisia tuotantoja pystyy tekemään normaalin matkapuhelinverkon kautta.

Tässä striimissä käytettiin lopulta kahta Panasonicin järjestelmäkameraa ja kahta web-kameraa. Toinen järjestelmäkameroista oli Panasonicin GH5 ja toinen FZ1000. Kummassakin on mahdollisuus saada puhdas ulostulo HDMI-liitimestä. GH5:n ulostuloliitin on täysikokoinen HDMI-liitin. FZ1000 kamerassa liittimenä oli Micro HDMI-liitin. Kumminkin toimivat yhtä hyvin mutta täysikokoinen HDMI liitin on huomattavasti tukevampi ja sen puolesta toimintavarmempi.

Kokeilin testimielessä myös vanhempaa Panasonicin pientä taskukameraa, mutta siinä ei ollut puhdasta HDMI-ulostuloa, joten sitä ei pystytty käyttämään striimin tekemisessä. Kamera hylättiin striimistä tämän ominaisuuden takia.



Kuvio 18. Kuvio. Kytkentäkaavio bändin livestriimille. Kuva Jani Jäppinen.

9.2 Laitteiden testaaminen

Erilaisen kameroiden värimaailma yhteen sovittaminen voi olla erittäin haastavaa etenkin, kun kameroissa on erityisen suuri laatuero. Järkevin tapa on käyttää tuotannossa saman valmistajan samanlaisia kameroita, jolloin kameroiden värimaailma on helppo saada samanlaiseksi. Käytännössä huomasin, että DSLR- ja web-kameroiden kuvaa on vaikea saada saman täysin samanlaiseksi. Tämä oli tiedossa ennen ohjelman tekoa. Yksi syy mustavalkoisen film noir -tyylin valintaan oli se, että mustavalkoisen kuvan sävyt olivat helpompi saada sovitettua yhteen kuin värilliset kuvat. DSLR- ja web-kameroissa oli myös suuri laatuero kennojen koossa. DSLR-kamerat pystyivät kuvaamaan pimeässä huomattavasti laadukkaampaa kuvaa kuin web-kamerat. Web-kameroiden kuvaan tulee melko nopeasti häiritsevää kohinaa, kun valon määrä tilassa laskee.

Äänien testausta ja rakentamista varten varattiin oma päivä. Jokainen instrumentti mikitettiin ja jokaiselle soittajalle asennettiin oma mikrofoni välispiikkejä varten. Jotta mikrofoniin ja miksaamisen määrä olisi hieman pienempi mikitettiin rummut lopulta neljällä mikrofoniilla. Snare ja bassorumpu saivat omat mikrofonsinsa, ja kaksi mikrofonia asennettiin rumpusetin yläpuolelle nappaamaan koko rumpusetin ääni. Keikan akustisesta luonteesta johtuen rumpusetti oli pelkistetty. Useampi mikrofoni ei olisi lopulta tuonut enää lisäarvoa äänimaailmaan. Rumpujen lisäksi oman kanavansa äänestä nappasi basso, kitara ja laulu. Lisäksi jokainen soittaja sai oman mikrofoniin välispiikkejä varten. Lopullinen audiokanavien määrä oli yhdeksän.

Äänien miksaamisessa käytettiin sitä varten varattua omaa tietokonetta, johon oli asennettu Applen Logic 8 -äänenkäsittelyohjelma. Tavoitteena oli tehdä instrumenteista sellainen miksaus, että lähetyksen aikana ei tarvitsisi erillistä äänien tarkkailijaa. Tämä toteutettiin siten, että koko lähetyksen ajan ääni meni Logic 8:n kautta ja ohjelmassa olevan mikserin masterkanavissa oli limiteri vahtimassa, että äänet eivät mene missään vaiheessa särölle. Ratkaisuun päädyttiin myös sen vuoksi, koska äänimiksajalle ei ollut mahdollista rakentaa omaa tarkkaamoja vaan äänimikseri ja ohjelmisto oli samassa tilassa soittajien kanssa. Äänen tarkkailu tällaisessa tilassa olisi ollut melko vaikeaa.

Ääniä ja miksausta testattiin erillisellä treenikerralla, jossa bändi soitti koko soittolistansa läpi. Treeneissä koko keikka äänitettiin, joten miksausksen lopputulosta oli helppo arvioida. Soiton taltiointi helpotti myös äänien miksausta, koska se mahdollisti miksaamisen ja muutosten tekemisen jälkikäteen.

9.3 Rakentaminen

Tämä tuotanto toteutettiin isossa omakotitalon olohuoneessa. Käytössä oleva tila oli leveydeltään 5 metriä ja syvyyttä sillä oli 8 metriä. Huonekorkeutta oli noin 2,5 metriä. Tila oli siis tilavuudeltaan melko iso. Huone tyhjennettiin osittain ylimääräisistä tavaroista, jotta bändi ja tarvittavat välineet mahtuivat sinne. Koska kyseessä oli akustinen keikka ja bändi esiintyi istualtaan, matalahko huonekorkeus ei aiheuttanut ongelmaa valojen asentamisen suhteen.

Live keikka valaistiin neljällä videovalolla ja usealla lyhdyllä. Tarkoitus oli tehdä kuvaa, jossa oli voimakkaita valoja ja varjoja. Kuvan oli tarkoitus olla kontrastista ja suurimaksi osaksi mustaa. Valoilla oli alun perin tarkoitus valaista vain haluttuja yksityiskohtia kuten esiintyjien kasvot ja soittimet.

Yksikään käyttämistämme valoista ei ollut kuitenkaan spottivalo, eli valon keilaa ei pystynyt lampussa muuttamaan, joten jouduimme tinkimään hieman tästä tavoitteesta. Käyttämämme led-valot valaisivat melko laajalla säteellä, joten ne jouduttiin laittamaan lähelle esiintyjä, jotta saimme kuvaan halutun määrän kontrastia valoon ja varjoihin. Taustalla olevat lyhdyt olivat lähinnä rekvisiittana ja tunnelman luojana.

Kameroita tilaan asetettiin neljä. Yksi kamera uhrattiin laajalle kuvalle tapahtumasta ja muut kamerat asetettiin siten, että ne kuvasivat joko yhtä tai kahta soittajaa. Kaikki kamerat olivat ns. kylmiä kameroita, eli yhdessäkään kamerassa ei ollut operoijaa. Kamerrat oli sijoitettu omille jalustoilleen.



Kuvio 19. Bändin akustinen keikka striimattiin omakotitalon olohuoneesta. Kuva Jani Jäppinen.

Rakentamisen jälkeen tehtiin vielä erikseen kenraaliharjoitus, jossa testattiin miten kuvakompositiot toimivat ja mitä ongelmakohtia lähetyksessä mahdollisesti oli odotettavissa. Kenraalilähetyksessä tehtiin suojattuna Facebookiin, jotta se olisi mahdollisimman realistinen oikeaan striimiin verrattuna. Kenraaliharjoituksen Facebookiin nauhoittaminen mahdollisti myös sen, että jokainen esiintyjä pystyi katsomaan lähetystään kotonaan ja arvioimaan omaa osuuttaan lähetyksessä. Se helpotti huomattavasti viime hetken muutosten tekoa.

9.5 Ohjelman kulku ja havainnot tuotannosta

Pimeyden Ystävät -bändin live-striimissä oli tarkoitus selvittää yhdellä tekijällä, joka ohjaa lähetyksen ja laittaa tarvittavat grafiikat ohjelmaan. Grafiikkana ohjelmassa oli tekstiä ja GIF-animaatioita. Alun perin suunnitelma oli, että sama henkilö olisi vielä hoitanut yhtä kameraa lähetyksen aikana. Totesimme tämän kuitenkin liian hankalaksi. Suurin syy tähän olivat huonolaatuiset kamerajalustat ja kameroiden huterat liittimet, jotka olisivat vain tuoneet live-tilanteeseen lisää epävarmuustekijöitä. Lopputuloksena olisi todennäköisesti ollut heiluvaa kamerakuvaa ja katkennut kamerasignaali.

Lopullisessa lähetyksessä OBS:ään oli kytketty neljä eri kamerakuvaa, äänikortti, ohjelma tunnus ja grafiikat. Tietokoneessa oli yhteensä viisi USB-laitetta kiinni. Jokainen kuva kuvalähde oli ohjelmoitu tietokoneessa omalle näppäimelleen, joten kuvien leikkaaminen lähetyksen aikana oli suoraviivaista ja helppoa. Lähetyksen ohjasi lopulta striimauksessa ensi kertaa mukana ollut henkilö, ja hän selvisi tuotannosta helposti.

Äänien miksaus toimi yllättävän hyvin siihen nähden, että varsinaista äänitarkkailijaa ei lähetyksessä ollut. Suurin puute tästä aiheutui puhekäyttöön tarkoitetuissa mikrofoneista. Lopullinen miksaus olisi ollut parempi, jos kaikki turhat mikrofonit olisivat olleet suljettuna soiton aikana. Nyt ne vuotivat ei-haluttuja ääniä lähetykseen. Ongelma ei ollut iso ja sitä ei välttämättä edes huomaa, ellei tiedä mikä olisi ollut se toinen parempi vaihtoehto. Äänimiksaus toimi kuitenkin yllättävän hyvin ilman äänimiksaajaa. Todetaan kuitenkin, että äänimiksaajan olemassaolo olisi parantanut äänen laatua jonkin verran ja vähentänyt riskejä lähetyksessä.

Kuvamaailmassa näkyi hieman kameroiden laatuero. Tuotannossa ollut laadukkain DSLR kameran kuva erottui selvästi muiden kameroiden joukosta. Tilan hämäryys oli jollain tasolla ongelma web-kameroiden kuvanlaadulle, ja pieni kenno pyrki nostamaan kohinaa kuvaan. Web-kameroiden kuvan laatua pystyi hieman ”parantamaan” muuttamalla kuvaa kontrastisemmaksi, mutta täysin virheettömäksi sitä ei saanut. Muuten kuvanlaatu oli täksi striimiksi siedettävä. Parempaan lopputulokseen olisi päässyt, jos kaikki kamerat olisivat olleet DSLR kameroita tai valon määrää olisi lisännyt merkittävästi. Nyt tuotannossa laitettiin pienikennoiset web-kamerat pahimpaan mahdolliseen paikkaan.

Nettiyhteys toimi tämänkin striimin kohdalla ongelmitta, kun teimme aluksi nopeustestin ja säädimme lähetyksen laadun sen mukaan. Tällä kertaa nopeustesti antoi upload-nopeudeksi 7,2 Mbps. Striimiä ei silti tehty Facebookin maksimisuosituksen mukaan, vaan se ajettiin ulos 3,5 Mbps laadulla. Jätimme tarkoituksella runsaasti pelivaraa striimiin ajaksi.

10 FTW Live -peliohjelma

Tämän opinnäytetyön verrokkistriiminä on Ylen TV2:lla ja Areenassa lähettämä FTW Live -peliohjelma. FTW Live on kilpailullinen, viihdellinen sekä yhteisöllistävä peliohjelma. Ohjelmassa pelataan joka kerta eri peliä, johon osallistuu FTW:n oma julkkistiimi sekä amatikseen pelaavia joukkueita. Pelaajat pelaavat omilla koneillaan, ja Ylen studioissa koostetaan juonnettu suora lähetys pelistä.

FTW Live on striimiksi iso tuotanto, jonka tekemiseen osallistuu parikymmentä ihmistä. Koko tuotannon auki kirjoittaminen olisi oman lopputyönsä aihe. Osallistuin ohjelman tekoon yhtenä päivänä. Tästä syystä tuotantoa käsitellään tässä hieman pinnallisemmin eikä jokaista yksityiskohtaa pystytä tämän työn aikana kirjoittamaan auki. Tarkoitus tässä on antaa lukijalle käsitys, minkälaisesta tuotannosta FTW Livessä oli kyse, ja mitä tarkoittaa, kun resursseja on enemmän käytössä.

FTW Live -ohjelman ohjaamossa työskentelee äänimies, ohjaaja ja koordinaattori, joka huolehtii ohjelman ajastamisesta sekä myös grafiikasta. Studion puolella työskentelee pelikoneiden ääressä kolme pelissä liikkuvaa henkilöä ja peliohjaaja. Studion puolella on myös ohjelman juontaja ja jokaisen pelin peliasiantuntija. Valaistuksesta vastaa valomies. Näiden lisäksi on henkilöt, jotka hoitavat sosiaalisen median tarkkailua. Ohjelmaan tulee mukaan viestejä mm. Twitteristä.

10.1 Studion tekniikka, lavastus ja valaisu

FTW Live toteutettiin yhdessä Yleisradion pienessä studiossa. Studion lavastus koostuu pöydästä, jonka ympärillä juontajat ovat. Muu lavastus on toteutettu neljällä monitorilla, joihin ajetaan grafiikkaa Caspar CG -grafiikkakoneelta. Lavastuksena olevien monitoroiden lisäksi juontajilla on edessään kaksi monitoria, joista he voivat seurata pelitapahtumaa.



Kuvio 20. FTW Live -ohjelman studion lavasteet. Kuva Jani Jäppinen.

Studion tekniikkaa:

- Kameranat 4kpl Sony FS5
- Valot 12kpl Arri L5-C
- vMix-kone peliohjaajalle
- Tietokone 3kpl pelin sisällä liikkujille
- Monitorit 3kpl 75” -TV lavastuksen tekemiseen + 2 kpl Pelin seuraamiseen.
- SDI-kytkinrima 18
- XLR-kytkinrima 12+4
- cat-kytkinrima 4
- Ubiquiti EdgeSwitch 16
- MA on PC-valoohjausjärjestelmä
- Mikrofonit juontajalle ja vieraalle

Studion valaistus on hoidettu 12kpl Arri L5-C valoilla ja niitä on ohjaamassa oma valomies. Valomies hoitaa lähetyksen aikana myös kameroita, jos siihen on tarvetta. Kameroina lähetyksessä on 4 kappaletta Sony FS5 kameroita. Kamerat olivat ns. kuolleita kameroita eli niissä ei ollut omaa operoijaa.



Kuvio 21. Peliohjaajan ja pelissä sisällä liikkuvien henkilöiden tietokoneet.

Studion puolella työskentelee myös pelitiimi, joka hoitaa peliin liittyviä tapahtumia. Peliitiimi ei näy kuvissa mutta he työskentelevät samassa tilassa juontajien kanssa. Peliitiimin tehtävä on hoitaa pelin ohjaus. Tässä työskentelee kolme henkilöä, jotka liikkuvat pelin sisällä ja yksi henkilö joka toimii peliohjaajana. Pelin sisällä liikkuvat henkilöt liikkuvat pelissä näkymättöminä pelaajina (kameroina). Peliohjaaja valitsee mitä pelikuvaa kuvaa lähetyksessä näytetään. Toisin sanoen peliohjaaja päättää ketä pelin sisällä olevaa henkilöä kuvassa näytetään.

10.2 Ohjaamon tekniikka

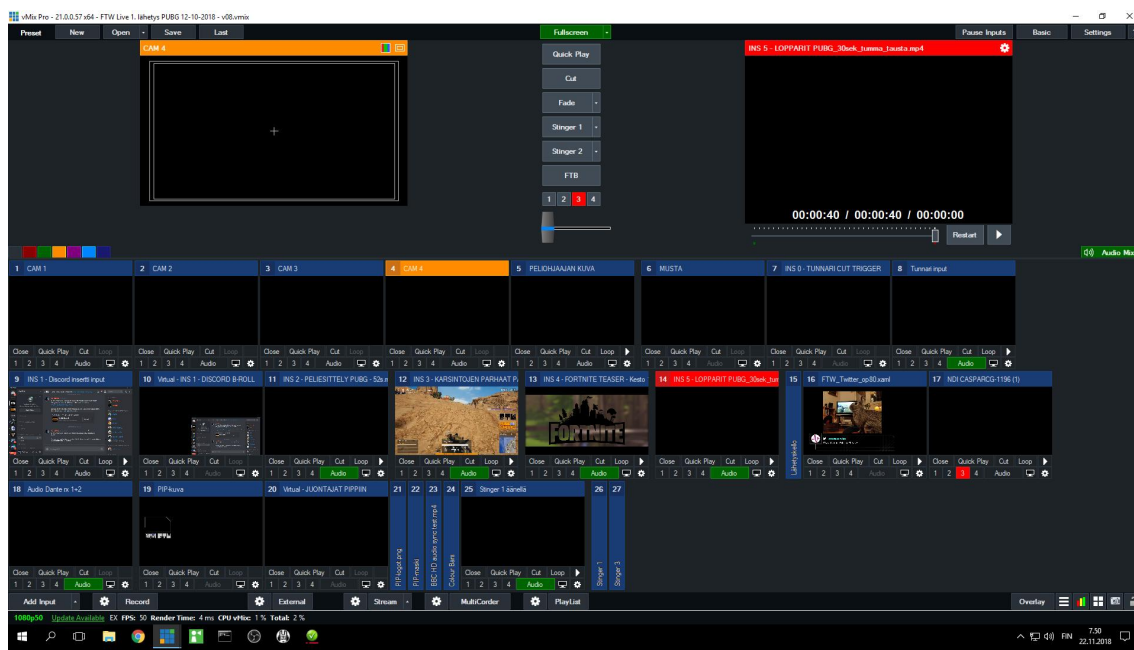
Ohjaamossa työskentelee kolme henkilöä, joista yksi toimii koko lähetyksen ohjaajana. Hänen lisäksi ohjaamossa on äänimies ja lähetyiskoordinaattori, joka hoitaa lähetyksen ajastamisen lisäksi myös ohjelman grafiikkaa.

Ohjaamossa käytössä olleet laitteet:

Ohjaamo:

- Caspar CG -grafiikkakone
- Oma tietokone Casparille
- Äänikortti
- Äänimikseri AllenHeath SQ5
- vMix tietokone ohjaajalle
- vMix kone lähetyksen viivästämiseen
- Ubiquiti EdgeRouter 4 -reititin
- Ubiquiti UniFi switch 24 -kytkin
- BMD (BlackMagicDesign) VideoHub 40x40 videomatriisi
- BMD Teranex 2D -videomuunnin
- Flashlink kuitupääte 2IN&2OUT kytkikseen
- Leitch synkka-generaattori
- video-, ääni ja cat-rimat molempiin kuvaustiloihin
- Allen&Heath SQ5-äänimikseri
- BMD SmartScope Duo monitori&skoopi
- Riedel-komentopaneeli

Ohjaamossa on 2 vMix-tietokonetta, joista toinen viivästää lähetystä 5 min. Tältä koneelta ajetaan myös ulos varaohjelmia, jos sellaiseen tulee tarvetta. Varsinaisella ohjaus tietokoneella olevalla vMixillä ohjataan ohjelmaa. FTW live -ohjelmaa tehdään 1080p 7 Mbps asetuksilla ja äänen laaduksi on valittu 160 kbps. Tietokoneessa oli kaksi Intel Xeon E5 2,60 Ghz:n prosessoria ja muistia koneessa oli 32 Gt.



Kuvio 22. vMixin kytketyt lähteet: 4 kpl kameroita, peliohjaajan kuva, ohjelmatunnukset, grafiikkakone, twitter jne. Kuva Jani Jäppinen.

Varsinaisten kuvälähteiden lisäksi vMixiin on luotu erilaisia stingereitä (kuvasiirtymiä) ja Picture in Picture -efektejä olemassa olevista lähteistä.



Kuvio 23. FTW Live:n ohjaamo, jossa paikka ohjaajalle, äänimiehelle ja koordinaattorille.

10.3 Rakentaminen

FTW liveä oli rakennettu omaan studioon, johon oli rakennettu oma IP verkko. Studiossa olevat valot olivat kiinteinä asennuksina, joten jokaista lähetystä varten ei tarvinnut valoja rakentaa uudestaan. Sama koski myös käytössä olevia tietokoneita ja pöytiä.

Ainoat lähetyksen jälkeen purettavat laitteet olivat kamerat ja kamera jalustat. Ensimmäisen lähetyksen jälkeen kaikki tavarat, kameroita lukuun ottamatta, saivat olla paikallaan studiossa. Ensimmäisen rakennuspäivän jälkeen studio oli suurimmaksi osaksi kuvausryhmän käytössä. Tuotannossa oli siis rakentamisen suhteen melko kiinteät varusteet.

Jokaisessa lähetyksessä oli striimattavana eri peli, jonka takia samoja vMix asetuksia ei voinut käyttää jokaisessa lähetyksessä. jokainen lähetys oli siis jollain tavoin customoitu kyseistä peliä varten. Lisäksi ohjelman edetessä tuotantotiimi halusi vaihtaa joitain ohjelmassa olevia elementtejä, kuten grafiikkaa, jotka toivat joitain muutoksia eri lähetyksiin.

10.4 Havainnot tuotannosta

FTW Liven lähetykset menivät pääosin hyvin. Monesti ennen lähetystä tehdyissä harjoituksissa oli jonkun verran teknisiä ongelmia. Yleisimmät olivat tietotekniikkaan liittyviä. Koneet eivät tunnistanee toisiaan tai ääni ja grafiikka ei liikkunut koneiden välillä. Monien ongelmien syyt jäivät selvittämättä ja näihin auttoi tietokoneen uudelleen käynnistäminen. Joissakin ongelmissa löytyi myös syy, esim. tietokoneen IP-osoite tai nimi oli vaihtunut, jonka takia ja ne eivät tunnistanee toisiaan. Suurin osa ongelmista ratkesi ennen lähetystä eivätkä tekniset ongelmat piinanneet kesken lähetystä.

Suurimmat ilmenneet ongelmat olivat itse peleissä. Yhdessä jaksossa ei päästy pelaamaan ollenkaan, kun pelin valmistaja sulki pääsyn peliin. Tässä lähetyksessä pelaajat heitettiin pois pelistä aina, kun he yrittivät päästä pelaamaan. Tuotannon suurin uhka oli siis itse peleissä. Jos valmistaja rupesi päivittämään peliä tai sulki sen hetkeksi jostain muusta syystä, ei ohjelmaan saanut pelikuvaa ollenkaan. Muita teknisiä ongel-

mia tuotannossa ei ilmennyt. Perinteinen broadcast tekniikka, kuten kamerat ja valot toimivat kuten pitääkin.

11 Vinkkejä live striimin julkaisuun

Striimin tekemisessä kannattaa ottaa muutamia asioita huomioon. Jokaisen striimin tavoite on tavoittaa katsojia. Tässä muutamia vinkkejä, jotka auttavat pääsemään alkuun striimin tekemisessä.

11.1 Yksinkertainen on kaunista

Striimiin tekemistä ei tarvitse aloittaa monimutkaisesti. Monikamerastriimaamisen aloittamiseen ei tarvitse välttämättä kalliita kameroita tai muita laitteita. Alkuun pääsee hyvinkin pienellä panostuksella. Yksinkertaisen monikamerastriimin voi aloittaa vaikka tietokoneella ja parilla web-kameralla. Yksinkertaisella laitteistollakin pääsee pitkälle, jos sisältö on hyvässä kunnossa. Pienet epätäydellisyydet eivät striimissä välttämättä haittaa, sillä epätäydellisyyden on koettu lisäävän esimerkiksi samaistumista (Matinlauri 2018).

Monesti yksinkertaiset ja arkiset videot toimivat Facebookissa hyvin. Kerro tarinaa ja tee se yksinkertaisesti ja ytimekkäästi. Striimiä ei kannata pitää liian pitkänä, jos ei ole oikeasti jotain kerrottavaa. Pidemmät striimit vaativat taitoa, sillä ihmisten mielenkiinto herpaantuu nopeasti. Keskity siihen, että striimisi on selkeä, ytimekäs ja mielenkiintoinen.

Facebookista löytyy paljon analytiikkaa siitä, miten videoita on katsottu. Sieltä näkee tietoa mm siitä, minkä ikäiset ihmiset ovat katsoneet striimiäsi. Mikä on heidän määrä tai sukupuoli. Myös se tieto löytyy, milloin striimin katsominen on lopetettu tai, se miten pitkään sitä on jaksettu katsoa. Tästä datasta voi yrittää analysoida sitä, miten hyvin striimi on onnistunut ja mitä seuraavalla kerralla voi yrittää toisin.

11.2 Tunteita herättävät ja persoonalliset striimit kiinnostavat

Hyvä striimi saa katsojan osallistumaan tapahtumaan. Striimi voi olla opettava, esimerkiksi miten joku ruoka valmistetaan tai miten jokin asia tehdään käytännössä. Video voi olla viihdyttävä, informatiivinen tai opettava, mutta tärkeintä on se, että videon näkeväällä on jokin syy katsoa se kokonaan (Kinnunen 2016).

Kaikki videot eivät välttämättä toimi kaikille. Siksi videon julkaisualustaan ja kohdenukseen kannattaa kiittää huomiota (Kinnunen 2016). Uudet katsojat saattavat olla kiinnostuneita eri asioista kuin vanhat jo asiaan tutustuneet katsojat. Tärkeää on yrittää kaventaa striimaajan ja katsojan välistä etäisyyttä. Striimi voi olla myös sisällöltään viihteellinen, jolloin sisältö voi olla periaatteessa mitä vain. Tärkeintä on, että haluttu kohderyhmä tavoitetaan.

Yksi tärkeä asia on herättää tunteita katsojassa. Tämä voi olla iloa tai surua. Ne videot, jotka herättävät katsojassa jonkun voimakkaan tunnereaktion toimivat parhaiten. Tavallisin tapa on herättää positiivisia tunteita esim. huumorin avulla. Joskus voi olla myös hyvä hieman provosoida ihmisiä. Huomiota ja tunnereaktiota kannattaa herättää, mutta on tärkeä pitää mielessä hyvän maun rajat. Striimissä on myös tärkeää olla persoonallinen ja päästää katsoja kurkistamaan tapahtumien taustalle. Sosiaalisessa mediassa toimii yleensä parhaiten ihmisläheinen sisältö. Tämä pätee myös videosisältöön ja live striimaamiseen. Hyvässä striimissä nälyy striimaajan persoonallinen ote. Striimin tekijän persoona onkin tärkein syy, miksi striimiä seurataan tai miksi kiinnostus striimiin säilyy (Tuominen n.d.).

11.3 Striimien tyylilajeja

Striimaamisessa on yleistynyt muutamia tyylilajeja, joita voi käyttää apuna oman striimin suunnittelussa. Tässä muutamia niistä.

- 1. Livetutoriaali:** Livetutoriaalistriimissä opetetaan livenä jostain aiheesta. Monet ihmiset etsivät videoista tietoa ja tämä on hyvä tapa saada seuraajia. Li-

vetutoriaaleista on myös helppo saada kommenttien avulla tietoa siitä, mikä ihmisiä askarruttaa ja näin keksiä lisää aiheita striimin tekemiseen.

2. **Behind the scenes:** Näissä striimeissä näytetään jotain sellaista mitä, ei voi muuten nähdä. Esimerkiksi jonkun tapahtuman takahuonetta tai sitä, miten joku tapahtuma on toteutettu kulissien takana.
3. **Tapahtumalivet:** Tämän tyyppisissä livestriimeissä seurataan jotain tapahtumaa livenä. Esim. bändin keikkaa tai messuilla jonkun puhujan esitystä. Striimin tarkoitus on, että katsojat, jotka eivät pääse paikanpäälle, pystyvät osallistumaan tapahtumaan. Striimiä seuraaville voi antaa lisäarvoa esim. näyttämällä kuvia takahuoneesta tai muusta tilasta, jonne on paikanpäällä olevalta yleisöltä pääsy kielletty.
4. **Kysy mitä vaan -livet:** Näissä striimeissä katsojat voivat kysyä striimin vetäjältä mitä vain. Parhaimmillaan tämän tyyppiset striimit luovat yhteisöllisyyttä seuraajien kesken mutta ovat myös riskialttiita. Nämä striimit ovat some maailmassa huvikseen liikkuville helppoja kohteita provosoida muita ihmisiä.

(Pohjonen 2018).

11.4 Milloin live tilaan?

Striimiä kannattaa mainostaa etukäteen. Katsojille kannattaa kertoa hyvissä ajoin, milloin aloitat striimaamisen. Tarkoitus on lisätä katsojamäärää ja nostetta striimille. Striimille kannattaa keksiä hyvä nimi jo ennen lähetystä. Hyvä nimi kaappaa katsojien mielenkiinnon ja auttaa heitä ymmärtämään mistä striimistä on kyse. Keksi striimille nimi, joka on yksinkertainen ja mielenkiintoinen. Hyvä, kuvaava ja katsojaa kiinnostava nimi on usein juuri se syy, miksi livestriimiä lähdetään katsomaan (Pohjonen 2018).

Ennen kuin aloittaa striimin kannattaa tarkistaa nettiyhteyden toimivuus. Etenkin langattomissa yhteyksissä voi olla suuriakin vaihteluita signaalin vahvuuden kanssa, joten on hyvä tarkistaa mikä on signaalin vahvuus ja muistaa ottaa huomioon, että signaali todennäköisesti vaihtelee lähetyksen aikana. Kannattaa siis jättää vähän pelivaraa lähetyksen.

Striimi kannattaa aloittaa jo ennen varsinaista sovittua aloitushetkeä. Facebook ilmoittaa kaikille sivua seuraajille, että olet aloittanut live-lähetyksen. Vaikka striimin markkinointiin käyttää kuinka paljon aikaa niin on saattanut jäädä mainoksesi huomaamatta. Aloittamalla striimi etukäteen voidaan kerätä niitäkin katsojia paikalle, jotka eivät ole huomanneet mainostustasi tai eivät ole olleet sillä hetkellä siitä kiinnostuneita.

Liian lyhyet striimit eivät ehdi kerätä katsojia. Pyri siis olemaan striimissä mahdollisimman pitkään. Yritä silti pitää striimissä hyvä rakenne ja sisältö, jotta saat pidetty katsojat mukana striimissä. Striimejä kannattaa tehdä usein ja kokeilla luovasti erilaisia läheyyksiä. Kun live tilaan menee säännöllisesti pysyvät katsojat aktiivisina ja mukana menossa.

11.5 Striimin aikana

Heti striimin aluksi kannattaa kerrata katsojille käytävä aihealue. Tee itsestäsi lyhyt esittely ja kerro katsojille, miksi juuri sinä teet striimin tästä aiheesta ja miksi sinua pitäisi kuunnella.

Striimin aikana kannattaa pyytää katsojia osallistumaan striimiin. Striimin aikana kannattaa pyytää katsojilta kommentteja, jotta saat heidät sitoutettua striimiisi. Puhuttele kommentoijia nimellä ja vastaa heti heidän kommentteihin. Katsojat haluavat vastauksen silloin, kun olet livenä. Katsojille kannattaa antaa syy kommentoida videota. Kannattaa esittää yksinkertaisia kysymyksiä, joihin on helppo vastata.

Facebookissa striimi leviää tykkäyksien, kommenttien ja jakojen avulla. Näitä kutsutaan Facebookissa nimellä sitoutumisiksi. Mitä enemmän ihmiset sitoutuvat julkaisuun niin sitä paremmin se leviää sosiaalisessa mediassa (Kinnunen 2016).

Striimaajan pitäisi siis miettiä sitä miksi joku haluaisi sitoutua striimiisi ja miksi joku koki sen niin tärkeäksi, että jakaisi sen omille sivuilleen. Striimin pitäisi siis tuoda lisäarvoa paitsi jakajalle itselleen, että myös hänen ystävilleen ja seuraajilleen.

Striimin lopuksi kannattaa katsojilta kannattaa pyytää, että he seuraavat sinua. Siten he saavat aina tiedon, kun olet aloittamassa seuraavaa striimiä. Voit myös ottaa hyödyn striimistä ja ohjata yleisön jonnekin toiseen paikkaan esimerkiksi toiselle videolle tai

nettisivulle. Katsojille kannattaa myös lopuksi antaa mahdollisuus tehdä kysymyksiä aiheesta.

12 Johtopäätökset

Opinnäytetyössä oli esimerkkejä sekä ammattimaisesta että harrastepohjaisesta striimituotannosta. Tässä luvussa pyrin vertailemaan erilaisia striimaustuotantoja ja selvittämään mitä eroja näillä tuotannoilla oli.

Monikamera- live-striimin tekeminen voi tarkoittaa hyvinkin erilaisia asioita. Joskus striimin pystyy toteuttamaan yksinkertaisesti ja pienellä laitemäärällä, mutta kun mukaan tulee monikanavaääni ja tarve ulkopuoliselle grafiikalle, voi tuotannossa tarvittava välinemäärä nousta moninkertaisesti.

Sinällään ei ole väliä, mille sosiaalisen median alustalle striimin tekee. Riippumatta siitä, onko julkaisukanava Facebook, Youtube tai esimerkiksi Twitch, niin itse striimituotanto pysyy samanlaisena. Jokaisella julkaisukanavalla on omat suosituksensa, millä laadulla ja asetuksilla striimi verkkoon ajetaan, mutta näillä on vähän merkitystä itse striimin tekemiseen.

12.1 Kuva

Kuvanlaadullisesti erot näissä tuotannoissa oli loppujen lopuksi yllättävän pienet. Vaikka amatikkamerat ovat kaikella tavalla parempia kuvanlaadullisesti, niin tätä eroa pystyy kaventamaan jonkin verran silloin, kun tuotantopaikalle pystyy järjestämään tarpeeksi valoa. Kuvanlaadulliset erot kasvavat sitä suurimmiksi mitä huonommat olosuhteet kuvauspaikalla on. Vaikka ammattikameroista saa paremman kuvan, niin Facebookin suositteluun striimauslaatu kaventaa tätä eroa jonkin verran.

Kameroiden laatua oleellisempi kuvanlaatuun vaikuttava asia on tuotantotilassa olevan valon määrä ja laatu. Ammattimaisessa studiossa kuvattu ja ammattimaisesti hyvillä valoilla valaistusta striimistä on huomattavasti helpompi tehdä hyvännäköinen, kuin

pienestä tilasta, jossa on huonot valot. Toisin sanoen, jos haluaa saada striimistä paremman näköistä kuvaa on parempi opetella valaisua kuin ostaa uusi parempi kamera.



Kuvio 24. Esimerkki web-kameran (Logitech c920) ja DSLR-kameran (Panasonic GH5) kuvanlaadusta heikossa valaistuksessa. Kuvassa valonlähteenä toimii kannettavan tietokoneen näyttö. Ylemmässä kuvassa, joka on web-kameran kuva, alkaa kuvan yksityiskohdat katoamaan ja kohinaa on ilmestynyt kuvaan jonkin verran. Web-kameran reservit on tässä valonmäärässä käytetty. Tarvittava valomäärä on saatu tiputtamalla ohjelmallisesti kameran suljinaikaa. Tämä aiheuttaa web-kameran kuvaan liikkeen nykivyyttä. Liikkuvassa kuvassa tämän huomaa selkeästi. DSLR-kamerassa on mahdollisuus kuvaamiseen vieläkin niukemmassa valossa. Kuva Jani Jäppinen

Ammattituotantoon tarkoitetuissa kameroissa on paremmat liittimet kuin harrastekäyttöön suunnitelluissa kameroissa. Ammatti kameroissa on mahdollisuus käyttää SDI-liitäntää ja -johtoa, jossa on lukittava kiinnitysmekanismi. SDI on tukevampi ja luotettavampi kuin HDMI-liitäntä. Tällä on paljon merkitystä etenkin silloin, kun kameraa ope-roidaan käsin. HDMI-liitäntä itsessään on toimiva siirtämään kuvaa kameralta tietokoneelle mutta monessa edullisemmassa kamerassa on käytössä micro- tai mini- HDMI-liitäntä ja nämä ovat vielä huterampia kuin täysikokoinen HDMI-liitäntä. Jos on mahdollista kannattaa suosia kameraa, jossa on käytössä joko SDI- tai täysikokoinen HDMI-liitäntä.

SDI-johdon etu HDMI-johtoon verrattuna on, että se pystyy siirtämään kuva ja ääni signaalia yli sata metriä ilman vahvistusta. HDMI-johdon siirtokyky on noin 15 metriä. (Clemence 2018.) Jos kamerat ovat kymmenien metrien päässä kuvamikseristä on SDI- johtojen käyttö huomattavasti järkevämpää. HDMI-johdon voi tarvittaessa muuttaa SDI- muotoon johtojen väliin asennettavalla erillisellä muuntimella, jolloin myös HDMI-liitäntäisiä kameroita voi käyttää kaukana kuvamikseristä.

12.2 Tietokone vs erillislaitteet

Kaikissa ammattikäyttöön tarkoitetuissa laitteissa on paremmat liitännät kuin harrastelaitteissa. Tukevilla liitännöillä on merkittävä vaikutus striimin luotettavuuteen. Esimerkiksi kannettavan tietokoneen ympärille rakennetussa tuotannossa on paljon laitteita, jotka on kytketty suoraan tietokoneen USB portteihin.

Tämän lopputyön striimeissä oli tietokoneeseen kytketty parhaimmillaan viisi erilaista laitetta. Näiden kiinnittämiseen tarvittiin tietokoneeseen erikseen liitettävää hubi, koska tietokoneen omat portit eivät riittäneet kaikkien laitteiden liittämiseen. Tällaisessa ratkaisussa ongelmana on, että tietokoneen liitännät ovat huteria ja tuotannon aikana on kohtalaisen helppo tönäistä jotain johtoa, jolloin yhteys laitteeseen katkeaa. Ammattimaisesti toteutetuissa tuotannoissa tällaisen virheen riski on pienempi. Monesti eri laitteiden liitännät on toteutettu tukevimmilla liittimillä ja ne ovat myös sijoitettu paikkoihin esim. oma laitekaappi, joissa johtoja ei pääse vahingossa potkimaan tai muuten tönimään.

Ammattituotannoissa käytettävät erillislaitteet ovat usein vakaampia kuin pelkästään tietokoneen ympärille rakennetuissa järjestelmissä. Erillislaitteiden etu on niiden helppossa uudelleen käynnistämisessä. Yhden laitteen sammuttaminen ja uudelleenkäynnistys ei välttämättä katkaise koko lähetystä. Useasti laitteet myös käynnistyvät erittäin nopeasti.

Tietokoneen ympärille rakennetussa järjestelmässä voi yhden laitteen kaatuminen lopettaa pahimmillaan koko lähetysten, tai vaikka koko lähetys ei katkea, niin kyseistä laitetta ei välttämättä saa enää takaisin lähetysten aikana. Tämän lopputyön aikana tehdyissä striimeissä kävi pari kertaa niin, että rakennusvaiheessa tietokoneen joutui uudelleen käynnistämään ennekuin kuva ja ääni tuli kaikista kameroista koneeseen.

Erikseen kytkettävillä kuvalähteillä voi olla tietokoneen mukaan tietty kytkemisjärjestys ennenkuin ne toimivat. Monesti helpoin ratkaisu suurimpiin osaan ongelmiin on sammuttaa ja käynnistää tietokone uudelleen. Tällä säästää enemmän aikaa kuin yrittämällä arvailla, mikä kuva tai äänilähde oli laitettu väärään aikaan koneelle tai väärään paikkaan.

Ammatti- ja erillislaitteiden etu on myöskin modulaarisuus. Yhden tietokoneen ympärille rakennetussa järjestelmässä loppuvat tietokoneessa olevat portit usein nopeasti kesken, ja jos tuotantoon tulee loppuvaiheessa muutostarvetta, ei niitä välttämättä pysty toteuttamaan. Tietokoneen ulkopuolisissa järjestelmissä on usein sisääntulo kanavia kuvalle kahdeksan, joten yhden lisä kanavan lisääminen onnistuu helposti lennostakin.

Lopputyössä käytettiin sekä OBS- että vMix- ohjelmistoja. Kummallakin ohjelmalla pystyy tekemään hyvännäköisen striimin eikä näissä ole striimin lopputuloksen kannalta laadullisia eroja. vMix on käyttöliittymältään amattimaisempi ohjelma. vMixin käyttöliittymä on helpompi ihmiselle, joka on aikaisemmin käyttänyt jotain broadcast- mikseriä. OBS:n kanssa joutuu hieman enemmän miettimään mistä jokin asia löytyy mutta vaikea käyttöinen ei sekään ole. Kummassakin ohjelmassa on omat hyvät puolensa ja niillä pystyy tekemään suunnilleen samat asiat.

12.3 Ääni

Ääni on valaistuksen ohella se, mistä helpoiten erottaa amattimaisen tai harrastetuotannon. Äänien taltiointi on monikamerastriimissä usein vaativampaa kuin kuvan tekeminen. Suurin ero kuvan ja äänen välillä on, että kameroilla on helppo zoomata kaukaa haluttu kohde, mutta äänien tekemistä varten mikrofoni on vietävä lähelle äänilähdettä. Yhdellä kameralla pystyy myös kuvaamaan useita eri henkilöitä, mutta ääntä varten jokaiselle ihmiselle vietävä oma mikrofoni. Äänien taltiointiin tarvitaan siis miettimistä, mihin mikrofonit sijoitetaan ja mistä kaapelit vedetään tuotantopaikalle. Äänen rakentaminen kestää usein kauemmin kuin kameroiden asettelu.

Amattimaisessa tuotannossa on usein käytössä riittävä määrä mikrofoneja. Monesti harrastekäytössä joutuu tyytymään pienempään laitemäärään. Saman mikrofonin joutuu joskus sijoittamaan kahdelle henkilölle tai tuotannossa joutuu tyytymään kameran omiin mikrofoneihin.

Äänet aiheuttavat yleensä myös enemmän ongelmia kuin kuvan tekeminen. Monesti joutuu testaamaan minkälainen, viive kuvan ja äänen välille tulee. Monessa tilassa muodostuu erilaisia huonekaikuja, joita pitää ottaa äänenmiksaamisessa huomioon. Tästä johtuen ääntä varten pitäisi pystyä rakentamaan oma tila, jossa pystyy tekemään kunnollista ääneen tarkkailua. Tämä ei monesti ole mahdollista ja jonkunlaisia kompromisseja joutuu tekemään.

12.4 Tuotantotiimi

Ammattituotannoissa on monesti mukana useita henkilöitä, joilla jokaisella on oma yksilöity tehtävänsä. Usean henkilön tuotannossa pystytään parempaan laadun tarkkailuun, koska jokainen työntekijä huolehtii omasta osaamisalueestaan. Ammattituotannoissa on oma käyttömestari, joka hoitaa tekniikan toimivuudesta. Ohjaaja, kameramiehet ja äänimiehet voivat keskittyä vain ohjelman tekoon eikä heidän tarvitse huolehtia siitä toimiiko joku laite vai ei.

Harrastetuotannoissa yhden ihmisen vastuualue voi olla hyvinkin suuri ja monen erikoisalueen osaaminen saattaa tulla pulmalliseksi. Kääntöpuolena tässä on se, että

monesti harrastetuotannossa oppii asioita, joita ei välttämättä ammattituotannossa pysty oppimaan.

12.5 Muuta

Kaiken kaikkiaan monikamerastriimi voi olla hyvinkin monimutkainen prosessi, joka vaatii paljon aikaa ja kärsivällisyyttä. Riippumatta siitä minkälaisen tuotannon tekee, on syytä varata aikaa rakentamiselle ja testaamiselle. Striimaamisessa tarvitsee aina tietokoneen ja tietokonemaailmassa tulee helposti monenlaista ongelmaa vastaan. Näiden ongelmien ratkaisu vie usein paljon aikaa ja vaatii tiedon etsimistä netistä.

Laitteiden testaamiseen on vaikea varata liikaa aikaa. Monesti jokaisella striimaustuotanoilla on omat erityistarpeensa ja harvoin selviää samoilla laitteilla tai ratkaisuilla. Usein vastaan tulee erilaisia teknisiä rajoituksia, joiden tekemiseen joutuu etsimään luoviakin ratkaisuja.

Vaikka amattituotantoon tehdyissä sovelluksissa on moni asia helpompaa voi pienelläkin porukalla saada yllättävän hyvää jälkeä aikaan. Usein pullonkaulana on jokin erityisosaamisen tai välineiden puute. Harvalla on kotonaan valaisulaitteita tai kokemusta monikanavaäänen miksaamisesta puhumattakaan tilasta, missä voi kokeilla ja rakentaa erilaisia tuotanto-olosuhteita. Hyvän monikanastriimin tekeminen vaatii siis aikaa ja moniosaamista. Tärkein taito on kuitenkin halu oppia ja halu perehtyä aiheeseen. Tekemisen into kompensoi monia muita puutteita.

12 Yhteenveto

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin Faceboonissa tapahtuvaa monikamerastriimituotantoa ja sen erivaiheita. Tarkoituksena oli selvittää minkälaisia vaatimuksia ja laitteita tarvitaan kustannustehokkaan monikamerastriimin tekemiseen. Työn lähtökohtana oli monikamerastriimin toteuttaminen mahdollisimman kustannustehokkaasti ja pienellä laitemäärällä.

Opinnäytetyössä käsiteltiin monikamerastriimaamista sekä tekniseltä, että myös tuotannon järjestelyn näkökulmasta. Työn alkupuolella käytiin läpi tapahtumatuotannon perusteita. Siitä siirryttiin käsittelemään Facebookin videoasetuksia, sekä muita laitevaatimuksia joita monikamerastriimaamiseen Facebookissa tarvitaan. Mukana on myös luvut striimissä tarvittavasta äänitekniikasta ja oman lukunsa sai myös valaisu.

Lopputyön käytännön sovelluksissa tarkasteltiin kolmea erilaista striimausta joista kaksi toteutettiin Facebookissa. Ensimmäisessä striimissä tehtiin musiikkiaiheinen keskusteluohjelma jossa oli kolme juontajaa. Striimin tarkoitus oli testata mikä olisi minimaalisin laitemäärä jolla monikamerastriimin pystyy suorittamaan. Toisessa striimissä tehtiin Facebookiin bändin akustisen keikan taltiointi. Tässä striimissä oli mukana monimutkaisempaa äänenmiksaamista ja hieman myös valaisua. Lopputyön kolmas striimi oli Yleisradion Areenaan striimaama FTV Live -peliohjelma jota käytettiin lopputyön verrokki striiminä. Lopputyössä vertailtiin näitä kolmea striimiä keskenään ja siinä vertailtiin mitä eroja striimiin tulee, kun käytettävissä on isompi budjetti ja sen myötä kunnolliset laitteet ja tilat.

Työn loppupuolella oli myös luku jossa annetaan vinkkejä Facebookissa striimaamiseen. Tässä luvussa annettiin vinkkejä millä tavalla striimin aikana voi tavoittaa lisää katsojia ja mitä olisi hyvä ottaa huomioon, kun suunnittelee striimiä Facebookiin.

Kaiken kaikkiaan voi todeta, että monikamerastriimin tekeminen voi pahimmillaan olla monimutkainen prosessi. Monikamerastriimin tekemiseen tarvitsee monen alan osaamista. Striimin pystyy tekemään myös pienellä työryhmällä mutta se vaatii tekijöiltä moni osaamista sekä tehokasta suunnittelua ja testaamista. Aikaisemmasta kokemuksesta striimaamisesta on oleellisesti hyötyä.

Striimaamisen hyvä puoli ja osittain ongelma on, että siihen liittyvä tekniikka menee eteenpäin nopeasti. Striimaamisessa tarvittavat laitteet tulevat kokoajan halvemmaksi ja mahdollistavat sen tekemisen tavallisellekin ihmiselle. Kovin suuria laitepanostuksia ei välttämättä tarvitse tehdä. Tämän kääntöpuolena voi olla, että ohjelmistot ja laitevaatimukset muuttuvat kokoajan. Striimaamiseen liittyvät ohjeistukset ja suositukset saatavat muuttua hyvinkin nopeasti.. Striimaajan tärkein työkalu onkin halu tutkia ja oppia uusia asioita.

14 Lähdeluettelo

Pyhalahti Minna 2013. Striimaus on suoratoistoa. [Verkkosivu].

<https://www.kielikello.fi/-/striimaus-on-suoratoistoa> (Luettu 7.1.2019)

Kinnunen Suvi 2016. Videoiden käyttö sosiaalisessa mediassa. [Verkkosivu].

<http://nobot.fi/videoiden-kaytto-sosiaalisessa-mediassa/> (Luettu 4.10.2018)

Tuominen Pasi n.d. Striimiopas. Muutama sana ensin. [Verkkosivu].

<https://www.verke.org/striimiopas/> (Luettu 5.1.2019)

Digivideo 2018. Progressiivinen. [Verkkosivu]. ?????????? onko enää

<http://www.digivideo.fi/wiki/index.php/Progressiivisuus> (Luettu 14.10.2018)

Wikipedia 2017. Kuvan lomitus.

https://fi.wikipedia.org/w/index.php?title=Kuvan_lomitus&oldid=16856440

(luettu 10.10.2018)

Wikipedia 2019 .Mikrofoni

<https://fi.wikipedia.org/w/index.php?title=Mikrofoni&oldid=17833929>

(Luettu 11.1.2019)

Wikipedia 2019 .VOD.

<https://fi.wikipedia.org/w/index.php?title=VOD&oldid=17776244>

(Luettu 4.2.2019)

Wikipedia 2018. AAC

<https://fi.wikipedia.org/w/index.php?title=AAC&oldid=17172566>

(luettu 19.11.2018)

H264info 2010. [Verkkosivu].

<http://www.h264info.com/h264.html> (Luettu 4.10.2018)

Jouttimäki Tuukka 2010. Elokuvan valosuunnittelu. Opinnäytetyö. Tampereen ammatti-
korkeakoulu. Luettavissa.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/23944/Jouttimaki_Tuukka.pdf?sequence=1

Korppinen Pertti & Kenttämies Jouni 2016. Mikrofonit. Äänipää-sivusto.

http://www.aanipaa.tamk.fi/analog_2.htm (luettu 23.9.2018).

Ruippo Matti 2010. Mikrofonin suuntakuvio. [Verkkosivu].

<http://ruippo.fi/mustek/bandikamat/page4/page5/page5.html> (luettu 10.1.2019).

Pesonen Mia 2014. Valaisu ja lavastus. Otavan Opisto.

http://opinnot.internetix.fi/fi/muikku2materiaalit/muut/ammattillinen/video/videokuvauksen_perusteet/11_valaisujalavastus.pdf?C:D=2104993&m:selres=2104993

(Luettu 7.1.2019)

Polvela Ville 2017. Streamaajan opas. [Verkkosivu].

<https://streamia.fi/artikkelit/streamaajan-opas/> (Luettu 22.10.2018)

Jordan Sheldrick 2017. Live streaming upload bandwidth: how much do I need? [Verkkosivu].

<https://www.epiphan.com/blog/streaming-upload-bandwidth/>

(Luettu 4.11.2018)

Varila Mika ja Vataja Jussi 2014. Live-striimauksen toteuttaminen tapahtumassa. Opin-
näytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Luettavissa.

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92877/Miika%20Varila%20ja%20Jussi%20Vataja.pdf?sequence=1>

Sopenperä Niko. 2012. Monikameratuotanto ja streaming. Opin-
näytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu, Riihimäki. Luettavissa.

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/47705/monikameratuotanto_ja_streaming.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pohjonen Ville 2018. Livestriimauksen abc osa1. [Verkkosivu].

<https://www.kuulu.fi/blogi/livestriimaus-opas-osa-1-facebook-live-tehovinkit>

(Luettu 4.10.2018)

Matinlauri Ida-Maria 2018. Live-striimaus-suora vuorovaikutus suunnitellusti. [Verkkosivu].

<https://www.dagmar.fi/digitaalinen-markkinointi/live-striimaus-suora-vuorovaikutussuhde-suunnitellusti/> (Luettu 8.10.2018)

Shure n.d. Microphones. Polar pattern/directionaly. [Verkkosivu].

<https://www.shure.eu/musicians/discover/educational/polar-patterns>
(Luettu 10.11.2018)

Rode n.d. Microphones. [Verkkosivu].

[Rode.com](https://www.rodeteam.com/) (Luettu 10.11.2018)

Clemence Josh 2018. HDMI vs.SDI Video Connections – What's the Difference [Verkkosivu].

<https://www.boxcast.com/blog/hdmi-vs-sdi-video-connections-whats-the-difference>
(Luettu 10.1.2019)

Motiva Oy n.d. Lampputieto.fi Värilämpötila – Kelvin-arvo. [Verkkosivu].

<https://lampputieto.fi/lampun-valinta/lamppujen-ominaisuuksia/kelvin-varilampotila/>

Apogee n.d. Kuvakerronta. [Verkkosivu].

<https://www.apogee.fi/koulutusmateriaali/videotuotannon-perusteet/kuvakerronta/>
(Luettu 15.10.2018)

Lindgren Jussi. 2008. Elokuvan valaisu. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Luettavissa.

<http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10411/Lindgren.Jussi.pdf;jsessionid=9C714CF2B16D3CDC8C5BC7B7151CC905?sequence=2>

Matinlauri Ida-Maria. 2015. Henkilön valaiseminen tunnelman luomisessa. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Luettavissa.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/90693/Matinlauri_Ida-Maria.pdf?sequence=1