

Tallinna Ülikool

Digitehnoloogiaste Instituut

VEEBIVIDEOÜLEKANDE VOOGEDASTUSRAKENDUSTE VÕRDUS

Seminaritöö

Autor: Taaniel Ormus

Juhendaja: Andrus Rinde

Tallinn 2016

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev seminaritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

Sisukord

Sõnastik	5
Sissejuhatus	7
1 Veebivideoülekanne ja voogedastusrakendused	9
1.1 Veebivideoülekanne	9
1.2 Voogedastusrakendused	10
1.3 Veebivideoülekannete voogedastusrakendused	10
1.4 Video voogedastusega seotud mõisted	11
2 Otseülekanderakenduste valimine ja nendega tutvumine	16
2.1 Kriteeriumid rakenduste valimiseks	16
2.2 Rakenduste otsimine ning valimine	17
2.3 Käsitletavad rakendused	18
2.4 Veebivideoülekanne voogedastusrakendustega tutvumine	18
2.5 YouTube Live	19
2.5.1 Võtmeomadused ja –võimalused	20
2.5.2 Videomängija ning selle manustamine	21
2.5.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone	25
2.5.4 Autoriõiguste kaitse	36
2.6 Ustream	37
2.6.1 Võtmeomadused ja –võimalused	37
2.6.2 Videomängija ja selle manustamine	38
2.6.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone	44
2.6.4 Autoriõiguste kaitse	52
2.7 Vaughn Live	53
2.7.1 Võtmeomadused ja –võimalused	53
2.7.2 Videomängija ja selle manustamine	53
2.7.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone	56
2.8 Dailymotion	59
2.8.1 Võtmeomadused ja –võimalused	59
2.8.2 Videomängija ja selle manustamine	59

2.8.3	Kasutajaliides ja veel funktsioone	64
2.8.4	Autoriõiguste kaitse.....	70
3	Rakenduste võrdlemine	72
3.1	Testimise lähtetingimused	72
3.2	Kriteeriumite määramine	74
3.3	Omaduste ja võimaluste võrdlemine	77
3.3.1	Testimine.....	78
3.3.2	Võrdlemine kriteeriumite alusel.....	93
3.4	Analüüsimine	104
	Kokkuvõte	105
	Kasutatud kirjandus	107

Sõnastik

Sõna eesti keeles	Sünonüümid eesti keeles (käesoleva töö raames)	Sõna inglise keeles
bitikiirus		<i>bitrate</i>
diskreetimissagedus		<i>sample rate</i>
ekraani eraldusvõime		<i>screen resolution</i>
eraldi aken		<i>popup</i>
esiletõst		<i>highlight clip</i>
jälgija		<i>subscriber, follower</i>
kaadrisagedus		<i>frame rate</i>
kaadrisuurus	kaadri mõõtmed, video mõõtmed	<i>resolution</i>
kodeerimine		<i>encoding</i>
kohanemisvõimeline bitikiirus		<i>adaptive bitrate, adaptive bitrate streaming, adaptive streaming</i>
kohatäitepilt		<i>placeholder image</i>
kooder		<i>encoder</i>
küsitlus		<i>poll</i>
latentsus		<i>latency</i>
mahamängimine		<i>playback</i>
manustama		<i>embed</i>
manustamiskood		<i>embed code</i>
märkused		<i>annotations</i>
monetiseerimine		<i>monetization</i>
otseeetriväline aeg		<i>off air</i>
samaaegsed vaatajad		<i>concurrent viewers</i>
tagasipöördumine		<i>fallback</i>
tiitrid		<i>closed captions</i>
täiskaadrilaotus		<i>progressive</i>
vaadend		<i>show</i>
veebivideoülekanne	otseülekanne, voogedastus reaajas, (otsevoog, videoülekanne reaajas)	<i>webcast, live stream</i>
veebivideoülekannete voogedastusrakendused	otseülekanderakendused	<i>live video streaming platforms</i>
visuaalse terviku loomine		<i>render</i>
voogedastus		<i>stream</i>
voogedastusrakendused		<i>streaming platform, streaming services</i>

ülekanne märguanded		<i>broadcast alerts</i>
ülekate		<i>slate</i>
ülerealaotus		<i>interlaced</i>

Sissejuhatus

VeebivideoülekanDED ehk käesolevas töös tähendusega videopildi otseülekanDED interneti vahendusel on kogumas suurt populaarsust. Seda võib järelDada raportist „2014 Global Web Events Market Leadership Award“, mis prognoosib ülemaailmselt veebivideoülekanDED valdkonnas 11% suurust käibe kasvu igal aastal kuni vähemalt aastani 2018 (Frost & Sullivan, 2014).

VeebivideoülekanDED valdkond areneb kiiresti ning pakub tänasel päeval laialdaselt erinevaid videolahendusi, mis toob valdkonna juurde uusi huvilisi, kellest nii mõnedki jõuavad foorumitesse nõu küsima. Näiteks 2013. aastal küsis üks huviline Hinnavaatluse foorumist¹ soovitusi veebikaamera ja otseülekanDERakenduse osas (zef007, 2013). Teemaalgatusi leiab teisigi ja seda nii välismaa foorumites kui ka kodumaistes (Burch, 2014; 5roo, 2013; Ürask, 2013).

Laiemas plaanis on veebivideoülekanDEL kolm tehnilist etappi: esimene etapp on videopildi tekitamine ning edastamine serverile, teises etapis võtab server videopildi vastu, paljundab ning edastab vaatajani, mis on ka ühtlasi kolmas etapp. Käesolevas seminaritöös huvitab autorit just see teine etapp ehk tarkvara ja riistvara kombinatsioon, mida autor kutsub selle töö raames ühtse nimega veebivideoülekanDE voogedastusrakendused või otseülekanDERakendused. Töös kasutab autor ka sõna otseülekanne, mis käesolevas töös omab sama tähendust, mis veebivideoülekanne. Voogedastus võib tunduda võõras sõna, kuid sõna striim on toodud otse üle inglise keelest (*stream*) ning seetõttu autor väldib selle sõna kasutamist.

VeebivideoülekanDE voogedastusrakenduste leidmine on ühe veebiotsingu tegemise kaugusel. Olenevalt otsingusõnadest võib vasteteks olla kümneid erinevaid voogedastusrakendusi, kuid puudu on põhjalik, kuid samas ülevaatlik võrdlus. Üleüldiselt võrreldakse selliseid rakendusi enamasti funktsioonide tasemel, kuid jääb andmata info näiteks videokvaliteedi ja maksimaalsete vaatajate arvu kohta.

Eesmärk on koostada populaarseimate tasuta veebivideoülekanDE voogedastusrakenduste ülevaatlik võrdlus ning valida erinevaid näitajaid ja omadusi arvestades parim rakendus, mis võiks sobida võimalikult paljudele kasutajatele. Autor keskendub töös tasuta rakendustele, mis võimaldavad kolmanda osapoolle kooderil saata serverisse digitaalset videosignaali ning teiselt poolt on inimestel võimalik näha veebi vahendusel videopilti, mida kooder parasjagu saadab.

¹ Hinnavaatluse foorum: <http://foorum.hinnavaatlus.ee/>

Eesmärk on võrrelda rakendusi, mis ei ole orienteeritud ainult ühele kategooriale / sihtrühmale. Seega jääb võrdlusest välja populaarne, kuid mänguritele suunatud Twitch².

Tööd ajendas kirjutama autori isiklik huvi selle valdkonna vastu ja fakt, et detsembris 2013 anti YouTube Live vabakasutusse (Protalinski, 2013). YouTube on hetkel kõige populaarsem videojagamiskeskond ning seetõttu on tähelepanu keskmes ka YouTube Live (Kushner, 2013; Brown, 2015).

Eesmärkide saavutamiseks autor:

- leiab populaarseimad / soovitatud, tasuta, laiale sihtrühmale mõeldud veebivideoülekande voogedastusrakendused;
- annab veebikirjanduse ning kättesaadava dokumentatsiooni põhjal ülevaate rakenduste võtmeomadustest ja -võimalustest;
- annab praktilise tutvumise põhjal ülevaate rakenduste kasutajaliidestest;
- teostab rakendustega praktilised testid ning kirjeldab neid;
- määrab kriteeriumid rakenduste võrdlemiseks;
- võrdleb rakendusi;
- valib võrdluse tulemusel parima rakenduse.

Seminaritööd võib vajadusel kasutada ka juhendmaterjalina.

² Twitch: <http://www.twitch.tv/>

1 Veebivideoülekanne ja voogedastusrakendused

Paremaks arusaamiseks mida autor täpselt käesolevas töös võrdlema hakkab on vaja esmalt täpsustada ning selgitada kahte sõna, veebivideoülekanne ja voogedastusrakendused. Seejärel on võimalik rääkida nende kahe sõna omavahelisest kombinatsioonist ehk veebivideoülekanne voogedastusrakendusest.

1.1 Veebivideoülekanne

Veebivideoülekanne kõige lihtsam ja tavalisemas mõttes tähendab videopildi edastamist nii, et huvilised saavad veebileheküljel jälgida reaajas mõnda sündmust maailma teisest otsast või hoopis naabermajast. Kuid veebivideoülekanne tähendust võib edasi anda ka natuke teistsuguse selgitusega: audiovisuaalne otseülekanne, mis on jälgitav interneti vahendusel. Visuaalseks sisuks võib olla näiteks arvuti töölaua vaade, sülearvuti veebikaamera videopilt või professionaalselt toodetud videosisu.

Tuues sisse elulise näite, siis võime avada mistahe suurema veebimeediaväljande ja otsida sõna otseülekanne. Suure tõenäosusega võime leida mõne artikli, mis vahendab otseülekanne mõnest sündmusest, näiteks konverentsist, debatist või kontsertist.

Ka näiteks Eesti Rahvusringhäälingu otseülekanne veebilehelt³ on võimalik jälgida ETV⁴ ja ETV2 veebivideoülekanneid. Olgugi, et ETV ja ETV2 on muidu tuntud kui telekanalid, kuid kui nad on samuti vaadatavad interneti vahendusel, siis nad on samaaegselt ka veebivideoülekanneid.

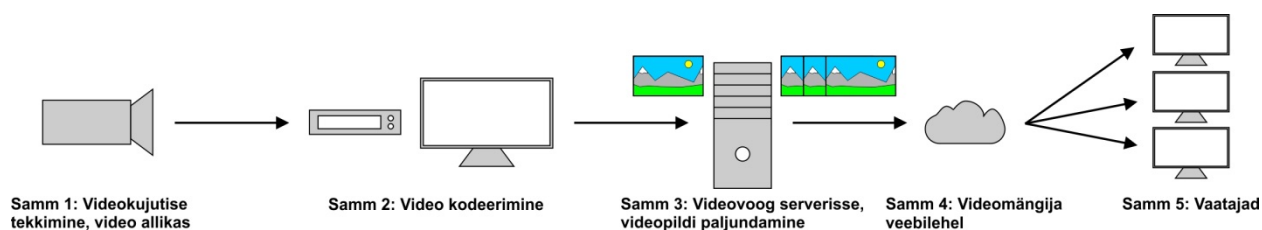
Kui veebivideoülekanne etappe natuke detailsemalt kirjeldada on jaotus järgmine (Apple Inc., kuupäev puudub):

- 1) videokujutise tekkimine;
- 2) videopildi edastamine serverile;
- 3) server võtab signaali vastu, töötleb seda ja paljundab;
- 4) videopilt tehakse veebilehe kaudu kättesaadavaks;
- 5) videoülekanne saab vaadata veebilehelt reaajas.

³ Eesti Rahvusringhäälingu otseülekanne veebileht: <http://otse.err.ee/etv/>

⁴ Eesti Televisioon

Veebivideoülekanne etappe kirjeldab visuaalselt joonis 1.



Joonis 1. Veebivideoülekanne etapid (Apple Inc., kuupäev puudub)

1.2 Voogedastusrakendused

Voogedastuse korral ei pea meediafaili täielikult oma kõvakettale salvestama enne kui seda saab kasutama hakata kuna andmevood kantakse kliendile üle järk-järgult serverist ning selline lahendus võimaldab kliendil hakata meediafaili kasutama põhimõtteliselt kohe kui andmeid on mõne sekundi jagu puhverdatud.

Kuid mis on siis need voogedastusrakendused. Need on siis tänases mõistes kõik rakendused, mis võimaldavad voogmeediat vastu võtta ja/või edastada. Näitena võiks tuua populaarse videokeskkonna YouTube⁵ või helifailide keskkonna SoundCloud⁶.

1.3 Veebivideoülekannete voogedastusrakendused

Otsides veebivideoülekanne voogedastusrakendusi võib silma jääda rakendusi, mis on rohkem mõeldud kahepoolseks suhtluseks ehk videokõnede ja videokonverentside jaoks. Sellisteks rakendusteks on näiteks Vokle⁷ ja ka Skype⁸ videokõned. Käesolevas töös autor aga otsib, testib ja võrdleb pigem selliseid rakendusi, mis on mõeldud ühe videosignaali voogedastamiseks reaajas ning huvilised saavad seda ülekannet mõnelt veebileheküljelt vaadata. Nendel rakendustel võib samuti olla kommenteerimise ja küsimuste esitamise võimalus, kuid see pole eraldi kriteeriumiks.

Veebivideoülekannete voogedastusrakendused on veebivideoülekanne üks väga oluline osa, sest need katavad veebivideoülekanne etapid 3 ja 4, mis olid toodud alampeatükis 1.1 ehk server võtab videopildi vastu, töötleb seda, paljundab ning videopilt tehakse veebilehe kaudu kättesaadavaks. Serveri osa on kasutaja jaoks tegelikult nähtamatu ning sellega suheldakse rakenduse teel, kus kasutaja saab teha seadistusi. Teenusepakkujad on oma rakendused erinevalt

⁵ YouTube: <https://www.youtube.com/>

⁶ SoundCloud: <https://soundcloud.com/>

⁷ Vokle: <http://www.vokle.com/>

⁸ Skype: <http://www.skype.com/et/>

üles ehitanud ning rohkemate võimaluste jaoks tuleb enamasti registreerida tasuliseks kasutajaks. Tasuta konto võimalused on tihtipeale piiratud kuna veebivideoülekannete edastamine on väga ressurssinõudlik tegevus.

See on ka üks põhjus miks neid rakendusi tuleks võrrelda, et uurida kui palju on võimalik tasuta teha ühe või teise rakendusega ning milline on sealjuures kasutamismugavus. Võrrelda on võimalik näiteks maksimaalset video kaadrisuurust (ingl *resolution*), maksimaalset bitikiirust (ingl *bitrate*), suurimat lubatavat samaaegsete vaatajate (ingl *concurrent viewers*) arvu ja kas rakendus näiteks pakub otseülekande serveripoolset salvestamisvõimalust.

Rakenduste teine osa on see, et reaajas voogedastatav video kuvatakse koos videomängijaga mingil veebilehel, kuid edasijõudnud kasutajad võivad avada otseülekande ka mõnes selleks sobivas töölaarakenduses nagu VLC⁹. Ka siin on mitmeid nüansse, mida annab erinevate rakenduste vahel võrrelda, kõige suurem neist on veebilehel asetseva videomängija võimekus.

1.4 Video voogedastusega seotud mõisted

Käesolevas alampeatükis käsitleb autor videovaldkonnale eriomast teooriat ning selgitab teatud mõisteid.

Samaaegsed vaatajad (ingl *concurrent viewers*) – Vaatajate hulk, kes vaatavad samal ajahetkel sama videot või otseülekanne, sealhulgas vaatajana käsitletakse igat aktiivset voogedastust. Ehk kui ühel isikul on sama otseülekanne avatud nii lauaarvutis kui ka nutitelefonis, siis on tegu kahe samaaegse vaatajaga.

Valides otseülekanderakendust on samaaegsete vaatajate piirnorm väga oluline number, sest kui samaaegsete vaatajate arv jõuab rakenduse poolt seatud piirini, siis kõik uued huvilised saavad teate, et hetkel pole võimalik otseülekanne suure koormuse tõttu vaadata ja palutakse tagasi tulla näiteks 5 minuti pärast. Olukorda võib võrrelda näiteks suve hakul toimuvate üldhariduskoolide lõpuaktustega, mil aulad lihtsalt ühel hetkel saavad lapsevanematest, sugulastest ja sõpradest täis ning hiljem saabujad jäävad lihtsalt ukse taha. Kui mõni isik lahkub aulast tekib mõnel ukse taga olnul võimalus sisse astuda.

Unikaalsed vaatajad (vaatamised) (ingl *unique viewers*) – Vaatajate hulk, kes on käinud videot või otseülekanne vaatamas kasvõi hetkeks, sealhulgas kui sama isik naaseb sama seadme ja veebilehitsejaga hiljem videot uuesti vaatama, siis tegu on endiselt ühe unikaalse vaatajaga. Kui

⁹ VLC media player: <http://www.videolan.org/vlc/>

aga isik peaks avama video või otseülekande teisel korral mõne muu seadme või veebilehitsejaga, siis on tegu juba kahe unikaalse vaatajaga.

Kui keegi näiteks väidab, et pühapäeval toimunud konverentsil oli tipptulemus 100 samaaegset vaatajat ning 1000 unikaalset vaatajat, siis selles väites pole otseselt ühtegi vastuolu. Kui numbrid oleks väites vastupidi (1000 samaaegset vaatajat ja 100 unikaalset vaatajat), siis oleks tegu veaga, sest selline olukord oleks ebareaalne.

Tuleb ka mainida, et autori poolt antud samaaegsete vaatajate ja unikaalsete vaatajate definitsioonid ei ole absoluutsed, sest ette võib tulla ka teistsuguseid määratlusi.

Kaadrisagedus (ingl *frame rate*) – Ühik kaadrit sekundis (ingl *frames per second*) ja rahvusvaheline ühiku lühend fps.

Kaadrisageduse juures on oluline ka teada, et videopildi kuvamisel kasutatakse kahte meetodit. **Ülereaotuse (ingl *interlaced*)** korral kuvatakse pilti ridadena üleühe. Ehk teisisõnu kuvatakse iga kaadriga ainult poolt pilti ning täiskaader moodustub kahest kaadrist (Metshein, kuupäev puudub). Rääkides ülereaotusega video kaadrite arvust sekundis on Tallinna Ülikooli õppejõud Tarmo Rajaleid (kuupäev puudub) kasutanud sõnapaari välja sekundis. Ehk 50 välja sekundis on tegelikult 25 (täis)kaadrit sekundis. **Täiskaadrilaotuse (ingl *progressive*)** korral kuvatakse pilt samuti ridadena kuid kõik järjest. Olenevalt kontekstist võib olla väga oluline kas tegu on ühe või teise meetodiga seega kasutatakse pildi kuvamise meetodi tähistamiseks ingliskeelsete sõnade (*interlaced, progressive*) esimesi tähti i ja p. Kui on soov ära märkida video kaadrisuurus 1920x1080 ning ülereaotusega 50 välja sekundis, kirjutatakse näiteks 1080i50. Soovides ära märkida ainult kaadrisagedus kirjutatakse kuvamise meetodit tähistav täht peale numbrit, näiteks 25p.

Bitikiirus (ingl *bitrate*) – Mõõtühik, mis väljendab ajaühikus salvestatavat või edastatavat informatsioonihulka, mis muuhulgas iseloomustab ka heli- ja videokvaliteeti (Vallaste, kuupäev puudub). Enamasti võib väita, et mida suurem on bitikiirus seda kvaliteetsem on audio ja video. Bitikiiruse ühik bit/s (biti/sekundis). Video mõõtmetega 1920x1080 pikslit võib olla bitikiirusega 3000 kbit/s aga ka näiteks 26000 kbit/s ehk bitikiirus iseloomustab ka kompressiooni.

Kohanemisvõimeline bitikiirus (ingl *adaptive bitrate*) – Voogedastuse kvaliteeti muudetakse kasutajale saadaoleva ribalaiuse alusel, mis tuvastatakse reaajas (Hurley, 2011).

Ehk kui kasutaja vaatab otseülekanne, mille bitikiirus on muidu 4 Mbit/s, kuid ühel hetkel pole enam nii suurt ribalaiust saadaval, siis voogedastuse kvaliteeti kohandatakse ja saadetakse nii palju andmeid kui võimalik, näiteks 3 Mbit/s. Kui rakendus ei toetaks kohanemisvõimelist bitikiirust võib juhtuda, et kasutaja peab aeglasemaks jäänud ühenduse korral leppima kas jõnksutava heli- või videoteosega, sest andmeid puhverdatakse, või kasutaja peab käsitsi kvaliteeti vähendama kui rakendus seda võimaldab.

Kuid internetiühenduse kiirus on oluline ka isikutele, kes teevad voogedastusi reaalsajas, sest määrates bitikiiruseks suurema väärtuse kui internetiühenduse üleslaadimiskiirus on tulemuseks katkendlik heli ja/või video ning seda kõikide kuulajate / vaatajate jaoks. Dailymotioni (2014) otseülekannete juhise kohaselt peab ühenduse andmeedastuskiirus olema vähemalt 150% video bitikiirusest. Ustream soovib interneti üleslaadimiskiiruseks arvestada isegi kahekordse video bitikiirus (Ustream, kuupäev puudub). Autori arvates tasub rohkem ühenduse andmeedastuskiiruse varu arvestada kui tegu on ebastabiilsemate ühendustega, stabiilse püsiühenduse kasutamisevõimalusel piisab täiesti kui järgida Dailymotioni juhist. Kui eelmises lõigus oli juttu näitena otseülekandest bitikiirusega 4 Mbit/s, siis sellise veebivideoülekanne teostamiseks on Dailymotioni soovitus arvestades vajalik interneti üleslaadimiskiirus 6 Mbit/s.

Enamasti on kasutajal võimalik video voogedastuste puhul videomängijas valida erinevate kaadrisuuruste (nt 1280x720 px või 640x360 px) vahel. Mõningal juhul saadab otseülekanne tegija serverisse vaid kõige kvaliteetsema voo ning väiksema kaadrisuurusega voog genereeritakse serveri poolt. Mõningal juhul saadab aga otseülekanne tegija ise mitme erineva bitikiirusega ja kaadrisuurusega videopilti, sest veebivideoülekanne voogedastusrakendus / server ise väiksemaid kaadrisuuruseid ei genereeri. Viimasel juhul tuleb kõikide voogedastuste bitikiirused liita ning korrutada 1,5-ga, et teada saada vajalik interneti üleslaadimiskiirus. Seega kui otseülekanne tegija otsustab teha voogedastused reaalsajas bitikiirustega 700 kbit/s, 2,5 Mbit/s ja 4 Mbit/s, siis vajalik interneti üleslaadimiskiirus on 10,8 Mbit/s ($(0,7+2,5+4)*1,5=10,8$).

Võib tekkida küsimus, et miks peaks üldse 1280x720 px voogedastuse kõrval olema võimalus vaadata 640x360 px voogedastust. Põhjus seisneb andmete mahus ja vaatajate ühenduskiiruses. Näiteks mobiilse andmeside kasutajad võivad eelistada voogedastust kaadrisuurusega 640x360 px kuna see vajab väiksemat ühenduskiirust ja allalaetavate andmete maht on väiksem.

Kui keegi omab meediaserverit või omab selle kasutamisevõimalust, siis on võimalik bitikiirused ise valida, samas on kujunenud veebivideoülekannete valdkonnas erinevatele kaadrisuurustele soovituslikud bitikiirused. Näiteks populaarne veebivideoülekanne voogedastusrakendus Ustream (kuupäev puudub) soovib videot kaadrisuurusega 640x360 px edastada serverisse

bitikiirusega 800-1200 kbit/s ja YouTube (kuupäev puudub) soovib sama mõõtudega videot edastada bitikiirusega 400-1000 kbit/s. Videot mõõtudega 1280x720 px soovib Ustream (kuupäev puudub) edastada bitikiirusega 1200-4000 kbit/s, YouTube (kuupäev puudub) soovib edastada bitikiirusega 1500-4000 kbit/s ja Dailymotion (2014) soovib edastada bitikiirusega 2200 kbit/s. Tabel 1 annab soovitatud audio- ja video bitikiirustest parema ülevaate.

Tabel 1. Soovituslikud audio- ja video bitikiirused otseülekannete tegemisel erinevate kaadrisuuruste lõikes kui kaadrisagedus on kuni 30 fps (Ustream, kuupäev puudub; YouTube, kuupäev puudub; Dailymotion, 2014)

Kaadrisuurus	Ustream		YouTube		Dailymotion	
	Video (kbit/s)	Audio (kbit/s)	Video (kbit/s)	Audio (kbit/s)	Video (kbit/s)	Audio (kbit/s)
426x240 px			300-700	128		
480x270 px	400	64				
640x360 px	800-1200	96	400-1000	128		
854x480 px			500-2000	128	900	192
960x540 px	800-1500	96				
1280x720 px	1200-4000	128	1500-4000	128	2200	192
1920x1080 px	4000-8000	192	3000-6000	128	4000	192

Tabel 1 põhjal võib väita, et veebivideoülekannete madal kvaliteet on video mõõtmetega 426x240 px, bitikiirusega 300 kbit/s. Keskmiseks kvaliteediks võib pidada videot mõõtmetega 854x480 px, bitikiirusega 1200 kbit/s ja kaadrisagedusega 25 fps. Uuringuettevõtte The Diffusion Group (2014) uuringu kohaselt jõuab UHD (3840x2160 px) peavoolu 2019. aastal. Seega hetkel võib ilmselt väita, et kõrgeim kvaliteet veebivideoülekannete tegemisel on FullHD (1920x1080 px) video bitikiirusega 9000 kbit/s kaadrisagedusega kuni 60 fps (YouTube, kuupäev puudub). Kaadrisageduse kuni 60 fps toetusega tuli YouTube välja 2015. aastal (Joyce, 2015).

Samas tuleb ära märkida, et esimesed UHD mõõtmetes video voogedastamised reaajas võivad olla juba tehtud kuna seda võimaldab näiteks veebivideoülekande voogedastusrakenduse platvorm DaCast¹⁰ (Romero, 2014).

Eesti populaarsetes veebimeediaväljaannetes nähtavate veebivideoülekannete suurim kaadrisuurus on enamasti vähemalt 1280x720 pikslit ning üldiselt on kasutusel kaadrisagedus 25 fps. Ustream mainib oma kasutajatoe lehel, et paljude vaatajate seadmetes võib video mängimisel tekkida probleeme kui kaadrisagedus on üle 30 kaadri sekundis (Ustream,

¹⁰ Dacast: <http://www.dacast.com/>

kuupäev puudub). YouTube aga avalikustas enda HTML5 videomängija ning väidab, et kaadrisagedus kuni 60 fps ei tohiks probleeme tekitada kui kasutatakse HTML5 ühilduvaid veebilehitsejaid ehk enamlevinud veebilehitsejate värskemaid versioone (Protalinski, 2015). Olgu siis ka mainitud, et kaadrisagedused 30 fps ja 60 fps vastavad NTSC standardile, mis on kasutusel näiteks Põhja-Ameerikas. Euroopas on kasutusel PAL standard ning kaadrisagedused 25 fps ja 50 fps.

Andmete tihendamise (ingl *compression*) osas kasutatakse hetkel enimkasutatavaid koodekeid (ingl *codec*), video puhul kasutatakse enamasti tihendusalgortmi H.264 ja audio puhul AAC või MP3 koodekit (Ozer, 2011).

2 Otseülekanderakenduste valimine ja nendega tutvumine

Et oleks võimalik jätkata rakenduste tutvumisega oleks kõigepealt vaja välja selgitada, otsida ning valida need rakendused, mida töös käsitleda.

2.1 Kriteeriumid rakenduste valimiseks

Mingil põhjusel soovitatakse näiteks enne veebilehestiku tellimist küsida erinevatelt firmadelt kolm võrreldavat hinnapakumist ning sarnast lähenemist võib kohata ka avalikus sektoris (Jusupov, 2013). Ilmselt kolm varianti annab piisavalt valikuvõimalusi ning mingi pildi turusituatsioonist. Kuna autor soovib natuke suuremat võrdlusmomenti ja natuke suuremat ülevaadet tasuta veebivideoülekannete voogedastusrakendustest, arwab autor, et käesoleva seminaritöö raames oleks mõistlik valida, testida ja võrrelda nelja rakendust.

Eesmärkidega kindlaks määratud kriteeriumid töös käsitletavatele rakendustele:

- rakendust peab olema võimalik kasutada tasuta;
- kuulub populaarseimate / soovitatute hulka;
- on võimalik saata serverisse digitaalset videosignaali kolmanda osapoole kooderist;
- rakendus on üldotstarbeline;
- otseülekanne peab olema huvilistele vabalt juurdepääsetav veebi vahendusel.

Mitte kommertseesmärkidel tegutsejad soovivad enamasti hoida kulud võimalikult madalal ning tegelikult seda sama soovivad ka kasumi eesmärgil tegutsevad ettevõtted seega võiks uurida, mida on võimalik kasutada tasuta.

Rakendus peaks olema populaarne või olema ekspertide poolt soovitatud, sest see näitab, et rakendus on teatud kogukonna poolt vastu võetud või heaks kiidetud. Käesolevas töös lähtub autor 3 eksperdi või autoriteetse allika soovitustest.

Kolmanda osapoole kooderi toetus jätab otseülekanne tegijale suurema vabaduse kasutatava tarkvara ning tehnika osas. See näitab ka rohkem potentsiaali olla töövahend professionaalsemal tasandil tegutsevatele isikutele.

Rakenduse üldotstarbelisuse korral on rohkem võimalusi läbi viia eri kategooriatesse kuuluvaid otseülekanneid ning seetõttu võiks töö tulemus huvi pakkuda ka laiemale ringkonnale.

Vaba juurdepääs otseülekandele veebi vahendusel on üks elementaarsemaid nõudeid, sest näiteks sisse logimise nõudmine eeldab kasutajalt lisapingutust ning kui see otseülekanne pole kasutaja jaoks oluline, siis on suurem tõenäosus, et kaotatakse üks potentsiaalne vaataja.

Sealjuures võiks rakendus suuta teenindada vähemalt 1000 samaaegset vaatajat (nn huvilist). Foorumis applespot.ee algatatud teemast võib välja lugeda, et kooliüritusel on samaaegsete vaatajate tipphetk kuskil 40 jälgijat (5roo, 2013). 2011. aastal teostati otseülekandeid ka Keila Linnavolikogu istungitelt ning suurim vaatajate arv oli 87 jälgijat (Keila Leht, 2011). Kuigi viimase puhul ei suutnud autor tuvastada kas mainitud number tähendas unikaalseid vaatamisi või samaaegseid vaatajaid võib siiski ütelda, et väiksemale kogukonnale suunatud ülekanded suudab 1000 samaaegse vaataja võimekusega teenus ära teenindada küll ning jääb ka varu.

Riigikogu pressiteenistuse andmetel oli 1. detsembri 2013 seisuga Riigikogu istungite otseülekannete samaaegsete vaatajate tippmark 900 vaatajat (Kangro, 2013). Riigikogu istungite puhul on huvi üleriigiline, seega kui autor seaks kriteeriumiks võimekuse teenindada 1000 samaaegset vaatajat oleks autori arvates igati põhjendatud. Sellist kriteeriumit siiski seada ei saa kuna mitmete rakenduste kohta pole samaaegsete vaatajate piiri avalikustatud.

Kui autor ei leia kõigile kriteeriumitele vastavaid rakendusi, siis esmalt otsib autor uued veebivideoülekannete voogedastusrakendusi soovitavad allikad. Nende puudumisel valib autor rakendusteks esimesed otsingumootori vasted, mis vastavad kriteeriumitele.

2.2 Rakenduste otsimine ning valimine

Kõikide veebivideoülekannete tegijate huve esindav ja selles valdkonnas üks autoriteetsem institutsioon International Association of Internet Broadcasters peab oma veebilehel ajaveebi¹¹, millesse teevad sissekandeid valdkonna spetsialistid. Sealt leiab ka paar postitust, milles räägitakse parimatest otseülekanderakendustest. 2013. aastal koostatud rakenduste nimekiri koosnes järgnevatest: Ustream, Justin.tv, Vaughn Live, Bambuser, Livestream, Google Hangouts (Zarian, 2013). 2015. aastal koostatud loetelu sisaldas järgnevaid rakendusi: Dailymotion, Vaughn Live, Ustream, YouTube Live, StreamUp, ConnectCast (Bubb, 2015).

IJNet, ajakirjanikele suunatud veebiväljaanne, on avalikustanud artikli, mis soovitab rakendusi Ustream, Livestream, Stingwire, Bambuser ja YouTube Live (Weiss, 2015).

¹¹ International Association of Internet Broadcasters ajaveeb: <http://www.ibroadcastnetwork.org/blog>

Neid allikaid võiks välja tuua veel, kuid loetletud rakendused jäävad sarnaseks. Kriteeriumitele vastvad kolmel korra mainitud Ustream¹² ja kahel korral mainitud Vaughn Live¹³ ning YouTube Live¹⁴. Livestream¹⁵ on mainitud kahel korral, kuid nemad on piiranud tasuta kasutajate otseülekannetele ligipääsu, nimelt huvilised peavad ülekande nägemiseks Livestream veebilehele sisse logima ning seetõttu rakendus ei vasta vaba ligipääsu tingimusele. Bambuser¹⁶ esines samuti kahel korral, kuid ei võimalda tasuta kontot. Pakutakse küll 15-päevast prooviperioodi, kuid prooviperiood pole sama, mis tasuta kasutamise võimalus.

Esimeses allikas mainitud justin.tv on oma teenuse sulgenud. Google Hangouts (Google Hangouts on Air) on võimekas videokõnede vahend, mida oleks võib-olla võrdväärsem võrrelda juba eespool mainitud rakendustega nagu näiteks Skype või Vokle. Kolmandas allikas mainitud Stingwire on aga rakendus Android ja iOS operatsioonisüsteeme kasutavatele nutitelefonidele, seega kolmanda osapoole kooderist pole võimalik signaali serverisse saata. On jäänud kolm rakendust: Dailymotion¹⁷, StreamUp¹⁸ ja ConnectCast¹⁹. Kuigi StreamUp ja ConnectCast jätavad hea esmamulje, siis populaarsuse osas võidab Dailymotion. Alexa veebiliiklusel põhineval veebilehtede järjestusel peaks Dailymotion olema populaarsuselt teine videojagamiskeskond Youtube järel (Alexa Internet Inc, kuupäev puudub). Prestiizne veebiväljaanne Advanced Television teavitas 2013. aasta alguses, et Dailymotion hakkab pakkuma tasuta otseülekannete tegemise võimalust märksa suuremale kasutajaskonnale kui seni (Advanced Television, 2013).

2.3 Käsitletavat rakendused

Kokkuvõtvalt ja konkreetset välja tuues, siis käesoleva töö järgmistes peatükkides töö autor tutvub, testib ja võrdleb järgnevaid rakendusi: YouTube Live, Ustream, Vaughn Live, Dailymotion.

2.4 Veebivideoülekande voogedastusrakendustega tutvumine

Selles peatükis tutvub autor välja valitud veebivideoülekande voogedastusrakendustega. Alameesmärk on anda ülevaade rakenduste kasutajaliidestest, võtmeomadustest ja võimalustest. Autor tutvus rakendustega ajavahemikul september-oktoober 2015.

¹² Ustream: <http://www.ustream.tv/>

¹³ Vaughn Live: <http://vaughnlive.tv/>

¹⁴ Youtube Live: https://www.youtube.com/my_live_events

¹⁵ Livestream: <https://livestream.com/>

¹⁶ Bambuser: <http://bambuser.com/>

¹⁷ Dailymotion: <http://www.dailymotion.com/>

¹⁸ StreamUp: <https://streamup.com/>

¹⁹ ConnectCast: <http://connectcast.tv/>

2.5 YouTube Live

YouTube loodi 2005. aasta algul, mille taga olid kolm meest, endised PayPal'i töötajad: Steve Chen, Chad Hurley, Jawed Karim. YouTube loodi selleks, et inimestel oleks veebi vahendusel võimalus videosid vaadata ning ka neid jagada (Bellis, kuupäev puudub). 2006. aastast kuulub YouTube Google'ile.

YouTube'i kasutades võib kokku puutuda lausa kolme erineva veebivideoülekanne voogedastusrakendusega. Nendeks on Google+ Hangouts on Air, Stream Now ja kohandatud. Esimene on videokõnede ja videokonverentside vahend, Stream Now on hetkel avalikustatud testversioonina ning sellest võiksid huvitatud olla isikud, kes soovivad võimalikult kiiresti eetrisse minna kui ka rohkem sotsiaalseid funktsioone. Kohandatud on kõige rohkemate seadistusvõimalustega YouTube'i veebivideoülekanne voogedastusrakendus, mida inimesed kutsuvad YouTube Live'iks. Kuigi YouTube Help²⁰ lehel on märgitud YouTube Live kui Stream Now rakenduse teine nimi ja kohandatud meetod on justkui konkreetse nimeta (YouTube, kuupäev puudub). Kuna rakenduste valimise alampeatükis nimetasid allikad samuti kohandatud ülekandefunktsiooni YouTube Live'ina, siis ka autor kasutab nime YouTube Live just kohandatud ülekandefunktsiooni kohta.

YouTube Live'i kasutamiseks on vajalik Google'i konto ning Youtube'i videokanal, mõlemad on võimalik luua tasuta kui külastada YouTube'i veebilehte. Suuremale kasutajaskonnale tehti Youtube'i otseülekannete funktsioon kättesaadavaks mais 2013, eelduseks oli, et sinu kanalil on 1000 jälgijat (ingl *subscribers*) ja kontol pole kehtivaid rikkumisi (Franzen, 2013). Kolm kuud hiljem, augustis, teatas YouTube, et jälgijate arvu nõuet langetatakse 100 jälgijani (Blagdon, 2013). Ka see ei jäänud Youtube viimaseks sõnaks ning juba sama aasta (2013) detsembris teatas YouTube, et YouTube Live rakendus muutub kõigile kinnitatud kontode kanalitele kättesaadavaks, mis on niinimetatud „heas nimekirjas“ (kehtivad rikkumised puuduvad) ehk jälgijate nõue kaotati täielikult (Protalinski, 2013).

Põhiline YouTube Live dokumentatsioon on kättesaadav YouTube Help alamlehelt *Live Streaming Guide*²¹. Mainitud lehelt leiab erinevaid häid soovitusi veebivideoülekannete tegijatele, mis kehtivad ka siis kui ei ole plaanis kasutada voogedastusrakendusena YouTube Live'i. Kui tekib mõni küsimus või probleem seoses YouTube Live'i kasutamisega on üheks

²⁰ Youtube Help otseülekanne funktsioonid:

https://support.google.com/youtube/answer/2853848?hl=en&ref_topic=6105666&vid=0-635796457291954778-683806778

²¹ YouTube Help: YouTube Live voogedastusrakenduse dokumentatsioon:

https://support.google.com/youtube/answer/2474026?hl=en&ref_topic=2853712

variandiks otsida vastust varem mainitud YouTube Help lehelt või teine variant on YouTube Help Forum²² või YouTube Creator Help Forum²³ ehk pöördumine YouTube'i kasutajate kogukonna poole. Praegusel hetkel YouTube kahepoolisel suhtlusel põhinevat ametlikku kasutajatuge ei paku.

YouTube'i otseülekandeid ei näe Saksamaal (YouTube, kuupäev puudub).

YouTube Live ise kodeerimisega ei tegele, mis tähendab, et ülekande tegijal peab olema tarkvaline või riistvaraline kooder. Ehk kui ühendada arvutiga USB veebikaamera ja loota, et YouTube Live leiaks veebikaamera signaali ise üles, siis seda ta ei tee. YouTube Live annab serveri aadressi ja videovoo nimetuse, mis tuleb sisestada kooderisse.

2.5.1 Võtmeomadused ja –võimalused

YouTube Live'i kõigile kättesaadavaks tegemine tekitas palju elevust, seda kindlasti seetõttu, et tegemist on maailma suurima videoportaaliga. Elevus oli tingitud ka rakenduse võimaluste tõttu. Kohanemisvõimeline bitikiirus (ingl *adaptive bitrate*), kaadrisuuruse määramine videomängijas, tagasikerimise võimalus (kuigi ainult viimase 4h osas) ja reaalaaja voogedastuse salvestamine (garanteeritud kuni 8 tundi) on vaid mõned võimalused, mis kaasnevad kui teha oma voogedastus YouTube Live rakendusega (Dreier & Talwar, 2014; YouTube, kuupäev puudub). Sealjuures tuleb mainida, et voogedastuse salvestust hoiustatakse tähtajatult ning peale otseülekande lõppu on salvestus kättesaadav samalt veebiaadressilt kust enne oli nähtav otseülekanne.

Tähelepanuväärne on aga fakt, et YouTube Live toetab FullHD video voogedastamist reaalaajas kaadrisagedusega kuni 60 fps ning seda bitikiirusega kuni 9000 kbit/s (video) + 128 kbit/s (audio) (YouTube, kuupäev puudub). Lisaks väiksema kaadrisuurusega ja madalama bitikiirusega voogedastused luuakse serveripoolt automaatselt. Veebivideoülekande tegijale pakutakse ka detailset infot vaatajate arvu, vaatamise kestuse kohta reaalaajas ning veelgi põhjalikumat statistilist infot 48-72 tundi peale reaalaajas toimunud voogedastuse lõppu (YouTube, kuupäev puudub).

YouTube Live'i puhul maksimaalset samaaegsete vaatajate numbrit kuskil dokumenteeritud pole. See peaks tähendama seda, et samaaegsete vaatajate arv on piiramata ning teiselt poolt ei lubata mingit kindlat numbrit. Hetkel peaks YouTube Live'i samaaegsete vaatajate rekord olema üle 8 miljoni vaataja, mis sündis 14. oktoobril 2012, kui Felix Baumgartner

²² YouTube Help Forum: <https://productforums.google.com/forum/?hl=en#!forum/youtube>

²³ YouTube Creator Help Forum: <https://productforums.google.com/forum/#!forum/youtube-creators>

sooritas langevarjuhüppe umbes 39 km kõrguselt (Katz, 2012). Konsultatsiooniette võtte Frost & Sullivani peaanalüütik Dan Rayburn (2012) kirjutas sellest sündmusest ajendatuna streamingmedia.com ajaveebi²⁴ YouTube'i arvustava artikli²⁵, mis muuhulgas arutleb samaaegsete vaatajate mõiste üle ja kritiseerib Youtube'i, et nad pole oma metoodikat selles osas avaldanud. Igatahes 1000 vaatajat peaks YouTube küll suutma ära teenindada.

Seadetest on võimalik valida kas ülekanne on avalik, peidetud või privaatne. Avalik ülekanne on nähtav ülekanne tegija YouTube'i kanalil ja YouTube võib seda ise soovitada teistele külastajatele, peidetud ülekannele pääseb ligi jagatava lingi abil ja privaatset ülekanne saavad jälgida vaid valitud isikud.

Reaalajas voogedastuse puhul tuleb kasutada RTMP protokoll. Video tuleb YouTube'i serverisse saata kasutades H.264 koodekit ja audio puhul kas AAC või MP3 koodekit. Audio puhul soovitatakse stereoheli bitikiirusega 128 kbit/s ning diskreetimissagedusega (ingl *sample rate*) 44,1 kHz (YouTube, kuupäev puudub).

Seadistamisel pakutakse ka tiitrite (ingl *closed captions*) funktsiooni, kuid selle kasutamiseks peab omama ühte toetatud tarkvara neljast (AccuCap, Case CATalyst BCS, CaptionMaker Pro, StreamText.net) (YouTube, kuupäev puudub). Tarkvarade hinnad algavad 6000 USA dollarist (umbes 5364 eurost), v.a StreamText.net, mis kalkuleerib hinna minutipõhiselt ja vaatajatearvupõhiselt (StreamText.Net, kuupäev puudub; Telestream, kuupäev puudub).

2.5.2 Videomängija ning selle manustamine

YouTube kasutab ajakohastes veebilehitsejates automaatselt HTML5 videomängijat (näiteks kasutatakse HTML5 videomängijat veebilehitsejas Google Chrome 45). Küll aga autori veebilehitsejas Internet Explorer 11 kasutab YouTube vaikimisi endiselt Flash videomängijat. Veebiaadressil <https://www.youtube.com/html5> on küll võimalik vajutada nuppu, et YouTube kasutaks võimalusel HTML5 videomängijat. Seepeale Internet Explorer 11 kuvab tavalised videod HTML5 videomängijas, kuid otseülekanded siiski Flash videomängijas.

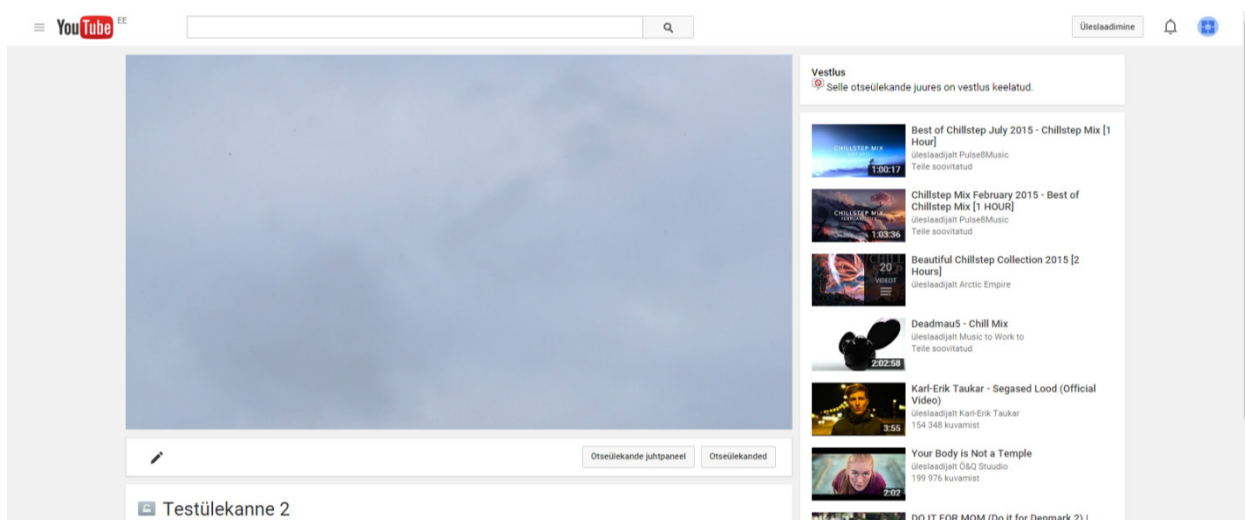
YouTube'i lehel on videomängijatel kaks funktsionaalset erinevust. HTML5 videomängija toetab otseülekannetel video mängimise kiiruse muutmist, Flash videomängija toetab otseülekande lisamist hiljem vaatamiseks nimekirja. Kattuvad funktsioonid: on olemas nupp paus / mängi, helitugevuse reguleerimine, heli vaigistamine, ajateljel saab liikuda videos tagasi kui ülekanne tegija pole seda funktsiooni keelanud ja peale ajateljel erinevate videokatkendite

²⁴ streamingmedia.com ajaveeb <http://blog.streamingmedia.com/>

²⁵ Artikkel: <http://blog.streamingmedia.com/2012/10/red-bull-stratos-webcast-not-a-record.html>

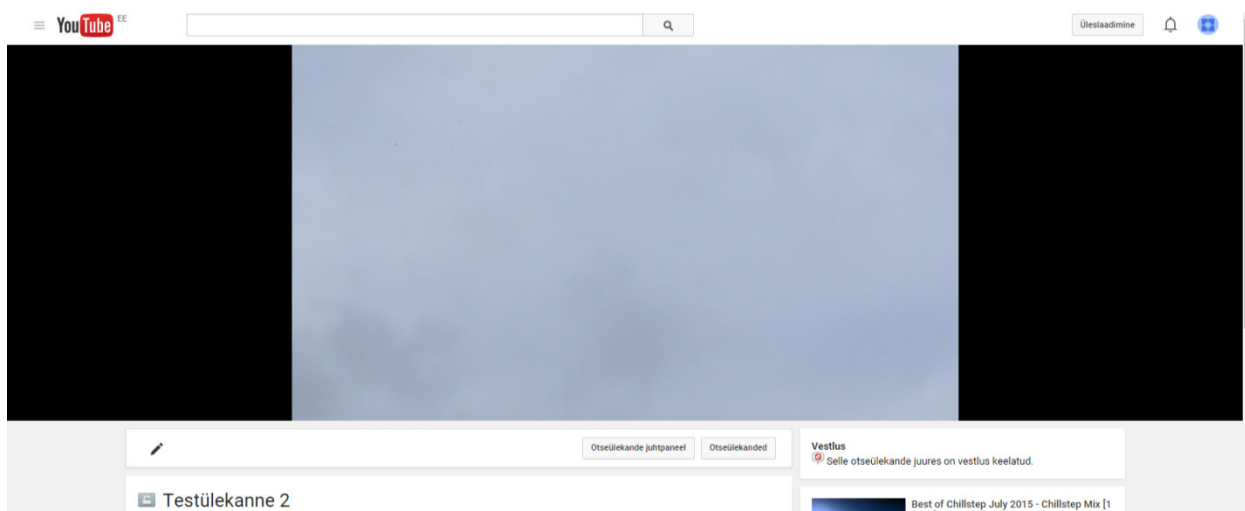
vaatamist on võimalik vajutada nappu Otse, mis viib taas kõige värskema videomaterjali juurde. Lisaks on võimalik muuta videokvaliteeti ehk valida erinevate kaadrisuuruste vahel. Kasutaja saab välja lülitada märkused, mis võivad ilmuda video peal nagu näiteks väike ikoon paremal üleval nurgas, mis teavitab, et otseülekandele on lisatud reklaamkaardid.

Otseülekannetel pakutakse kolme kuvamisvõimalust: vaikekuva, kinorežiim ja täisekraan. Vaikekuva ja kinorežiimi vahe tuleb välja suurema eraldusvõimega ekraanidel (ingl *screen resolution*). Nimelt vaikekuval kuvatakse vasakul video ja paremal kas vestlus vaatajatega või soovitatud videod (joonis 2).



Joonis 2. Vaikekuva (2015)

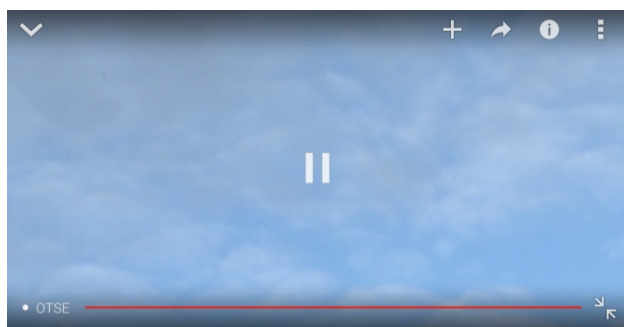
Kinorežiimil paigutatakse video keskele ning vasakule-paremale lisatakse mustad ääred, vestlus ja soovitatud video liiguvad allapoole (joonis 3).



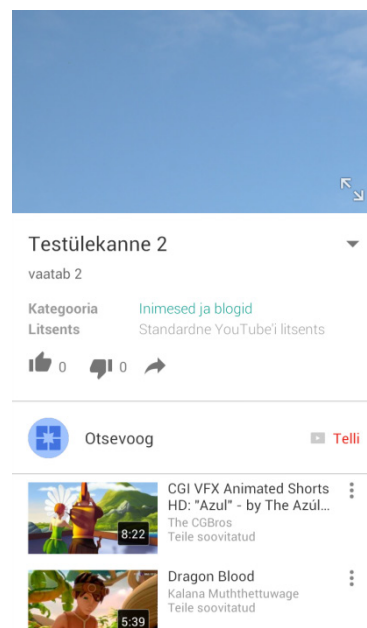
Joonis 3. Kinorežiim (2015)

Videomängija nupud kuvatakse vaid siis kui kursor on videomängija peal ning kursori liigutamisel videomängija pealt ära peidetakse nupud kiiresti. Kui kursor on videomängija peal liikumatult, siis umbes 3 sekundi möödudes nupud peidetakse. Nuppusid ei peideta kui video on pandud pausile.

YouTube'i rakendus Androidile (versioon 10.37.58) lubab otseülekandeid vaadata täisekraanil (joonis 4) või väiksemas vaates (joonis 5).



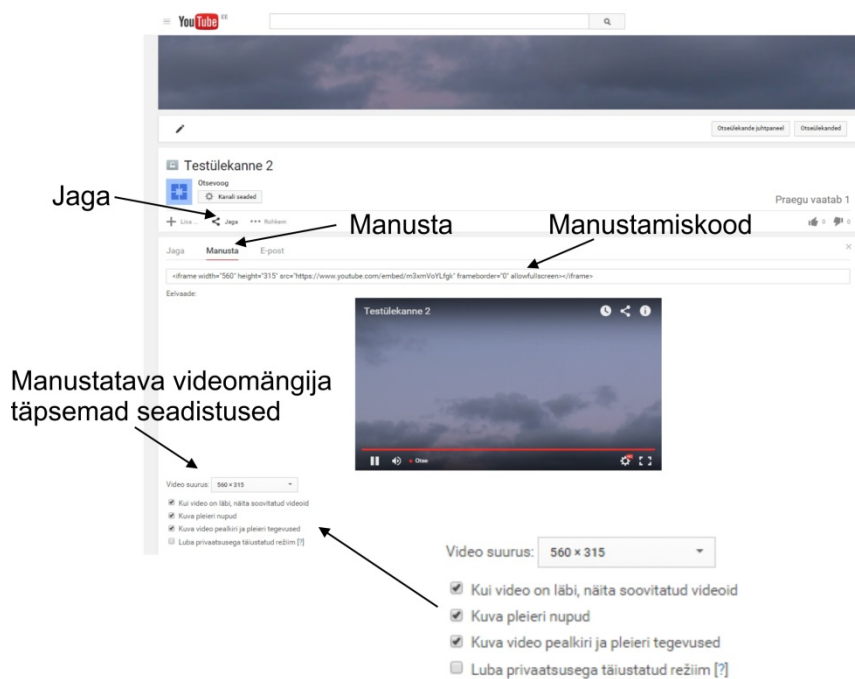
Joonis 4. Otseülekanne täisekraanil YouTube'i Androidi rakenduses (2015)



Joonis 5. Otseülekanne väiksemas vaates YouTube'i Androidi rakenduses (2015)

Otseülekande saab YouTube'i rakenduses panna pausile ja mängima ning samuti saab lisada nimekirja hiljem vaatamiseks. Androidi rakenduses otseülekande kvaliteeti muuta ei saa.

Kui ülekande tegija pole manustamist keelanud, siis on manustamiskoodi tekitamine üsna lihtne. Selleks tuleb video vaatamislehel videomängija all klõpsata Jaga, siis Manusta ja rohkemate seadistuse nägemiseks Kuva rohkem (joonis 6).



Joonis 6. YouTube'i videomängija manustamiskoodi leidmine ning seadistamine (2015)

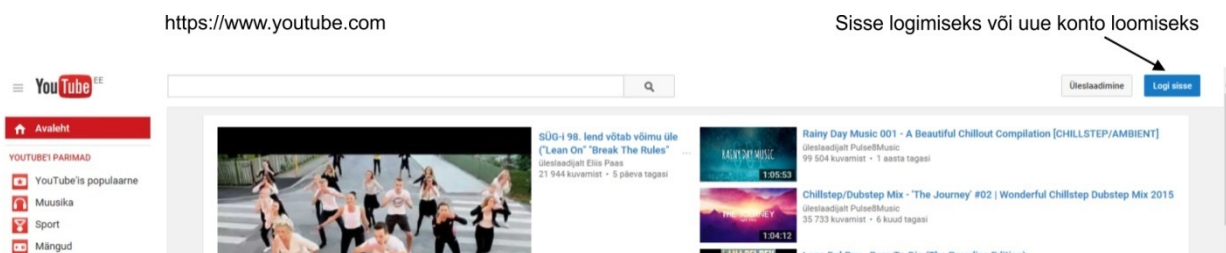
Lisaks video suurusele on võimalik määrata kas video lõppemisel näidatakse soovitatud videoid, kas kuvatakse videomängija nupud ja kas kuvatakse video pealkiri ning videomängija tegevused. Videomängija tegevuste all peetakse silmas nuppu, millega saab video lisada nimekirja hiljem vaatamiseks ning nuppu, mis kuvab videomängijas video jagamisvõimalused sotsiaalmeedias. Kasutajal on võimalik ka lubada privaatsusega täiustatud režiim, mille korral YouTube ei hoiusta andmeid kasutaja veebilehe külastajate kohta seni kuni nad on video mängima pannud (YouTube, kuupäev puudub).

YouTube kasutab manustamisel iframe elementi (koodinäide 1).

```
<iframe width="560" height="315"
src="https://www.youtube.com/embed/m3xmVoYLfgk" frameborder="0"
allowfullscreen></iframe>
```

Koodinäide 1. YouTube'i videomängija manustamiskoodi näide (2015)

2.5.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone



Joonis 7. YouTube'i (youtube.com) avaleht (2015)

YouTube Live kasutama hakkamiseks tuleb esmalt sisse logida veebilehel youtube.com (joonis 7) juba olemasoleva Google kontoga või selle puudumisel luua uus konto (joonis 8). Võttes arvesse eesti keelt kõnelevate inimeste vähesust on väga meeldiv, et Youtube'i on võimalik kasutada eestikeelsena ja seda pea terve lehe ulatuses.

Uue Google'i kontoga YouTube'i lehele sisse logides nõuti autorilt isiku kinnitamist, mis tuleks nagunii teha, sest otseülekannete funktsiooni jaoks on vaja kinnitatud kontot. See on lihtne, tuleb sisestada vaid enda telefoninumber ja oodata näiteks tekstisõnumit kinnituskoodiga (joonis 9). Koodi saabumisel tuleb see sisestada vastavale tekstiväljale. Kontol peab olema vähemalt üks kanal, kui kanal puudub palutakse see luua (joonis 10). Ühe konto alla on võimalik luua mitu erinevat videokanalit ja ka ühendada teisi kontosid. Kõikide kanalite vahel on lihtne liikuda ning igal kanalil on oma veebiaadress, mille kaudu on võimalik teistel isikutel uudistada kanalile üles laetud videosid või otseülekandeid.



Joonis 8. Sisse logimine või uue konto loomine (2015)

Kinnitage oma konto

Nõume vahel kinnitamist, et kaitsta oma kasutajaid väärkasutuse eest. Identiteedi kinnitamiseks järgige allolevaid samme.

Kinnitamise valikud

Tekstsõnum
Google saadab kinnituskoodi sisaldava tekstisõnumi teie mobiiltelefoninumbrile.

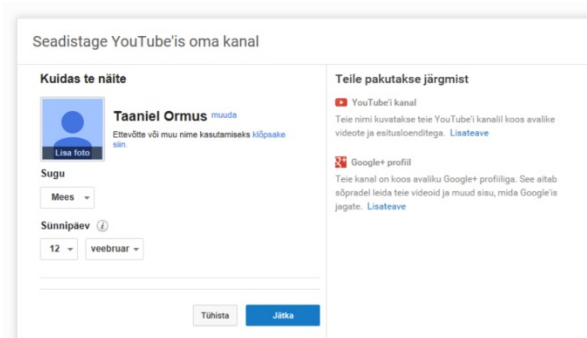
Häälkõne
Saate Google'ilt automaatkõne koos kinnituskoodiga.

Riik

Eesti

Telefoninumber

Saada kinnituskood



Joonis 10. Kanali loomine Youtube'is (2015)

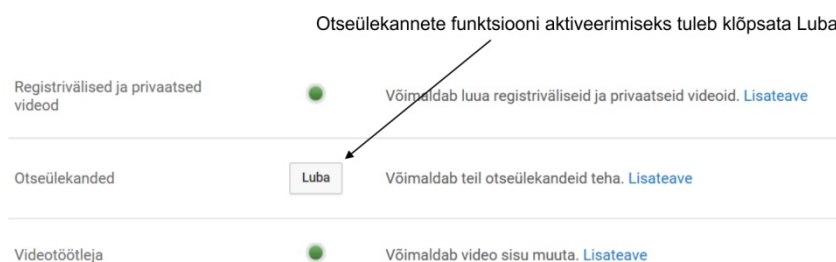
Joonis 9. Konto kinnitamise valikud (2015)

Kanali olemasolul tuleks aktiveerida otseülekannete funktsioon. Selle leheni jõudmiseks on mitu moodust, kõige lihtsam on kirjutada veebilehitseja aadressiribale <https://youtube.com/features>. Teine võimalus oleks teha paremal üleval nurgas oma kanali ikoonil klõps, mille peale avaneb väike aken, kust saab vajutada nupule Creator Studio ja ka hammasratta ikoonile, tuleks valida Creator Studio. Avanud Creator Studio vaate tuleb vasakult menüüst klõpsata Kanal ja avanebki leht, kus on võimalik tutvuda kontol võimaldatud funktsioonidega ja samuti näha kas konto on heas nimekirjas (joonis 11).



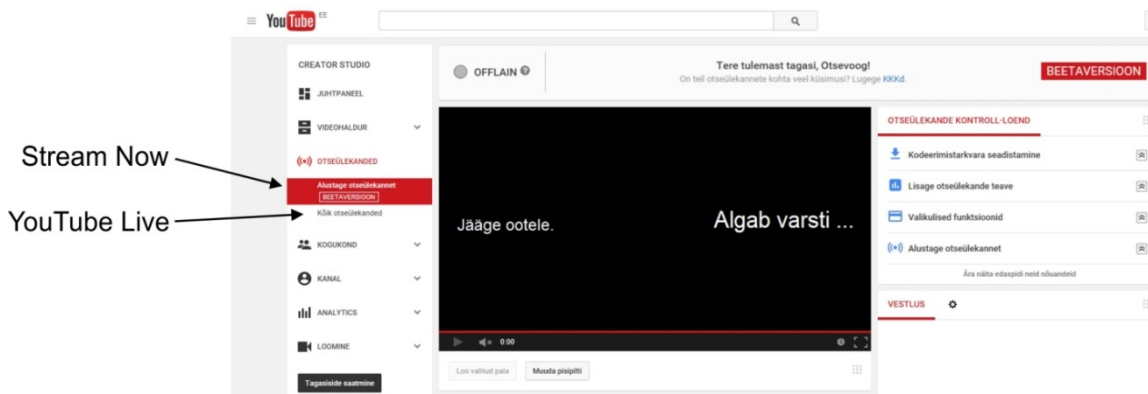
Joonis 11. Funktsioonide lehel kuvatakse ka videokanali maine (2015)

Kui nõuded on täidetud, siis tuleb Otseülekanded rea juures vajutada nupule Luba (joonis 12), nõustuda otseülekannete tingimustega ning kui kõik õnnestus, siis nüüd ongi võimalus teha selle videokanali alt otseülekandeid ehk kasutada YouTube Live rakendust.



Joonis 12. Otseülekannete funktsiooni lubamine (2015)

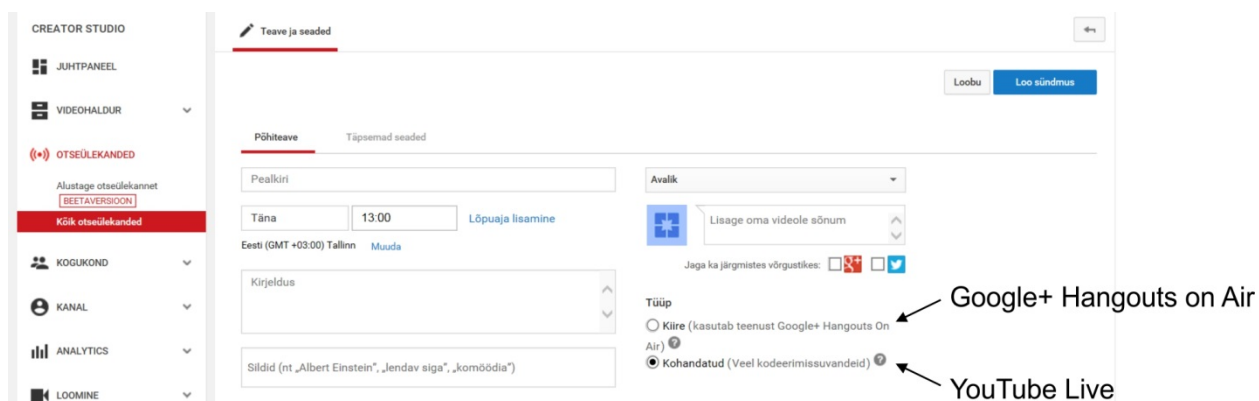
Creator Studio menüüs on vahejaotis Otseülekanded, sellel klõpsates avaneb Stream Now, kuid vasakul küljmenüüs võib näha ka menüülinki Kõik otseülekanded ning sellel klõpsates on võimalik jõuda rakenduseni YouTube Live (joonis 13).



Joonis 13. YouTube Live'i juurde pääsemiseks tuleb klõpsata Kõik otseülekanded (2015)

Ühe videokanali all saab luua mitmeid erinevaid otseülekandeid (n-ö sündmusi) ning need võivad ka samal ajal toimuda. YouTube Live loogika käsitleb igat planeeritavat otseülekannet eraldi sündmusena, mis tähendab, et igale sündmusele luuakse oma voog ja asukoht serveris. Oletame, et tulekul on kaks kooliaktust, üks teisipäeval, teine neljapäeval. Seega tuleb luua kaks eraldi sündmust, mõlema sündmuse voogedastused saavad oma veebiaadressi ja voo nimetuse. Soovides jagada otseülekandeid enda veebilehel tuleb samuti manustada kaks videomängijat.

Edasine on autori hinnangul üpris hästi üles ehitatud. Alates sündmuse loomisest kuni otseülekandeni käiakse kõik seaded ja seadistamist vajavad seaded samm-sammu haaval üle. Esmakordne kasutaja võib teha sündmuse loomisel ühe vea, mida hiljem enam muuta ei saa. Selleks on kohe sündmuse loomisel põhiteabe all olev otseülekande Tüüp, kus on raadionuppudega valikuks Kiire ja Kohandatud. Tüüp Kiire tähendab, et seadistamisvõimalusi antakse ette vähem ning tegelikult selle valimine tekitab ülekande Google+ Hangouts On Air teenuse baasil. Kui on soov kasutada YouTube Live'i tuleks kindlasti valida tüübiks Kohandatud (joonis 14).



Joonis 14. Sündmuse loomine, esimesed seadistused (2015)

Samal lehel on võimalik veel seadistada Pealkiri, Kirjeldus, Sildid ja valida rippmenüüst kas otseülekanne on avalik, loetlemata (teisisõnu otselingiga ligipääsetav, kuid kanalil avalikult ei kuvata) või privaatne. Otseülekandel on võimalik määrata ka algusaeg ja lõpuaeg. Algusaeg oleks mõistlik määrata võimalikult täpselt kuna videomängijas hakatakse kuvama, millal otseülekanne algab.

Lisaks Põhiteabele on võimalik avada ka vahekaart Täpsemad seaded. Sellel vahekaardil on võimalik näiteks ära keelata vaatajate kommentaarid ja hinnangud. On ka võimalik aktiveerida piirang, mis lubab otseülekannet vaatama vaid täisealised isikud (vanuse kinnitamiseks tuleb kasutajatel Google'i kontoga sisse logida) (joonis 15).

Põhiteave **Täpsemad seaded** ← Täpsemad seaded

Vestlus

Luba reaajajas vestlus

Blokeeri rämpspostitused automaatselt

Litsentsi ja õiguste omanikuõigus

Standardne YouTube'i litsents

Levitus

Kõikjal
Muuda see video kättesaadavaks kõikidel platvormidel

Monetiseerimisplatvormid
Muuda see video kättesaadavaks ainult monetiseerimisvõimalusega platvormidel

Tiitrite sertifitseerimine

Valige üks

Levitamise valikud

Luba manustamine

Reklaamid

Reklaami esiletõstatud sisu kaudu otseülekanne ajal

Reklaami mu kanalilehel Kui otseülekanne algab

Vanusepiirangud

Lülita vanusepiirang sisse

Kategooria

Inimesed ja blogid

Video asukoht

Otsing

Video keel

Keele valimine

Salvestuskuupäev

Täna

Videostatistika

Muuda videostatistika vaatamislehel avalikuks

Sisudeklaratsioon

See video sisaldab tasulist tootepaigutust või tootesoovitusi

Salvestamine

Muuda pärast otseülekanne lõppu automaatselt privaatsesks.

Luba kommentaarid

Kuva Kõik

Sortimisalus

Populaarseimad kommentaarid

Kasutajad saavad vaadata selle video hinnanguid

Joonis 15. Youtube Live täpsemad seaded (2015)

Edasise seadistamise käigus on võimalik üles laadida üks pilt, mida näidatakse videomängijates, mis on manustatud kuskil teistel veebilehtedel, enne kui kui vajutatakse nuppu mängi (joonis 16). YouTube ise kutsub seda eelvaatepildiks, tehniliselt on ta aga sarnane HTML5 videoelemendi poster atribuudiga.

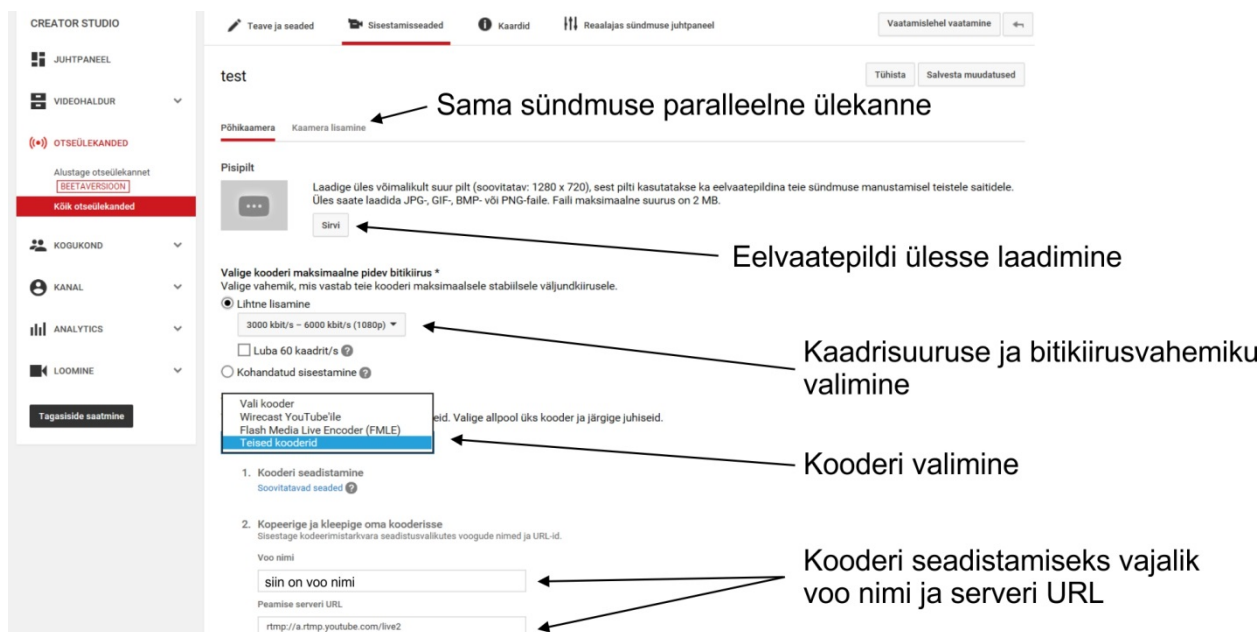


Joonis 16. Eelvaatepilt videomängijas (2015)

Kasutaja peab valima, mis bitikiirusvahemikku jääb tulemasolev otseülekanne (joonis 17). Bitikiirusvahemikega on seotud konkreetsed kaadrisuurused, 3000 kbit/s – 6000 kbit/s 1920x1080 px, 1500 kbit/s – 4000 kbit/s 1280x720 px, 500 kbit/s – 2000 kbit/s 854x480 px, 400 kbit/s – 1000 kbit/s 640x360 px ja 300 kbit/s – 700 kbit/s 426x240 px. Täpse bitikiiruse valib kasutaja ise ning seadistab vastavalt ka oma kooderi. Kui on soov teha ülekanne kuni 60 kaadrit

sekundis tuleb teha vastav märge, kui märget ei tehta on maksimaalne kaadrisagedus kuni 30 kaadrit sekundis.

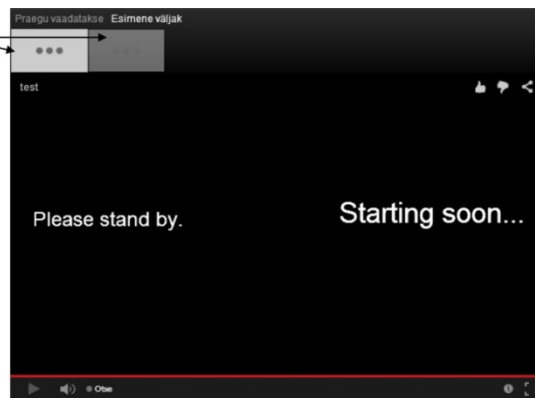
Youtube Live'is enne otseülekande alustamist tuleb teha ka valik koodrite rippmenüüs (joonis 17). Valikus on kaks tarkvaralist kooderit: Wirecast Youtube'ile ja Flash Media Live Encoder. Mõlema puhul antakse täpsemad juhised edasi toimimiseks. Kui on soov kooderina kasutada mõnda muud rakendust või riistavalist kooderit, siis tuleks valida Teised kooderid ning siis kuvatakse voo nimi ja serveri URL, mis tuleb käsitsi sisestada kooderisse.



Joonis 17. Bitikiiruse ja kooderi valimine (2015)

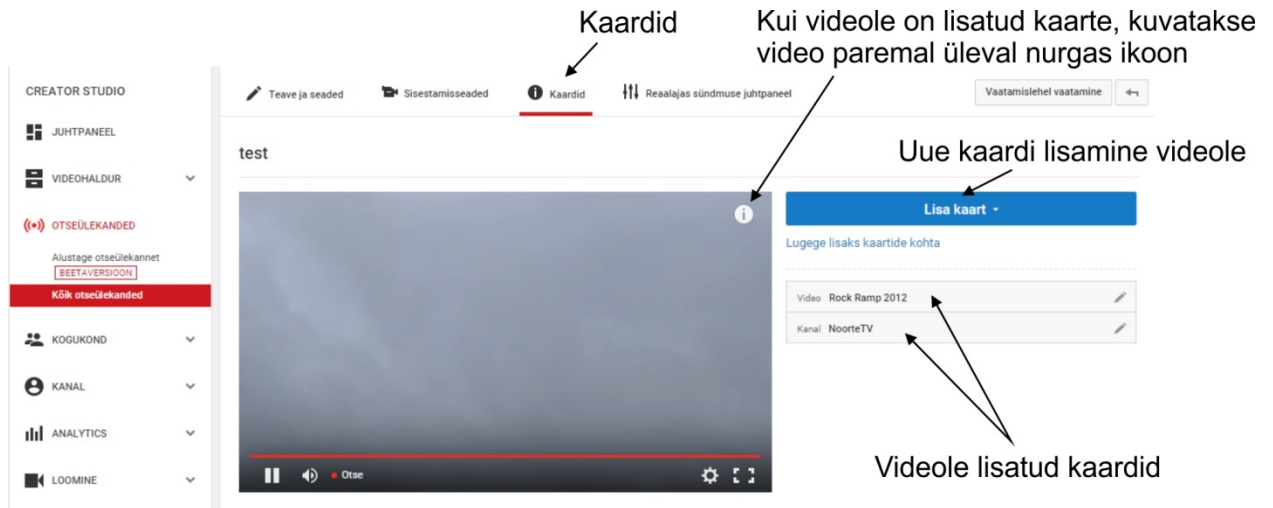
Kui on vaja reaajas voogedastada sündmust mitme erineva koha pealt (nt mitu korvpalliväljakut) või mitme erineva heliga (nt konverentsil orginaalheli ja sünkroontõlge), siis YouTube Live pakub kaamera lisamist, mis siis tegelikult on sama sündmuse paralleelne otseülekanne (joonis 17). Kokku on võimalik juurde lisada 5 kaamerat ehk ühe sündmuse all on võimalik teha kokku 6 erinevat, kuid samal ajal toimuvat otseülekannet. Erinevate kaamerate vahel liikumine on väga lihtne, sest kõik kaamerad kuvatakse video kohal (joonis 18).

Erinevate kaamerate vahel on võimalik kiirelt liikuda



Joonis 18. Ühe sündmuse all mitme kaamera voogedastamine reaajas (2015)

Otseülekandele on võimalik lisada ka kaarte ehk videomängijasiseseid reklaame / viiteid teistele YouTube'i üles laetud videoteostele, YouTube'i videokanalitele kui ka muudele veebilehtedele. Kaartide lisamiseks tuleb avada kõigepealt Kaardid ning vajutada nuppu Lisa kaart (joonis 19). Videole on võimalik lisada kuni viis kaarti, mis võivad olla kolme tüüpi: video või esitlusloend, kanal ja link. Lingiks tohib lisada YouTube'i poolt kinnitatud veebiaadresse²⁶ ja linkida tohib ka kasutaja poolt kinnitatud veebilehestikele²⁷ (YouTube, kuupäev puudub). Kui videole on lisatud kaarte ja kui kursor on videomängija peal, siis ilmub video paremale üles nurga väike ikoon (joonis 19).

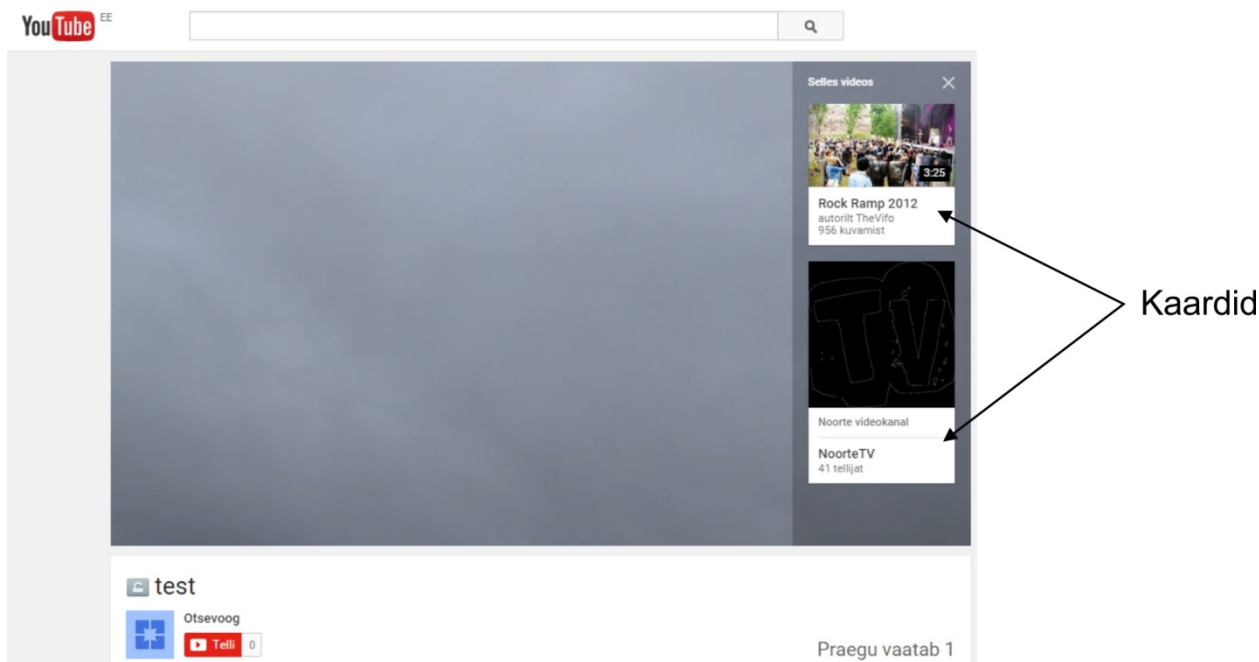


Joonis 19. Kaartide lisamine otseülekandele (2015)

Ikoonil klõpsates kuvatakse videole lisatud kaardid (joonis 20). Kaardil klõpsates avatakse sisu veebilehitsejas uuel vahekaardil ning seni vaadatud video pannakse pausile. Kui kaartide vaade on avatud nagu joonisel 20, siis video küll mängib edasi, kuid videomängija muud funktsioonid (helitugevuse muutmine, pausile panemine jne) pole kasutatavad.

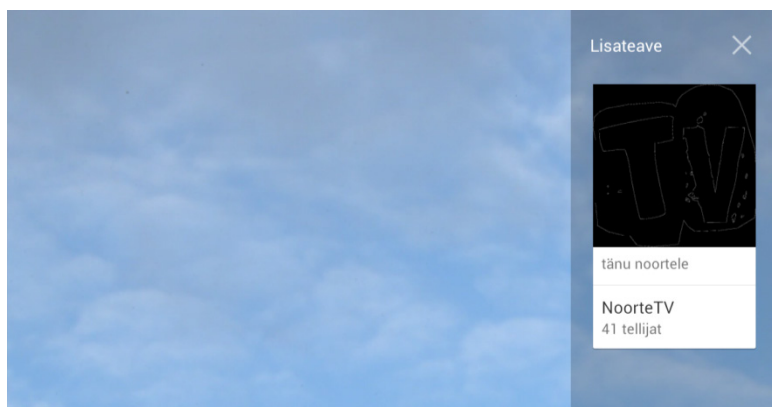
²⁶ YouTube'i nimekiri kinnitatud veebilehestikest: <https://support.google.com/youtube/answer/6083754>

²⁷ YouTube'i õpetus kuidas kasutaja saab siduda veebilehestiku enda kontoga: <https://support.google.com/youtube/answer/2887282>



Joonis 20. Kaartide kuvamine video peal (2015)

Kui arvutitel kuvatakse kaardid video peal paremal, siis mobiilsetel seadmetel kuvatakse kaardid video all (YouTube, kuupäev puudub). Selle toimimist proovis ka autor oma nutitefonis YouTube'i rakenduses. Kui otseülekanne oli täisekraanil kuvati kaardid sarnaselt arvutile video paremas ääres (joonis 21) ja väiksema videomängija korral kuvati kaardid video all.



Joonis 21. Kaardid nutitefonis kui video on täisekraanil (2015)

Kaartide funktsioon on saadaval arvutitel, Android seadmetel, millele on paigaldatud YouTube'i rakendus versioon 10.09 või värskem ning iOS seadmetel, millele on paigaldatud YouTube'i rakendus versioon 10.07 või värskem.

YouTube võimaldab vesimärgi lisamist kõikidele oma videodele. Lisaks on võimalik kasutajal oma kanali väljanägemist natuke muuta ning kasutajal on võimalik lubada ka monetiseerimine (ingl *monetization*) ehk ülekande tegija saab teenida tulu reklaamide kuvamise eest vaatajatele.

Reaalajas voogedastatava sündmuse loomisel viimane vahekaart on Reaalajas sündmuse juhtpaneel. See on koht, kus kasutaja saab näha infot voo kohta, näha eelvaadet, alustada otseülekannet, sisestada märguandeid.

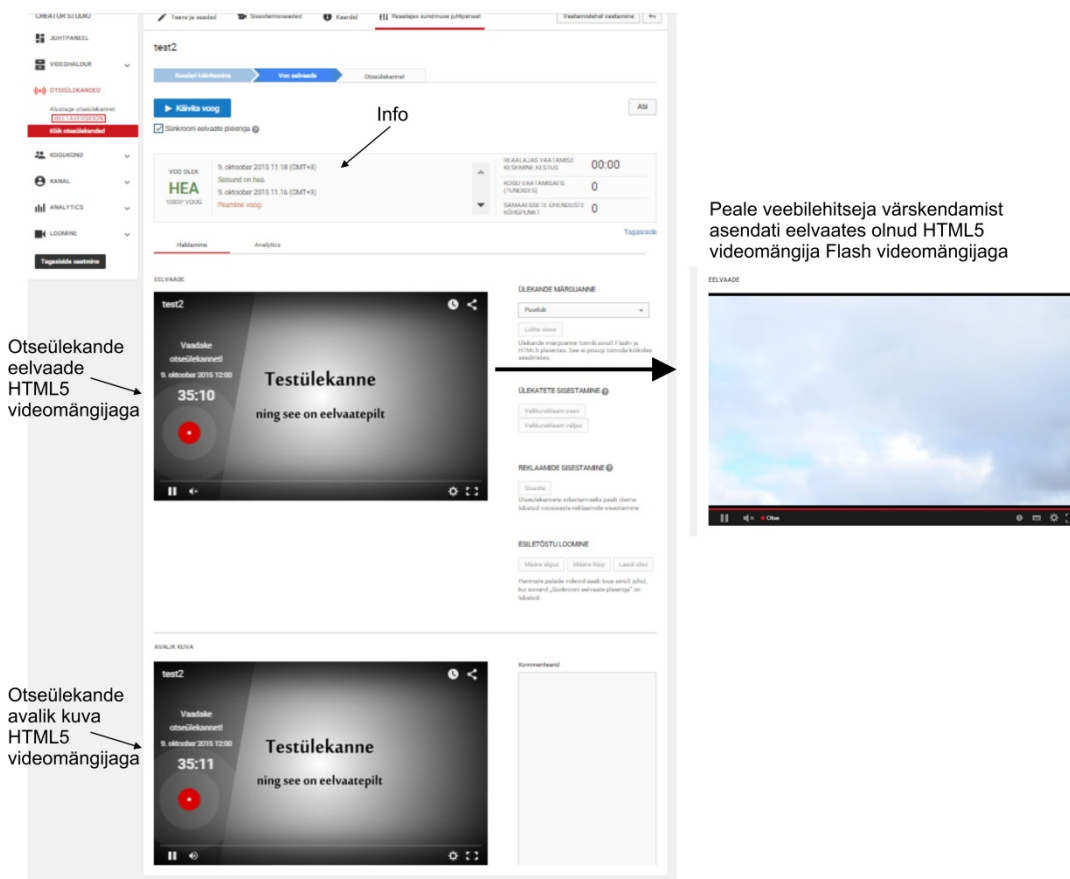
Kui kooder ei saada veel andmeid, siis YouTube Live kuvab Andmed puuduvad ning otseülekande eelvaadet pole võimalik vaadata (joonis 22).



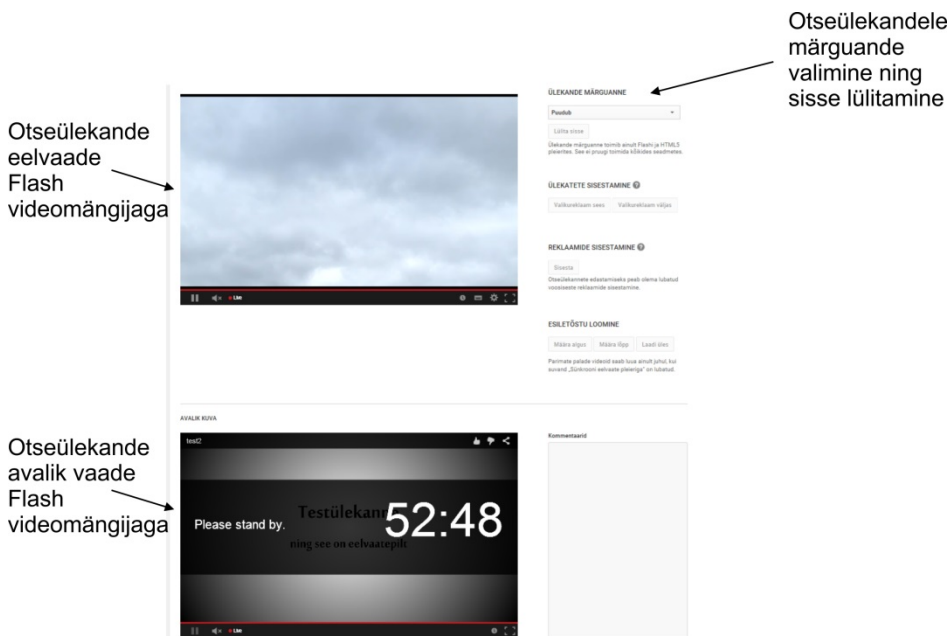
Joonis 22. Reaalajas sündmuse juhtpaneel kui kooder ei saada andmeid (2015)

Kui kooder on õigesti seadistatud ning saadab YouTube'ile andmeid, siis YouTube hakkab andma infot voo oleku kohta (joonis 23). Kokku on neli olekut: hea, OK, halb ja andmed puuduvad (teisisõnu andmed ei jõua Youtube'ini). Kui voo olek muutub, siis 2-minutiliste intervallidega uuendatakse infot. Info akent tasuks jälgida ka seetõttu, et sinna ilmuvad hoiatused kui Content ID on otseülekandes avastanud autoriõiguste rikkumise.

Reaalajas sündmuse juhtpaneelil kuvatakse kaks videomängijat, millest üks on otseülekande eelvaade ja teine avalik kuva ehk videopilt, mida näevad ka vaatajad (joonis 23). Kuid nagu jooniselt 23 võib näha, siis HTML5 videomängija puhul eelvaade nagu ei tööta, sest see peaks kuvama seda pilti, mida parasjagu kooder saadab. Alles peale veebilehitseja Google Chrome 45 värskendamisenupu vajutamist asendati eelvaate HTML5 videomängija Flash videomängijaga, mis töötas korrektselt (joonis 23). Veebilehitsejas, kus Flash videomängijat kasutatakse vaikumisi probleeme ei esinenud (joonis 24). Kuid nagu on näha, siis kasutatakse varem üles laetud eelvaatepildifaili ka siis kui videomängija on käivitatud ja seni kuni otseülekannet pole veel alustatud (joonis 23, joonis 24). Aja mahaloendus on visuaalselt ilusam HTML5 videomängijas (joonis 23, joonis 24).



Joonis 23. Reaalajas juhtpaneel kui eelvaade on käivitatud, HTML5 videomängija (2015)



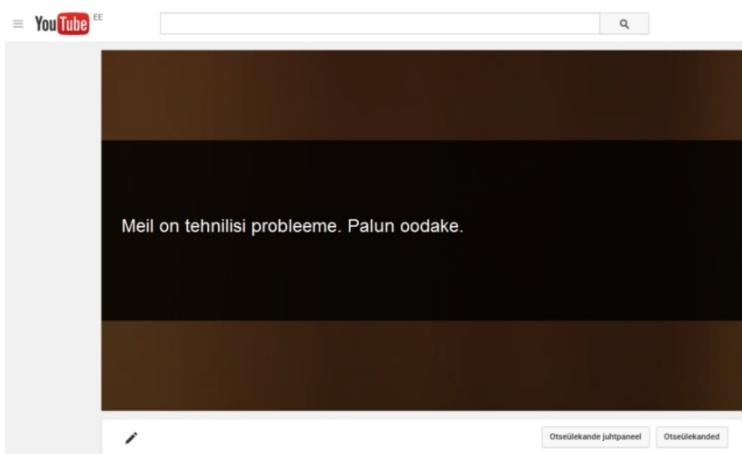
Joonis 24. Eelvaade ja avalik kuva, Flash videomängija (2015)

Kuigi juhtpaneelil on Flash videomängija avalikus kuvas mahaloenduse kõrval tekst ingliskeelne (joonis 24), siis vaataja näeb teksti siiski YouTube'i vaikekeeles. Kuna autoril on YouTube eesti keeles, siis vaatajalehel oli tekst eesti keeles (joonis 25).



Joonis 25. Vaatajakuva enne otseülekannde algust, Flash videomängija (2015)

Samuti on enne otseülekannet ja veebivideoülekannde ajal võimalik teavitada oma vaatajaid sisseehitatud märguannetega (ingl *broadcast alerts*) levinumate põhjustega miks ülekannet hetkel jälgida ei saa. Märkuanne tuleb valida ja sisse lülitada Reaalajas sündmuse juhtpaneelil (joonis 24). Mõned märguanded, mida saab ülekandele lisada: „Meil on tehnilisi probleeme. Palun oodake.“, „Kohe jätkame. Oodake veidi.“, „Levitaja on ülekande algusaja edasi lükanud. Palun oodake.“. Märkuanded kuvatakse vaatajale selles keeles, mis on neil määratud YouTube'i keeleks. Seega kui YouTube keeleks on eesti keel, siis ka märguanded kuvatakse eesti keeles. Kuigi selle funktsiooni juures on märgitud, et toimib Flash ja HTML5 videomängijates, siis autor nägi märguandeid ainult arvutis Flash videomängijas (veebilehitsejaks Internet Explorer 11). Flash videomängijas kuvatakse märkuanne video peal mustas kastis (joonis 26).



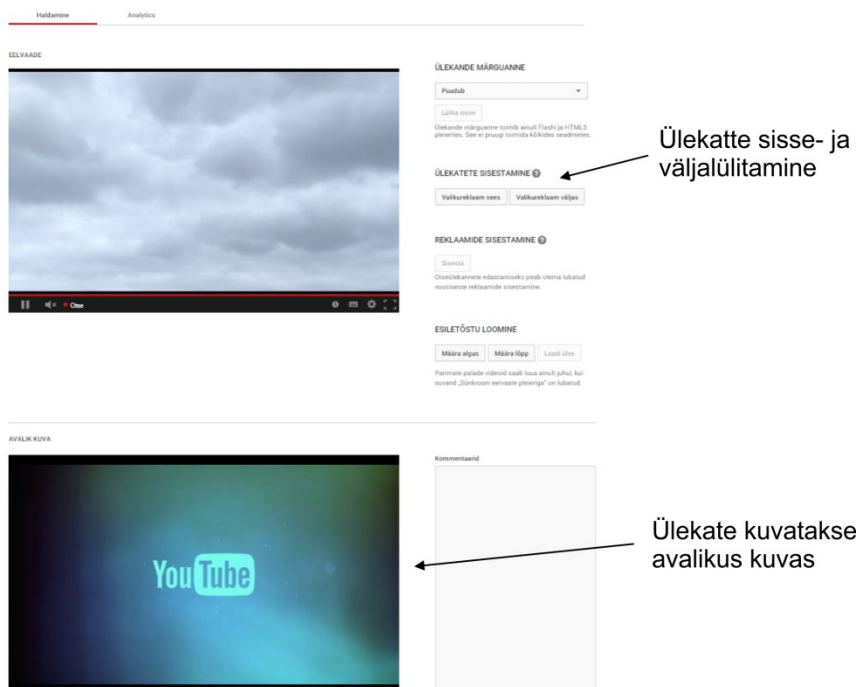
Joonis 26. Märkuanne kuvatakse video peal mustas kastis, Flash videomängija (2015)

Viimane samm on nupu Käivita voog vajutamine (joonis 27), mille peale eelvaates näha olnud videopilt muutub kõigile nähtavaks. Mahaloendus pole otseselt seotud otseülekannde algusega, mis tähendab, et otseülekannde võib alustada enne kui mahaloendus on jõudnud nulli või ka näiteks 10 minutit peale plaanitud algust. Mahaloendusel on ainult informatiivne eesmärk vaataja jaoks.



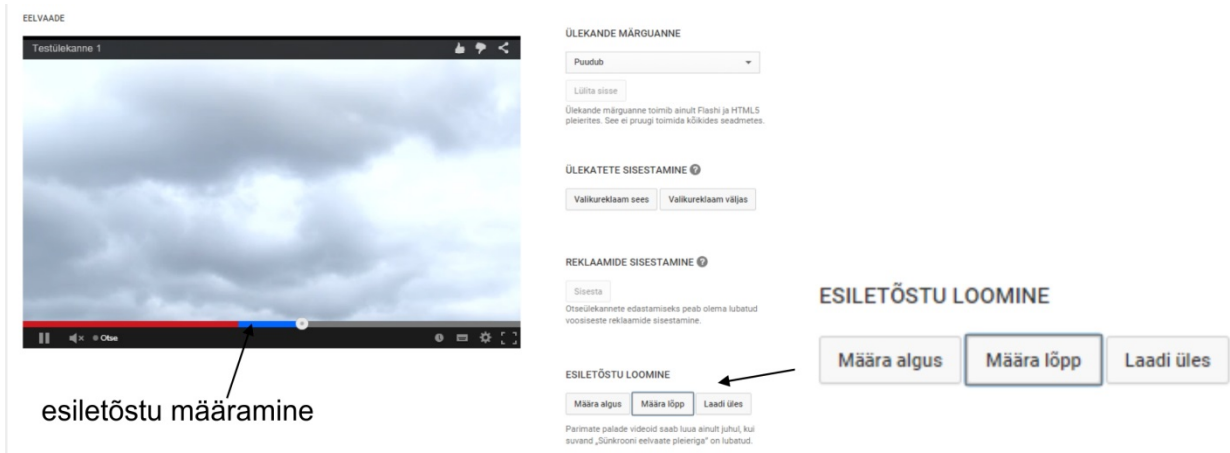
Joonis 27. Käivita voog ehk otseülekande alustamine (2015)

Kui ülekanne on käivitatud, siis avanevad kasutajale veel mõned funktsioonid. Üks neist on ülekatte (ingl *slate*) sisse- ja väljalülitamise võimalus (joonis 28). Ülekate on YouTube'i logo animatsioon, mis kuvatakse vaatajatele kooderist tuleva videopildi asemel. Samuti vaigistatakse ülekatte ajal heli. Autori arvates moodustavad ülekande märguanded ja ülekatte hea koosluse, mida saab kasutada kui ülekandega on näiteks tehnilisi probleeme.



Joonis 28. Ülekate (2015)

Teine funktsioon on esiletõstu loomine (ingl *highlight clip*) (joonis 29). Selle funktsiooniga on võimalik otseülekande ajal määrata eelvaate videomängijas esiletõstu algusaja ja lõppaja, nende vahele jäänud ala kuvatakse videomängija ajajoonel sinisena (joonis 29). Kuna esiletõstus on seotud ka otseülekande tagasikerimisega, siis algust ja lõppu on võimalik määrata viimase reaajas voogedastatud nelja tunni raames. Kui esiletõstu osa määratud on võimalik vajutada nuppu Laadi üles ehk esiletõstu loomine tähendab otseülekandest ühe osa üles laadimist eraldi videona ning seda otseülekande ajal. Peale nupu Laadi üles vajutamist on võimalik seadistada kõiki videole tavapäraseid metaandmeid (pealkiri, kirjeldus, sildid jne). YouTube töötleb esiletõstetud videot, kuid peagi on see eraldi videona vaadatav.



Joonis 29. Esiletõstu loomine (2015)

2.5.4 Autoriõiguste kaitse

YouTube videokeskkonnas on rakendatud kontrollimismehhanism Content ID, mis otsib üles laetud videosisus olevat võõrast materjali (nii videopildis ja audios). Kui üles laetud videost leitakse midagi võõrast, siis video üleslaadijat teavitatakse ja üldiselt väga rangeid meetmeid ei kasutata: lisatakse videole / video ümbrusesse reklaam, keelatakse mõnes riigis või mõnel juhul vaigistatakse terve video ulatuses heli (YouTube, kuupäev puudub). Content ID töötab ka reaajas voogedastatava video puhul ehk YouTube Live'iga otseülekannete tegemisel, kuid reeglid on palju karmimad. Kui Content ID avastab otseülekandes võõra sisu, siis ülekande tegijat hoiatatakse reaajas sündmuse juhtpaneelil ning kästakse võõras sisu eemaldada. Samuti on võimalik, et kui otseülekandes tuvastatakse võõras sisu, siis videopildi asemel kuvatakse kohatäitena pilt (ingl *placeholder image*). Võõra sisu eemaldamisel lastakse ülekandel jätkuda, hoiatuse eiramisel ülekanne lõpetatakse. Kui konto 3 ülekannet lõpetatakse autoriõiguste rikkumise tõttu, siis blokeeritakse otseülekanded ja Google+ Hangouts on Air teenused 6 kuuks (YouTube, kuupäev puudub).

2.6 Ustream

Ustream avalikustati 2007. aastal, platvormi asutajateks John Ham, Brad Hunstable ja dr Gyula Feher (Adobe Systems Incorporated, 2008). Platvormi algne eesmärk oli pakkuda suhtlemisvõimalust sõjaväelaste ning nende perekondade / sõprade vahel. Tänapäevaks on Ustream võimaldanud teha enam kui 85 miljonit veebivideoülekannet, mille sisuks on olnud pressikonverentsid, tootesitlused, meelelahutuslikud kokkutulekud ja palju muud (Ustream, kuupäev puudub).

Ustreami kasutamiseks on vaja luua tasuta Ustreami konto.

Kasutajatoe lehel Ustream Support Center²⁸ võib leida vastuseid oma küsimustele, kuid kui soovitud informatsiooni ei leidnud tuleb kerida lehe lõppu ning vajutada „Send us a question“ (ee „Saada meile küsimus“). Samuti on olemas abistajate kogukond <http://ustream-helpers.com> ning nende foorumis²⁹ on võimalik küsida, arutleda ja jagada oma mõtteid.

Ustreamiga on võimalik kohe otseeetrisse minna kui arvutiga on ühendatud näiteks USB veebikaamera, sest Ustreami Web Broadcaster leiab sobilike videoseadmete signaalid.

2.6.1 Võtmeomadused ja –võimalused

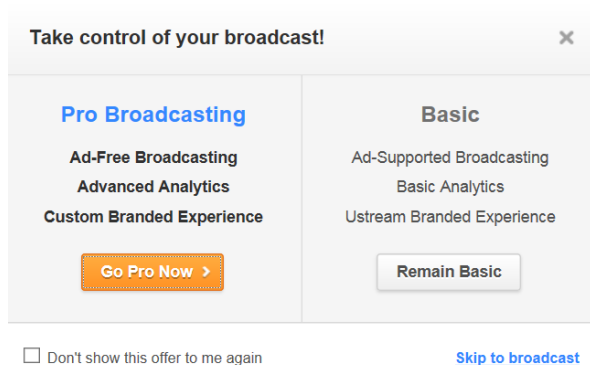
Ustreami veebilehel³⁰ ringi liikudes ei leidnud autor infot selle kohta, mida pakutakse tasuta kasutajakonto omanikele. Justkui nagu tasuta veebivideoülekannete tegemist nad ei võimaldakski. Autori silm haaras kinni ainult ühe viite tasuta kasutajakontole ning seda *Plans & Pricing* (ee Paketid ja hinnad) alamlehel, kus Pro proovikonto all mainitakse muuhulgas *Basic ad-supported free account* (ee Reklaamidega tasuta tavakonto).

Natuke infot kasutajatele pakutavate võimaluste kohta saab sisse logides ning vajutades nuppu *Go live!* (ee Mine eetrisse!), mis avab akna (joonis 30), kus kasutajale pakutakse võimalust liituda Pro paketiga või jätkata baaspaketiga. Selles aknas on kirjas, et tasuta baaspaketiga on võimalik veebivideoülekannete teostamine, kuid kuvatakse reklaame, ligipääs on baasstatistikale ning saab ka teada, et kasutamine on seotud Ustreami visuaalse kuvandiga (ingl *Ustream Branded Experience*) (mis tähendab seda, et videomängija peal kuvatakse Ustreami logo).

²⁸ Ustream Support Center: <https://ustream.zendesk.com/hc/en-us>

²⁹ ustream-helpers.com foorum: <http://ustream-helpers.com/forum/>

³⁰ Ustreami ametlik veebileht: <http://www.ustream.tv>



Joonis 30. Pro pakett või baaspakett (2015)

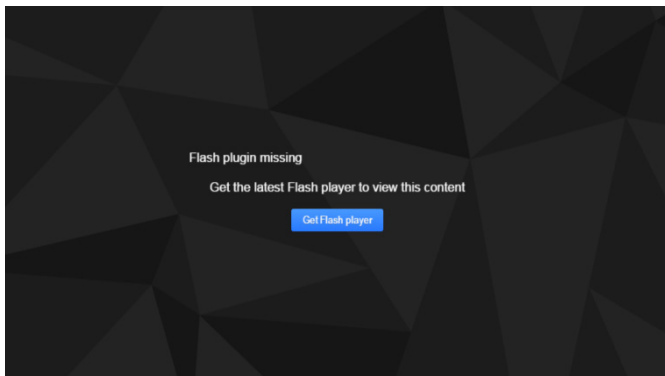
Kuna see saadud lisainfo ei olnud eriti informatiivne ning kasulik, siis autor kasutas otsingumootorite abi ning õnnestus leida Ustream Inc tugikeskuse veebileht³¹. Tegemist on ainsa ametliku allikaga, mis Ustreami tasuta kasutajakonto võimalustest natuke täpsemalt räägib. Samaaegsete vaatajate arv võib olla piiratud olenevalt millisest riigist on vaatajad pärit. Väidetavalt ei ole piiratud ka voogedastuse bitikiirus, kuid Ustream ei genereeri tasuta kontodel automaatselt väiksema bitikiirusega reaajas voogedastusi, mis tähendab, et bitikiiruse valimisel tuleb arvestada sellise numbriga, et keskmise kasutaja internetiühendus sellega toime tuleks. Reaajas tehtud voogedastusi on võimalik salvestada manuaalselt ja korraga maksimaalselt 3 tunni ulatuses. Salvestusi hoiustatakse vaid 30 päeva (Ustream, kuupäev puudub).

Otseülekannde tegija peab kooderis määrama videokodekiks H.264 ja audiokodekiks AAC. Ustream soovib saata serverisse ühe videovoo kaadrisuurusega 1280x720 px, video bitikiirusega 1200-4000 kbit/s, mono- või stereoheli bitikiirusega 128 kbit/s (Ustream, kuupäev puudub).

2.6.2 Videomängija ja selle manustamine

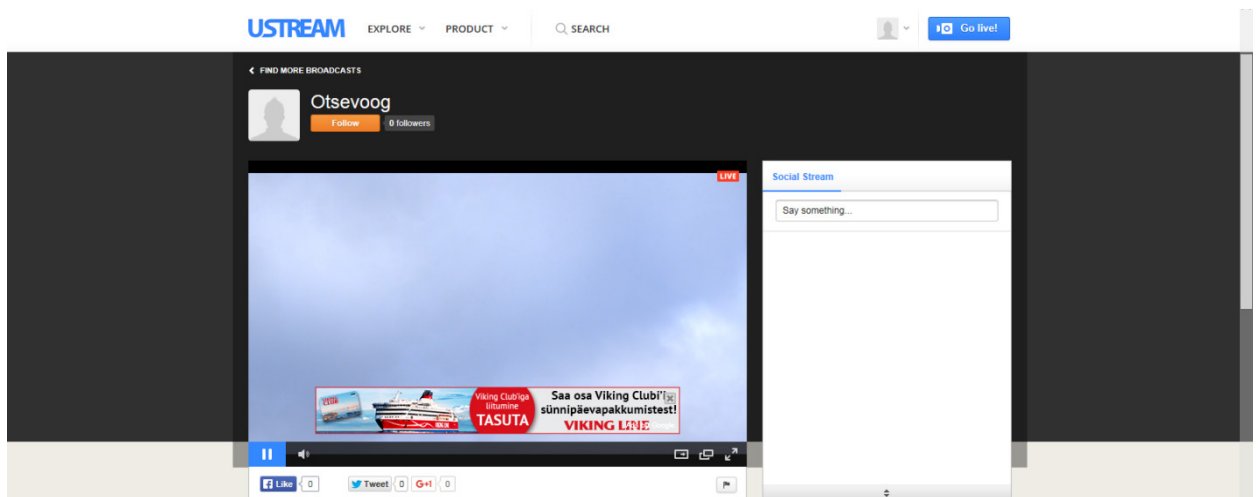
Ustreami videomängija on pooleldi HTML5 ja pooleldi Flash. 9. septembril võttis Ustream kasutusele uue videomängija, mille nupud ja graafika visuaalne tervik luuakse (ingl *rendered*) HTMLiga, mis on nende arvates samm edasi täieliku HTML5 videomängija poole arvutites (ingl a *full HTML5 desktop player*) (Lee, 2015; Ustream, kuupäev puudub). Kuid kuna tegu on ainult pooleldi HTML5 videomängijaga, siis otseülekannete nägemiseks peab Flashi pistikprogramm olema paigaldatud, vastasel juhul näeb ainult teadet „Flash plugin missing“ (ee „Puudub Flashi pistikprogramm“) nagu on nähtav jooniselt 31.

³¹ Ustream tugikeskuse veebileht: <https://ustream.zendesk.com/entries/21106146-Limits-on-viewers-bandwidth-and-storage-on-free-and-paid-Ustream-accounts>



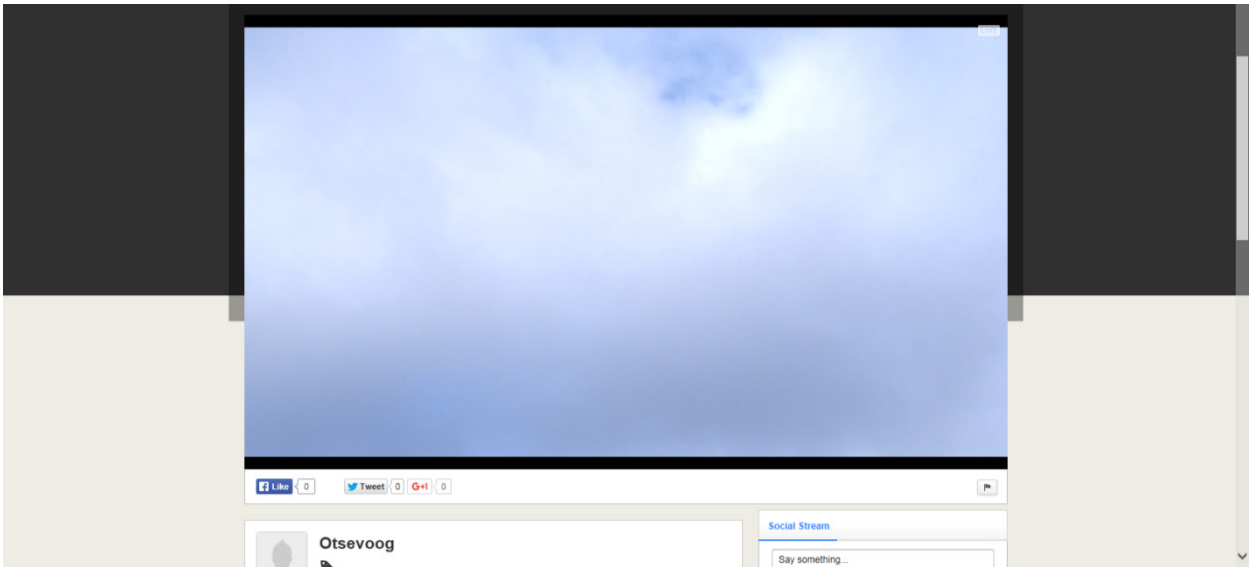
Joonis 31. Videomängija asemel kuvatakse teade „Flash plugin missing“, kui Flash on paigaldamata (2015)

Ustreami vaatajalehel võimaldab videomängija otseülekanne pausile / mängima panna, vaigistada ja helitugevust muuta. Pakutakse ka kokku 4 erinevat kuvamisvõimalust. Esimene on vaikekuva, kus video kuvatakse vasakul ja kiirsuhtlus paremal (joonis 32).



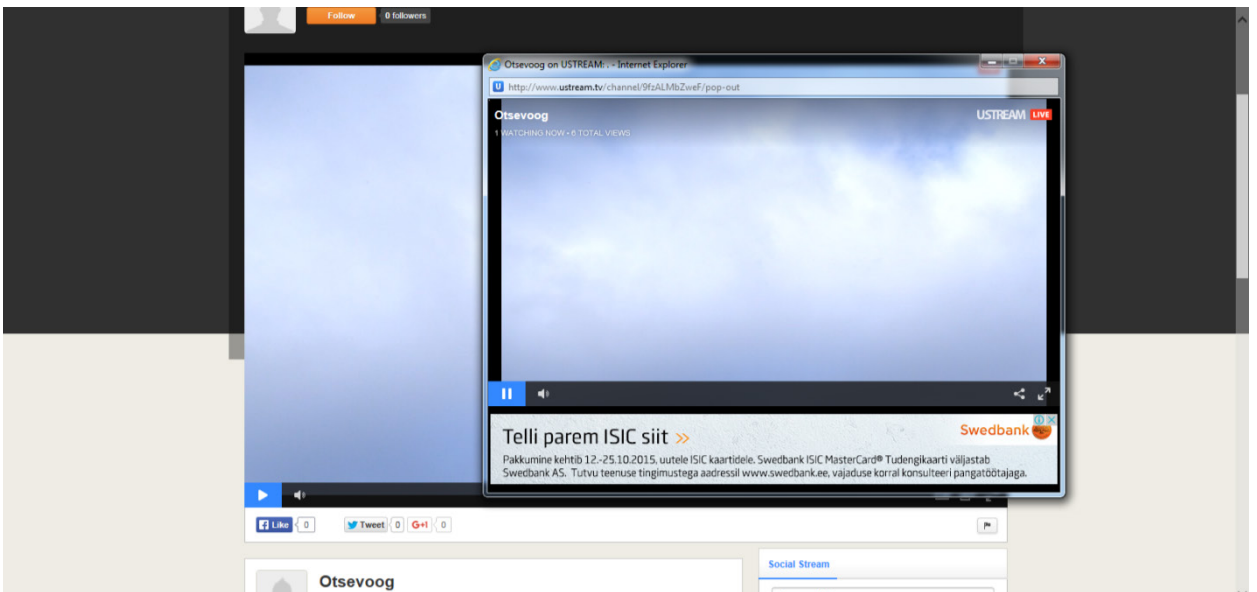
Joonis 32. Ustream vaikekuva (2015)

Teise võimalusega, mis kannab nime „Theater mode“, liigutatakse kiirsuhtlus allapoole ning otseülekanne kuvatakse suuremana (joonis 33).



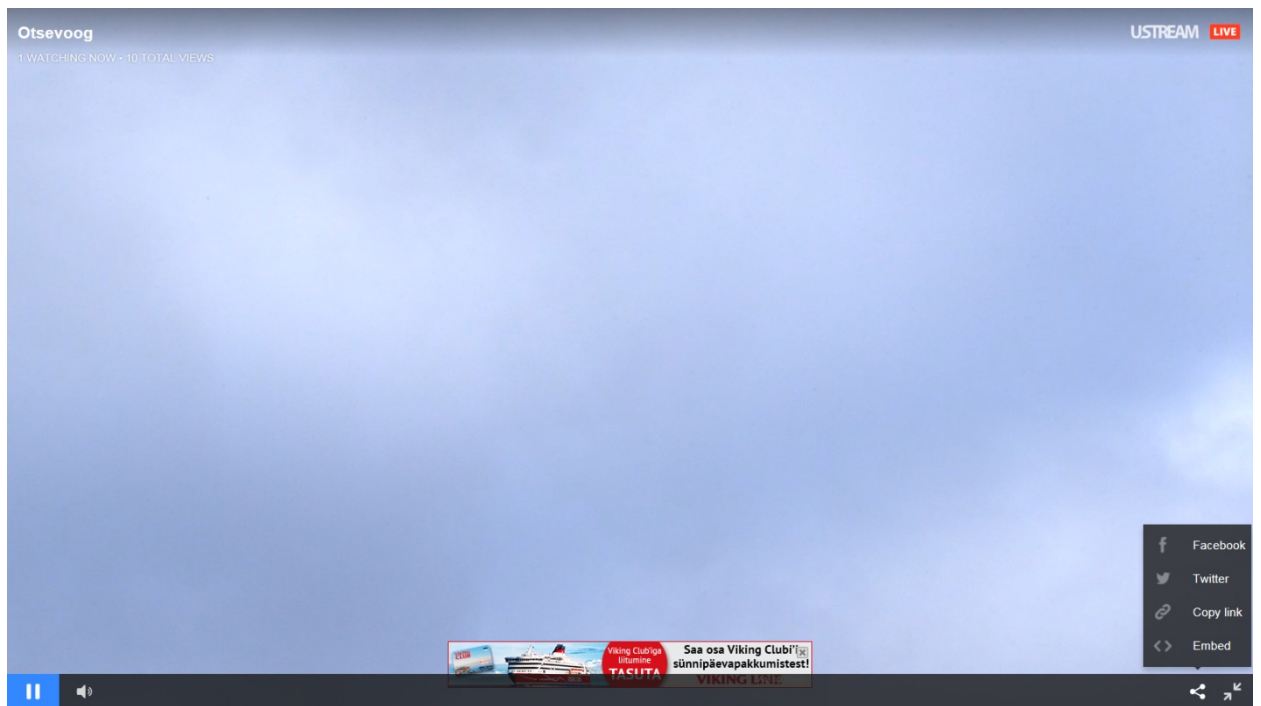
Joonis 33. Ustream „Theater mode“ (2015)

Kolmas võimalus on vaadata otseülekannet eraldi aknas (ingl *popup*) (joonis 34).



Joonis 34. Ustreami otseülekanne eraldi aknas (2015)

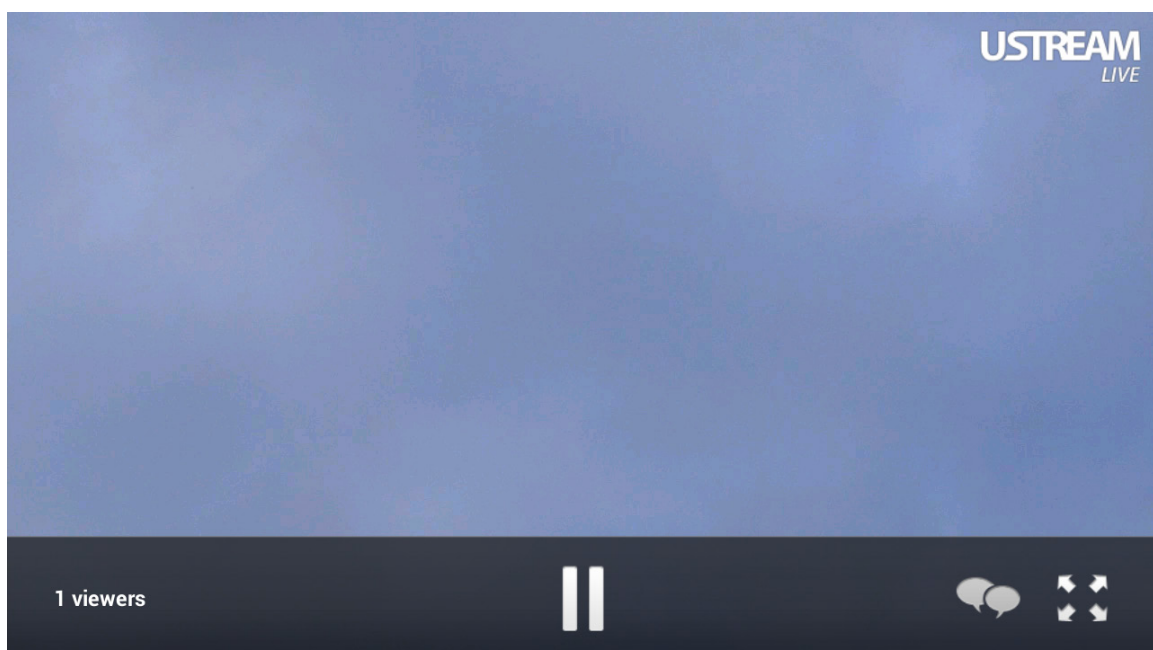
Neljandaks võimaluseks on vaadata otseülekannet täisekraanil (joonis 35). Eraldi aknas ja täisekraanil vaadates on videomängijas mõned erinevused kahe eelnevaga, näiteks paremal ülanurgas kuvatakse Live asemel Ustream Live ning vasakul ülanurgas on kanali nimi ning vaatamiste info (hetkel vaatamas ja vaatamisi kokku). Täisekraanil ja eraldi aknas vaadates kuvatakse ka all nupuribal üks lisaikoon, mis avab jagamisvõimaluste loetelu (joonis 35).



Joonis 35. Ustreami otseülekanne täisekraanil (2015)

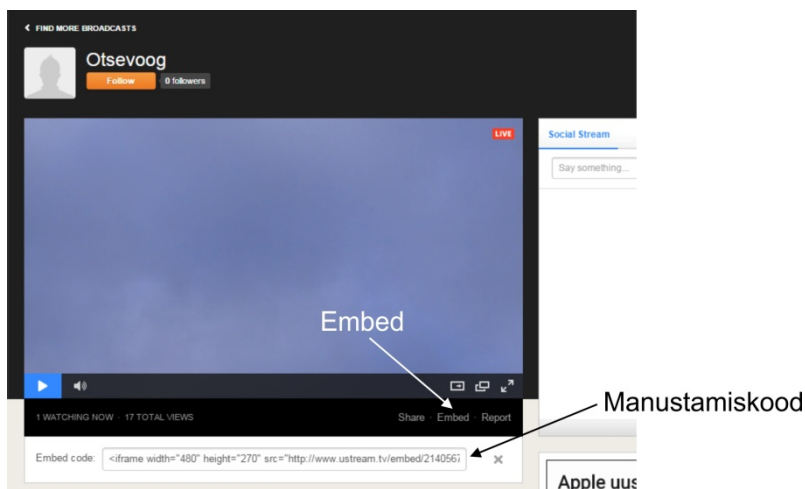
Video mängija nupud kaovad umbes 3 sekundiga kui kursor videomängija peale ära liigutada või kui kursor on videomängija peal liikumatult. Videomängija nupud kuvatakse koguaeg kui otseülekanne on pausile pandud.

Ustreami rakendus Androidile (versioon 2.7.7) kuvas autori nutitefonis otseülekannde automaatselt täisekraanil (joonis 36) ning väiksema vaate võimalust autor ei leidnud. Otseülekannde saab panna pausile, mängima ning on ka nupp kiirsuhtlussõnumite lugemiseks.



Joonis 36. Otseülekanne täisekraanil Ustreami rakenduses Androidile (2015)

Otseülekande manustamiseks vajamineva koodi leidmiseks on kaks viisi. Esimene viis on Ustreami vaatajalehel klõpsata video all *Embed* (ee Manusta) ja seejärel leiabki manustamiskoodi (joonis 37).



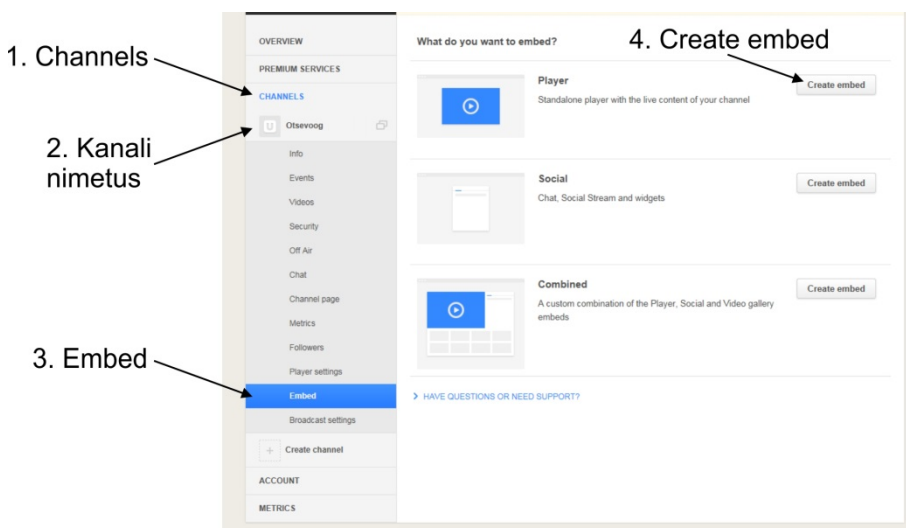
Joonis 37. Manustamiskoodi leidmine vaatajalehel (2015)

Manustamiskoodis kasutatakse iframe elementi, loodud manustamiskood on koodinäide 2.

```
<iframe width="480" height="270"
src="http://www.ustream.tv/embed/21405676?html5ui" allowfullscreen
webkitallowfullscreen scrolling="no" frameborder="0" style="border: 0 none
transparent;"></iframe>
```

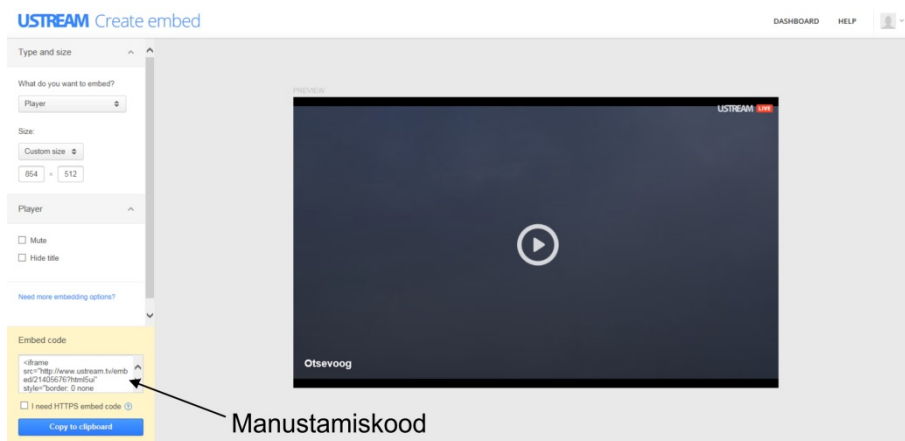
Koodinäide 2. Ustreami videomängija manustamiskoodi näide 1 (2015)

Otseülekande tegija leiab manustamiskoodi kanali seadete alt, valides kanalid (ingl *Channels*), siis soovitava kanali nimetus, *Embed* ning *Create embed* (joonis 38).



Joonis 38. Manustamiskoodi leidmine läbi kanaliseadete (2015)

Seejärel avaneb vaade kus esiteks küsitakse, mida soovitakse manustada, valida on videomängija ja kiirsõnumisuhtluse vahel. Järgmisena saab valida videomängija mõõdud pikslites. Seadete all on ka kaks lisavalikut: *Mute* (ee Vaigista) ja *Hide title* (ee Peida nimetus). Manustamiskoodi leiab alt vasakult (joonis 39).



Joonis 39. Ustreami videomängija manustamiskoodi loomine (2015)

Selle viisiga loodud manustamiskood on koodinäide 3.

```
<iframe src="http://www.ustream.tv/embed/21405676?html5ui" style="border: 0 none transparent;" webkitallowfullscreen allowfullscreen frameborder="no" width="854" height="512"></iframe><br /><a href="http://www.ustream.tv/" style="padding: 2px 0px 4px; width: 400px; background: #ffffff; display: block; color: #000000; font-weight: normal; font-size: 10px; text-decoration: underline; text-align: center;" target="_blank">Live streaming video by Ustream</a>
```

Koodinäide 3. Ustreami videomängija manustamiskoodi näide 2 (2015)

Koodinäide 2 ja koodinäide 3 on elemendi `iframe` osas identsed. Kuid nagu koodinäide 3 näitab, siis teine viis manustamiskoodi loomisel lisab videomängija alla hüperlingi tekstiga „*Live streaming video by Ustream*“ (joonis 40). Natukenegi koodi lugeda oskavatel inimestel pole probleem selle teksti eemaldamine, kuid teistel soovitab autor kasutada manustamiskoodi vaatajalehelt.



hüperlink „Live streaming video by Ustream”

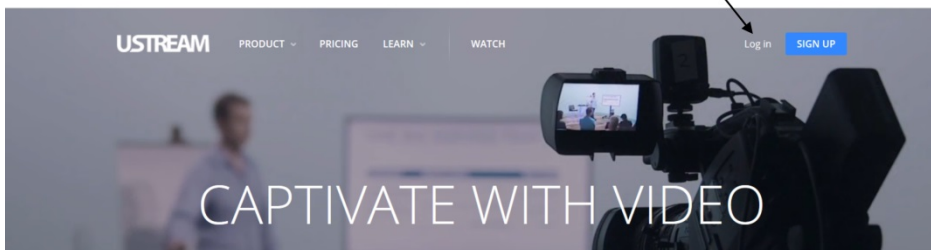
Joonis 40. Koodinäide 3 manustatuna veebilehel (2015)

Manustatud videomängija on täpselt samade funktsioonidega nagu Ustreami vaatajalehel täisekraanil või eraldi aknas otseülekannet vaadates.

2.6.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone

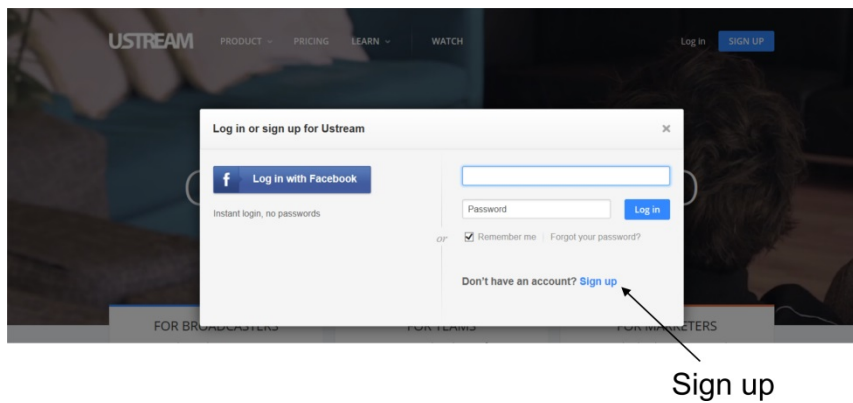
Ustreami tasuta konto loomiseks oleks mõistlik Ustreami avalehel klõpsata *Log in* (ee Sisene) kuigi kõrval on *Sign up* (ee Registreeru) (joonis 41). *Sign up* viib aga tasuliste kontode tutvustuste juurde.

Sisse logimiseks või uue tasuta konto loomiseks



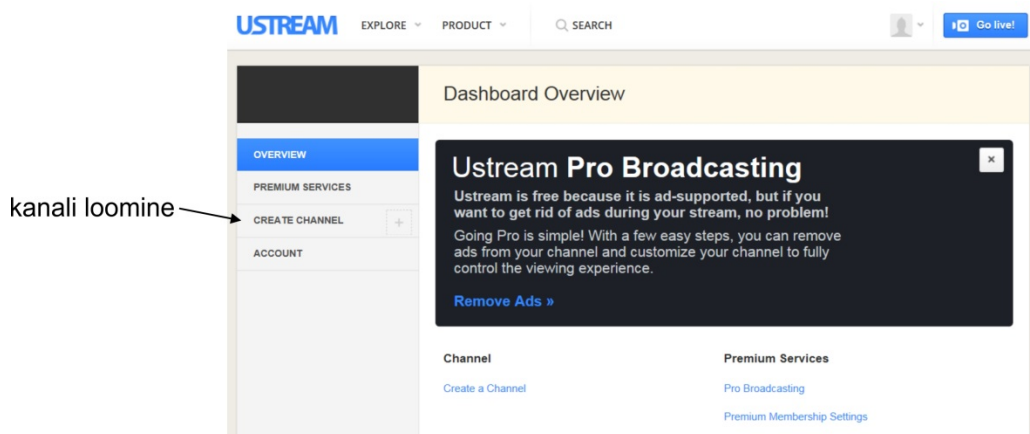
Joonis 41. Ustreami (ustream.tv) avaleht (2015)

Peale *Log in* vajutamist ilmub sisselogimisaken (joonis 42), mille allpool on link *Sign up*, kui sellel klõpsata avaneb lühike registreerumismvorm, küsitakse vaid e-posti aadressi ning tuleb sisestada salasõna.



Joonis 42. Ustreami sisselogimisaken (2015)

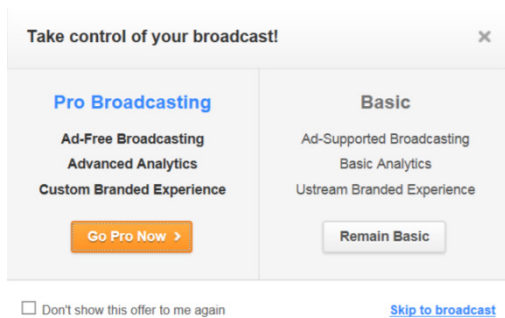
Ustreami tasuta kasutajakontot kasutades peab leppima sellega, et suhteliselt palju tahetakse kasutajale pakkuda tasulist Pro kasutajakontot. Sisse logides pakutakse suurelt tasulisele kontole uuendamist (joonis 43). Õnneks on võimalik see pakkumine sulgeda ning kasutajaliidese testimise ajal see reklaam enam tagasi ei ilmunud.



Joonis 43. Ustreami tasuta konto kasutajavaate töölaud (2015)

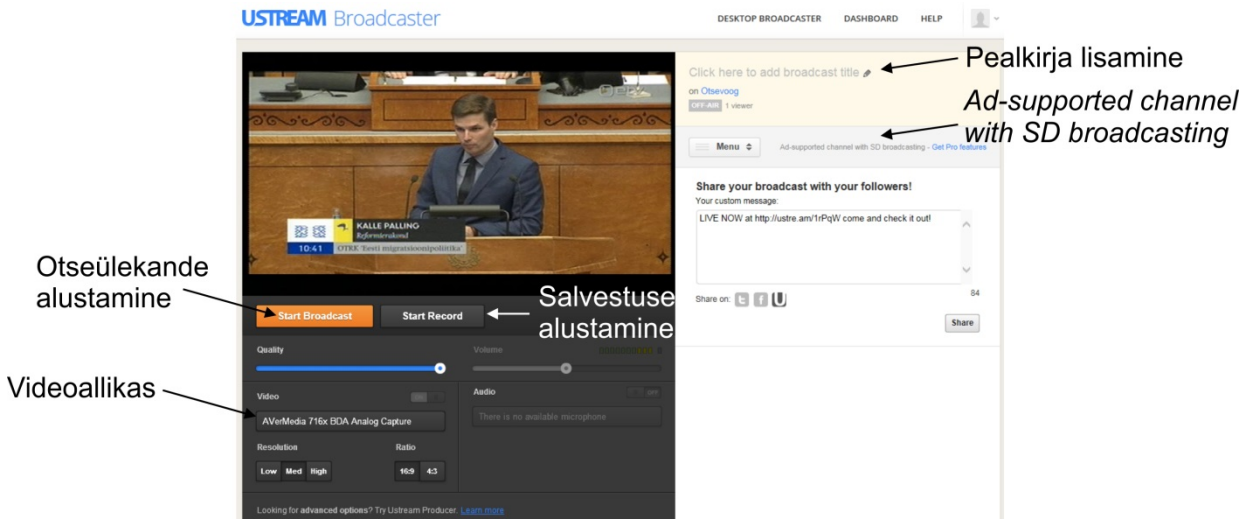
Esimese asjana tuleks luua uus kanal ning selleks tuleb paremal menüüs leida *Create channel* (ee Loo kanal) (joonis 43). Tasuta kontol on võimalik luua üks kanal.

Järgmisel sammul kui vajutada *Go live!*, et uurida kuidas on võimalik veebivideoülekanne käivitada, hüppab ette järgmine Pro kasutajakontot reklaamiv aken (joonis 44), kuid sellel on võimalik lisada linnuke lause ette „*Don't show this offer to me again*“ (ee „Ära mulle seda pakkumist enam näita“).



Joonis 44. Enne reaajas voogedastuse alustamist pakutakse tasulist kasutajakontot (2015)

Sulgedes joonisel 44 kujutatud akna jõuame Ustream Web Broadcaster voogedastusrakenduseni (joonis 45). Tundub interaktiivne: liugurid kvaliteedi muutmiseks, saab valida milliselt seadmelt videosignaali tuleb (rakendus leidis edukalt üles autori arvutis oleva televisiooni sisendkaardi). Otseülekanne alustamiseks tuleb klõpsata nupul *Start Broadcast* (ee Alusta otseülekanne) ning videopilt läheb eetrisse. Kui on soov otseülekanne salvestada tuleb klõpsata ka nuppu *Start Record* (ee Alusta salvestus). Samuti on võimalik lisada otseülekannele pealkiri. Muuhulgas on sellel lehel ka lause „Ad-supported channel with SD broadcasting“ (ee SD otseülekanne võimalusega ja reklaamidega kanal), annab aimu, et selles rakenduse osas on kaadrisuurus siiski piiratud SD peale.



Joonis 45. Ustream Web Broadcaster (2015)

Video kvaliteedi liuguri asendi muutmisel on selle mõju videole koheselt nähtav, mis on autori arvates päris asjalikult realiseeritud. Nagu ka teiste audiovisuaalsete teoste puhul, siis ka veebivideoülekanne puhul on oluline kvaliteetne heli ning seetõttu on väga meeldiv näha audio poole peal nivoonäidikut. Seadistamisvõimalusi pole Web Broadcaster veebiliideses just kuigi palju ning on ka kasutu kui on soov kasutada kooderina mõnda teist rakendust või seadet. Kasutajale pakutakse töölaarakenduse Ustream Produceri tasuta allalaadimist 30-päevase

prooviversiooni näol. Varasemalt oli autoril paigaldatud Producer 5.0.3 ning selle puhul 30 päeva möödudes mingit teadet prooviversiooni aegumisest ei tulnud. Nüüd laadis autor alla kõige uuema versiooni, Producer 6.0.5 ning ei käivitamisel ega kasutajaliidesest ei õnnestunud autoril leida prooviperioodi lõpuni jäänud päevade arvu, mida enamasti prooviversioonidel usinasti kuvatakse. Kuna Broadcaster ja Producer on ühe teenusepakkuja rakendused ja voogedastuse omadustelt samad, siis autor käsitleb neid ühe ja sama peatüki all.

Rakendusel Ustream Producer on võimalusi tõepoolest rohkem kui rakendusel Ustream Web Broadcaster kuna tegu on rakendusega, mis on mõeldud kasutamiseks kui videoallikaid on mitu. See tähendab, et selle rakendusega saab hõlpsasti näha kõiki videoallikaid ning sobiva neist saab saata väljundisse ehk otseülekanndesse (joonis 46). Kui on soov kasutada riistvaralist kooderit siis on Producer kasutu kuna tasuta Produceril puudub võimalus saata programmiväljund riistvaralisse videoväljundisse. Kuna nii mõinigi isik võib kooderina kasutada arvutit, siis annab autor rakendusest Producer lühiülevaate.



Joonis 46. Ustream Producer töölaud (2015)

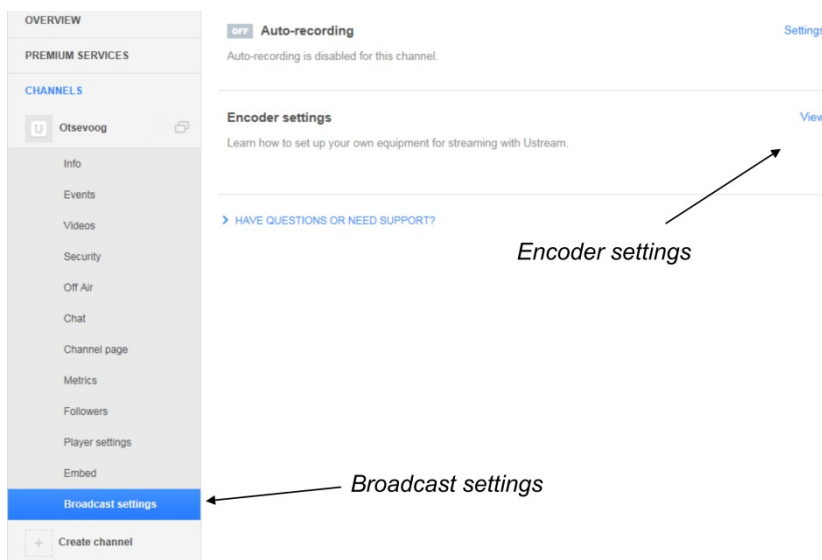
Videoallikateks võivad olla erinevad arvutiga ühendatud videoseadmed, nt USB veebikaamerad või Firewire / HDMI sisendiga kaardi kaudu tulev videosignaal. Videopildi saab muretult kätte ka kõigest sama arvuti töölaudadest. Ekraanipilt on võimalik kätte saada ka IP aadressi järgi samas võrgus olevatest arvutitest, kus on käivitatud Ustream Desktop Presenter, ehkki selle funktsiooni toetatud kaadrisuurus on 320x240. Lisaks saab videoallikateks lisada ka varem tehtud videoklippe (toetatud on .mp4, .mov, .avi ja .wmv) ja graafikat (toetatud on .tiff, .gif, .jpeg, .png ja .bmp). Tasuta variandis on ka palju piiranguid, näiteks ei saa lisada videoallikaid ja graafikat teistele kihtidele, kuid sellegipoolest on see rakendus autori arvates päris asjalik.

Kuigi selline paljude võimalustega töölaarakendus võib tunduda hea valik, siis tuleb mainida, et sellel on üks suur miinus. Nimelt on selline voogedastusvorm reaajas üpriski ressursinõudlik. Autor pani korraks Ustream Produceri videot reaajas voogedastama ning mainitud rakendus kasutas edastuse ajal stabiilselt 50% autori arvuti Intel i5 2500K protsessori (CPU) jõudlusest (joonis 47). Seega võib järeldada, et mainitud protsessor saab kenasti hakkama otseülekandega, mille kaadrisuuruseks on 854x480 pikslit.



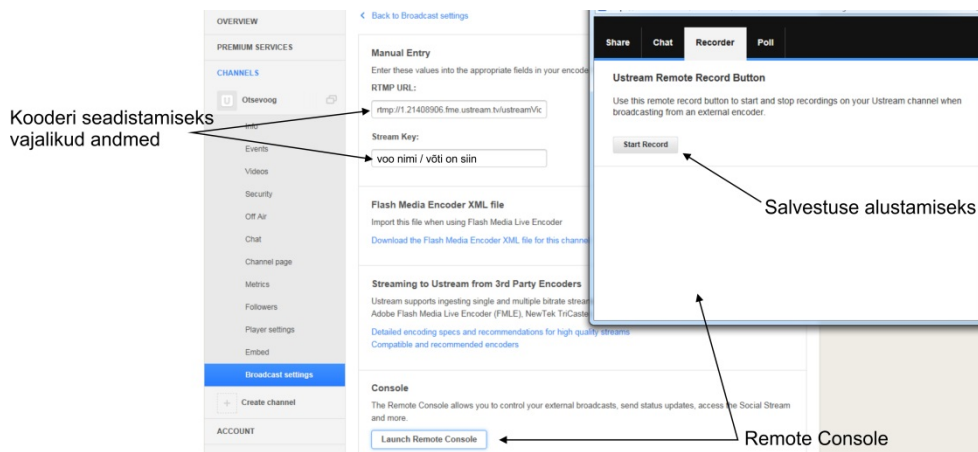
Joonis 47. Ustream Produceri kuvatavad andmed otseülekande ajal (2015)

Siiani oli juttu Ustreami kahest osast, mis tegelikult on käesolevas töös kasutatava tehnilise lahenduse korral kasutatud, kuid siiski on võimalik riitvaralisest kooderist pilti Ustreami saata. Selleks on vaja kanali seadetete all minna *Broadcast settings* (ee Otseülekande seaded) alla ja leida *Encoder settings* (ee Kooderi seaded) (joonis 48).



Joonis 48. Teekond kooderi seadete juurde (2015)

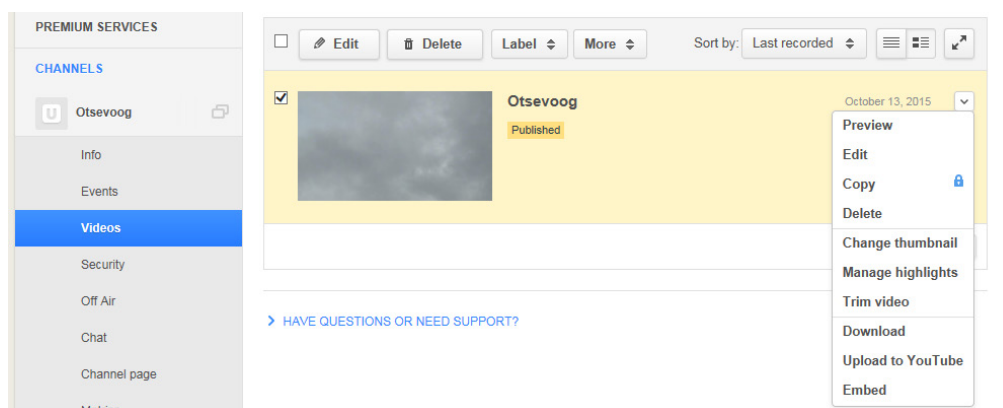
Avades kooderi seaded on kõige üleval serveri URL ja voo nimi, mis tuleks sisestada kooderisse. Sellel lehel on ka teine oluline asi, kui kasutada kooderina mõnda muud rakendust või riistvaralist kooderit, siis on abivahendiks *Remote Console*. Vajutades nupule *Remote Console* avatakse uus väike aken, millest kõige olulisem on vaikimisi avanev *Recorder* (ee Salvesti) vahekaart, kust saab panna otseülekande salvestama (joonis 49).



Joonis 49. Kooderi seaded ja Remote Console (2015)

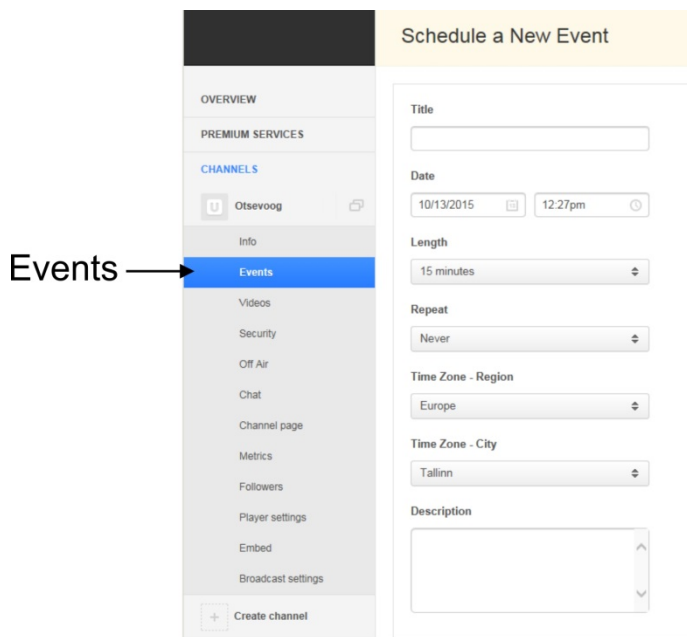
On ka vahekaart *Chat* (ee Vestlus), kus saab kirjutada ja lugeda otseülekandega seotud kiirsõnumeid. *Share* (ee Jaga) võimaldab otseülekande linki jagada kiirelt sotsiaalvõrgustikesse nagu Twitter, Facebook ning kasutaja Ustreami konto jälgijatele. *Poll* (ee Küsitlus) on huvitav vahekaart, paraku see ütleb autorile „*Polling has ended*“ (ee „Küsitlus on lõppenud“) ning uut küsitlus pole nagu võimalik algatada.

Salvestatud videoid on vaikimisi avalikud, kuid on võimalik nad teha ka privaatseks. Salvestatud videoid on ka võimalik alla laadida ning ka otse üles laadida YouTube'i keskkonda (joonis 50).



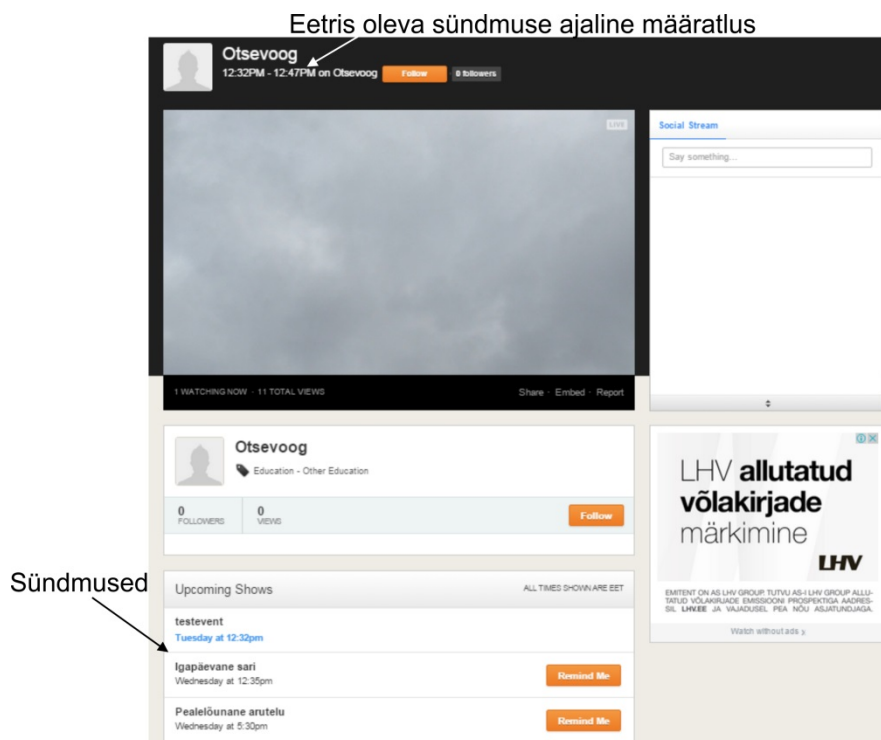
Joonis 50. Salvestatud videod (2015)

Kanaliseadetes on *Events* (ee Sündmused), mis võimaldab luua uusi sündmusi, sealhulgas korduvaid (joonis 51).



Joonis 51. Sündmuste loomine (2015)

Ustreami sündmused on vaid informatiivse tähendusega. Kui hetkel on käimas mõni sündmus kuvatakse vaatajalehel video kohal sündmuse algusaeg ja lõpuaeg (joonis 52). Natuke allpool on aga *Upcoming shows* (ee Tulemas vaadendid), mis annab vaatajale hea ülevaate lähenemas sündmustest.



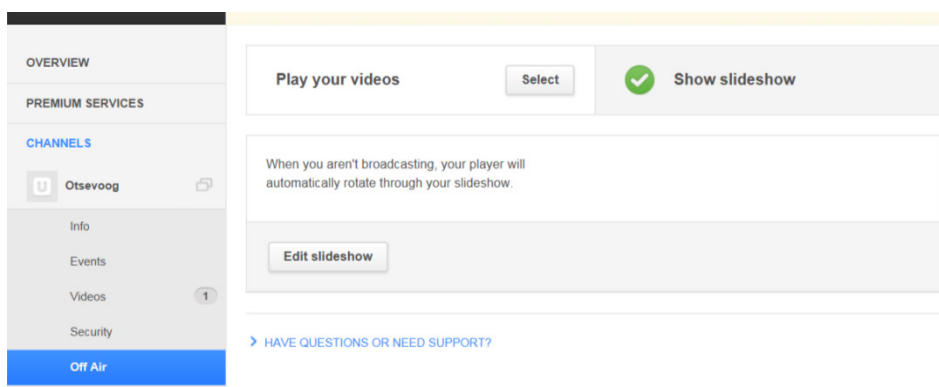
Joonis 52. Sündmuste kuvamine vaatajalehel (2015)

Ustreami tehtavad otseülekanded saab alati saata sama kooderi seadistusega, sest voo nimi on alati sama. See tähendab ka seda, et vaatajad saab suunata alati samale vaatajalehele ning

korduvate sündmuste korral peab videomängija manustama vaid ühe korra. Kuid sellel on ka mõned miinusküljed. Kui otseülekannete tegija teeb otseülekandeid erinevatele organisatsioonidele ning organisatsioonid manustavad videomängija oma veebilehele, kuid unustavad selle peale otseülekannet eemaldada, siis võib juhtuda, et nende veebilehel võib ühel hetkel mängida täiesti võõras otseülekanne, millega organisatsioonil pole mingit seost.

Ustream ei toeta tasuta kasutajakontodel võimalust teha peidetud või privaatsed otseülekandeid.

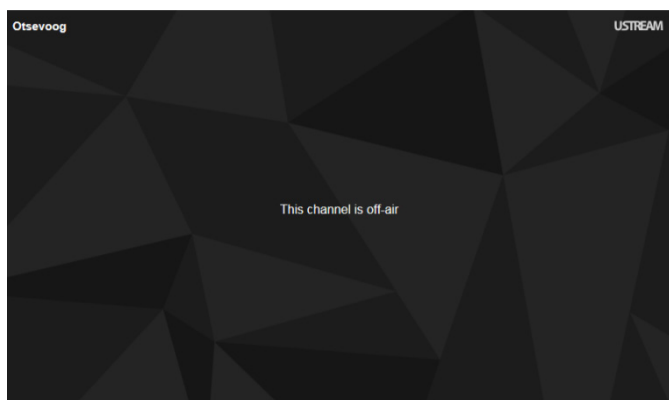
Märkimist vääriks üks leid Ustreami kanaliseadetest. Avades vahekaardi *Off Air* (ee Otseeetriväliline aeg) on kasutajal võimalik määrata, mida näidatakse eetris siis kui otseülekannet parasjagu ei toimu, näiteks on võimalik eetrisse lasta kanalil varem salvestatud videosid või laadida üles pilte (joonis 53). Kui kanalil on videosid, siis vaikimisi näidatakse viimast salvestatud videot.



Joonis 53. *Off Air* valikud (2015)

Kasutajal on oma kanali väljanägemist võimalik natuke isikupärasemaks muuta.

Kui otseülekannet ei toimu ja mingit *Off Air* sisu ei näidata, siis kuvatakse vaatajale „*This channel is off-air*“ (ee „Kanal ei ole eetris“) (joonis 54).



Joonis 54. Kanal ei ole eetris (2015)

2.6.4 Autoriõiguste kaitse

2012. aastal ulmekirjanduse auhinnagala Hugo Awards otseülekanne Ustreamis suleti poole pealt, sest Ustreami kasutatud automaatne autoriõiguste rikkumiste tuvastamise süsteem Vobile avastas otseülekanDES rikkumise (Newitz, 2012). Kuna otseülekanDE sulgemine oli mõnevõrra ekslik tegi Ustreami tegevjuht ja asutaja Brad Hunstable (2012) avalduse, milles andis teada, et süsteem kalibreeritakse uuesti ning ühtlasi mainis, et kõik kes annavad enne sündmuse toimumist Ustreamile teada autoriõiguste valdamisest saavad automaatselt valgesse nimekirja (ingl *white listed*). Valges nimekirjas on siis n-õ loaga inimesed, keda otseülekanDE sulgemine ei ohusta.

Värskeimat infot autoril Ustreami automaatse autoriõiguste rikkumiste tuvastamise süsteemi kohta ei õnnestunud leida. Kuid võib arvata, et süsteemis tehti muudatused ning automaatne kontroll jätkub.

Samas on rõõm tõdeda, et Ustreami meeskonnaga on võimalik ühendust võtta ning vajadusel saab enne üritust tõendada autoriõiguste olemasolu.

2.7 Vaughn Live

Vaughn Live käivitati 8. augustil 2011. aastal, loojaks Mark Vaughn, kellel oli kindel visioon luua paremaid elamusi otseülekannete tegemisel ja vaatamisel (Vaughn Live, kuupäev puudub).

Vaughn Live kasutamiseks peab registreerima tasuta konto Vaughn Live'i kodulehel³², tingimuste kohaselt on lubatud kasutajaks registreerida vähemalt 18-aastastel isikutel (Vaughn Live, kuupäev puudub). Kasutajal on võimalik kasutada enda kooderit, kuid samuti on võimalik kasutada ka sisseehitatud MvnCaster-nimelist koodertarkvara, mis võimaldab kasutajal kohe otseetrisse minna kui arvuti küljes on veebikaamera.

2.7.1 Võtmeomadused ja –võimalused

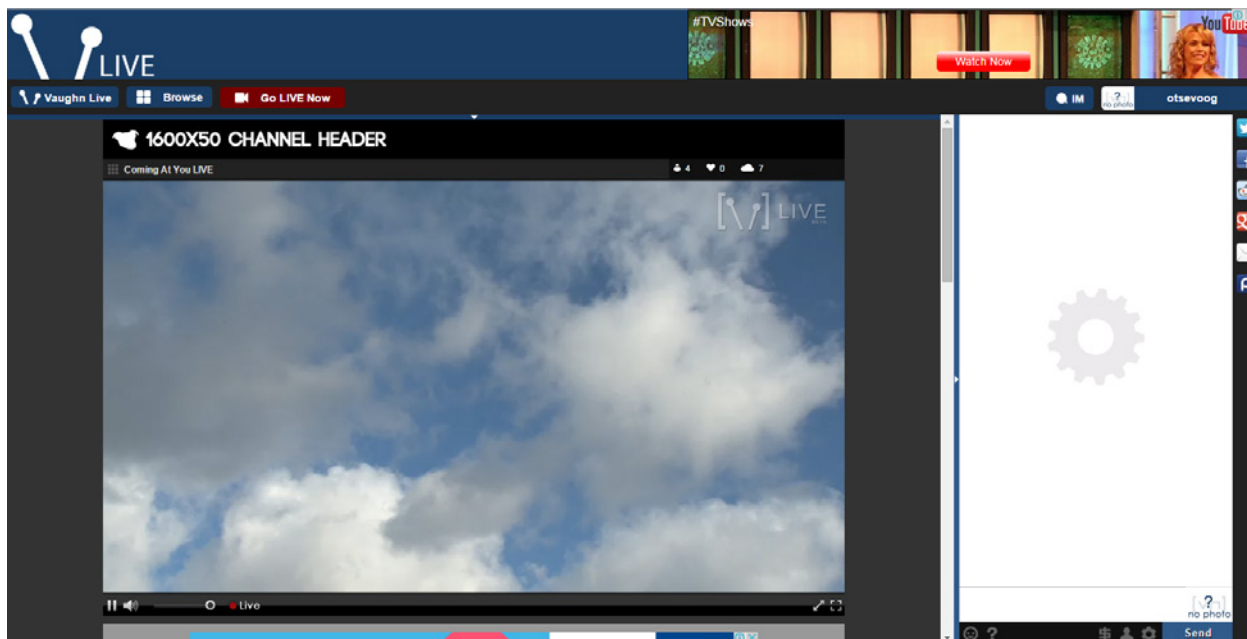
On teada, et Vaughn Live toetab HD video otseülekandeid ning otseülekanded salvestatakse (Bubb, 2015). Salvestatud otseülekanded on kättesaadavad 24 tunni jooksul ainult otseülekande tegijale.

Otseülekande kõrval on võimalik teiste vaatajate kui ka otseülekande autoriga vestelda ning kasutajal on kasutada suur hulk erinevaid emotikone.

2.7.2 Videomängija ja selle manustamine

Vaughn Live kasutab Flash videomängijat. Videomängijal on nupud funktsioonidega mängi, paus, vaigista, helitugevuse reguleerimine, täisekraankuva. Need funktsioonid on nii manustatud videomängija puhul ja Vaughn Live vaatajalehel oleval videomängijal samad (joonis 55). Ainuke erinevus on Vaughn Live vaatajalehel oleval videomängijal üks lisanupp, mis muudab natuke videomängija suurust veebilehel ning see toimib ainult suurema eraldusvõimega ekraanidel. Videomängija nuppusid ei peideta. Otseülekannetel kuvatakse paremal üleval Vaughn Live logo.

³² Vaughn Live'i koduleht: <http://vaughnlive.tv/>



Joonis 55. Videomängija Vaughn Live vaatajalehel (2015)

Vaughn Live'il hetkel ei ole Android / iOS rakendust, kuid nad ise soovivad mobiilsete seadmetega oma veebilehestikku külastada kasutades rakendust nimega Puffin Browser (Vaughn Live, kuupäev puudub). Puffin Browser kuvab Vaughn Live lehe täpselt samasuguselt nagu näeb leht välja arvutist vaadates (joonis 56). Ka videomängija on nutitefonis Puffin Browser vahendusel täpselt samasugune (joonis 57).

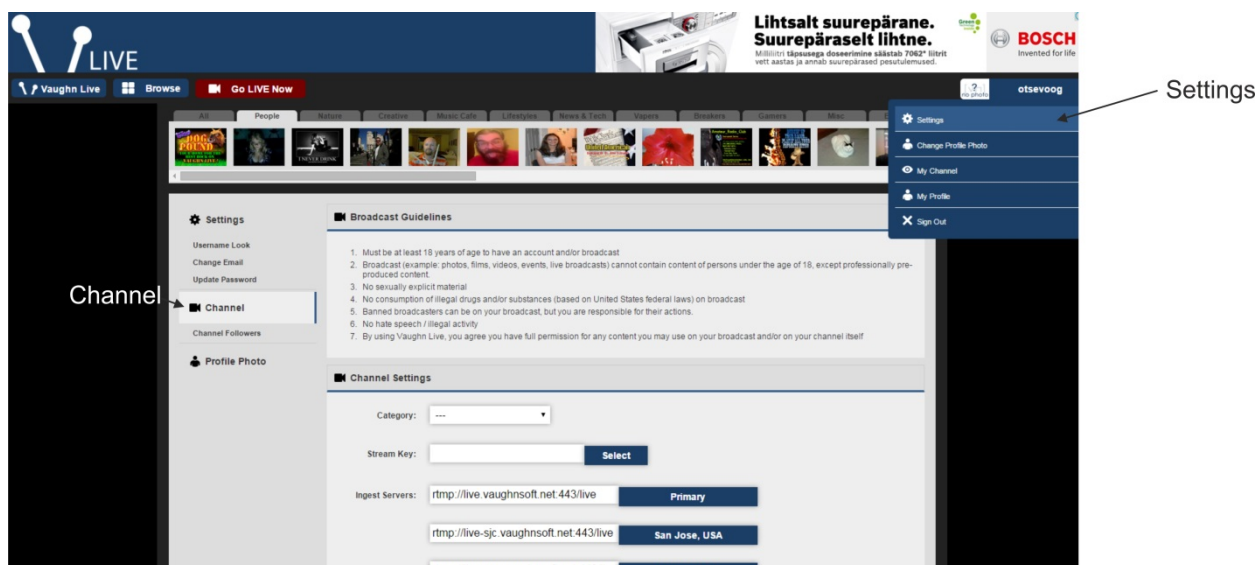


Joonis 56. Nutitefonis rakenduses Puffin Browser avatud Vaughn Live veebileht (2015)



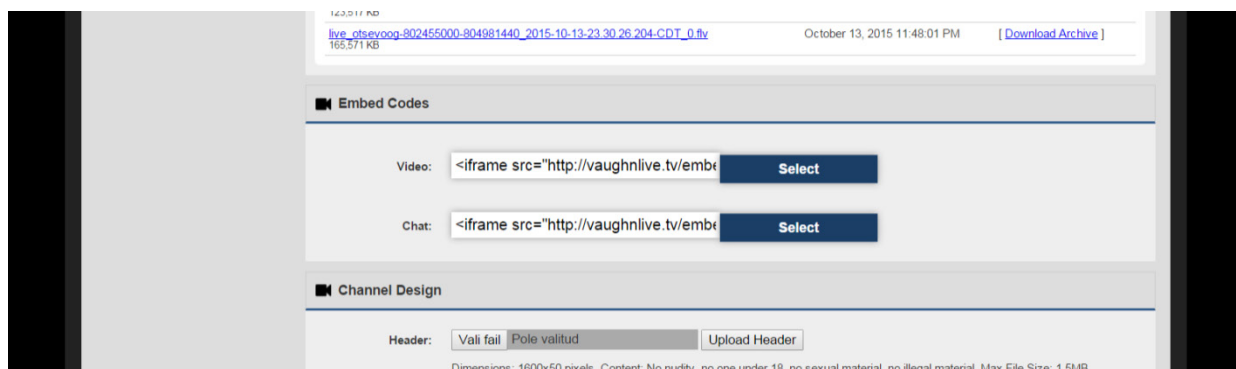
Joonis 57. Vaughn Live videomängija Puffin Browser vahendusel nutitefonis (2015)

Manustamiskood on saadaval kanaliseadete alt. Selleks tuleb esiteks liikuda kursoriga oma kontonime peale paremal üleval ja valida *Settings* (ee Seaded). Teiseks tuleb valida vasakule tekkinud menüüst *Channel* (ee Kanal) (joonis 58).



Joonis 58. Sammud manustamiskoodini (2015)

Nüüd tuleb natuke allapoole kerida kuni paistab *Embed Codes* (ee Manustamiskoodid) (joonis 59), kust leiab koodid videomängija manustamiseks kui ka vestluse manustamiseks.



Joonis 59. Vaughn Live manustamiskoodid (2015)

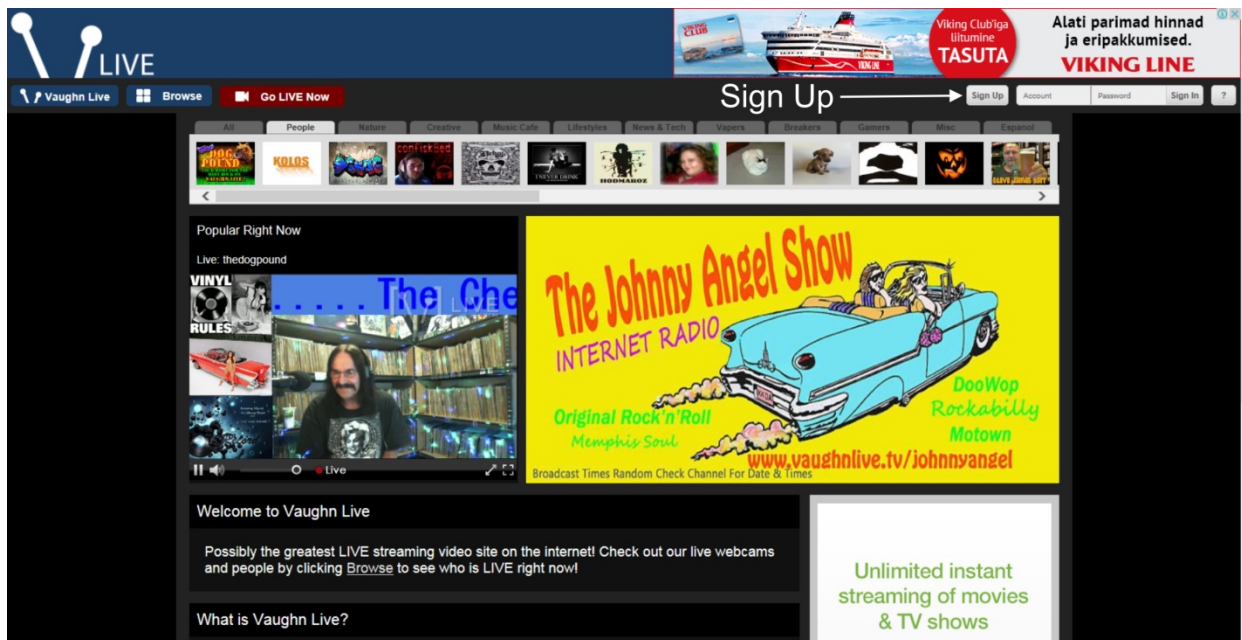
Koodinäide 4 on Vaughn Live videomängija manustamiskoodi näide. Kuigi manustamiskood on saadaval vaid kasutaja enda kanaliseadete all, siis tegelikult on sellest võimalik tuletada kõikide kanalite manustamiskoodid, sest selleks tuleb koodis ära muuta vaid kasutajanimi.

```
<iframe
src="http://vaughnlive.tv/embed/video/otsevoog?viewers=true&autoplay=true"
frameborder="0" framespacing="0" width="640" height="400" /></iframe>
```

Koodinäide 4. Vaughn Live videomängija manustamiskoodi näide (2015)

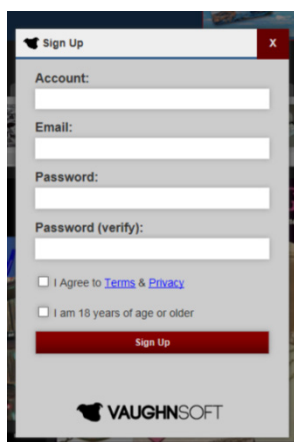
2.7.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone

Avaleht on üpriski kirju ning automaatselt pannakse avalehel ka mängima hetkel kõige populaarsem otseülekanne (joonis 60). Uue konto loomine on lihtne, selleks tuleb menüüribal klõpsata *Sign Up* (joonis 60).



Joonis 60. Vaughn Live (vaughnlive.tv) avaleht (2015)

Selle peale avaneb aken, kus tuleb sisestada soovitud konto nimi, e-posti aadress ja salasõna (joonis 61).

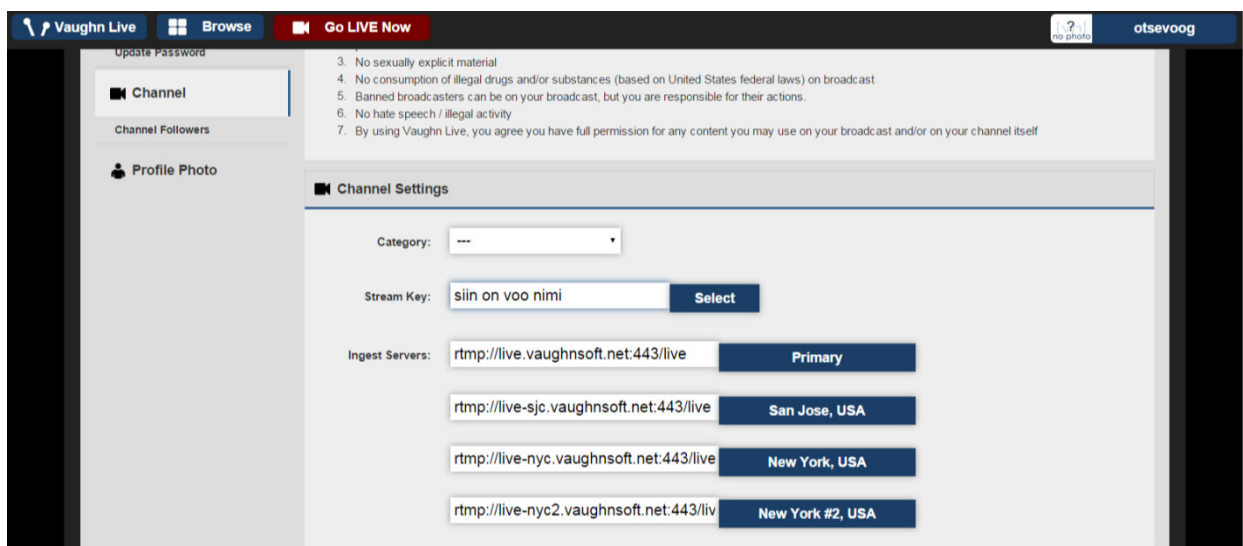


Joonis 61. Uue konto registreerimine (2015)

Kui konto loodud, siis ongi kasutajal võimalus alustada kohe otseülekannete tegemisega.

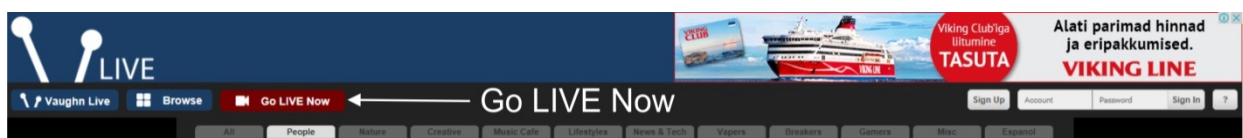
Vaughn Live'i loogika on sarnane Ustreamile, üks konto võrdub üks otseülekanne eetris korraga. Otseülekanne on alati kättesaadav ühelt ja samalt veebiaadressilt ning kui ükskord kooder seadistatud, siis edaspidi pole vaja seadistust muuta.

Juba varem mainitud kanaliseadete all on ka kooderi jaoks vajalikud andmed ehk voo nimi ja serveri URL (joonis 62).



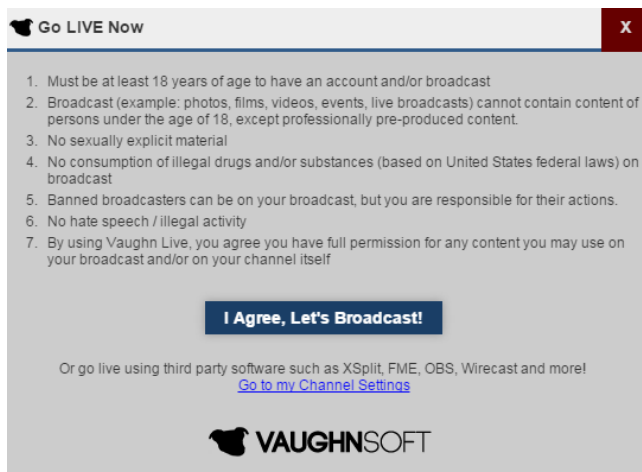
Joonis 62. Kooderi seadistuseks vajalikud andmed (2015)

Kui on soov kasutada Vaughn Live'i sisseehitatud kooderprogrammi tuleks vajutada päises olevale punasele nupule *Go LIVE Now* (ee Mine kohe otseetrisse) (joonis 63).



Joonis 63. Sisseehitatud kooderprogrammi juurde saab vajutades nuppu *Go LIVE Now* (2015)

Tuletatakse meelde ka teenuse tingimused, millest eraldi välja toomist väärriks esimene ja teine punkt (joonis 64). Esimene punkt siis tuletab meelde, et konto omamiseks ja otseülekannete tegemiseks peab olema vähemalt 18 aastat vana. Teine punkt aga ütleb, et otseülekandes ei tohi olla materjale, kus on alla 18-aastased, v.a professionaalselt eelloodud materjal.



Joonis 64. Tingimused (2015)

Sisseehitatud kooderprogramm aga ei leidnud üles autori arvutis olevat televisiooni sisendkaarti, seega võib arvata, et see tarkvara leiab üles ainult valitud seadmed nagu näiteks veebikaamerad.

Tulles korra tagasi ka vaatajatelehe juurde, siis videomängija kohal kuvatakse ka natuke statistikat nagu vaatajate arv hetkel, kanali jälgijate (ingl *Followers*) arv ning kõikide vaatamiste arv kokku.

Kasutajal on võimalik mõnevõrra muuta oma kanali väljanägemist.

Enne ja peale otseülekannet on videomängijas lihtsalt must pilt.

Vaughn Live on avalikustanud suhteliselt vähe tehnilist infot. Kuigi neil on *Tech corner*³³ (ee Tehnilise jutu nurk), siis sealolev info puudutab kõige rohkem kiirsõnumisuhtlust.

Puudub informatsioon kas Vaughn Live kasutab automaatset autoriõiguste rikkumiste tuvastamise tarkvara, kuid tehes otseülekandeid Vaughn Live'is nõustub kasutaja, et tal on kõik õiguseid seda sisu edastada (Vaughn Live, kuupäev puudub).

³³ Vaughn Live Tech corner: http://myvaughn.com/tech_corner

2.8 Dailymotion

Videojagamiskeskond Dailymotion sai alguse 2005. aasta alguses, asutajateks Benjamin Bejbaum ja Olivier Poitrey (Andrews, 2008). Peakontor asub Pariisis.

Dailymotion hakkas pakkuma tasuta otseülekannete tegemise võimalust suuremale kasutajate ringkonnale alates 2013. aastast (Advanced Television, 2013). Tänapäeval peab otseülekannete tegemiseks olema Dailymotion kasutajakonto ning partneri staatus. Igal kasutajal on võimalik saada partneriks mõne täiendava klõpsuga.

Dailymotion Help Center³⁴ aitab kõikides üldisemates küsimustes, mis puudutavad otseülekannete tegemist Dailymotioniga. Samuti on koostatud ülevaatlik illustratsioonidega õpetus³⁵, mis on ühtlasi ka infomaterjal. Kui tekib küsimusi on võimalik Dailymotionile saata oma päring.

Dailymotioni otseülekannete funktsiooni on võimalik kasutada vaid koos kolmanda osapoole kooderitega.

2.8.1 Võtmeomadused ja –võimalused

Dailymotion lubab otseülekande tegijal saata serverisse FullHD video bitikiirusega kuni 6000 kbit/s. Madalama kaadrisuurusega voogedastused luuakse serveri poolt ning vaataja saab videomängijas valida sobiva kaadrisuuruse. Otseülekanded on võimalik panna serveripoolselt salvestama ning salvestus arhiveeritakse tähtajatult.

Video tuleb serverisse saata kasutades videokodekit H.264 ja audiokodekit AAC. Soovitatud bitikiirus heli jaoks on 192 kbit/s ja diskreetimissagedusega 44,1 kHz (Dailymotion, 2014).

Veebivideoülekandeid saab teha nii avalikult kui ka privaatsetl.

2.8.2 Videomängija ja selle manustamine

Dailymotion võttis uue ümberkujundatud videomängija kasutusele 2015. aasta esimeses pooles (Telecom.paper BV, 2015). Hetkel kasutatakse paralleelselt nii HTML5 kui ka Flash videomängijat.

Kui autor avas ühe ja sama video veebilehitsejates Internet Explorer 11, Google Chrome 46, Mozilla Firefox 41, siis HTML5 videomängijat kasutati vaikumisi vaid viimases ehk

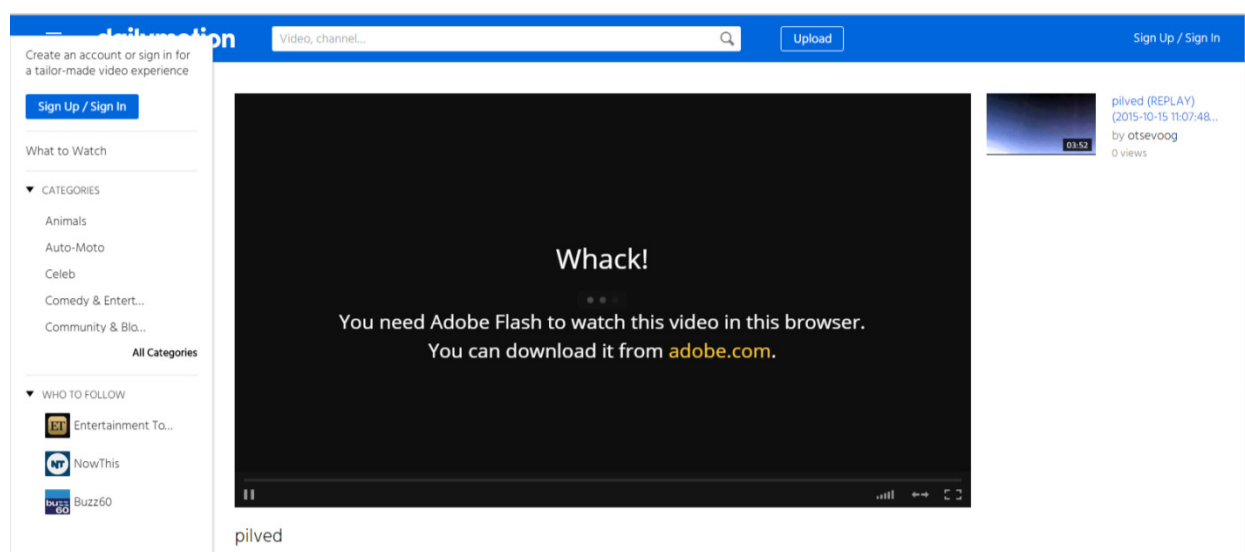
³⁴ Dailymotion Help Center Live Streaming: <https://faq.dailymotion.com/hc/en-us/sections/200606033-Live-Streaming>

³⁵ Juhend „Broadcast your Live events with Dailymotion“: http://www.dailymotion.com/files/static/Dailymotion-Live_guidelines.pdf

veebilehitsejas Mozilla Firefox 41. Autor ei leidnud kohta, kus oleks võimalik valida, millist videomängijat vaikumisi veebilehitsejas kasutatakse. Kuid kui veebilehitsejas Flash keelata, siis kasutatakse HTML5 videomängijat.

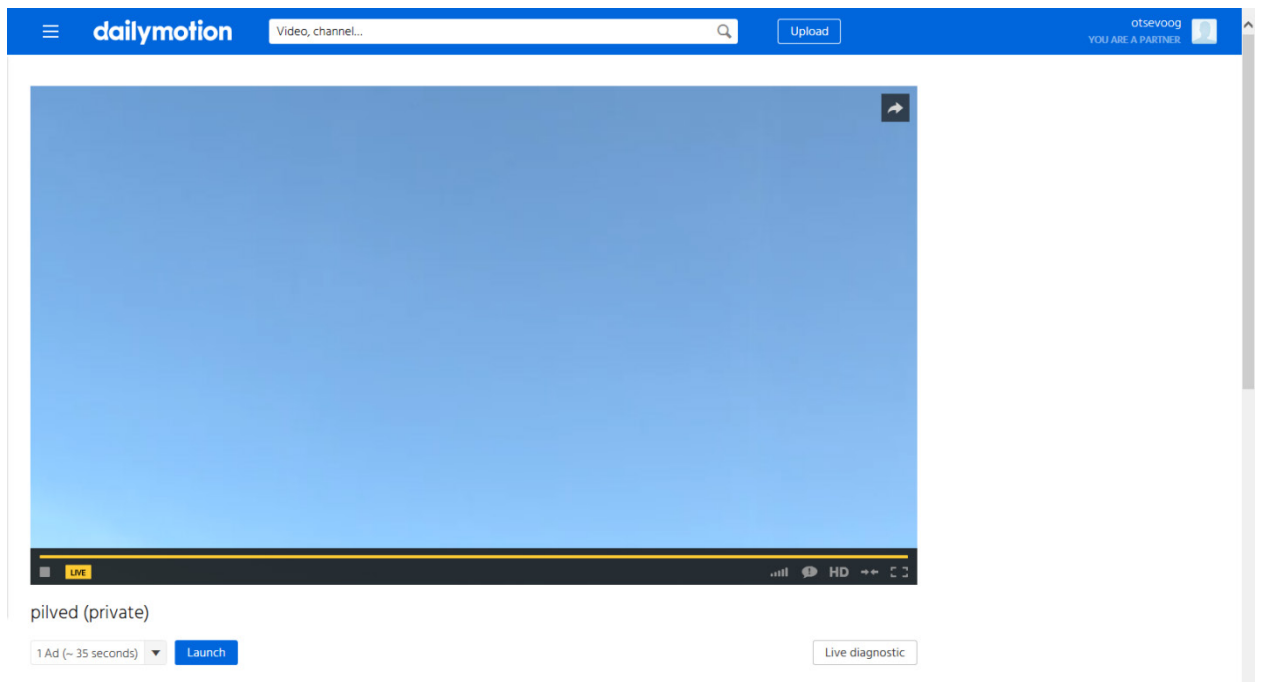
Visuaalselt on need kaks videomängijat väga sarnased, on vaid üks erinevus ning selleks on HTML5 videomängijas üks mõõdikut meenutav lisaikoon nupuribal. See lisaikoon võimaldab muuta tavavideode mängimiskiirust.

Paraku hetkel tuleb veel otseülekandeid vaadata Flash videomängijast, sest kui autor oli Google Chrome'is Flashi keelanud ning suundus otseülekannet vaatama, teavitati, et siiski on vaja Adobe Flashi (joonis 65).



Joonis 65. Vaatepilt, mis avaneb kui üritada otseülekannet vaadata veebilehitsejas, milles Flash on keelatud (2015)

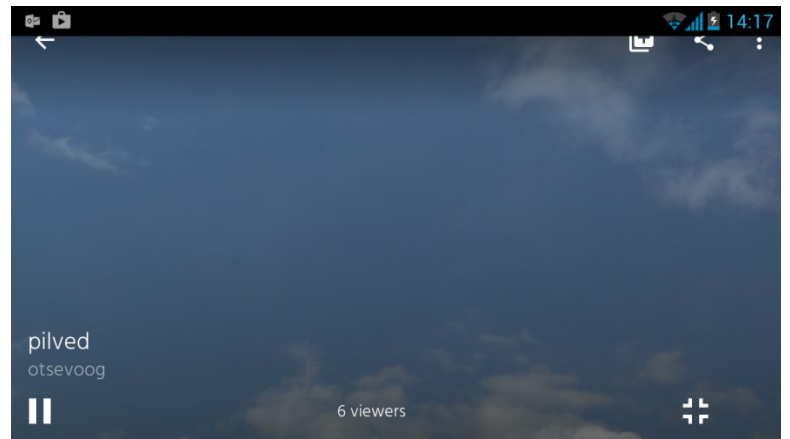
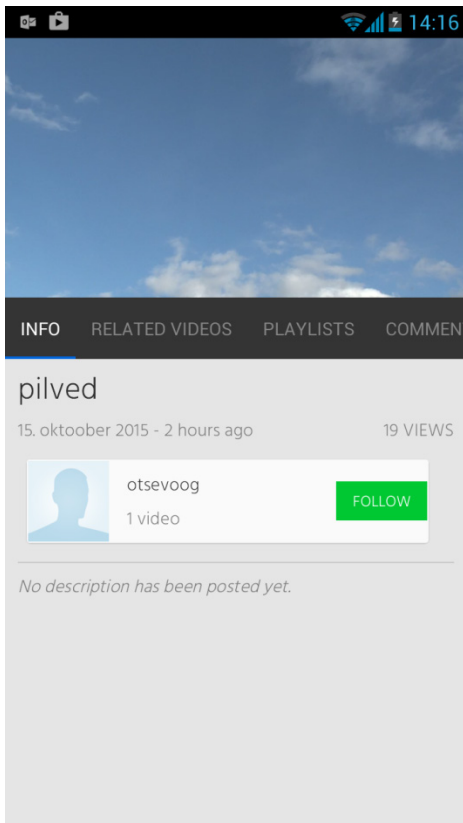
Videomängija juhtribal on mängi / paus nupp, helitugevuse reguleerimise skaala, on võimalik teavitada mahamängimise (ingl *playback*) probleemist, on võimalik märkused (ingl *annotations*) sisse ja välja lülitada, kaadrisuuruse valimine, täisekraanile panemine ja vaatajalehel on lisaks ka mõõtmete suurendamine (ingl *increase size*), mis teeb vaatajalehel videomängija natuke suuremaks. Samuti on videomängija paremal ülenurgas jagamisnupp (joonis 66).



Joonis 66. Otseülekanne Flash videomängijas Dailymotioni lehel (2015)

Videomängija nupud kuvatakse vaid siis kui kursor on videomängija peal ning kursori liigutamisel videomängija pealt ära, peidetakse nupud umbes 1 sekundiga. Kui kursor jätta liikumatult videomängija peale peidetakse nupud umbes 3 sekundiga. Nuppusid ei peideta kui video on pandud pausile.

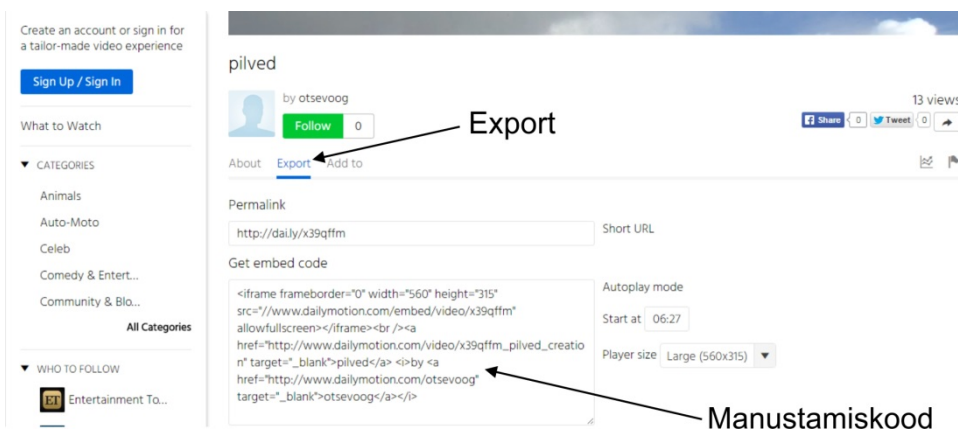
Dailymotioni rakenduses Androidile (versioon 4775) on võimalik vaadata videot väiksemana (joonis 67) kui ka täisekraanil (joonis 68). Lisaks kuvatakse mängi / paus nuppu ning vaatajal on võimalik kasutada erinevaid jagamisvõimalusi. Joonis 68 näitab kuidas kuvati autorile videomängija nupud, nagu näha siis ülemised nupud jäid osaliselt Androidi süsteempäise alla.



Joonis 68. Otseülekanne täisekraanil Dailymotioni Androidi rakenduses (2015)

Joonis 67. Otseülekanne väiksemas vaates Dailymotioni Androidi rakenduses (2015)

Videomängija manustamiseks tuleb leida vaatajalehel videomängija all *Export* (ee Ekspordi) ning sellel klõpsates kuvatakse muuhulgas *Get embed code* (ee Hangi manustamiskood) järel tekstiala, kust on võimalik see kopeerida (joonis 69).



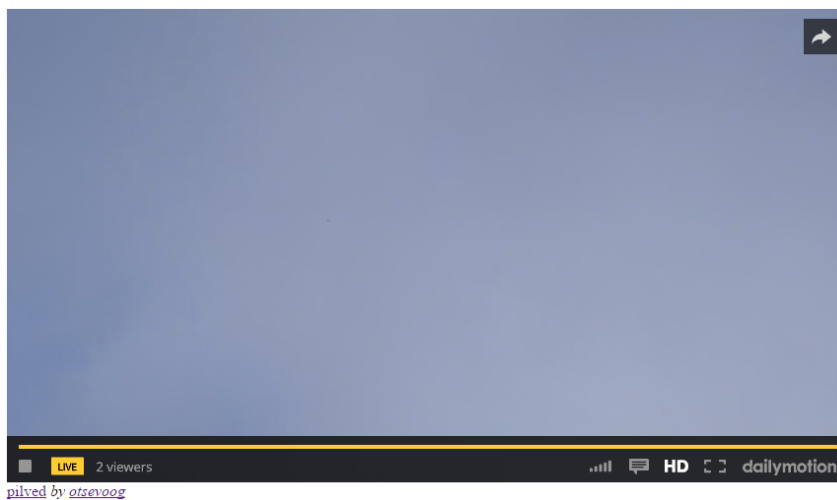
Joonis 69. Dailymotioni videomängija manustamiskoodi leidmine vaatajalehel (2015)

Dailymotion kasutab manustamisel iframe elementi (koodinäide 5).

```
<iframe frameborder="0" width="854" height="480"
src="//www.dailymotion.com/embed/video/x39qffm" allowfullscreen></iframe><br
/><a href="http://www.dailymotion.com/video/x39qffm_pilved_creation"
target="_blank">pilved</a> <i>by <a
href="http://www.dailymotion.com/otsevoog" target="_blank">otsevoog</a></i>
```

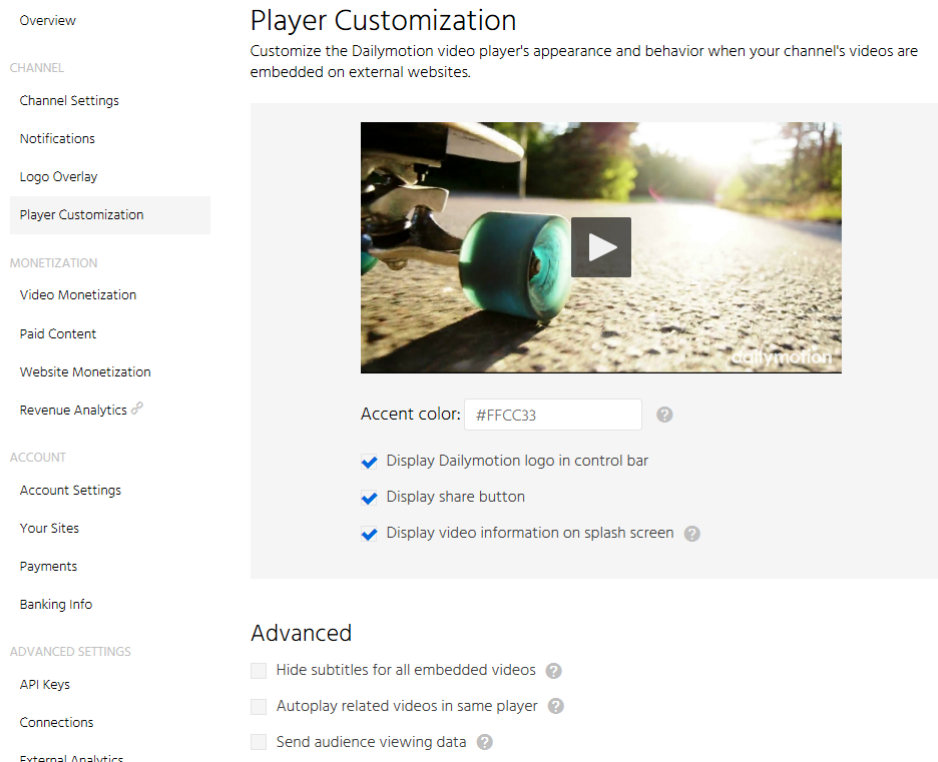
Koodinäide 5. Dailymotioni videomängija manustamiskoodi näide (2015)

Koodinäide 5 põhjal võib ütelda, et vaikimisi manustatakse videomängija ning kaks linki videomängija all, millest üks on otselink video Dailymotioni vaatajalehele ning teine on otselink kasutaja kanali juurde. Manustatud videomängija juhtribal kuvatakse vaikimisi ka vaatajate arv ning Dailymotioni logo (joonis 70).



Joonis 70. Manustatud videomängija vaikimisi väljanägemisega (2015)

Kuid partnerkonto omanikul on võimalik manustatud videomängija väljanägemist natuke muuta. Selleks tuleb minna Dailymotioni lehel seadete alla ning vasakul menüüs on *Player Customization* (ee Mängija kohandamine). Sellel klõpsates avaneb vaade erinevate valikuvõimalustega (joonis 71).



Joonis 71. *Player Customization* valikuvõimalused (2015)

Kasutajal on võimalik defineerida kuuteistkümnendsüsteemis üks värv, mida videomängijas kasutatakse rõhutamiseks. Lisaks on võimalik määrata kas Dailymotioni logo juhtribal kuvatakse või mitte, kas kuvatakse jagamise nupp ning kas kuvatakse video informatsiooni video eelvaates. Lisavalikutena on võimalik valida kas manustatud videomängijatel peidetakse subtiitrid, kas sarnased videod mängitakse samas videomängijas automaatselt ning kas saata vaatajate vaatamisstatistikat.

Partnerkasutajal on võimalik lisada ka kõikidele videodele endapoolne vesimärk.

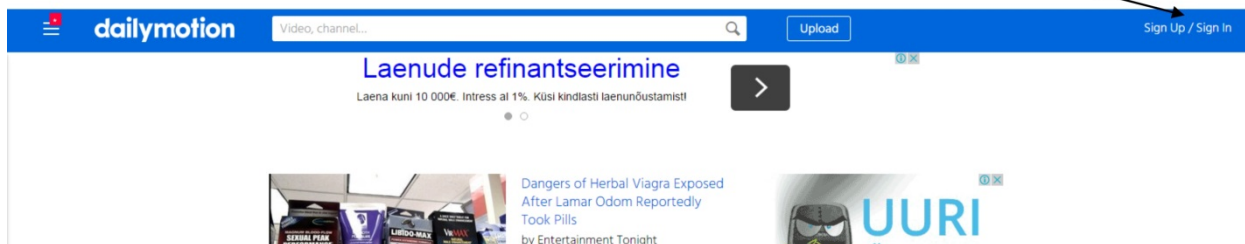
Dailymotioni videomängija dokumentatsioonist³⁶ selgub, et manustatud videomängija puhul on võimalik sundida kasutama HTML5 videomängijat ja ka näiteks soovitatud kvaliteeti (Dailymotion, kuupäev puudub).

2.8.3 Kasutajaliides ja veel funktsioone

Dailymotioni kasutamiseks peab sisse logima või konto puudumisel tuleks luua uus konto, mõlemaid tegevusi saab teha kui klõpsata Dailymotioni lehel paremal üleval olevale lingile *Sign Up / Sign In* (joonis 72).

³⁶ Dailymotion videomängija dokumentatsioon: <https://developer.dailymotion.com/player>

Sisse logimiseks või uue konto loomiseks



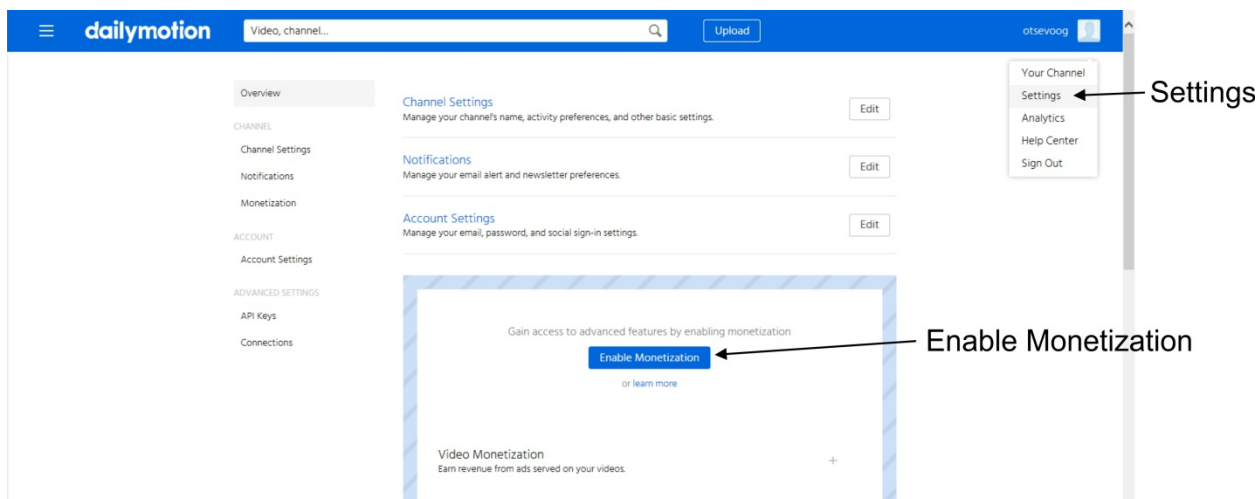
Joonis 72. Dailymotioni (dailymotion.com) avaleht (2015)

Siis tuleb sisestada oma e-posti aadress ning valida *I want to create an account* (ee Soovin luua konto). Seejärel palutakse sisestada parool, soovitud kanali nimi ning on võimalik ka täpsustada kanali veebiaadress (joonis 73).

Joonis 73. Dailymotioni registreerimisvorm (2015)

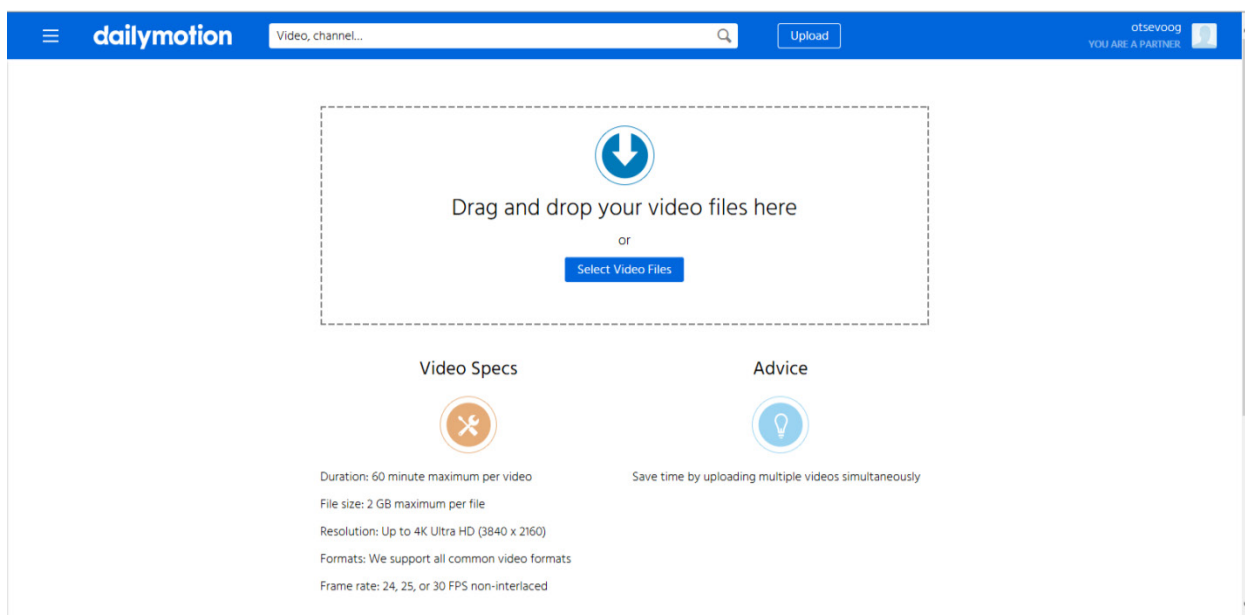
Edukal registreerumisel jõuab kasutajani e-kiri koos lingiga, millel tuleb klõpsata, et konto saaks kinnitatud staatuse.

Nagu varem mainitud, siis otseülekannete tegemiseks peab olema partner ning selleks tuleb liikuda kursoriga paremale üles nurka oma kanali nime peale ning valida avanenud menüüst *Settings* (joonis 74). Seejärel tuleb leida nupp *Enable Monetization* (ee Luba monetiseerimine) ning sellel klõpsata. Kui kõik õnnestus avatakse kasutaja kontrol suur hulk lisavõimalusi. Siinkohal oleks ka sobiv mainida, et Dailymotioni kasutajaliides on kontoseadete osas väga lihtne ning meeldiv kasutada, tuleb vaid klõpsata *Settings* ning kõikide erinevate funktsioonide ja võimaluste seaded leiab vasakult küljemenüüst.



Joonis 74. Dailymotion partneriks saamine (2015)

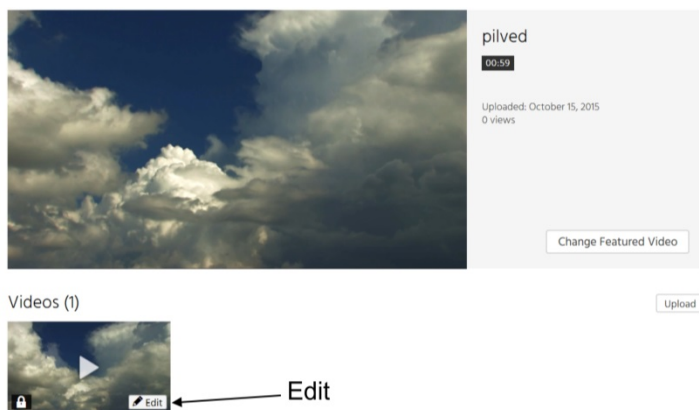
Otseülekanade loomine on Dailymotionis hoopis teistsuguse loogikaga ja autori arvates ka natuke tülikas. Nimelt esimese sammuna tuleb laadida üles vähemalt 30 sekundit kestev videofail ning seda saab teha vajutades veebilehestiku päises *Upload* (ee Lae üles). Avaneb üleslaadimisleht (joonis 75), millelt ka selgub, et video võib olla maksimaalselt 60 minutit pikk ning failisuurusega kuni 2 GB.



Joonis 75. Videofaili üleslaadimisleht (2015)

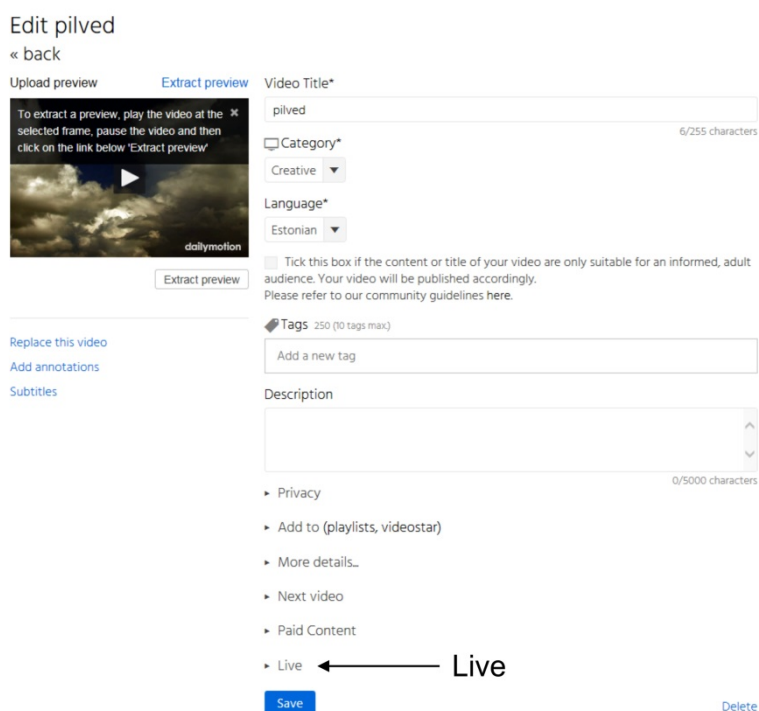
Faili üles laadimise lõppemisel on võimalik sisestada erinevat metainfot, kuid vajalik on vajutada allpool olevat *Publish* (ee Avalikusta) nuppu. Järgmiseks kohustuslikuks sammuks on vaja saada sama video redigeerimise (ingl *Edit*) juurde. Autor leidis, et lihtsaim teekond on selleks liikuda kursoriga paremale üles kanalnimetuse juurde ja valida *Your Channel* (ee Sinu kanal) ning

seejärel tuleb kursoriga liikuda video väikese eelkuva peale, mispeale tekib paremasse alumisse nurka sõna *Edit* (joonis 76).



Joonis 76. *Edit* nupp asub kanalivaates väikeste eelvaadete paremas nurgas (2015)

Sellel klõpsates avaneb hulk video muutmismenüüde, kuid otseülekannete puhul on olulisem nimekirjas viimane ehk *Live* (ee Otse) (joonis 77).



Joonis 77. Video muutmismenüü (2015)

Avades selle, kuvatakse kasutajale hulk valikuid (joonis 78). Esimesena tuleb kasutajal märkida, et otseülekande tüübiks on *Live*. Teisena tuleb sisestada otseülekande algusaeg, kuupäeva ja kellaaja täpsusega. Kellaeg tuleb täpsustada väga täpselt, sest reaajas voogedastatav videopilt lastakse eetrisse alles siis kui algusaeg on käes. Samuti on oluline täpne kestus kuna kestuse möödumisel kuvatakse uutele huvilistele, et midagi pole eetris. Enne kestuse lõppemist

otseülekannet vaatama saabunud vaatajad saavad vaadata kuni otseülekande tegeliku lõpuni. Kui plaanitava otseülekande kestus on teadmata, siis autor soovib pigem märkida pikema kestuse kuigi kõiki seadeid on võimalik ka otseülekande ajal muuta. Kui kestust üldse mitte märkida, siis võrdsustatakse see 0 minutiga, mis tähendab, et kohe peale otseülekande algust see ka lõpetatakse.

The image shows a configuration form for a live broadcast. On the left, there are labels with arrows pointing to specific fields in the form:

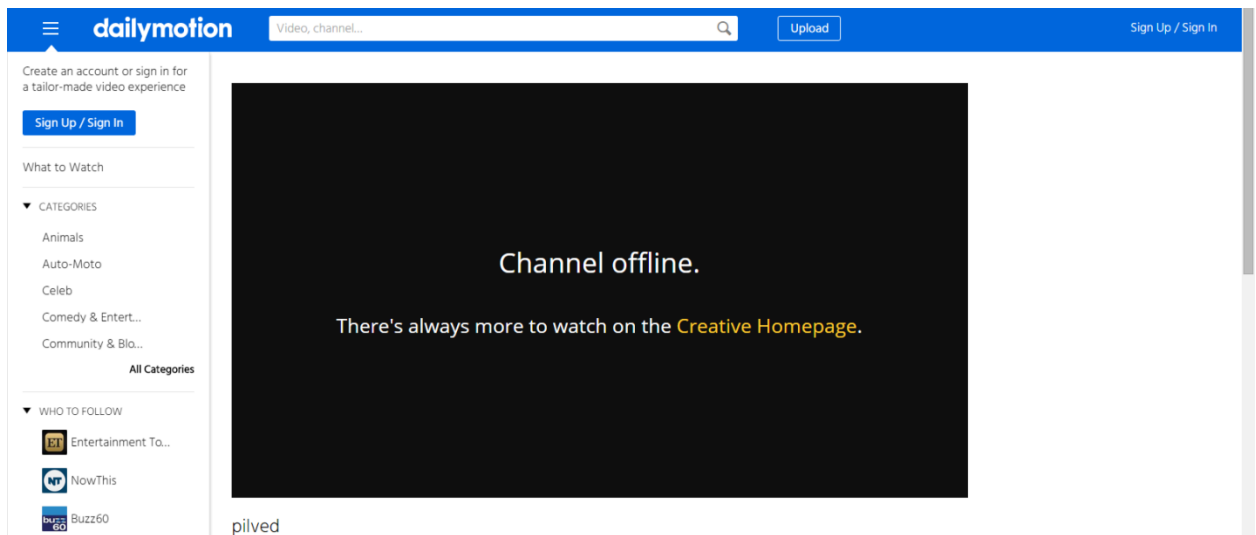
- Live** points to the radio button for "live: all users watch a live stream (or the current video if not started)".
- Otseülekande algusaeg** points to the "Start date (local)" field, which is set to "15 October, 2015 at 01:00 p.m.".
- Otseülekande kestus** points to the "Duration" field, which is set to "2h".
- Otseülekande korduvus** points to the "Recurrence" dropdown menu, which is set to "No recurrence".
- Kooderi seadistamiseks vajalikud andmed** points to the "Server" and "Stream name" input fields. The server is set to "rtmp://publish.dailymotion.com/publish-dm" and the stream name is "siin on voo nimi".

Other visible settings include:

- What kind of broadcast is it? (radio buttons for inactive and live)
- Duration (text input with a help note: "Duration is a time value, for example 12h02 or 2d5h3m. The first means 12 hours and 2 minutes while the second means 2 days, 5 hours and 3 minutes.")
- Recurrence (dropdown menu)
- Checkboxes for: "Fallback on initial video if the live is down/over", "Hide number of viewers", and "Automatically refresh live thumbnail every 5 minutes".
- Connection details section with a "Server:" field and a "Stream name:" field.
- Buttons for "Save" and "Delete".

Joonis 78. Otseülekande valikud (2015)

Otseülekande tegijal on võimalik määrata ka otseülekandele korduvus, võimalikud variandid on päeviti, nädaliti. Lisavalikud: vaatajate arvu peitmine, eelvaatepildi automaatne uuendamine iga 5 minuti järel ja tagasipöördumine (ingl *fallback*) algse video juurde kui otseülekanne on läbi või ei toimi. Autor ka testis seda viimast ning olenemata kas valik oli aktiveeritud või mitte kuvati lihtsalt *Channel offline* (ee Kanal ei ole eetris) (joonis 79). Kui on kindel soov, et peale otseülekannet näidataks sama koha peal algselt üles laetud videot tuleks otseülekande tüüp muuta *Live* pealt *Inactive* (ee Passiivne) peale.

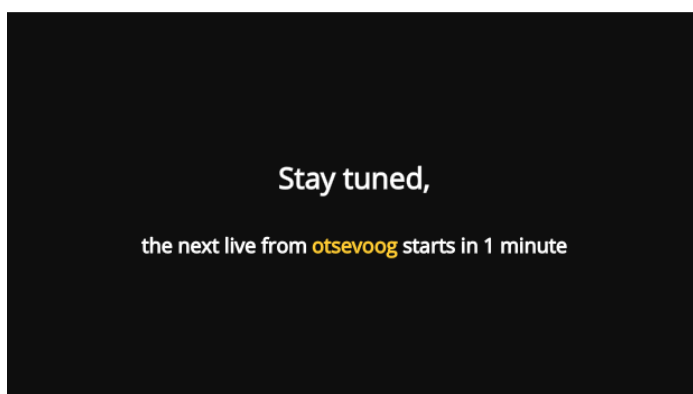


Joonis 79. Vaade kui otseülekanne on läbi (2015)

Dailymotionis on võimalik teha mitmeid otseülekandeid samal ajal, lihtsalt siis tuleb üles laadida mitu videofaili või kasutada otseülekannete salvestusi. Neid üles laetud videosid on ka võimalik n-ö korduvkasutada. Ehk kui oli vaja teha 2-tunnine otseülekanne täna ja oleks vaja teha näiteks 3-tunnine otseülekanne ülehommel, siis on need võimalik teha ühe video all, lihtsalt otseülekande algusaeg tuleb kindlasti ära muuta enne teist ülekannet.

Video muutmise seadetes on võimalik üles laadida ka enda poolt valitud eelvaatepilt, vaikumisi kasutatakse ühte kaadrit videost.

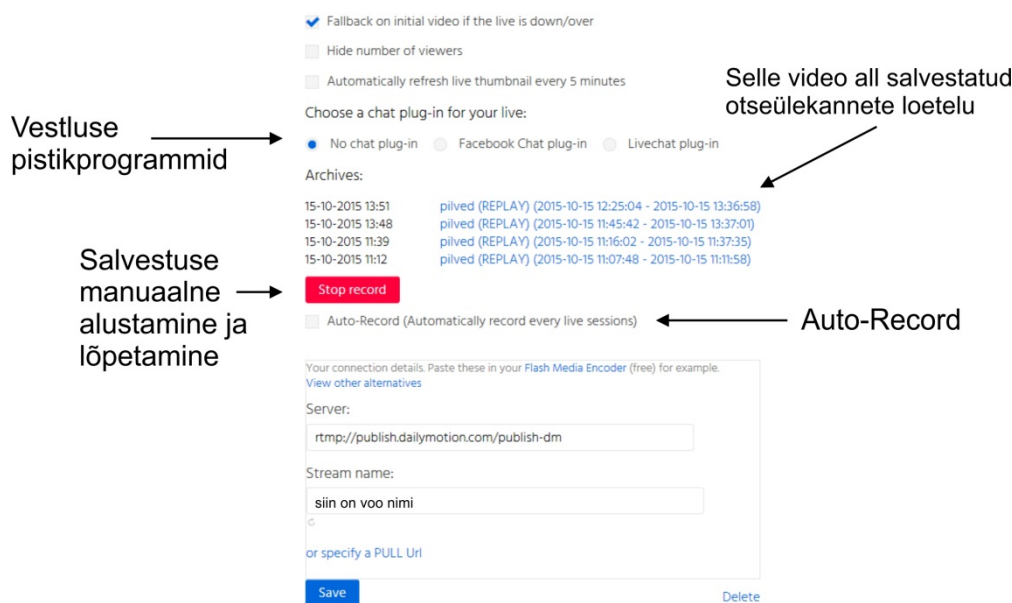
Enne otseülekannet kuvatakse videomängijas *Stay tuned* (ee Ole lainel) ja palju aega on järgmise otseülekandeni jäänud (joonis 80).



Joonis 80. Enne otseülekannet kuvatakse videomängijas natuke teksti ning kui palju aega on otseülekandeni (2015)

Kui otseülekande algusaeg ning kestus on seadistatud ning kasutaja vajutab lehe lõpus olevat nuppu *Save* (ee Salvesta) ilmuvad avalikuks veel mõned funktsioonid ja võimalused. Üks neist on võimalus valida kas otseülekande juures kasutatakse Facebooki või Livechati vestluse

pistikprogrammi (joonis 81), lubamisel kuvatakse vestluse pistikprogramm suurema eraldusvõimega ekraanidel vaatajalehel videost paremal, väiksema eraldusvõimega ekraanidel videomängija ja metaandmete all.



Joonis 81. Salvestamise ja vestluse võimalused *Live* seadistuste all (2015)

Samuti on nüüd nähtaval salvestamise võimalus. On võimalik ise manuaalselt salvestama panna, kuid on ka võimalik panna linnuke automaatsele salvestamisele (ingl *Auto-Record*) (joonis 81).

Manuaalselt on võimalik salvestama panna alles siis kui otseülekanne on alanud. Manuaalselt algatatud salvestus on võimalik manuaalselt lõpetada. Salvestus peatatakse automaatselt kui kooderist ei tule enam andmeid.

Avalike otseülekannete salvestused on vaikumisi samuti avalikud ning privaatsete otseülekannete salvestused on vaikumisi privaatset. Privaatseid otseülekandeid saab küll manustada, kuid videomängijas teavitatakse, et tegu on privaatse otseülekandega ning videopilti ei näidata. Salvestused on vaatajatele kättesaadavad otseülekande veebiaadressist erineval aadressil.

2.8.4 Autoriõiguste kaitse

Dailymotion on autoriõiguste rikkumiste tuvastamiseks rakendanud koguni kaks automaatset kontrollsüsteemi (Dailymotion, kuupäev puudub). Audible Magic’u arendatud süsteem kontrollib Dailymotionisse üles laetavat audiosisu ning Institut National de l’audiovisuel (INA) poolt arendatud süsteem kontrollib üles laetavat videosisu. Mõlemad süsteemid on üles ehitatud autoriõiguste rikkumise tuvastamisel üles laetava sisu tagasi lükkama enne kui see avalikustatakse. Autoritel on võimalik saata Dailymotionile ka täiendavaid autoriõiguste teatiseid ning Dailymotion jätab endale õiguse korduvalt autoriõiguseid rikkuva kasutaja konto kustutada

(Dailymotion, kuupäev puudub). Autoril ei õnnestunud leida informatsiooni kas ja mil moel kontrollitakse reaalajas voogedastatud sisu ning millised karistusi võidakse kohaldada.

Kui otseülekanne tegijal on mingid kokkulepped autoriõiguste omanikega on võimalik Dailymotioniga ühendust võtta ning nemad juba juhendavad edasi.

3 Rakenduste võrdlemine

Käesolevas peatükis määrab autor testimise lähtetingimused, määrab kriteeriumid rakenduste võrdlemiseks ning nende alusel võrdleb rakendusi. Seejärel autor analüüsib ning annab hinnangu, milline rakendus millisele kasutajaskonnale võiks sobida. Samuti valib autor enda hinnangule tuginedes parima rakenduse.

3.1 Testimise lähtetingimused

Autor viib läbi testimise, mis tähendab testveebivideoülekannete tegemist nende rakendustega. Iga rakendusega on eesmärk läbi viia kaks ülekannet, üks (edaspidi testülekanne 1) video bitikiirusega 1200 kbit/s kaadrisuurusega 854x480 ja teine (edaspidi testülekanne 2) maksimaalse bitikiirusega ning suurima kaadrisuurusega, mida rakendus võimaldab. Testimistel kasutab autor kaadrisagedust 25p.

Autor valis testülekanne 1 video bitikiiruseks 1200 kbit/s ja kaadrisuuruseks 854x480 pikslit kuna eelnevalt sai jõutud järeldusele, et selliste näitajatega veebivideoülekannet võiks nimetada keskmise kvaliteediga otseülekandeks.

Autor teostab testülekannete raames staatilise video testid ning liikuva objekti testid. Staatilise video testide korral paigaldab autor kaamera statiivile ning suunab suhteliselt staatilisele keskkonnale. Liikuva objekti testide läbiviimiseks paigaldab autor kaamera samuti statiivile, kuid kadreerib testkaardile. Seejärel paneb autor kaamera mälukaardile salvestama ning salvestuse ajal viipab autor pulgaga kaamera objektiivi ning testkaardi vahel. Iga rakenduse testülekannete ajal paneb autor kaamerast mängima liikuva objekti salvestatud video.

Testimise põhieesmärkideks on tutvuda kui võimekas on voogedastusrakenduste videomängija ja kuidas see eri olukordades toimib. See tähendab, et esiteks autor vaatleb ja tutvub lauaarvuti vahendusel videomängijaga ametlikul veebilehel, siis võimalusel paneb autor videomängija oma veebilehele, vaatleb kuidas seal videomängija välja näeb ja kolmandaks avab autor otseülekande nutitelefonis, võimalusel ametlikus rakenduses.

Heli testimiseks kasutab autor helifaili Rameses B – Deeper, mis on avaldatud litsentsi CC BY 3.0 alusel (Rameses B, 2011) ning seega ei tohiks probleeme tekkida selle helifaili edastamisel otseetris. Autor valis selle muusikapala ka seetõttu, et selle bitikiirus on 320 kbit/s, mis peaks katma ka kõrgemad audio bitikiiruse soovitused, milleks peatükk 1.4 põhjal on 192 kbit/s.

Et testülekannete tulemused oleks hiljem mingilgi määral võrreldavad teostab autor ülekanded sama tehnikaga. Ülekannete tegemiseks kasutab autor kooderit Teradek Cube 255 (joonis 82) ja poolprofessionaalset videokaamerat Sony AX-2000E (joonis 83).

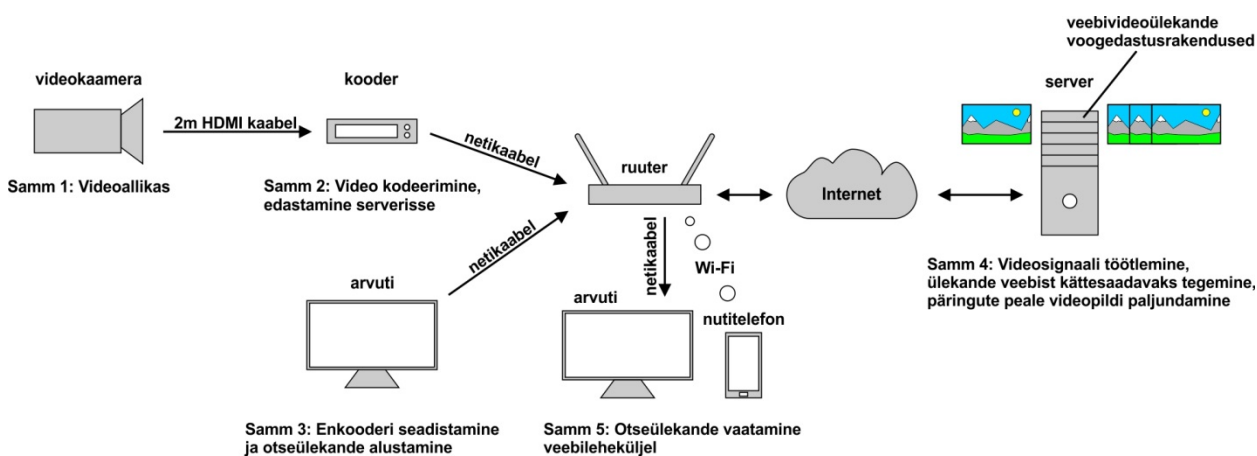


Joonis 82. Kooder Teradek Cube 255 (2014)



Joonis 83. Videokaamera Sony HDR-AX2000E (2014)

Need kaks seadet ühendatakse omavahel kasutades 2m HDMI kaablit. Teradek Cube 255 ühendatakse netikaabliga omakorda ruuteri külge. Testülekannete jaoks on olemas ka üks arvuti, kuid seda vaid selleks, et ülekandeid alustada, jälgida ning lõpetada. Tehnilise lahenduse kirjeldab lahti ka joonis 84.



Joonis 84. Testimisel kasutatav tehniline lahendus (2015)

Kaamerast tuleva videosignaali saadab kooder otse serverisse. Riistvaralise kooderi asemel võib kasutada ka tavalist arvutit ja näiteks tasuta tarkvara Open Broadcaster Software³⁷. Töö autor kasutab riistvaralist kooderit kuna see on töökindlam vahend saata signaal videoallikast serverisse ja teiseks puudub töö autori arvutil HDMI sisendiga kaart, mis võimaldaks arvutil kasutada videokaamerat videoallikana. Iga testülekande pikkuseks on vähemalt 10 minutit.

³⁷ Open Broadcaster Software veebileht: <https://obsproject.com/>

Internetiühendus testimisel on sümmeetriline 10Mbit/s. Videomängijaid testib autor lisaks lauaarvutile ka nutitelefoniga Huawei G740.

3.2 Kriteeriumite määramine

Autor määrab kriteeriumid, mille alusel oleks võimalik rakendusi võrrelda. Kriteeriumite määramisel lähtub autor võimalikkusest võrrelda rakenduste pakutavaid funktsioone ja võimalusi, millest osad on ka mõõdetavad ning loendatavad.

Kriteeriumid:

- Eeldus – ehk mida on vaja ning teha, et oleks võimalik alustada otseülekannete tegemisega. Selle alusel on võimalik hinnata kui lihtne on ühe või teise rakendusega alustamine.
- Maksimaalne kaadrisuurus – konkreetne parameeter, mis võiks iseloomustada video kvaliteeti teravuse ja detailsuse osas.
- Server genereerib ka väiksema kaadrisuurusega voogedastused – oluline vaataja vaatenurgast, sest enamasti soovib otseülekande tegija voogedastada reaalajas võimalikult suure kaadrisuurusega videot, kuid suurem kaadrisuurus tähendab enamasti ka suuremat bitikiirust, mille tõttu võib osadel inimestel tekkida probleeme otseülekande vaatamisel. Kui server genereerib väiksema kaadrisuurusega voogedastused saab vaataja valida endale sobiva.
- Maksimaalne video bitikiirus kaadrisageduse 25 fps korral – konkreetne parameeter, mis jällegi iseloomustab video kvaliteeti. 25 fps korral siis seetõttu, et seda toetasid kõik rakendused.
- Videokoodek – millist tihendusalgoritmi peaks kasutama video puhul?
- Maksimaalne audio bitikiirus – konkreetne parameeter, mille alusel on võimalik hinnata kui kvaliteetset heli on võimalik edastada.
- Audiokoodek – millist tihendusalgoritmi peaks kasutama audio puhul?
- Otseülekande salvestamine – võimalus, mis pakub huvi kõigile neile, kes soovivad oma otseülekandest salvestust. Isegi kui otseülekande tegija kasutab juba mõnda teistsugust salvestusviisi, siis autor ei usu, et keegi neist ütleks ära tagavarasalvestusest. Samuti oleks hea teada kui salvestamist pakutakse, siis kui pikkasid salvestusi rakendus toetab ning kas salvestamine algab automaatselt või tuleb selleks ise midagi teha.

- Salvestuse säilitamine – kui rakendus pakub salvestamise võimalust, siis oleks vaja ka teada kui kaua salvestust säilitatakse.
- Salvestuste allalaadimisvõimalus – salvestuse tegemisel võib otseülekannde tegijal tekkida soov või ka vajadus salvestus alla laadida.
- Reaalajas tagasikerimine – lisavõimalus vaataja poolele, kui vaataja magas maha mõne põneva hetke või jõudis otseülekannde vaatama poole pealt, siis tal on võimalik tagasi kerida. See võimalus võiks huvi pakkuda näiteks spordiülekanndete tegijatele ja vaatajatele.
- Maksimalne samaaegsete vaatajate arv – on otseülekannde tegijale selgeks indikaatoriks kui palju vaatajaid saab ühel ja samal ajahetkel otseülekannde vaadata.
- Nutiseadme rakenduse olemasolu – rakenduse olemasolu tagab ilmselt parima vaatamiskogemuse nutiseadmete kaudu ja pakub mingil määral ka võib-olla lisafunktsioone.
- Automaatne autoriõiguste rikkumiste tuvastamissüsteem – selle olemasolul peaks otseülekannde tegija olema valvas kogu edastatava sisu osas ning vajadusel tuleb teavitada või pidada läbirääkimisi süsteemi haldajatega.
- Võimalus teha mitu otseülekannde samal ajal – ühel hetkel võib tekkida vajadus teha mitu otseülekannde samal ajal ning mugav oleks neid teha sama konto all.
- Otseülekanndete loogika – autor on kokku puutunud kahe erineva loogikaga ning üheks on kanalipõhine ja teine on sündmusepõhine. Kanalipõhine võiks meeldida neile, kes soovivad reaalajas voogedastada kindlat programmi nii nagu telekanalid või isikutele, kes teevad otseülekanndeid ühele asutusele. Sündmusepõhine nagu ka nimi ütleb võiks sobida neile, kes teevad otseülekanndeid üksikutest sündmustest ja näiteks mitmetele erinevatele tellijatele.
- Reklaamide vaikimisi kuvamine vaatajale – reklaamid on segav faktor ning need võivad vaatajaid eemale tõrjuda.
- Statistika – siinkohal peab silmas autor natuke täpsemat statistikat kui unikaalsete vaatajate arv ning samaaegsete vaatajate tipphetk. Statistika on hea ning vajalik mõõdupuu nii otseülekannde tegijale ning miks mitte ka otseülekannde tellijale.
- Kommenteerimine või vestlus – funktsioon, mis annab võimaluse vaatajale kaasa rääkida otseülekannde teemal või arutleda teiste vaatajatega. Otseülekannde tegija jaoks võib see olla ka oluline tagasisideallikas, sest kui vaatajatele ei meeldi videopildi või heli kvaliteet, siis loodetavasti mainitakse seda just kommentaarides või vestluses.

- Videomängija tehnoloogia otseülekannete kuvamisel – ehk millist tehnoloogiat kasutab videomängija, mis kuvab otseülekandeid.
- Videomängija manustamiskood – millist manustamisviisi pakutakse?
- Rakenduse poolt kuvatakse otseülekandel vesimärk – vesimärk nagu ka reklaamid on segav faktor otseülekande vaatamisel, lisaks sellele ei pruugi vesimärgi lisamine meeldida otseülekannete tegijatele, kes teevad otseülekandeid kommertseesmärgil.
- Viitaeg – autori poolt testülekannete käigus mõõdetav aeg, mille jooksul jõudis videopilt otseülekande tegija juurest vaatajani. Mõõdetud aegade võrdlemisel saab kindlalt välja tuua näiteks milline rakendus on parim vaatajaga suhtlemisel.
- Privaatse otseülekande võimalus – teatud juhtudel võib olla vaja teha otseülekanne, mis on nähtav ainult valitud silmapaaridele, siis oleks hea kui rakendust seda võimaldaks.
- Lisafunktsioonid ja –võimalused – neist olulisemad, mis neid teistest rakendustest eristavad ja mis võiks kaalukaussi nende poole kallutada.
- Kontakteerumisvõimalus kasutajatoega – rakenduse kasutamise käigus võib kasutajal tekkida küsimusi, millele vastuseid pole leida ning siis oleks hea kui oleks võimalus ühendust võtta kasutajatoega.

Lisaks nendele kriteeriumitele on võimalik võrdlemise ja testimise alusel autoril anda omapoolsed hinnangud.

Autor annab hinnangud järgneva jaotuse põhjal:

- Alustamise lihtsus – ehk kui lihtne on otseülekande tegijal jõuda sinnamaani, et rakendusega on võimalik hakata tegema otseülekandeid, n-ö konto loomine, vajadusel otseülekande funktsiooni aktiveerimine ning kooderi seadistamiseks vajalike andmete leidmine.
- Testülekanne 1 staatilise videopildi kvaliteet – autor annab võrdleva hinnangu kaadrisuurusega 854x480 pikslit ja video bitikiirusega 1200 kbit/s tehtud staatilistele kaadritele.
- Testülekanne 1 liikuva objekti kaadrite kvaliteet – autor annab võrdleva hinnangu kaadrisuurusega 854x480 pikslit ja video bitikiirusega 1200 kbit/s tehtud liikuva objekti kaadritele.
- Testülekanne 1 kvaliteet nutitelefonis – autor annab hinnangu otseülekande videokvaliteedile vaadates seda nutitelefoni.

- Testülekanne 2 staatilise videopildi kvaliteet – autor annab võrdleva hinnangu maksimaalse kaadrisuuruse ja bitikiirusega tehtud staatilistele kaadritele.
- Testülekanne 2 liikuva objekti kaadrite kvaliteet – autor annab võrdleva hinnangu maksimaalse kaadrisuuruse ja bitikiirusega tehtud liikuva objekti kaadritele.
- Testülekanne 2 kvaliteet nutitelefonis – autor annab hinnangu otseülekande videokvaliteedile vaadates seda nutitelefoni.
- Helikvaliteet – kui otseülekandel on heli, siis enamasti on oluline ka helikvaliteet ning kuna autor seda ka algelisel viisil natuke testib, siis annab ka hinnangu.
- Rakenduse kasutajaliides – kui lihtne või keeruline on rakendust kasutada? Lihtne kasutajaliides tõstab kindlasti rakenduse kasutamismugavust ning on seetõttu ka kasutajale meeldivam.
- Funktsionaalsus – kriteeriumid annavad ülevaate põhilistest funktsioonidest, kuid autor peab õigeks anda ka üldise hinnangu rakenduse kogu funktsionaalsusele.
- Funktsionaalsus vaataja jaoks – hinnang sellele kui palju tegevusi võimaldab rakendus vaatajale. Tegevusteks peab autor näiteks kommenteerimisvõimalust ja videomängija funktsionaalsust.
- Visuaalne muudetavus ja vaatajakogemus – visuaalne muudetavus nagu videomängija kohandatavus, aga ka näiteks eelvaatepilt on autori arvates indikaator, mis näitab rakenduse professionaalsust lasta otseülekande tegijal ise ohjad haarata. Vaatajakogemust võiks hinnata selle järgi kui mugav ning visuaalselt nauditav on otseülekande vaatamine ja kuna see otseselt seotud visuaalse muudetavusega, siis autor hindab neid koos.
- Dokumentatsioon – autor peab silmas nii avaldatud tehniliste andmete hulka kui ka rakenduse kasutamise juhendeid. Korralik dokumentatsioon on kasutajale hea abimaterjal ning lihtsustab rakenduse kasutamist või annab vastuseid tekkinud küsimustele.
- Otseülekande tegija abistamine – autor mõtleb selle all rakendusse programmeeritud abistavaid funktsioone ja abistavat lisainfot otseülekannete tegemisel.

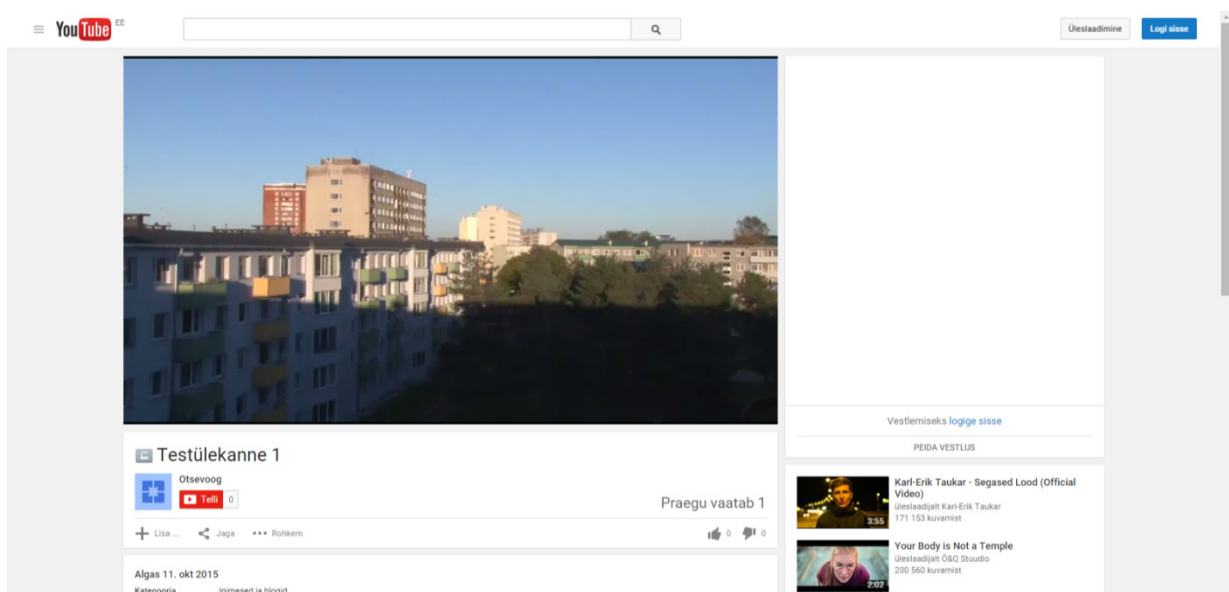
3.3 Omaduste ja võimaluste võrdlemine

Autor viib läbi testimise ja võrdleb rakendusi määratud kriteeriumite alusel. Võimalusel annab autor ka kohe omapoolsed hinnangud vastavalt eespool kirjeldatud jaotusele. Autori annab hinnangud rakendustele skaalal 1 kuni 10 punkti. 1 tähistab negatiivset hinnangut (keeruline, halb, vähe võimalusi) ning 10 tähistab positiivset hinnangut (lihtne, hea, palju võimalusi).

3.3.1 Testimine

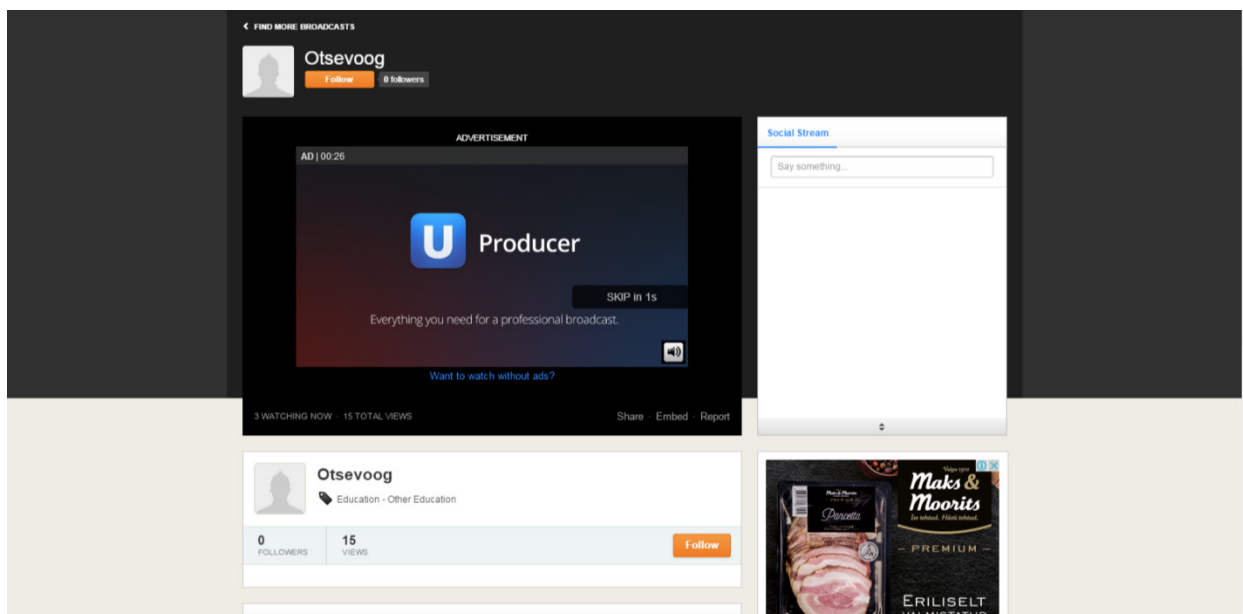
Autor testis rakendusi ajavahemikul september-oktoober 2015

YouTube testülekanne 1 (480p, 1200 kbit/s) vältel tundus olevat kõik reklaamivaba. Ei tulnud reklaame video peale ega ka YouTube'i lehel videomängija kõrvale (joonis 85). Veebivideoülekanne kaadrisuurust on võimalik videomängijas muuta, samuti töötab tagasikerimine.



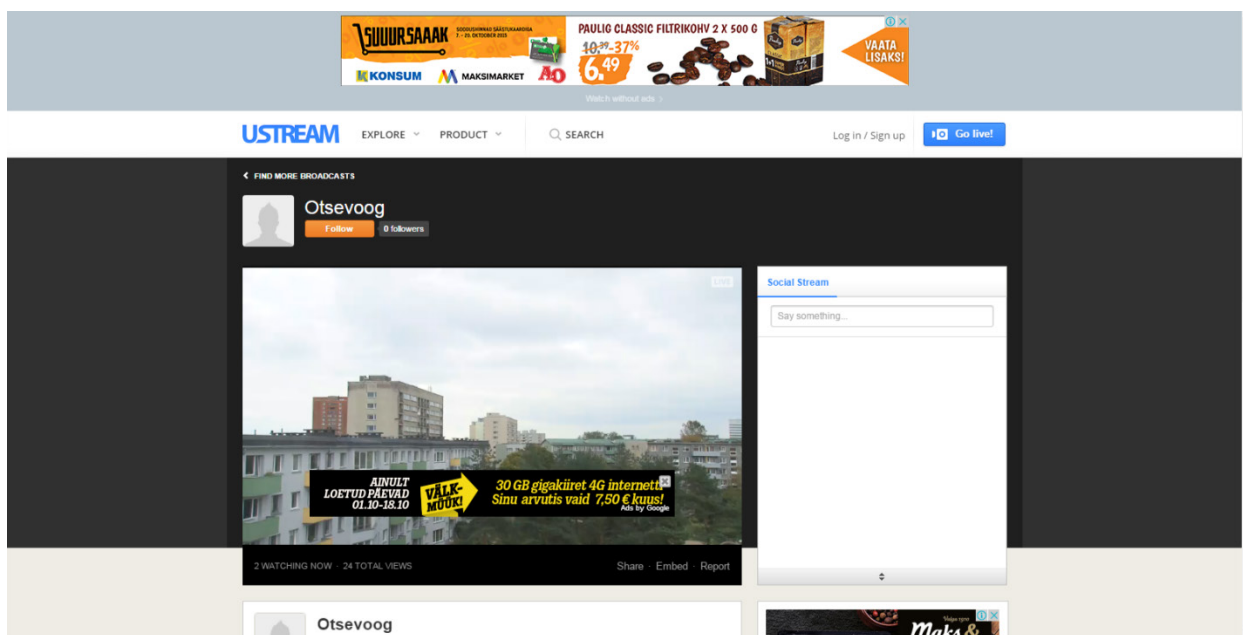
Joonis 85. Testülekanne 1 YouTube'i lehel (2015)

Ustreami lehel otseülekanne vaadata pole autori arvates kõige meeldivam, kujundus on kuidagi rahutu (joonis 86) ja ei lase videosisule keskenduda. Selle probleemi aitab lahendada muidugi videopildi täisekraani suuruseks tegemine. Videomängija mängima panemisel kuvatakse alguses reklaamvideo (joonis 86), millest enamik juhtudel on võimalik 5 sekundi möödumisel vajutada nuppu *Skip* (ee Jäta vahele) ja suunduda otseülekanne vaatama.



Joonis 86. Kui vajutada Ustreami videomängija mängi nuppu kuvatakse algul reklaamvideo (2015)

Ustreami otseülekannet väiksena vaadates oli kvaliteet täiesti rahuldav, ei olnud väga ruuduline. Lisaks vaatajalehel olevatele reklaamidele, kuvati reklaami ka videomängija alumises pooles (joonis 87), selle sai sulgeda, kuid mingi intervalli järel avaneb reklaam uuesti.



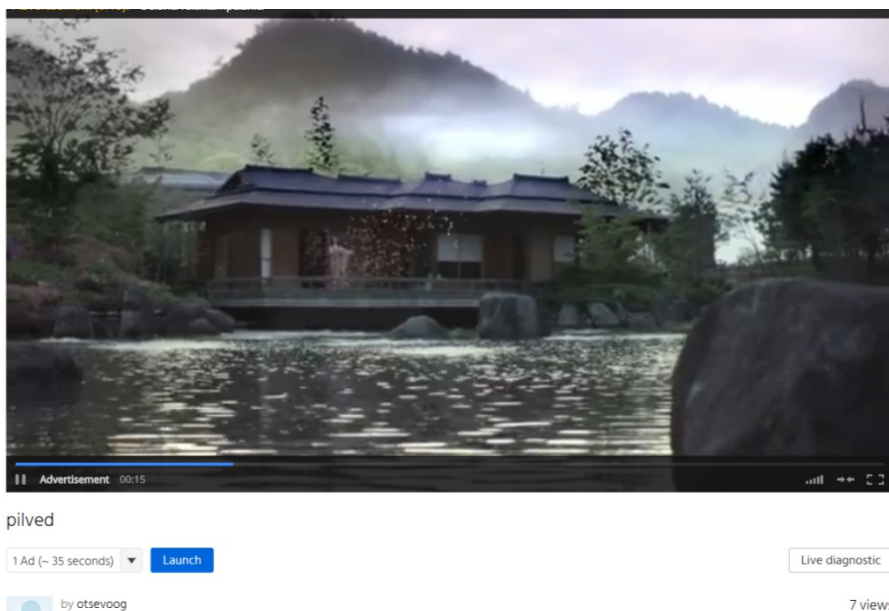
Joonis 87. Testülekanne 1 Ustreami vaatajalehel (2015)

Vaughn Live testülekanne 1 (480p, 1200 kbit/s) ajal kuvati reklaame erinevates vaatajalehe osades kuid ka videomängija peal. Kuigi videomängija peal kuvatavate reklaamide suurus oli mõõdukas, siis umbes esimese 20 sekundi jooksul neid sulgeda pole võimalik (joonis 88). Terve testimise ajal oli ka probleeme Vaughn Live videomängijast paremal pool asetseva kiirsuhtluse laadimisel.



Joonis 88. Testülekanne 1 Vaughn Live lehel (2015)

Kuna Dailymotionis otseülekannete tegemiseks oli vaja lubada monetiseerimine ehk tulu teenimine reklaamide näitamise eest vaatajatele, siis kuvatakse otseülekannete eel ning pausilt tulles vahel videoreklaame (joonis 89). Kahjuks kasutajal pole võimalik valida kas reklaame näidatakse või mitte, küll aga on võimalus teha erineva pikkusega reklaampause, mille vältel kuvatakse vaatajatele veel hulk reklaame. Kuid lisaks videoreklaamidele muid reklaamivorme videomängija peal ei kuvatud.



Joonis 89. Videoreklaam enne otseülekande nägemist (2015)

Dailymotioni testülekanne 1 (480p, 1200 kbit/s) ajal kuvati vaatajalehel tavavaates videomängijast paremal ja videomängija kohal veel mitmeid reklaame (joonis 90).



Joonis 90. Testilekanne 1 Dailymotioni lehel (2015)

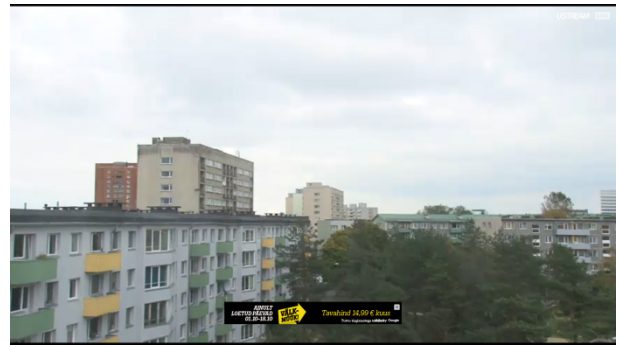
Nagu varem sai üteldud, et Ustream kuvab reklaamiriba videomängija alumises osas, kuid see oli muutumatu suurusega, seega kui videomängija on väike, siis reklaam katab märkimisväärse osa videost, kui videomängija on täisekraanil, siis reklaam on pigem väike (joonis 92), kuid sellegipoolest segav faktor. Samas tuleb märkida, et on hetki kui reklaame video peal ei kuvata.

Sarnane on olukord ka Vaughn Live puhul, kuid autor avastas, et kui kasutaja otsustab otseülekande panna täisekraanile enne kui reklaamiriba videomängija peal sulgeb, siis see videomängija alumises ääres olnud reklaam kuvatakse video vasakus pooles vertikaalselt umbes keskel (joonis 93).

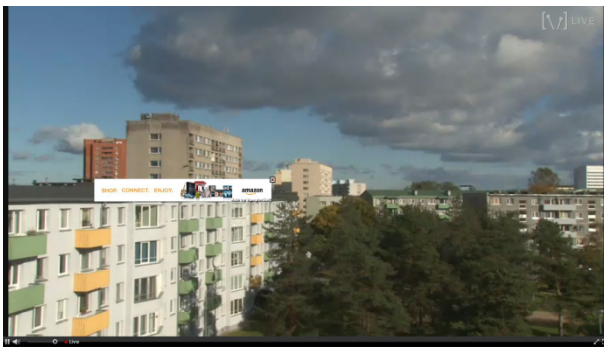
Andes hinnanguid, siis testilekanne 1 staatilise videopildi osas oli autori arvates parim Vaughn Live (joonis 93), sest videopilt nägi autori arvates välja päris hea ja saab autorilt 9 punkti. Järgnes YouTube Live (joonis 91), mis saab 8 punkti. Järjestuses kolmas on Dailymotion (joonis 94), mis saab 7 punkti ja kõige kehvem kvaliteet oli autori arvates Ustreamil (joonis 92), 6 punkti.



Joonis 91. YouTube Live'i testülekanne 1 täisekraanil YouTube'i lehel (2015)



Joonis 92. Ustreami testülekanne 1 Ustreami lehel täisekraanil (2015)



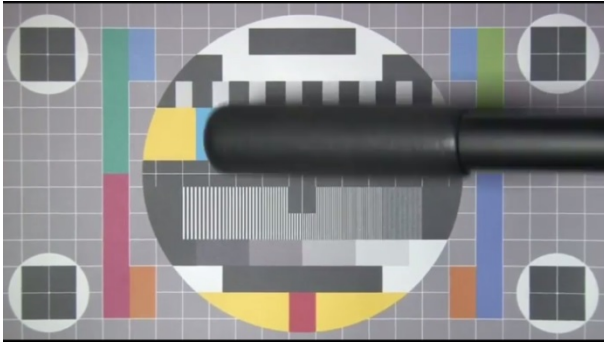
Joonis 93. Vaughn Live'i testülekanne 1 Vaughn Live lehel täisekraanil (2015)



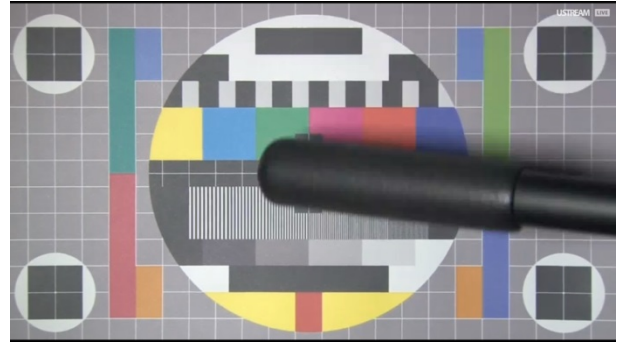
Joonis 94. Dailymotioni testülekanne 1 Dailymotioni lehel täisekraanil (2015)

YouTube'i testülekanne 1 liikuva objekti test näitas, et liikuva objekti ümbruses võib esineda natuke ruudulisust (joonis 95). Ustreami testülekanne 1 liikuva objekti testi stoppkaadril on näha objekti ümbruses, eriti ülevalpool, horisontaalseid jooni (joonis 96). Vaughn Live'i testülekanne 1 liikuva objekti testis on natuke näha ruudulisust ümber liikuva objekti, kuid tulemus on siiski hea (joonis 97). Dailymotioni testülekanne 1 liikuva objekti testis on näha liikuva objekti ümbruses ja peal ruudulisust ning natuke pulgast üleval pool on näha ka kergeid horisontaalseid jooni (joonis 98).

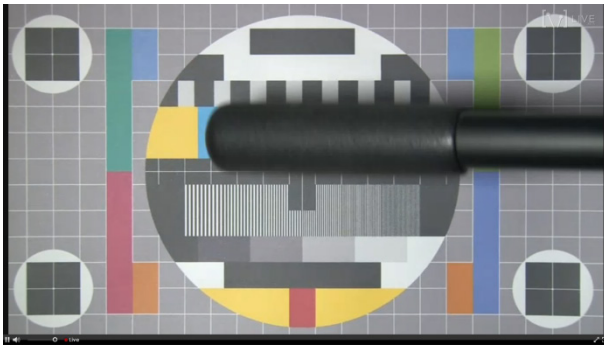
Testülekanne 1 liikuva objekti kaadrid olid kõigil natuke kehvemad kui staatilised, kuid paremusjärjestus jäi samaks. Vaughn Live 8 punkti, YouTube Live 7 punkti, Dailymotion 6 punkti ja kuna Ustreami liikuva objekti tulemus oli ikka üsna kehv, siis 4 punkti.



Joonis 95. YouTube Live'i testülekanne 1, liikuv objekt, Youtube'i lehel täisekraanil (2015)



Joonis 96. Ustreami testülekanne 1, liikuv objekt, Ustreami lehel täisekraanil (2015)



Joonis 97. Vaughn Live'i testülekanne 1, liikuv objekt, Vaughn Live lehel (2015)



Joonis 98. Testülekanne 1, liikuv objekt, Dailymotioni lehel täisekraanil (2015)

Testülekanne 1 YouTube'i Androidi rakenduses oli samaväärse kvaliteediga nagu oli näha arvutiekraanilt, seega hea. Testülekanne 1 Ustreami Androidi rakenduse vahendusel nägi välja üsna halb, osad värviüleminekud nägid välja ebakvaliteetsed (joonis 99). Vaughn Live testülekanne 1 nägi nutitefonis välja halvemapoolne, kuigi värviüleminekud olid rahuldavad, siis näiteks puud paistsid suhteliselt suure udukoguna (joonis 100). Dailymotioni Androidi rakenduses nähtav videopilt oli oma kvaliteedilt võrdväärne arvutikuvarist nähtuga ning autori arvates oli seega nähtu rahuldav.

Andes konkreetsed hinnangud, siis parimat kvaliteeti nägi autor YouTube Live'i poolt ning pälvib 8 punkti, Dailymotion küll mõnevõrra kehvem, kuid saab autorilt 6 punkti. Vaughn Live ja Ustream saavad mõlemad 5 punkti.



Joonis 99. Testülekanne 1 Ustreami Androidi rakenduses (2015)



Joonis 100. Testülekanne 1 nutitefonis, Puffin Browser, täisekraan (2015)

YouTube'i testülekanne 2 (1080p, 6000 kbit/s) oli autori arvates üsna hea (joonis 101).

Kuna Ustreami tasuta kontol pole kaadrisuurus ja bitikiirus otseselt piiratud, siis autor tegi ülekanne kaadrisuurusega 1920x1080 px ja bitikiiruseks 8 Mbit/s. Bitikiirus oli 8 Mbit/s, sest see on Ustreami poolt kõige kõrgem soovitatud bitikiirus. Ustreami testülekanne 2 (1080p, 8000 kbit/s) ületas kvaliteedilt kindlalt Ustreami esimest testülekannet nagu lootagi võis, kuid autori arvates midagi suurepärasest testülekanne 2 ei toonud, sest detailsust jäi videopildis väheks (joonis 102).



Joonis 101. YouTube Live'i testülekanne 2, staatiline video, YouTube'i lehel täisekraanil (2015)



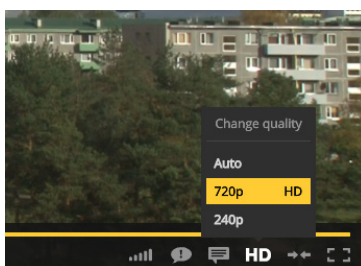
Joonis 102. Ustreami testülekanne 2 Ustreami lehel täisekraanil (2015)

Enne Vaughn Live testülekanne 2 läbiviimist tekkis autoril küsimus, et millise bitikiirusega peaks otseülekanne tegema kuna sellist infot Vaughn Live avaldanud pole. Seega autor alustas proovimist videoga 1080p ja bitikiirusega 9 Mbit/s ja sellise seadistusega mängis otseülekanne üsna katkendlikult. Autor alustas bitikiiruse vähendamist 1 Mbit/s kaupa kuni jõudis bitikiiruse 3 Mbit/s juurde, mis mängis lõpuks sujuvalt. Testülekanne 2 (1080p, 3000 kbit/s) oli autori arvates rahuldav kuna videopildis suuremaid kvaliteedipuudujääke polnud näha (joonis 104).

Dailymotioni testülekanne 2 eel leidis autor otseülekanne vaatajalehel kohe videomängija alt paremalt tööriista *Live Diagnostic* (ee Diagnostika reaalajas) ja seal on märgitud maksimaalseks video bitikiiruseks 6000 kbit/s. Seega kuigi dokumentatsioonis oli kaadrisuursuse 1920x1080 px

otseülekande soovituslikuks bitikiiruseks märgitud 4000 kbit/s, siis autor teeb testülekanne 2 bitikiirusega 6000 kbit/s.

Dailymotioni testülekanne 2 (1080p, 6000 kbit/s) puhul tuleb ära mainida, et kuigi dokumentatsiooni järgi on võimalik kooderist Dailymotionisse saata videot kaadrisuurusega 1920x1080 pikslit, siis videomängija kaadrisuuruste valikus on vaid 720p ja 240p (joonis 103). Kuna ka otseülekannete salvestustel on kõige kõrgem kaadrisuurus 720p tekib autoril küsimus miks Dailymotion üldse pakub 1080p reaajas voogedastamise võimalust kui see muudetakse nägunii 720p kaadrisuurusega videoks. Lisamärkusena, salvestustel on kaadrisuuruste 720p ja 240p vahel ka valikud 480p ja 380p.



Joonis 103. Valik kaadrisuurusi otseülekande ajal (2015)

Kuigi Dailymotioni kuvatava video kaadrisuurus oli 720p, siis detailsus oli autori arvates üsna hea (joonis 105).



Joonis 104. Vaughn Live'i testülekanne 2 Vaughn Live lehel täisekraanil (2015)

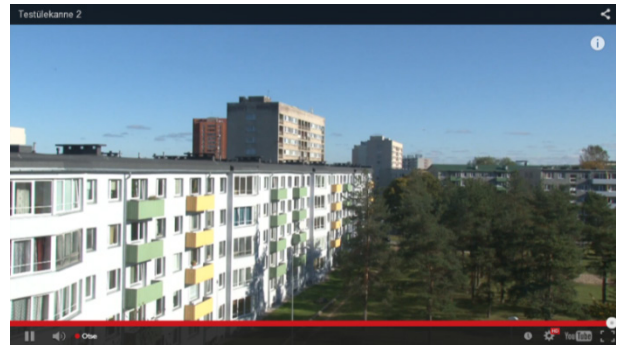


Joonis 105. Dailymotioni testülekanne 2, staatiline video, Dailymotioni lehel täisekraanil (2015)

Autor lisas YouTube'i videomängija kõikide aktiveeritud sätetega ka oma veebilehele (joonis 106, joonis 107). Enne mängima panemist kuvati videomängijates eelvaatepilt, mida on võimalik ka ise üles laadida. Videomängijad on väga sarnased YouTube'i lehel olevatega. Juurde on lisatud väike YouTube'i logo nuppude vahele alla paremasse äärde ning Jaga nupp üles paremasse äärde. Otseülekandele oli autori poolt lisatud ka üks kaart ning manustatud Flash videomängijas oli kaartide olemasolu tähistav ikoon olemas, kuid manustatud HTML5 videomängijas seda ikooni polnud kuigi märkused olid videomängijas sisse lülitatud.



Joonis 106. YouTube Live'i testilekanne 2, staatiline video, autori veebilehel kui kursor on videomängija peal, HTML5 videomängija (2015)



Joonis 107. YouTube Live'i testilekanne 2, staatiline video, autori veebilehel kui kursor on videomängija peal, Flash videomängija (2015)

Ustreami manustatud videomängija on täpselt samade funktsioonidega nagu Ustreami vaatajalehel täisekraanil või eraldi aknas otseülekannet vaadates (joonis 108). Ustream kasutab samuti eelvaatepilti, mis kuvatakse manustatud videomängijas enne kui kasutaja vajutab mängi nuppu. Eelvaatepilt on stoppkaader reaaliajast voogedastatud videopildist.

Vaughn Live'i manustatud videomängija on identne vaatajalehel oleva mängijaga (joonis 109). Eelvaatepilti Vaughn Live ei kasuta, ainult must pilt.

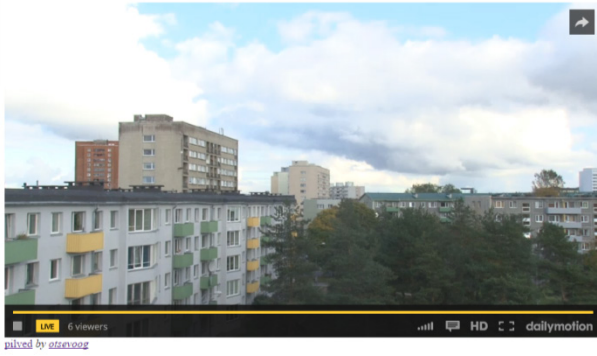
Dailymotioni videomängija manustamiskoodi kasutades on manustatud videomängija vägagi sarnane sellele, mis asub vaatajalehel, lisatud on ainult nupuribale Dailymotioni logo (joonis 110). Kuid nagu varem juttu oli, siis kasutajal on võimalik videomängija väljanägemist natuke muuta. Dailymotion kasutab eelvaatepilti, mida on võimalik ka ise üles laadida.



Joonis 108. Ustreami testilekanne 2, videomängija manustatud autori veebilehele (2015)



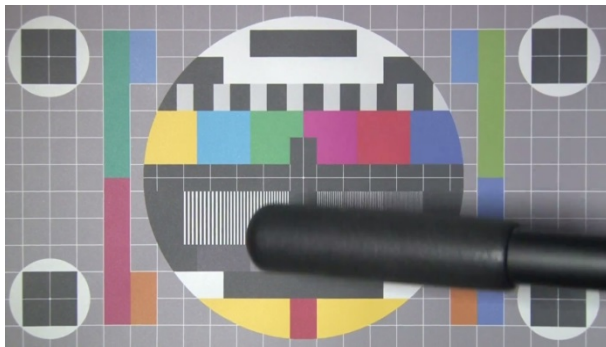
Joonis 109. Vaughn Live'i testilekanne 2, videomängija manustatud autori veebilehele (2015)



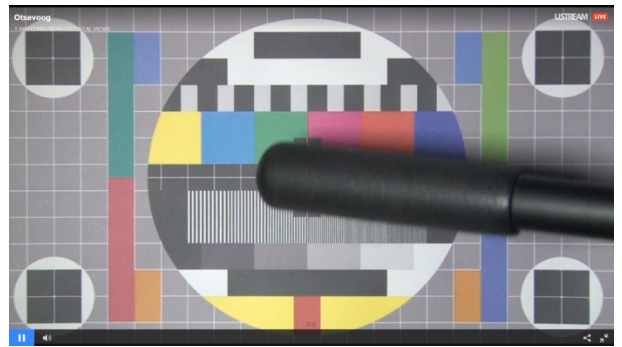
Joonis 110. Dailymotioni testülekanne 1, manustatud videomängija autori veebilehel (2015)

YouTube Live'i testülekanne 2 liikuva objekti test näitas, et objekt oli natuke udune, kuid autori arvates oli tulemus hea, sest taustas säbru ei tekkinud (joonis 111). Ustreami sama testi tulemus oli korralik, see tähendab, et suuremaid kvaliteedivigu autor videopildis ei märganud (joonis 112). Vaughn Live'i testülekanne 2 liikuva objekti testi tulemus oli hea (joonis 113).

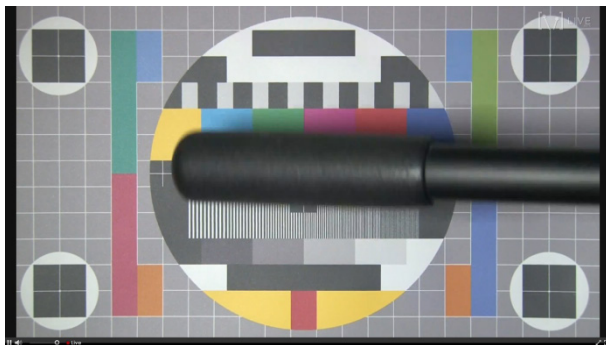
Dailymotioni testülekanne 2 head tulemust kinnitab ka liikuva objekti test, milles polnud näha erilisi vigu (joonis 114). Pulk ise on kergelt udune, kuid selle vastu aitaks ilmselt ainult suurem kaadrisagedus.



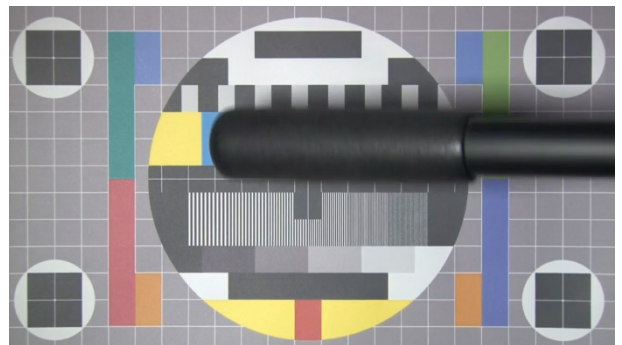
Joonis 111. YouTube Live'i testülekanne 2, liikuv objekt, Youtube'i lehel täisekraanil (2015)



Joonis 112. Ustreami testülekanne 2, liikuv objekt, Ustreami lehel täisekraanil (2015)



Joonis 113. Vaughn Live'i testülekanne 2, liikuv objekt, Vaughn Live veebilehel täisekraanil (2015)



Joonis 114. Dailymotioni testülekanne 2, liikuv objekt, Dailymotioni lehel täisekraanil (2015)

YouTube'i Androidi rakendusest testülekanne 2 vaadates (joonis 115) oli otseülekanne autori arvates väga hea kvaliteediga ja seda siis WiFi ühendust kasutades. Kuna varem selgus, et otseülekanandel pole võimalik ise kvaliteeti muuta, siis autor lülitas nutitelefoni WiFi välja ning mobiilse andmeside sisse, mille allalaadimiskiirus on 1 Mbit/s. Otseülekannde avamisel puhverdas video natuke kauem, kuid voogedastus reaalajas avanes ning kehvema kvaliteediga. Seega võiks järeldada, et otseülekannete korral valitakse kvaliteet automaatselt vastavalt saadaolevale ribalaiusele.

Ustreami testülekanne 2 oli nutitelefoni rahuldava kvaliteediga (joonis 116), võrdväärne sellega, mis oli nähtav arvutis. Vaughn Live'i testülekanne 2 nägi nutitelefoni kvaliteedi osas välja keskpärane (joonis 117). Autori arvates tuli kvaliteeditõus võrreldes esimese testülekandega vaid suurema bitikiiruse tõttu, sest tõusis videopildi detailsus, kuid mitte teravus. Reklaame kuvati videomängija alumises ääres videomängija juhtpaneeli peal (joonis 117).

Nii nagu Dailymotioni testülekanne 1, siis ka Dailymotioni testülekanne 2 oli Androidi rakenduses täiesti võrdväärse kvaliteediga, mida võis näha arvutiekraanilt (joonis 118). Autori arvates oli nähtud kvaliteet piisavalt hea, et teenindada ka natuke nõudlikumaid vaatajaid.



Joonis 115. YouTube Live'i testülekanne 2, staatiline video, YouTube'i rakenduses nutitelefoni (2015)



Joonis 116. Ustreami testülekanne 2 Ustreami Androidi rakenduses (2015)



Joonis 117. Vaughn Live'i testülekanne 2 nutitelefoni, Puffin Browser, täisekraanil (2015)

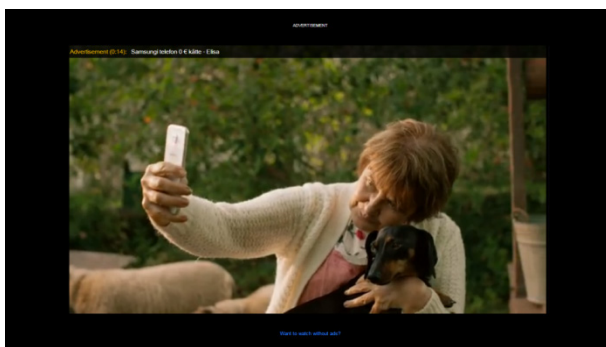


Joonis 118. Dailymotioni testülekanne 2 Dailymotioni Androidi rakenduses täisekraanil (2015)

Testülekanne 2 osas olid tulemused sarnasemad. Testülekanne 2 staatilise videopildi kvaliteet, liikuva objekti kaadrite kvaliteet ja kvaliteet nutitefonis saavad autorilt rakenduste lõikes samad hinnangud. YouTube Live oli kvaliteedilt parim ning saab 9 punkti, Dailymotion saab hea kvaliteedi eest 8 punkti, üsna hea oli ka veel Vaughn Live ja saab 7 punkti. Ustream oli nende nelja rakenduse võrdluses autori arvates kõige kehvema pildikvaliteediga, kuid siiski talutava kvaliteediga ning saab 6 punkti.

Autor testis ka algelisel viisil heli, usaldades oma kuulmist, kuid autor ei suutnud erinevatel rakendustel helikvaliteedi osas vahet teha. Seega autor järeldab, et erinevused helikvaliteedi osas on väiksesed või puuduvad. Heli kvaliteet oli kõikidel rakendustel hea.

Ustreami puhul tuleb ka ära mainida, et otseülekande vaatamine võidakse aeg-ajalt katkestada videoreklaamide näitamiseks (joonis 119). Autor sattus ka olukorda, kus sama videoreklaami kuvati kaks korda järjest ning neid vahele jätta polnud võimalik.



Joonis 119. Videoreklaam Ustreami videomängijas otseülekande ajal (2015)

YouTube Live'i otseülekande saab lõpetada vajutades Reaalajas sündmuse juhtpaneelil Katkesta voog, kuid selles peab olema täiesti kindel, sest peale voo katkestamist uuesti samasse sündmusesse videopilti saata ei saa.

Kui YouTube Live'i otseülekanne on lõpetatud kuvatakse taas eelvaatepilt ning teade „Otseülekanne on lõppenud. Täname, et vaatasite!“ (joonis 120, joonis 121). Autori arvates on lõpetusteade viisakas ning jätab vaatajale hea mulje.



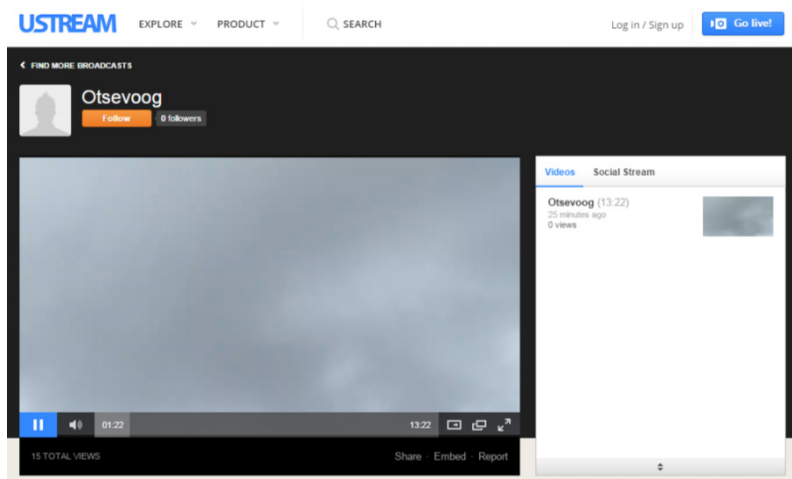
Joonis 120. Otseülekanne on lõppenud, Flash videomängija (2015)



Joonis 121. Otseülekanne on lõppenud, HTML5 videomängija (2015)

Mõne aja möödudes on aga samas videomängijas vaadatav otseülekannde salvestus. Kui ülekannde tegija ei soovi, et ülekannde salvestus oleks avalik, siis on võimalik muuta salvestus privaatseks. Kui ülekannde tegija teab juba otseülekannde ajal, et salvestus võiks olla hiljem privaatne, siis tuleks teha sündmuse Täpsemate seadete all linnuke „Muuda pärast otseülekannde lõppu automaatselt privaatseks.“.

Ustreami otseülekannde lõppedes tuleb lihtsalt teada, et midagi pole eetris või kui on seadistatud *Off Air* sisu siis näidatakse seda. Kuna autor salvestas ühe Ustreami video, siis otseülekannde välisel ajal kuvatakse autori kanalil nüüd see salvestatud video (joonis 122). Kui salvestatud videosid oleks mitu, siis vaikimisi kuvatakse viimane, kuid nagu enne sai kirjeldatud, siis seda on võimalik seadistada kanali seadetes valides paremalt menüüst *Off Air*.



Joonis 122. Kui otseülekannet ei toimu kuvatakse vaikumisi viimane salvestatud video (2015)

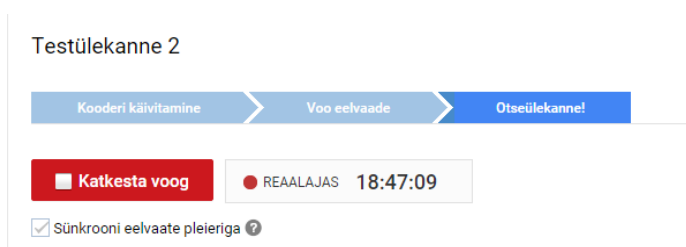
Vaughn Live'i otseülekande lõpetades jääb videomängijasse must pilt. Dailymotioni otseülekande lõppedes kuvatakse vaatajale *Channel offline*.

Visuaalse muudetavuse ja vaatajakogemuse osas saab YouTube Live 9 punkti. Dailymotion kuvab küll reklaame, kuid võimalus natuke muuta videomängijaga seonduvat toob Dailymotionile plusspunkte ja saab autorilt 8 punkti. Ustreami otseülekandeid on reklaamide tõttu pigem ebameeldiv vaadata ja videomängijaga ning otseülekandega seonduvaid visuaalseid lisavõimalusi ei pakuta, seega autorilt 5 punkti. Vaughn Live'i ülekannete vaatamisel häiris autorit lisaks reklaamidele ka videomängija juhtpaneel, mida ka näiteks täisekraanil ära ei peidetud. Autor hindab Vaughn Live visuaalse muudetavuse ja vaatajakogemuse osa 4 punkti vääriliseks.

Otseülekannete puhul võib vahel olla oluline ka viitaeg ehk aeg, mille jooksul videopilt vaatajani jõuab. YouTube Live'i puhul on võimalik viitaega natuke mõjutada, sest YouTube pakub kahte optimeerimisvõimalust: „Optimeeri vaatajatega suhtlemiseks (väike latentsusaeg)“ ja „Optimeeri nii, et puhverdamine toimuks kiiremini“. Samuti on võimalik soovi korral lisada lisaviivitust 30 sekundit või 60 sekundit. Kõik viitajaga seotud seadistused leiab sündmuse Täpsemate seadete alt. Autor mõõtis YouTube Live'i mõlema optimeerimisvõimaluse viitaega ning vaatajatega suhtlemiseks soovitatud variandi korral jõudis videopilt vaatajani 14,6 sekundiga ning kiiremaks puhverdamiseks soovitatud variandi korral 30,4 sekundiga.

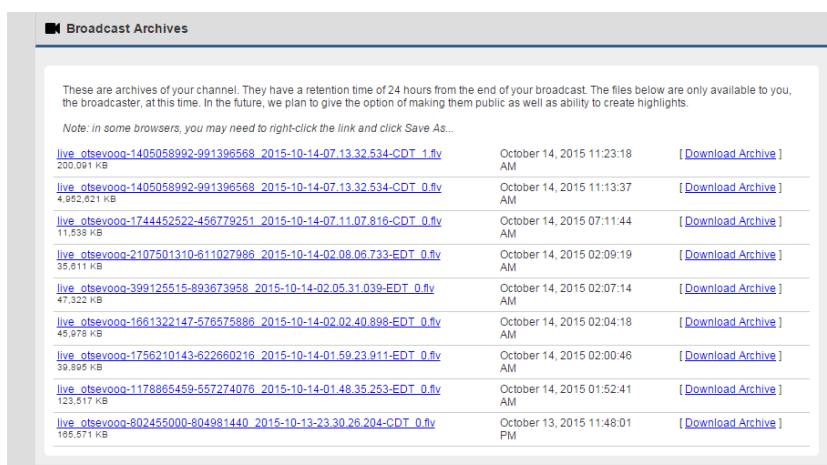
Ustreami testülekanne 1 ajal oli viitaeg 16 sekundit ja testülekanne 2 ajal oli viitaeg 26,3 sekundit. Otseülekanded Vaughn Live'i vahendusel jõuavad vaatajani umbes 5 sekundiga, seega viitaeg on üsna lühike. Dailymotioni viitaeg autori mõõtmiste kohaselt oli esimesel ülekandel 30,4 sekundit ja teisel 33,2 sekundit.

Kuna YouTube Live lubab otseülekannete salvestamist vähemalt 8 tunni ulatuses, otsustas autor teha ka kaks pikemat testi. Autor tegi otseülekande pikkusega 12 tundi ja 30 minutit, millest YouTube salvestas 11 tundi ja 55 minutit ehk 35 minutit otseülekande lõpuosast ei salvestatud. Kuna YouTube'i lubadus on salvestada vähemalt 8 tundi, siis on tulemus autori arvates üsna hea. Autor tegi teise testi pikkusega ligi 19 tundi (joonis 123), kuid sellest huvitaval kombel ei jäänud järele mittemingisugust salvestust, isegi mitte algust.



Joonis 123. YouTube Live'i otseülekande kestus (2015)

Vaughn Live kanaliseadistuste alt leiab ka otseülekannete salvestuste arhiivi, kust on võimalik otseülekanded endale alla laadida (joonis 124). Nagu varem mainitud, siis Vaughn Live salvestusi säilitatakse 24 tundi. Autor lasi teisel testülekanandel jätkuda kokku 4 tundi ning see salvestati täies ulatuses. Otseülekande salvestus sai kahte .flv faili, kuna esimesse faili kirjutamine lõpetati kui täitus 4,7GB.

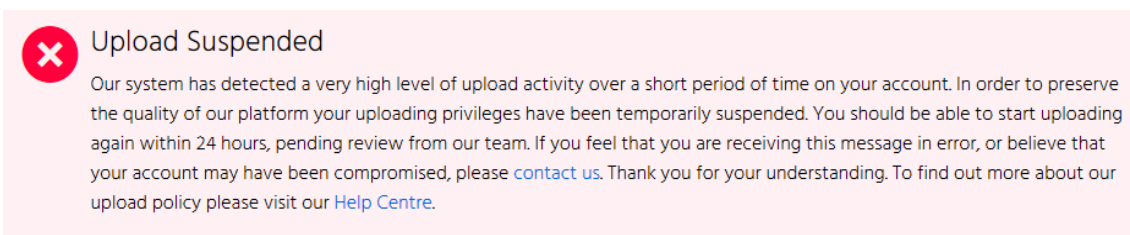


File Name	Size	Date	Action
live_otsevooq-1405058992-991396568_2015-10-14-07_13.32.534-CDT_0.flv	200.091 KB	October 14, 2015 11:23:18 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-1405058992-991396568_2015-10-14-07_13.32.534-CDT_0.flv	4.952.621 KB	October 14, 2015 11:13:37 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-1744452522-456779251_2015-10-14-07_11.07.816-CDT_0.flv	11.538 KB	October 14, 2015 07:11:44 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-2107501310-611027986_2015-10-14-02_08.06.733-EDT_0.flv	35.611 KB	October 14, 2015 02:09:19 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-399125515-893673958_2015-10-14-02_05.31.039-EDT_0.flv	47.322 KB	October 14, 2015 02:07:14 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-1661322147-576575886_2015-10-14-02_02.40.898-EDT_0.flv	45.978 KB	October 14, 2015 02:04:18 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-1756210143-622660216_2015-10-14-01.59.23.911-EDT_0.flv	39.895 KB	October 14, 2015 02:00:46 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-1178865459-557274076_2015-10-14-01.48.35.253-EDT_0.flv	123.517 KB	October 14, 2015 01:52:41 AM	[Download Archive]
live_otsevooq-802455000-804981440_2015-10-13-23.30.28.204-CDT_0.flv	165.571 KB	October 13, 2015 11:48:01 PM	[Download Archive]

Joonis 124. Vaughn Live otseülekannete salvestuste arhiiv (2015)

Dailymotion pole avalikustanud kui pikkade salvestuste tegemist nad toetavad. Autor tegi kaks pikka otseülekannet üks 13 tundi 25 minutit ja teine 10 tundi 44 minutit ning mõlemad salvestused lõpetati 9 tunni ja 50 sekundi peal. Ehk võiks järeldada, et salvestuse pikkuse ülempiir autori kahe testi põhjal on 10 tundi.

Tehes Dailymotionis natuke suuremas mahus otseülekannete salvestusi, siis võidakse keelata videofailide üles laadimine (joonis 125). Autor märkas üleslaadimiskeeldu kui oli teinud otseülekannete salvestusi kokku 2 tunni jagu.



Joonis 125. Teada Dailymotioni üleslaadimislehel (2015)

3.3.2 Võrdlemine kriteeriumite alusel

Eeldus

Kõigi rakenduste kasutamise eelduseks on kasutajakonto. Vaughn Live kasutajakonto tegemiseks peab olema reeglite kohaselt 18-aastane. YouTube Live'i saab kasutada olemasoleva Google'i kontoga. Kui Vaughn Live puhul piisab vaid konto olemasolust, siis Ustreami saab kasutama hakata kui on loodud ka eraldi videokanal. YouTube Live'i puhul tuleb samuti luua kanal, kuid uuele kasutajale pakutakse selle loomist automaatselt, lisaks sellele tuleb aktiveerida otseülekande funktsioon ja selle koha leidmine võib esimesel korral olla natuke keeruline. Dailymotion on omapärasema süsteemiga, sest otseülekannete alustamiseks tuleb lubada monetiseerimine ning tuleb üles laadida üks vähemalt 30-sekundiline videoklipp.

Autori arvates on kõige lihtsam alustada Vaughn Live'iga ning saab 9 punkti. 10 punkti ei saa, sest kooderi seadistamiseks vajalikud serveri URL ja voo nimi võiks olla veelgi paremini leitav. Sama jutt kehtib ka Ustreami puhul, kuid kanali loomine on lisaliigutus ning võtab ühe punkti maha, seega 8 punkti. YouTube Live'i puhul kehtib samuti põhimõtteliselt kogu eelnev jutt, selle erinevusega, et serveri URLi ja voo nime saamiseks tuleb kõigepealt luua uus sündmus ning see ka seadistada. Kui võtta arvesse ka otseülekande funktsiooni aktiveerimine, siis autor hindab Youtube Live'iga alustamise lihtsust 6 punktile. Dailymotionil on ühenduse loomiseks vajalikud andmed väga lihtsasti leitavad, kuid autor peab väga tülikaks asjaolu, et otseülekande alustamiseks peab kontrol olema vähemalt 30-sekundiline video, seega ka Dailymotionile alustamise lihtsuse osas 6 punkti.

Maksimaalne kaadrisuurus

YouTube Live, Ustream ja Dailymotion toetavad kuni kaadrisuurusega 1920x1080 px video edastamist. Dailymotioni puhul on teada, et vaatajale kuvatakse aga ikkagi videot mõõtmetega

1280x720 px. Vaughn Live puhul maksimaalset kaadrisuurust kuskil ametlikult mainitud pole, kuid kui autor saatis serverisse 1920x1080 px videovoo, siis vaatajalehel video mängis ning oli teravam kui enne.

Server genereerib ka väiksema kaadrisuurusega voogedastused

Ustream ja Vaughn Live väiksema kaadrisuurusega voogedastusi ei loo. Dailymotionisse tehtud otseülekande korral on võimalik vaatajal valida kahe kaadrisuuruse vahel, millest esimene on kõige suurem saadaolev ja teine on 240p. See suurem saadaolev kaadrisuurus 1920x1080 video otseülekandel oli 720p ja 854x480 video otseülekandel 480p. Tehes otseülekande YouTube Live rakenduse vahendusel on vaatajal võimalus valida päris mitmete kaadrisuuruste vahel. Näiteks 1920x1080 px otseülekande korral on võimalik valida 1080p, 720p, 480p, 360p, 240p ja 144p.

Maksimaalne video bitikiirus kaadrisagedus 25 fps korral

Dailymotion ja YouTube Live on maksimaalseks bitikiiruseks märkinud 6000 kbit/s (Dailymotion, 2014; YouTube, kuupäev puudub). Ustreami bitikiirus on väidetavalt piiramata, kuid autor tegi testülekanded bitikiirusega 8000 kbit/s, mis oli Ustreami poolt kõrgeim soovitatud bitikiirus (Ustream, kuupäev puudub). Vaughn Live ei ole soovituslikke bitikiiruseid üldse avalikustanud ning seega puudub ka infotatsioon maksimaalse kohta. Küll aga vastavalt testimisele võib autor väita, et see on umbes 3000 kbit/s.

Videokoodek

Kõik rakendused paluvad videovoo neile saata kasutades H.264 koodekit, mis siis on ka hetkel enimkasutatavaim videokoodek (YouTube, kuupäev puudub; Dailymotion, 2014; Ustream, kuupäev puudub; Vaughn Live, kuupäev puudub).

Maksimaalne audio bitikiirus

Ustream ja Dailymotion soovivad heli bitikiiruseks määrata 192 kbit/s (Ustream, kuupäev puudub; Dailymotion, 2014). Vaughn Live puhul jällegi dokumenteerimata, kuid kui autor saatis audiot bitikiirusega 192 kbit/s, siis probleeme ei tekkinud. YouTube Live soovib saata audiot bitikiirusega 128 kbit/s (YouTube, kuupäev puudub).

Audiokoodek

Audiokoodekite osas on rakenduste poolt samuti toetatud enimkasutatavad koodekid. YouTube Live on märkinud, et audio puhul tuleks kasutada AAC või MP3 koodekit (YouTube, kuupäev

puudub). Ustreami ja Dailymotioni dokumentatsioonides võib näha ainult AAC koodeki nime ning Vaughn Live soovib saata heli kasutades MP3 koodekit (Ustream, kuupäev puudub; Dailymotion, 2014; Vaughn Live, kuupäev puudub).

Otseülekanne salvestamine

YouTube Live võimaldab otseülekannete automaatset salvestamist ja seda vähemalt 8 tunni ulatuses (YouTube, kuupäev puudub). 8 tundi on nende poolt lubatud, kuid nad ka ei ütle, et nad 8 tunni täitumisel alati salvestamise lõpetavad. Ka autori 12 tunni ja 30 minuti pikkune ülekanne salvestati 11 tunni ja 55 minuti ulatuses. Ustream lubab samuti otseülekannete salvestamist, kuid salvestama tuleb panna käsitsi ja see võimaldab salvestada kuni 3 tundi korraga (Ustream, kuupäev puudub). Rakenduse Vaughn Live vahendusel tehtud otseülekanded salvestatakse automaatselt ja autori testimise põhjal vähemalt 4 tundi. Infot Vaughn Live maksimaalse salvestuse kestuse kohta autoril leida ei õnnestunud. Dailymotion toetab samuti salvestamist ja on võimalik seadistada, kas on soov, et reaalajas voogedastus salvestatakse automaatselt või kasutaja soovib ise käsitsi salvestama panna sobival ajahetkel. Ametlikud allikad vaikivad salvestuse maksimaalse kestuse osas, kuid vastavalt autori testimisele on võimalik salvestada kuni 10 tundi korraga.

Salvestuse säilitamine

YouTube Live ja Dailymotion pole märkinud aega kui kaua salvestusi hoitakse seega autor teeb järelduse, et neid hoitakse tähtajatult. Ustream hoiab salvestusi 30 päeva ning Vaughn Live 24 tundi, mille möödumisel salvestused kustutatakse (Ustream, kuupäev puudub; Vaughn Live, kuupäev puudub).

Salvestuste allalaadimisvõimalus

YouTube ise ei paku otseülekannete salvestuste allalaadimisvõimalust. Ustream pakub allalaadimist ning kasutajal on võimalik laadida salvestus alla kas .flv või .mp4 faililaiendiga. Vaughn Live võimaldab alla laadida .flv faililaiendiga salvestused, kusjuures salvestus jagatakse 4,7GB failideks. Vaatajal Vaughn Live salvestusi pole võimalik vaadata. Dailymotion pakub .mp4 salvestuste alla laadimist mitmes erinevas kvaliteediasemes, nt reaalajas voogedastatud 1080p videot on võimalik alla laadida mõõtmetega 720p, 480p, 384p, 240p.

Salvestuste järelvaatamise võimalus

Kui YouTube Live'i salvestused on avalikud, siis on neid võimalik vaadata nii nagu tavalisi YouTube'i üles laetud videosid. Ka Ustreami ja Dailymotioni avalikke salvestusi saab vaataja järele vaadata. Vaughn Live järelvaatamise võimalust ei paku.

Reaalajas tagasikerimine

Reaalajas tagasikerimist toetab vaid YouTube Live ning vaadata on võimalik kuni 4 tundi tagasi eetris olnud sisu. Soovi korral on võimalik see funktsioon otseülekande tegijal sündmuse seadistamisel välja lülitada.

Maksimaalne samaaegsete vaatajate arv

Mitte ükski rakendus ei ole avalikustanud kui suur on maksimaalne samaaegsete vaatajate arv ega isegi mitte seda kui palju n-ö vaatajakohti on kindlasti tagatud. Ainult Ustream on maininud, et vaatajate arv võib olla piiratud olenevalt millisest riigist on vaatajad (Ustream, kuupäev puudub).

Nutiseadme rakenduse olemasolu

YouTube'il ja Dailymotionil on oma rakendus iOS, Android ja Windows Phone operatsioonisüsteemidega seadmetele. Ustreami rakendus on saadaval iOS ja Android seadmetele. Vaughn Live'il hetkel oma nutiseadme rakendus puudub, kuid nad soovivad otseülekannete vaatamiseks kasutada rakendust Puffin Browser (Vaughn Live, kuupäev puudub).

Automaatne autoriõiguste rikkumiste tuvastamissüsteem

YouTube Live'i otseülekandeid kontrollib YouTube'i üldine automaatne autoriõiguste rikkumiste tuvastamissüsteem Content ID (YouTube, kuupäev puudub). Kui võõras sisu tuvastatakse, siis YouTube annab teada, et sisu tuleb otseülekandest eemaldada ning samuti on võimalik, et kuvatakse videopildi asemel kohatäitena pilt. Teate ignoreerimisel otseülekanne suletakse, korduval rikkumisel blokeeritakse otseülekannete funktsioon 6 kuuks (YouTube, kuupäev puudub).

Autoril ei õnnestunud leida Ustreami kasutatava süsteemi kohta värskeimat informatsiooni kui 2012. aastast, mil Ustream kasutas Vobile-nimelist süsteemi. Ka Ustream sulgeb autoriõiguseid rikkunud otseülekanded (Newitz, 2012).

Vaughn Live'i kohta sellekohane informatsioon puudub täielikult, kuid sama ei saa ütelda Dailymotioni kohta, kes kasutab paralleelselt lausa kaht süsteemi (Audible Magic'u ja INA süsteeme), kuid selgusetuks jäi kas kontrollitakse ka reaalajas voogedastatavat sisu (Dailymotion, kuupäev puudub). Isegi kui need otseülekannete sisu reaalajas ei kontrolli, siis otseülekande salvestuste ja üles laetavate videote puhul toimivad nad küll.

Võimalus teha mitu otseülekannet samal ajal

Mitu ülekannet samal ajal on võimalik teha YouTube Live'i ja Dailymotioniga. Ustream ja Vaughn Live mitut erinevat ülekannet samal ajal teha ei võimalda.

Otseülekannete loogika

YouTube Live töötab sündmusepõhisel loogikal. Ehk kui on uus sündmus tuleb luua ka rakendusse uus sündmus. Ka mitmepäevase ühe ja sama sündmuse jaoks võib olla parem kui luua rakendusse iga päeva kohta oma sündmus. Otseülekande lõpetamisel sama sündmuse raames uuesti otseülekannet teha ei saa. Ustream ja Vaughn Live on aga kanalipõhise loogikaga, mis teeb küll otseülekannete alustamise lihtsamaks ja kiiremaks ning vaatajad näevad kasutaja otseülekandeid alati ühelt ja samalt veebiaadressil. Kuid autori arvates ei sobi kanalipõhine loogika neile, kes teevad otseülekandeid paljudele erinevatele klientidele ja seda seetõttu, et kui üks klient unustas manustatud videomängija oma veebilehelt kustutada, siis võib sealt näha ka järgmistele klientidele tehtavaid otseülekandeid. Otseülekannete levitamise mõttes võib see olla isegi hea kui manustatud videomängija on võimalikult paljudel veebilehtedel ja võid näitada seal ükskõik mida, kuid siiski pole selline olukord ja ärakasutamine eriti professionaalne.

Dailymotioni otseülekannete loogika liigitaks autor nii sündmuse- kui ka kanalipõhiseks. Seda põhjusel, et tal on mõlemad omadused. Sündmusepõhine on ta selles osas, et iga video, mille kasutaja laeb üles ning mida on tal võimalik kasutada otseülekande alustamiseks võib käsitleda eraldiseiseva sündmusena. Kuid kuna iga videot saab otseülekannete tegemiseks uuesti ja uuesti kasutada, siis oleks tegu justkui kanalipõhise loogikaga.

Reklaamide vaikimisi kuvamine vaatajale

Autor YouTube Live testimisel reklaame ei märganud. Ustreami puhul kuvati nii reklaamiribasid video alumises osas kui ka videoreklaame näiteks otseülekannet vaatama asudes. Mitmeid reklaame oli ka videomängija ümber Ustreami vaatajalehel. Ka Vaughn Live otseülekannete peal videomängija alaosas kuvatakse reklaamiribasid ja samuti videomängija ümbruses Vaughn Live

vaatajalehel. Dailymotion kuvas videoreklaame videomängijas ning reklaamiribasid videomängija ümber Dailymotioni vaatajalehel.

Kui autor peaks need rakendused järjestama reklaamide häirivuse järgi alates rakendusest, mille reklaamilahendus oli kõige häirivam, siis järjestus oleks selline: Ustream, Vaughn Live, Dailymotion.

Statistika

Natuke laiemat statistikat pakuvad YouTube Live, Ustream ja Dailymotion. Ustream näiteks kuvab statistikat samaaegsete vaatamiste kohta ja unikaalsete vaatamiste kohta ajateljel. Dailymotion kuvab lisaks millistel domeenidel on otseülekandeid üldse vaadatud, millistes riikides, millist liiki seadmetega. YouTube pakub lisaks eelnevalt mainitutele ka näiteks täpsemat infot liikluse allikate kohta ja vaatamisaja kohta.

Kommenteerimine või vestlus

Kõik rakendused toetavad vaatajate omavahel või ülekande tegijaga suhtlemist ja/või kommenteerimist teksti kaudu.

Videomängija tehnoloogia otseülekannete kuvamisel

YouTube Live kasutab otseülekannete kuvamisel paralleelselt nii Flash kui ka HTML5 videomängijat. Teised rakendused kasutavad hetkel veel Flash tehnoloogial põhinevat videomängijat.

Videomängija manustamiskood

Kõik rakendused pakuvad otseülekande manustamist iframe elemendi abil.

Rakenduse poolt kuvatakse otseülekandel vesimärk

YouTube Live ja Dailymotion ise mingit vesimärki otseülekannetele ei lisa. Ustream lisab vesimärgi üles paremale, selleks on tekst Live või Ustream Live. Ka Vaughn Live lisab vesimärgi üles paremale ning selleks on Vaughn Live logo.

Viitaeg

Kõige lühem viitaeg oli Vaughn Live'il, 5 sekundit, järgnes YouTube Live 14,6 sekundiga, mis saavutati kui otseülekanne oli optimeeritud vaatajaga suhtlemiseks. Ustreami viitajaks mõõtis autor 16 sekundit ja Dailymotioni viitajaks 30,4 sekundit.

Privaatse otseülekanne võimalus

Privaatne otseülekanne on võimalik teostada YouTube Live'i ja Dailymotioni abiga.

Lisafunktsioonid ja -võimalused

YouTube Live'i märkimisväärsed lisafunktsioonid on autori arvates kaardid, sisseehitatud otseülekanne märguanded, esiletõstude loomine otseülekanne ajal, võimalus teha kuni 60 fps otseülekandeid ning sealjuures kasutada ka tervet rakendust eesti keeles.

Ustreami puhul oli huvitav *Off Air* programmi koostamise võimalus ning et otseülekanne tegijatel on võimalik kasutada ka Ustream Producer töölaarakendust, mis annab mõnevõrra võimalusi juurde. Autorile meeldis ka, et vastavalt otseülekanne tegija loodud sündmustele ja nende kordumisele luuakse ning uuendatakse pidevalt kanali all olevat sündmuste kava.

Vaughn Live'i puhul pole midagi rohkemat välja tuua, võib ainult ütelda, et tegu on lihtsamat tüüpi rakendusega, mis ei paku eriti täiendavaid funktsioone.

Dailymotioni puhul tuleks välja tuua kindlasti natuke muudetav videomängija. Ehk on võimalik muuta rõhutamise värvi ja veel mõningaid detaile videomängija juures.

Kontakteerumisvõimalus kasutajatoega

Ühendust on võimalik võtta Ustreami, Vaughn Live'i ja Dailymotioni kasutajatoega. YouTube Live puhul tuleb loota aktiivsele kogukonnale.

Võrdlusest kriteeriumite järgi annab ka ülevaate kokkuvõtlik tabel 2.

Tabel 2. Kokkuvõtlikult rakenduste võrdlusest kriteeriumite alusel (Dailymotion, 2014; YouTube, kuupäev puudub; Dailymotion, kuupäev puudub; YouTube, kuupäev puudub; Vaughn Live, kuupäev puudub; Ustream, kuupäev puudub; YouTube, kuupäev puudub; Ustream, kuupäev puudub)

Kriteerium	YouTube Live	Ustream	Vaughn Live	Dailymotion
Eeldus	Google'i konto, Youtube'i kanal ning selle hea maine, kanalil otseülekande funktsioon aktiveeritud. Otseülekande alustamiseks tuleb luua uus sündmus ja seda seadistada.	Konto ning loodud üks kanal	Konto, konto omanik peab olema 18-aastane	Konto ning monetiseerimine lubatud, lisaks peab olema kontol üks vähemalt 30-sekundiline video.
Maksimaalne kaadrisuurus	1920x1080 px	1920x1080 px	Dokumenteeri-mata, kuid testimisele tuginedes 1920x1080 px	1920x1080 px, kuid vaatajale kuvati testimise ajal videot 1280x720 px
Server genereerib ka väiksema kaadrisuurusega voogedastused	Jah	Ei	Ei	Jah
Maksimaalne video bitikiirus, 25 fps	6000 kbit/s	Piiramata, autor testis bitikiirusega 8000 kbit/s	Dokumenteeri-mata, tuginedes testimisele umbes 3000 kbit/s	6000 kbit/s
Videokoodek	H.264	H.264	H.264	H.264
Maksimaalne audio bitikiirus	128 kbit/s	192 kbit/s	Dokumenteeri-mata, tuginedes testimisele, siis 192 kbit/s on toetatud	192 kbit/s
Audiokoodek	AAC, MP3	AAC	MP3	AAC
Otseülekande salvestamine	Jah, automaatselt vähemalt 8 tundi	Jah, manuaalselt kuni 3 tundi korraga	Jah, automaatselt vähemalt 4 tundi	Jah, manuaalselt või automaatselt kuni 10 tundi korraga
Salvestuse säilitamine	Tähtajatult	30 päeva	24 tundi	Tähtajatult
Salvestuste allalaadimis-võimalus	Ei	Jah	Jah	Jah

Kriteerium	YouTube Live	Ustream	Vaughn Live	Dailymotion
Salvestuste järelvaatamise võimalus	Jah	Jah	Ei	Jah
Reaalajas tagasikerimine	Jah, viimase 4 tunni osas	Ei	Ei	Ei
Maksimaalne samaaegsete vaatajate arv	Dokumenteeri-mata	Dokumenteeri-mata, kuid võib olla piiratud olenevalt millisest riigist on vaatajad pärit	Dokumenteeri-mata	Dokumenteeri-mata
Nutiseadme rakenduse olemasolu	Jah; iOS, Android, Windows Phone	Jah; iOS, Android	Ei, aga vaatamiseks soovitatakse rakendust Puffin Browser	Jah; iOS, Android, Windows Phone
Automaatne autoriõiguste rikkumiste tuvastamissüsteem	Jah, Content ID	Jah, Vobile (2012. aasta seisuga)	Puudub info	Jah, Audible Magic'u ja INA süsteemid
Võimalus teha mitu otseülekannet samal ajal	Jah	Ei	Ei	Jah
Otseülekannete loogika	Sündmuse-põhine	Kanalipõhine	Kanalipõhine	Sündmuse- ja kanalipõhine
Reklaamide vaikimisi kuvamine vaatajale	Ei	Jah, videoreklaamid ja reklaamiribad video peal ja videomängija ümber	Jah, reklaamiribad videomängija peal ning veebilehel	Jah, videoreklaamid ja reklaamiribad videomängija ümber
Statistika	Jah	Jah	Ei	Jah
Kommenteerimine või vestlus	Jah	Jah	Jah	Jah
Videomängija tehnoloogia otseülekannete kuvamisel	HTML5, Flash	Flash	Flash	Flash
Videomängija manustamiskood	iframe	iframe	iframe	iframe
Rakenduse poolt kuvatakse otseülekandel vesimärk	Ei	Jah, märk Live või Ustream Live paremal üleval	Jah, Vaughn Live logo paremal üleval	Ei
Viitaeg	14,6 sekundit	16 sekundit	5 sekundit	30,4 sekundit

Kriteerium	YouTube Live	Ustream	Vaughn Live	Dailymotion
Privaatse otseülekande võimalus	Jah	Ei	Ei	Jah
Lisafunktsioonid ja -võimalused	Kaardid, sisseehitatud otseülekande märguanded, esiletõstude loomine. Kuni 60 fps otseülekanded. Ka eestikeelne kasutajaliides.	<i>Off Air</i> programm vaatajatele, sündmuste kava. Töölauarakendus Ustream Producer		Manustatava videomängija väljanägemise mõningane muutmine
Kontakteerumisvõimalus kasutajatoega	Ei	Jah	Jah	Jah

Jätkates hinnangute andmisega, siis kõige lihtsam, loogilisem ja meeldivaim kasutajaliides oli kindlasti Dailymotionil ja saab autorilt kindlalt 10 punkti. Vaughn Live pole küll nii loogiline, kuid siiski lihtne ja saab 8 punkti. Ustreami kasutajaliides on mõnevõrra ebameeldivam kuna seal kuvatakse hulk funktsioone, mis on kättesaadavad ainult kasutajatele, kes omavad tasulist kontot, seega 7 punkti. YouTube Live on natuke keerulisem süsteem ja ka kasutajaliides on natuke mahukam ning keerulisem. Kuid sellegipoolest oleks seal võimalik teha muudatusi, et kasutajaliides muutuks loogilisemaks ja meeldivamaks, kasutajaliides saab autorilt 6 punkti.

Autori arvates pakub kõige suuremat funktsionaalsust kasutajale YouTube Live ja saab 9 punkti. Üsna head funktsionaalsust pakub ka Dailymotion, kuid võrreldes parimaga on pakutavaid funktsioone ikka üksjagu vähem seega 7 punkti. Ustreami funktsionaalsus tasuta kontol on üsna piiratud ning saab autorilt 5 punkti. Vaughn Live'il on kõige vähem funktsioone ja neid on üsna vähe, mistõttu saab autorilt 2 punkti.

Parimat funktsionaalsust vaataja jaoks pakub YouTube Live ning autor annab 9 punkti. Dailymotion saab autorilt selles osas 7 punkti. Ustreami otseülekannete vaatajatel on juba märksa vähem võimalusi ning seega saab 4 punkti. Vaughn Live pakub vaatajatele kõige vähem funktsioone, aga siiski põhifunktsioonid on kaetud, 3 punkti.

Kõige täielikum ja parim dokumentatsioon on YouTube Live'il, on avaldatud enamus vajalikust tehnilisest informatsioonist ning on avaldatud ka juhendeid teatud funktsioonide kasutamise kohta, autor annab 8 punkti. Ustream on samuti avaldanud üksjagu tehnilist informatsiooni ning juhendeid ja saab autorilt 6 punkti. Dailymotion on samuti avaldanud enamuse huvipakkuvast

tehnilisest informatsioonist, kuid autor ei leidnud teatud juhendeid ja selgitusi mõndade funktsioonide kohta, mis tekitasid autoris küsimusi. Dailymotioni dokumenteeritus saab 5 punkti. Vaughn Live dokumentatsioon oli autori arvates väga puudulik, 2 punkti.

Otseülekanne tegijat abistab kõige rohkem YouTube Live, 8 punkti. Järjestuses järgmine on autori hinnangul Dailymotion, 6 punkti. 4 punkti Ustreamile ning 2 punkti Vaughn Live'ile, mille kasutamise käigus saab otseülekanne tegija minimaalselt abistavat lisainfot ning nende kahe viimase rakenduse puhul abistavad funktsioonid puuduvad.

Tabel 3 kajastab autori antud hinnangud kompaktsel kujul.

Tabel 3. Autori hinnangud rakendustele vahemikus 1 kuni 10 punkti (1 tähistab negatiivset hinnangut (keeruline, halb, vähe võimalusi) ning 10 tähistab positiivset hinnangut (lihtne, hea, palju võimalusi))

	YouTube Live	Ustream	Vaughn Live	Dailymotion
Alustamise lihtsus	6	8	9	6
Testülekanne 1, staatilise videopildi kvaliteet	8	6	9	7
Testülekanne 1 liikuva objekti kaadrite kvaliteet	7	4	8	6
Testülekanne 1 kvaliteet nutitefonis	8	4	4	6
Testülekanne 2, staatilise videopildi kvaliteet	9	6	7	8
Testülekanne 2 liikuva objekti kaadrite kvaliteet	9	6	7	8
Testülekanne 2 kvaliteet nutitefonis	9	6	7	8
Helikvaliteet	Autor ei suutnud rakendustel vahet teha. Kvaliteet oli hea.			
Rakenduse kasutajaliides	6	7	8	10
Funktsionaalsus	9	5	2	7
Funktsionaalsus vaataja jaoks	9	4	3	7
Visuaalne muudetavus ning vaatajakogemus	9	5	4	8
Dokumentatsioon	8	6	2	5

	YouTube Live	Ustream	Vaughn Live	Dailymotion
Otseülekande tegija abistamine	8	4	2	6

3.4 Analüüsimine

Kui võtta kokku nii kriteeriumite alusel tehtud võrdlused ja hinnangud, siis nende nelja rakenduse võrdluses on parim YouTube Live. Paremusjärjestuselt teine oleks Dailymotion, kolmas Ustream ja neljas Vaughn Live.

Üldiselt selgus, et otseülekanderakendused võivad olla täiesti erineva loogikaga ning pealtnäha samasugused seadistamisviisid võivad viia täiesti erinevate tulemusteni.

YouTube Live pakub kõige suuremat funktsionaalsust, selles pole kahtlustki ning ilmselt seetõttu on ka natuke keerulisem rakendus kui teised. Tegemist on professionaalse rakendusega, kuid selle kasutamisega saavad hakkama ka algajamad kasutajad. Autori arvates on YouTube Live see rakendus, mis võiks vastata võimalikult paljude otseülekande tegijate vajadustele ja ootustele.

Kasutajad, kes soovivad väga meeldivat kasutajaliidest ning alustada n-ö kanalipõhiste ülekannetega soovitaks autor vaadata Dailymotioni suunas, mis pakub samas üsna head kvaliteeti. Autori jaoks oli Dailymotion meeldiv üllatus.

Kui eetrisse on vaja lasta võõrast autoriõigustega kaitstud sisu, siis autor ei oska vastata millist rakendust neist neljast peaks eelistama, sest see teema vajaks täiendavat uurimist ning konkreetse stsenaariumi läbimist kõigi nelja rakendusega. Kuid teada on see, et YouTube'iga selles osas kontakteeruda pole võimalik ning sellega seotud teemasid tuleb lahendada muude kanalite kaudu.

Kui on soov vaatajaga suhelda ja teha hea kvaliteediga 854x480 px ülekandeid võiks autori arvates valida Vaughn Live'i. Tegu on funktsionaalsuse mõttes väga lihtsa rakendusega ning enne otseülekannete alustamist erilist seadistamist ei vaja, seega autori arvates võiks see olla ka hea valik neile, kes soovivad teha oma elu esimese otseülekande.

Ustreami soovitaks autor ainult neile, kellele pakkus huvi Ustream Producer, Ustream Web Broadcaster ja *Off Air* programmi koostamise võimalus, sest mitmed ainult tasulistele kasutajatele pakutavad funktsioonid on kasutajaliideses üsna segavad.

Kokkuvõte

Töö eesmärgiks oli koostada populaarseimate tasuta üldotstarbeliste veebivideoülekande voogedastusrakenduste ülevaatlik võrdlus ning valida erinevaid näitajaid ja omadusi arvestades parim rakendus, mis võiks sobida võimalikult paljudele kasutajatele. Rakenduste valimiseks määras autor kriteeriumid, mille alusel osutusid valituks YouTube Live, Ustream, Vaughn Live ja Dailymotion.

Autor andis ülevaate veebikirjanduse ja dokumentatsiooni põhjal rakenduste võtmeomadustest ja -võimalustest ning põhifunktsioonidest. Seejärel autor uuris natuke lähemalt rakenduste videomängijaid ning nende manustamist, millest selgus, et YouTube Live on hetkel nendest ainuke rakendus, mis on võimeline otseülekanded kuvama HTML5 videomängijaga. Autor tutvus rakenduste kasutajaliidestega ning andist neist koos mõnede funktsioonide selgitamisega põhjaliku ülevaate. Autori arvates kõige meeldivam kasutajaliides oli Dailymotionil.

Iga rakendusega sai läbi viidud kaks testülekannet, üks kaadrisuurusega 854x480 px bitikiirusega 1200 kbit/s ja teine maksimaalse võimaliku või soovitatud kaadrisuuruse ja bitikiirusega. Maksimaalseks kaadrisuuruseks oli kõigil 1920x1080 px, bitikiirus Ustreamil 8000kbit/s, YouTube Live'il ja Dailymotionil 6000 kbit/s ja Vaughn Live'il 3000 kbit/s. Autor vaatles ja andis hinnangu nii staatilistele videokaadritele, liikuva objekti videokaadritele ning ka kvaliteedile, mis paistis nutitelefoni ekraanilt. 854x480 px liikuva objekti kui ka staatilised kaadrid olid autori hinnangul kvaliteetsemad Vaughn Live'i rakenduses, kuid nutitelefoni paistis kvaliteet parim otseülekandel, mis oli tehtud YouTube Live'i vahendusel. Maksimaalse kaadrisuuruse ja bitikiiruse parim rakendus oli kõigis hindamisaspektides YouTube Live.

Autor määras kriteeriumid rakenduste võrdlemiseks, mille alusel võrdles rakendusi ning andis ka omapoolsed hinnangud. Et võrdlused ja hinnangud oleks tõesti ülevaatlikud, siis autor vormistas andmed ja hinnangud ka tabelikujul. Võrdlemise ja hinnangute põhjal tehtud analüüsi käigus selgus, et töös käsitletud nelja rakenduse võrdluses on parim YouTube Live. Pakkudes suurt funktsionaalsust ja professionaalsust on YouTube Live autori arvates see rakendus, mis on populaarne tasuta üldotstarbeline veebivideoülekande voogedastusrakendus, mis võiks sobida võimalikult paljudele kasutajatele. Muuseas YouTube Live oli ainuke rakendus, mis oli täiesti reklaamivaba.

Autor jõudis järeldusele, et isikud, kes otsivad alustamiseks midagi lihtsat võiks vaadata Vaughn Live suunas. Dailymotionit võiks soovitada neile, kes otsivad head pildikvaliteeti ja võimalust teha nii sündmuse- ja kanalipõhiseid otseülekandeid. Ustreami tasuta kasutajakonto võimalused on piiratud, kuid kuna neid kuvatakse endiselt kasutajaliideses, siis need ajavad platvormi kasutaja jaoks natuke ebameeldivamaks. Lisaks oli Ustreami reklaamilahendus autori arvates kehv ning seetõttu oleks rakendus sobilik neile, kellele pakub huvi natuke suuremate võimalustega töölauarakendus Ustream Producer, kohe otseeetrisse minemist võimaldav Ustream Web Broadcaster või kes soovib koostada programmi selleks ajavahemikuks, mil otseülekandeid ei ole eetris.

Töö käigus ka selgus, et otseülekande tegija jaoks üht olulist näitajat nagu maksimaalset samaaegsete vaatajate arvu otseülekanderakendused eriti avaldama ei kipu.

Seda teemat on võimalik edasi uurida mitmes eri suunas. Esiteks oleks võimalik võrdluse alla võtta rakendused, mis on orienteeritud ainult ühele valdkonnale, näiteks mängude reaaliajase voogedastamisele mõeldud rakendused või videokõnerakendused. Oleks võimalik koostada juhend ja ka võrdlus kuidas peaks otseülekande tegija toimima nende nelja otseülekanderakenduse näitel kui on vajadus edastada otseülekandes võõraid autoriõigustega kaitstud teoseid. Kuna YouTube Live ja Dailymotion toetavad monetiseerimist, siis oleks võimalik uurida ning anda täpsem ülevaade ka selle toimimisest.

Sissejuhatuses sai räägitud, et laiemas plaanis on veebivideoülekandel kolm tehnilist etappi ning käesolevas töös sai käsitletud teist etappi, mille raames server võtab videopildi vastu, paljundab ning edastab vaatajani. Autor oma bakalaureusetöös hakkab uurima ka veebivideoülekande esimest ja kolmandat etappi ehk teisisõnu tavakasutaja tehnilisi võimalusi veebivideoülekannete edastamiseks ning vastuvõtmiseks.

Kasutatud kirjandus

5roo. (2013, 3. märts). *Otseülekanne* [internetifoorumi postitus]. Loetud aadressil <http://applespot.ee/viewtopic.php?f=42&t=40973&p=247333>

Adobe Systems Incorporated. (2008). *Ustream.tv Success Story*. Loetud aadressil <https://www.adobe.com/showcase/casestudies/ustreamtv/casestudy.pdf>

Advanced Television. (2013, 30. jaanuar). *Dailymotion free live streaming*. Loetud aadressil <http://advanced-television.com/2013/01/30/dailymotion-free-live-streaming/>

Alexa Internet Inc. (kuupäev puudub). *The top 500 sites on the web*. Loetud 29. septembril 2015 aadressil <http://www.alexa.com/topsites/global;3>

Andrews, R. (2008, 15. juuni). *Industry Moves: Dailymotion Co-Founder Bejbaum Steps Aside*. Loetud aadressil <https://gigaom.com/2008/06/15/419-industry-moves-dailymotion-co-founder-bejbaum-leaves-as-site-tries-to-b/>

Apple Inc. (kuupäev puudub). *iOS Developer Library*. Loetud aadressil <https://developer.apple.com/library/ios/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/StreamingMediaGuide/Introduction/Introduction.html>

Bellis, M. (kuupäev puudub). *Who Invented YouTube?* Loetud aadressil <http://inventors.about.com/od/xyzstartinventions/a/YouTube.htm>

Blagdon, J. (2013, 3. august). *YouTube opens up live streaming to anyone with 100 or more subscribers*. Loetud aadressil <http://www.theverge.com/2013/8/3/4586624/youtube-live-streaming-now-available-to-channels-with-100-subscribers>

Brown, L. (2015, 7. august). *Upload Your Videos: Top 5 Most Popular Video Uploading Sites* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://filmora.wondershare.com/video-editing-tips/top-video-uploading-sites.html>

Bubb, J. (2015, 29. mai). *Best Free Video Live Streaming Sites for Podcasting 2015* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://www.ibroadcastnetwork.org/blog/best-free-video-live-streaming-sites-for-podcasting-2015>

Burch, T. (2014, 20. veebruar). *Advice please. Youtube live vs live steam vs ustream* [internetifoorumi postitus]. Loetud 20. septembril 2015 aadressil <https://www.linkedin.com/grp/post/85213-5842293783349194752>

Dailymotion. (2014, juuli). *Broadcast your Live events with Dailymotion* [kasutusjuhend]. Loetud aadressil http://www.dailymotion.com/files/static/Dailymotion-Live_guidelines.pdf

Dailymotion. (kuupäev puudub). *Content Protection*. Loetud 8. oktoobril 2015 aadressil <http://www.dailymotion.com/legal/contentprotection>

Dailymotion. (kuupäev puudub). *Legal terms: Copyright*. Loetud 9. oktoobril 2015 aadressil Dailymotion: <http://www.dailymotion.com/legal/copyright>

Dailymotion. (kuupäev puudub). *Video player documentation: Embedding the player* [tehniline dokumentatsioon]. Loetud 8. oktoobril 2015 aadressil <https://developer.dailymotion.com/player>

Dreier, T., & Talwar, V. (2014, 2. jaanuar). *Stream Live Video: YouTube Makes it Easy*. Loetud aadressil <http://www.onlinevideo.net/2014/01/stream-live-video-youtube-makes-easy/>

Franzen, C. (2013, 15. mai). *YouTube Live streaming expands to all channels with at least 1,000 subscribers*. Loetud aadressil <http://www.theverge.com/2013/5/15/4333704/youtube-live-expands-to-all-channels-with-at-least-1000-subscribers>

Frost & Sullivan. (2014). *2014 Global Web Events Market Leadership Award*. Loetud aadressil <https://www.on24.com/wp-content/uploads/2014/06/ON24-Frost-Sullivan-2014-award.pdf>

Hunstable, B. (2012, 3. september). *Hugo Awards: An apology and explanation* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://www.ustream.tv/blog/2012/09/03/hugo-awards-an-apology-and-explanation/>

Hurley, P. (2011, 6. juuli). *What is adaptive bitrate streaming and how does it work?* Loetud aadressil <http://www.slideshare.net/skytide/what-is-adaptive-bitrate-streaming>

Joyce, A. (2015, 21. mai). *60fps Live Streaming on YouTube in HTML5* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://youtubecreator.blogspot.com/2015/05/60fps-live-streaming-on-youtube-in-html5.html>

Jusupov, M. (2013, 9. september). *Kodulehe tellimine. Kuidas küsida hinnapakkumist?* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://kodulehekoolitused.ee/kodulehe-tellimine-kuidas-kusida-hinnapakkumist/>

Kangro, K. (2013, 2. detsember). Langi lahkumiskõne ülekanne püstitas riigikogu vaatajarekordi. *Postimees.ee*. Loetud aadressil <http://www.postimees.ee/2617306/langi-lahkumiskone-ulekanne-pustitas-riigikogu-vaatajarekordi>

Katz, T. (2012, 14. oktoober). *Mission complete: Red Bull Stratos lands safely back on Earth* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://youtube-global.blogspot.com/2012/10/mission-complete-red-bull-stratos-lands.html>

Keila Leht. (2011, 28. oktoober). Videoulekanded volikogu istungilt on lõpetatud. *Keila Leht*, lk 5. Loetud aadressil http://web.keila.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=52130/tervik_1028.pdf

Kushner, V. (2013). *7 Free Video Sharing Sites to Spread Your Video Across the Web* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://www.freemake.com/blog/top-7-free-video-sharing-sites/>

Lee, B. (2015, 9. september). *Ustream Rolls Out New Video Player with HTML5 Interface* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://www.ustream.tv/blog/2015/09/09/new-ustream-player/>

Metshein, M. (kuupäev puudub). *Digitaalne video - Pildi kuvamise tehnika*. Loetud aadressil <http://metshein.com/index.php/multimeedia/digitaalne-video/726-03-digitaalne-video-pildi-kuvamise-tehnika>

Newitz, A. (2012, 9. september). *How copyright enforcement robots killed the Hugo Awards [UPDATED FURTHER]* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://io9.com/5940036/how-copyright-enforcement-robots-killed-the-hugo-awards>

Ozer, J. (2011, 4. aprill). *What is H.264?* Loetud aadressil <http://www.streamingmedia.com/Articles/Editorial/What-Is-.../What-is-H.264-74735.aspx>

Protalinski, E. (2013, 12. detsember). *YouTube expands live streaming to all channels, adds option to directly launch a Google+ Hangout On Air*. Loetud aadressil <http://thenextweb.com/google/2013/12/12/youtube-expands-live-streaming-channels-still-requires-accounts-verified-good-standing/>

Protalinski, E. (2015, 21. mai). *YouTube live streams now support HTML5 playback and 60fps video*. Loetud aadressil <http://venturebeat.com/2015/05/21/youtube-live-streams-now-support-html5-playback-and-60fps-video/>

Rajaleid, T. (kuupäev puudub). *Filmitootmise tehnoloogia*. Loetud aadressil http://www.tlu.ee/~rajaleid/BFF6077_Filmitootmise_tehnoloogia/BFF6077_Filmitootmise_tehnoloogia_III.pdf

Rameses B. (2011). *Rameses B - Deeper* [helifail]. Loetud ning saadud aadressil <https://soundcloud.com/ramesesb/deeper-free-download>

Rayburn, D. (2012, 14. oktoober). *The Media Loves To Hype Live Events: Red Bull Stratos Webcast Not A Record* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://blog.streamingmedia.com/2012/10/red-bull-stratos-webcast-not-a-record.html>

Romero, A. (2014, 4. september). *Doing 4K Live Streaming on Your Website* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://www.dacast.com/blog/doing-4k-live-streaming-on-your-website/>

StreamText.Net. (kuupäev puudub). *StreamText.Net Pricing*. Loetud 15. oktoobril 2015 aadressil <http://streamtext.net/aboutus/pricing>

Zarian, A. (2013, 27. veebruar). *Top Free Video Streaming Sites for Internet Broadcasters* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <http://www.ibroadcastnetwork.org/blog/top-live-video-streaming-sites-for-internet-broadcasters>

zeff007. (2013, 4. detsember). *Live video ülekanne* [internetifoorumi postitus]. Loetud aadressil <http://foorum.hinnavaatlus.ee/viewtopic.php?t=593487>

Telecom.paper BV. (2015, 16. märts). *Dailymotion picks new logo, launches beta of HTML5 player*. Loetud aadressil <http://www.telecompaper.com/news/dailymotion-picks-new-logo-launches-beta-of-html5-player--1071216>

Telestream. (kuupäev puudub). *Online Store*. Loetud 15. oktoobril 2015 aadressil <http://www.telestream.net/captioning/store.asp>

The Diffusion Group. (2014, 14. august). *TDG: 4K – Better Late than Never* [pressiteade]. Loetud aadressil <http://tdgresearch.com/tdg-4k-better-late-than-never/>

Ustream. (kuupäev puudub). *How can I record and save my live broadcast?* Loetud aadressil <https://support.ustream.tv/hc/en-us/articles/207851877-How-can-I-record-and-save-my-live-broadcast->

Ustream. (kuupäev puudub). *Internet connection and recommended encoding settings*. Loetud aadressil <https://ustream.zendesk.com/hc/en-us/articles/207852117-Internet-connection-and-recommended-encoding-settings>

Ustream. (kuupäev puudub). *Limits on viewers, bandwidth, and storage on free and paid Ustream accounts*. Loetud aadressil <https://ustream.zendesk.com/hc/en-us/articles/207852637-Limits-on-viewers-bandwidth-and-storage-on-free-and-paid-Ustream-accounts>

Ustream. (kuupäev puudub). *New Ustream Player Overview*. Loetud aadressil <https://ustream.zendesk.com/hc/en-us/articles/208999037-New-Ustream-Player-Overview>

Ustream. (kuupäev puudub). *Our Company*. Loetud aadressil <https://www.ustream.tv/our-company>

Vallaste, H. (kuupäev puudub). *bitrate*. Loetud aadressil <http://www.vallaste.ee/index.htm?Type=UserId&otsing=6427>

Vaughn Live. (kuupäev puudub). *How To*. Loetud 5. oktoobril 2015 aadressil <http://vaughnlive.tv/howto>

Vaughn Live. (kuupäev puudub). *HowTo: Broadcast Guidelines on Vaughn Live*. Loetud 6. oktoobril 2015 aadressil http://vaughnlive.tv/howto/broadcast_guidelines

Vaughn Live. (kuupäev puudub). *Vaughn Live*. Loetud 5. oktoobril 2015 aadressil <http://vaughnlive.tv/>

Weiss, J. (2015, 26. jaanuar). *Five live-streaming tools for journalists* [ajaveebipostitus]. Loetud aadressil <https://ijnet.org/en/blog/five-live-streaming-tools-journalists>

Ürask. (2013, 18. november). *Live stream* [internetifoorumi postitus]. Loetud aadressil <http://foorum.hinnavaatlus.ee/viewtopic.php?t=591791>

YouTube. (kuupäev puudub). *Add cards to videos*. Loetud 30. septembril 2015 aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/6140493>

YouTube. (kuupäev puudub). *Content ID claims on live streams and Hangouts on Air*. Loetud 3. oktoobril 2015 aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/3367684?hl=en>

YouTube. (kuupäev puudub). *Create a live stream*. Loetud aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/2853700?hl=en-GB>

YouTube. (kuupäev puudub). *Embed videos and playlists*. Loetud aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/171780?expand=PrivacyEnhancedMode#privacy>

YouTube. (kuupäev puudub). *Live caption requirements*. Loetud aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/3068031?hl=en>

YouTube. (kuupäev puudub). *Live stream metrics*. Loetud aadressil https://support.google.com/youtube/answer/2853833?hl=en&ref_topic=6136989&vid=0-635781795886642665-4063682246

YouTube. (kuupäev puudub). *Restrictions on live streaming*. Loetud 30. septembril 2015 aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/2853834?hl=en>

YouTube. (kuupäev puudub). *Stream now Beta, Quick and Custom Live Event Types*. Loetud aadressil https://support.google.com/youtube/answer/2853848?hl=en&ref_topic=6105666&vid=0-635796457291954778-683806778

YouTube. (kuupäev puudub). *What is a Content ID claim?* Loetud aadressil <https://support.google.com/youtube/answer/6013276>

YouTube. (kuupäev puudub). *YouTube live stream setup: Live encoder settings, bitrates and resolutions*. Loetud aadressil https://support.google.com/youtube/answer/2853702?hl=en&ref_topic=6136989&vid=0-635794549192098303-602303214