

Ilmari Aitoaho

GRAND-yhtyeen konsepti

Preparoitu flyygeli ja teknologiset ratkaisut

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Muusikko (AMK)

Musiikin tutkinto

Opinnäytetyö

18.11.2016

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Ilmari Aitoaho GRAND-yhtyeen konsepti Preparoitu flyygeli ja teknologiset ratkaisut 19 sivua + 1 liite 16.11.2016
Tutkinto	Muusikko (AMK)
Koulutusohjelma	Musiikin tutkinto
Suuntautumisvaihtoehto	Muusikko
Ohjaajat	Lehtori Jukka Väisänen, MuM Lehtori Laszlo Süle, MuM
<p>Opinnäytetyöni tavoitteena oli tutkia GRAND-yhtyeessä käyttämiäni pianon preparointiin ja teknologiaan liittyviä ratkaisuja, sekä niiden tuomia mahdollisuuksia laajentaa pianon ääniväriskaalaa. Työn lähtökohtana on toukokuussa 2016 Metropolia Ammattikorkeakoulun Galleria-salissa nauhoitettu livetaltiointi.</p> <p>GRAND-yhtyeen konsepti on hyvin uudenlainen ja sen tuomat haasteet ovat teknologisissa ratkaisuissa sekä rooliassa, joka poikkeaa tavallisen yhtyeen asetelmista.</p> <p>Työssäni avaan preparoidun pianon historiaa ja sen tärkeimpiä kehittäjiä. Esittelen omia tapojani fyysisesti preparoida pianoa, sekä kerron mitä efektejä käytin nauhoituksella pianon äänen muokkaamiseksi. Työssäni kerron käyttämästäni Ableton Live -ohjelmistosta, Ableton Push -kontrollerista ja niiden tuomista eduista sekä haasteista GRAND-yhtyeen musiikin teossa.</p> <p>Esitystä tutkiessani huomasin, miten GRAND-konseptissa kappaleen kesto helposti venyy ja päällekkäisiä musiikillisia kerroksia syntyy helposti liikaakin. Improvisoinnin suuri osuus antaa valtavasti mahdollisuuksia yhtyeellemme, mutta myös lisää haasteita, joiden ratkaisemiseksi konseptin kehittämistä on tulevaisuudessa jatkettava.</p> <p>Toivon, että tämä työ saa myös muut ihmiset kiinnostumaan akustisten soittimien äänenväriskaalan laajentamisesta fyysisin sekä digitaalisin tavoin.</p>	
Avainsanat	Preparoitu piano, GRAND, musiikkiteknologia

Author Title Number of Pages Date	Ilmari Aitoaho Concept Behind the GRAND Duo - Prepared Grand Piano and the Technological Solutions 19 pages + 1 appendix 16 November 2016
Degree	Bachelor of Music
Degree Programme	Music
Specialisation Option	Piano Performance
Supervisors	Jukka Väisänen, MMus Laszlo Süle, MMus
<p>This final project studies the concept behind a duo called GRAND and its way of combining prepared piano and technology. I discuss the possibilities of expanding the soundscape of the grand piano in reference to a 10-minute live video recording filmed at the Metropolia University of Applied Studies.</p> <p>GRAND's way of producing music is truly something new. The challenges include the technological solutions and defining the roles of the two members.</p> <p>First, I present the history of prepared piano and its most significant developers. Then I explain how I physically prepared an acoustic piano and the effects I used to digitally manipulate the sounds. I introduce the hardware and software that I used, including Ableton Live and the Ableton Push controller, and discuss the benefits and challenges that resulted from my equipment and software choices.</p> <p>When studying the live recording, I noticed that in the GRAND concept, the duration of the music piece was prolonged and the piece accumulated too many layers of loops and sounds. The fact that the GRAND concept largely relies on improvisation provides wonderful opportunities, but it also presents challenges. Because of that, we'll have to continue to develop the concept in the future.</p> <p>I hope this thesis inspires people to start expanding the soundscape of the acoustic piano with physical and digital preparation.</p>	
Keywords	prepared piano, GRAND, music technology

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	GRAND-YHTYEEN KONSEPTI	2
2.1	ROOLIJAKO GRAND-YHTYEESSÄ	3
3	PIANON PREPAROINTI	5
3.1	PREPAROITU PIANO	5
3.2	VIDEOILLA KÄYTTÄMÄNI PREPAROINTI	7
3.3	PREPAROINNIN AIHEUTTAMAT HAITAT FLYYGELILLE	7
4	ABLETON LIVEN KÄYTTÖ GRAND-PROJEKTISSA	8
4.1	EFEKTIEN KÄYTTÖ ABLETON LIVESSÄ	8
4.2	LIVE LUUPPIEN KÄYTTÖ ABLETON LIVESSÄ	10
5	NAUHOITUS	11
5.1	KOKEILU	12
5.2	HARJOITTELU	13
5.3	NAUHOITUKSEN VALMISTELUT	13
5.4	ESITYS	15
5.5	ESITYKSEN RAKENNE	16
6	YHTEENVETO JA POHDINTA	17
	LÄHDELUETTELO	19
	Liitteet	
	Liite 1. Äänite	

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana on touko-kesäkuun vaihteessa nauhoitettu live-video, joka kuvattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Galleria-tilassa Arabianrannassa ja sen kuvaajana sekä editoijana on toiminut Lasse Parkkila. Onkin suositeltavaa, että lukija katsoo videon jo ennen tämän raportin lukemista. Lisäksi työssäni viitataan useassa kohtaa videon eri hetkiin sekuntimääräisesti, joten video kannattaa pitää saatavilla. Video löytyy osoitteesta <https://www.youtube.com/watch?v=5QUFWTJdj2s/>.

Tämä opinnäytetyö esittelee ja tutkii GRAND-yhtyeen konseptia sekä siihen liittyviä teknologisia ratkaisuja. Kaiken yhtyeessä tuotetun äänen lähteenä toimii flyygeli, jonka ääntä mekaanisesti preparoimalla ja digitaalisesti muokkaamalla saadaan aikaiseksi hyvin laajaskaalaisesti äänenvärejä, jotka poikkeavat perinteisesti pianolla soitetuista äänistä.

Tämän työn tarkoituksena on syventyä minun (videolla pianistin) käyttämiini pianon preparointiin ja tietokoneella tekemiini teknologisiin ratkaisuihin. Käytössäni oli flyygelin lisäksi monenlaisia tarvikkeita pianon fyysiseen preparointiin, tietokone, ulkoinen äänikortti sekä Ableton Push -kontrolleri (kuva 1) Ableton Live -tietokoneohjelman ohjaamiseen. Käyn läpi tulevissa luvuissa eritellen eri metodien hyviä ja huonoja puolia. Kun soitetaan ja samplataan livenä, eikä käytetä valmiita sampleja tai taustanauhoja, se vaikuttaa kappaleen keston, koska kaikki musiikin elementit tarvitsee rakentaa alusta alkaen. Kyseessä on pitkälti improvisoitu esitys, jonka vuoksi reagoinnin, kuuntelemisen



Kuva 1. Ableton Push -kontrolleri

ja hetkessä päätösten tekemisen tärkeys kasvaa kappaleen kokonaisuuden muodostamisessa.

Yhtyeen toinen jäsen Josu Mämmi soittaa Octatrack (kuva 2) -nimistä sampleri-sekvensseri laitetta, jonka toimintaperiaatteista en kirjoita tässä opinnäytetyössä.



Kuva 2. Octatrack sampleri¹, sekvensseri²

2 GRAND-yhtyeen konsepti

Grand on vuoden 2015 lopussa perustettu duo-kokoonpano, jossa minun lisäksi soittaa octatrack-nimistä sampleri-sekvensseriä Josu Mämmi. Olemme tunteneet jo pitkään ja musiikillinen yhteistyömme on alkanut jo useita vuosia

Mämmi on jo pitempään tehnyt sooloprojekteissaan monen tyyppistä elektronista musiikkia. Hänen intohimonsa ja tietämyksensä konemusiikkia kohden olikin yksi suurimmista syistä, miksi pyysin hänet osaksi yhtyettämme.

¹ Sampleri on elektronisen musiikin työkalu, joka pystyy soittamaan tallennettuja ääninäytteitä, esimerkiksi soittimilla soitettuja osia, tietyllä rytmillä, järjestyksellä, äänenvoimakkuudella ja efekteillä muunneltuna. (wikipedia 2016. Verkkodokumentti).

² Lyhyesti sekvensseri on laite jolla voidaan ohjata samplejen laukaisua ja näin luoda erilaisia musiikillisia kudoksia

Aloitimme projektimme ikään kuin täysin puhtaalta pöydältä. Oma musiikillinen taustani pohjaa suuresti jazzmusiikkiin sekä afroamerikkalaiseen rytmimusiikkiperinteeseen. Olen soittanut useissa yhtyeissä koskettimia ja pianoa, mutta varsinaisesti omaa tuotantoani esittävää projektia minulla ei ole koskaan vielä aiemmin ollut. Oma musiikillinen tieni onkin hahmottunut Grand-yhtyeen ansiosta. Tiesin ainoastaan että halusin flyygelin tai vaihtoehtoisesti pianon olevan keskiössä musiikissamme. Olin jo pitkään haaveillut projektista, missä soittaisin preparatoitua pianoa, jota efektoisin erilaisilla digitaalisilla efekteillä ja jossa luuppaisin omaa soittoani luoden erilaisia tekstuureja, rytmisiä taustoja sekä melodioita ja harmonioita. Olin omalla kohdallani tutkinutkin pianon preparointia lähinnä youtuben kautta, sekä selvittänyt, kuinka maailmalla oli tehty pianon live-luuppausta ja efektointia. En löytänyt oikeastaan yhtään videota, jossa joku olisi jo tehnyt täysin visioni kaltaisesti musiikkia. Huomasin myös omissa kokeiluissani, että live-nä musiikkivisioni toteuttamiseen tarvitaan toinenkin muusikko, joka vastaisi enemmän rytmisistä elementeistä, kuten rumputyypisistä sampleista.

Pohdimme alussa musiikillista tyyliä, minkä suuntaan haluaisimme konseptiamme viedä. Haudoimme ajatusta ja kuuntelimme paljon elektronista musiikkia, modernia eurooppalaista jazzia ja nykyklassista musiikkia. Näistä mainittakoon esimerkkeinä muun muassa pianistit Michael Wollny, Collin Wallon ja Volker Bertelmann, joka tunnetaan myös taiteilijanimellä Hauschka, elokuvasäveltäjät Ryuichi Sakamoto, Alva Noto, Junkie XL sekä islantilainen yhtye Kiasmos.

Alusta alkaen halusimme että musiikkimme olisi hetkessä luotua ja jättäisi paljon tilaa improvisoinnille. Tästä syystä myös live-nä soittamisen tärkeys korostui ja octatrackin mahdollistama live-samplaus ja sekvensseri tuntuivat parhaalta mahdolliselta ratkaisulta yhtyeellemme.

2.1 Roolijako GRAND-yhtyeessä

GRAND-yhtyeessämme on ollut hyvin tärkeää miettiä roolijakoa Josun ja minun kesken. Päädyimme ratkaisuun, jossa minun vastuullani oli enemmän harmoniset ja melodiset aihiot. Octatrackin toimintaperiaatteiden kannalta oli järkevintä, että Josu loi rytmisiä ja perkussiivisiä elementtejä. Tämä on myös hyvin ymmärrettävää ottaen huomioon Josun pitkän taustan rumpalina. Koska musiikkimme on suurilta osin improvisoitua, on hyvä, että teimme jaon rytmisten ja harmonisten elementtien kesken meidän välillä. Sovimme yleensä kappaleen sävellajin tai tonaaliteetin etukäteen, mutta silti on järkevää jättää

vain toiselle sen ilmentäminen. Tällöin harmoniasta vastaavalle soittajalle jää vapaus laajentaa harmoniaa ja poiketa siitä. Kyseinen asia onkin hyvin tavallista esimerkiksi jazzyhtyeessä, jossa kitaristi saattaa olla soittamasta pianosoolon alla, jotta pianistilla olisi suurempi vapaus laajentaa harmoniaa.

Tavallisesti bändissä jokaisella soittajalla on yksi riffi, melodia tai harmonia soitettavana, jolloin erilaisten rytmisien, melodisien ja harmonisien kudosten määrä on sama kuin soittajien summa. Vaikka luulisi, että kahden soittajan kokoonpanossa olisi paljon tilaa soittajille, niin todellisuudessa helposti kappaleisiin tulee liikaa materiaalia. Tämä johtuu siitä, että molemmat tekevät sekvenssejä ja luuppikudoksia, joita kasataan päällekkäin. Tällöin ollaan lähempänä tilannetta, jossa bändissä onkin paljon enemmän soittajia kuin kaksi. Esimerkiksi minulla oli nauhoituksessa enimmillään viisi raitaa päällekkäin, sekä vielä improvisoimani soolo. Josun Octatrackista tuli kappaleen monimuotoinen rytmikudos, jossa erilaisia sekvenssejä oli monta päällekkäin.

Kyseisessä nauhoituksessa suuri osa kuultavista asioista oli täysin improvisoituja. Tämän vuoksi ei ollut mahdollista suunnitella tarkalleen etukäteen, minkä tyyppisiä rytmisiä sekvenssejä kappaleeseen aikoo tehdä. Kuten improvisoinnissa aina, oli hyvin tärkeää kuunnella tarkkaan, minkälaisia ratkaisuja yhtyeen toinen jäsen tekee ja siten adaptoitua kyseiseen rytmiseen ympäristöön ja tehdä ratkaisuja kuulemansa pohjalta. Nauhoitusta jälkeempään kuunnellessa huomasinkin, että olisi voinut olla tarpeellista karsia joitain ideoita.

GRAND-yhtyeessämme kaikki äänet ovat alun perin lähtöisin flyygelistä tai pianosta, joita sitten samplaamalla, luuppaamalla ja sekvensoimalla syntyy kappaleeseen rytmi, harmonia ja melodia. Octatrack-laite ei itsessään siis tuota minkäänlaista ääntä ilman pianosta samplattua signaalia. Tämä johtaa siihen tilanteeseen, että Josun on pystyttävä nauhoittamaan pianon sointia livenä. Jotta hän pystyy tekemään erilaisia soundeja octatrack-laitteella, on hänen saatava myös erikuloisia ääniä pianosta. Esimerkiksi basorummun kaltaisen samplen tekemiseen tarvitaan pianosta ääni, jossa on paljon matalia taajuuksia. Pianon fyysinen preparointi auttaa tässä asiassa siten, että eritavoin preparoidut äänet tuottavat erilaisia taajuuksia sisällään pitäviä soundeja, jolloin Josun mahdollisuus luoda erilaisia sampleja paranee. Koska Josu ottaa signaalin laitteeseensa suoraan pianosta mikittämällä, hänelle ei tule minkäänlaista signaalia jos en tuota pianosta ääntä, vaikka minun tietokoneellani pyörii aikaisemmin tekemiäni luuppeja. Tietystikkään hän ei tarvitse koko ajan signaalia pianosta, koska hänellä menee myös aikaa

samplaamiensa äänien efektoimiseen ja sekvensoimiseen. Harjoitustilanteissa Josu on kesken kappaleen sanonut minulle ohjeita kuten, ”*Soita minulle jokin matalaään!*”. Täsäkin tapauksessa harjoittelulla on ollut tärkeä rooli, että muistan tuottaa erilaisia soun-deja pianosta, jotta Josun työskentely olisi helpompaa.

3 Pianon preparointi

Tämän opinnäytetyön videolla käytetään soittimena flyygeliä. GRAND-yhtyeen konseptiin sopisi myös perinteinen pystypiano, mutta silloin sen preparointiin pitäisi käyttää hie-man erilaisia ratkaisuja. Flyygeli on preparoinnin kannalta tavallaan helpompi ratkaisu koska sen kanssa toimiessa voidaan asettaa erilaisia asioita suoraan kielten päälle kun taas pystypianossa ne on joko saatava pysymään kielten välissä tai roikkumaan esimerkiksi teipin tai rautalangan avulla aivan kielessä kiinni.

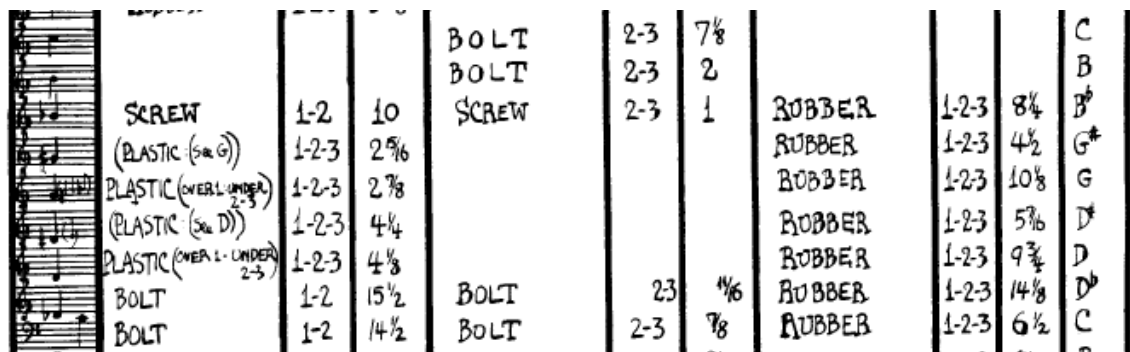
3.1 Preparoitu piano

Pianon preparoinnilla tarkoitetaan pianon äänenväriin tai -korkeuden muuntelemista eri-laisin kieliin liitettävien objektien avulla. (Random House Unabridged Dictionary 1997, verkkodokumentti) Kyseiset objektit voivat olla lähes mitä vain.

Pianon preparoinnin tärkeimpiä kehittäjiä on John Cage, jota voidaan myös pitää prepa-roidun pianon keksijänä. (Anderson Simon 2012, 27.) Hän halusi laajentaa pianon ää-nenväriskaalaa etenkin perkussiivisten soittimien kaltaisiksi, jotta yksi soittaja pystyisi esittämään suurelle perkussioyhtyeelle tarkoitetun teoksen. (Cage John, Daniel Char-les.) Cagea ennen Henry Cowell sävelsi 1920-luvulla pianolle teoksia, jossa pianisti näp-päili, raapi ja pyyhkäisi kieliä pianon sisältä käyttämättä koskettimistoa äänen tuotta-miseksi. Vaikka kyseiset tekniikat eivät ole varsinaisesti pianon preparoimista, niin Cage on sanonut Cowellin olleen hänelle suuri inspiraationlähde preparoidun pianon kehittä-misessä. (Nicholls David 1991, 523.)

Cagen preparointiin käyttämät materiaalit voidaan jakaa karkeasti neljään eri kategori-aan: metalliin, puuhun, muoviin ja muihin materiaaleihin kuten huopaan ja muihin kan-kaisiin. (Andersson Simon 2012, 141.) Cage korosti että hänen preparointi-tekniikkansa ovat löytyneet kokeilemisen kautta. Hän on sanonut, että valitsi materiaalit pianon pre-paroimiseen, kuten ihminen valitsee simpukat joita keräilee rannoilta (Andersson Simon 2012, 142). Tämä vastaa myös minun tapaani lähestyä pianon preparointia. Usein on

vaikeaa etukäteen suunnitella, mikä objekti toimisi parhaiten pianon preparoinnissa. Nykyään huomaankin ajattelevani usein erilaisia tavaroitani nähdessäni, että miten ne sopisivat pianon preparointiin. Cage on myös sanonut että monesti hänen löytämänsä tavat preparoida pianoa ja tuottaa uudenlaisia ääniä ovat johtaneet uusiin sävellyksiin. (Andersson Simon 2012, 142.) Tässä huomaan myös yhtäläisyyden omiin toimintamalleihini. Usein pelkästään yksi uudella tavalla preparoitu ääni voi inspiroida uuden sävellyksen syntymiseen. Cagen sävellyksistä on julkaistu nuotteja joissa on hyvin tarkat ohjeet eri objektien asettelemiseen pianossa. (Kuva 3.)



				BOLT	2-3	$\frac{7}{8}$				C
				BOLT	2-3	2				B
				SCREW	2-3	1	RUBBER	1-2-3	$8\frac{1}{4}$	B^b
SCREW	1-2	10					RUBBER	1-2-3	$4\frac{1}{2}$	$G^{\#}$
(PLASTIC (see G))	1-2-3	$2\frac{5}{6}$					RUBBER	1-2-3	$10\frac{1}{8}$	G
PLASTIC (OVER L- UNDER)	1-2-3	$2\frac{7}{8}$					RUBBER	1-2-3	$5\frac{3}{8}$	$D^{\#}$
(PLASTIC (see D))	1-2-3	$4\frac{1}{4}$					RUBBER	1-2-3	$9\frac{3}{4}$	D
PLASTIC (OVER L- UNDER)	1-2-3	$4\frac{3}{8}$		BOLT	2-3	$\frac{1}{6}$	RUBBER	1-2-3	$14\frac{1}{8}$	D^b
BOLT	1-2	$15\frac{1}{2}$		BOLT	2-3	$\frac{7}{8}$	RUBBER	1-2-3	$6\frac{1}{2}$	C
BOLT	1-2	$14\frac{1}{2}$								

Kuva 3. Ote John Cagen pianon preparointiohjeesta

Yleisesti pianon preparointiin käytettyjä tavaroita ovat esimerkiksi kielten väliin asetettavat ruuvit, naulat, lusikat, haarukat, veitset ja tikut. Kielten väliin voi myös pujotella eri materiaaleista tehtyjä nauhoja, lankoja tai paperin paloja. Teipillä esimerkiksi voidaan mutettaa kieliä eli lyhentää niiden luonnollista sointiaikaa. (Cockoomusic 2013, Youtube.) Lähtökohtaisesti näillä tavoilla tavoitellaan soivien kielten yläsävelsarjojen muuntelua jolloin pianonkosketinta painaessa preparoitu kieli tuottaa erityyppisen äänen. Flyygeleitä preparoidessa on helppo asettaa kielten päälle objekteja jotka demppaavat eli vaimentavat sointia tai resonoivat kielen kanssa aiheuttaen säröytymisefektin. Tähän tarkoitukseen on käytetty muun muassa pingispalloja, sormisymbaaleita, pieniä rumpuja, rasioita, magneetteja ja eri materiaaleista tehtyjä ketjuja. (Boiler Room 2014, Youtube.)

Alimpia kieliä vaimentamalla saadaan pianon soinnista enemmän sähköbasson kaltainen ääni. Mikäli bassokieliä vaimentaa niin paljon, että ne eivät soi lähes lainkaan, on tuloksena bassorumpua muistuttava ääni. Vahvasti kielten kanssa resonoivilla objekteilla saavutetaan perkussiivisiä soundeja, etenkin jos kielen oman äänen vielä vaimentaa. Modernimpia tapoja pianon preparointiin on esimerkiksi asettaa kielten päälle ebow-laite eli elektroninen jousi. (Boiler Room 2014, Youtube) Näillä eri tavoilla saadaan pianon äänenväriskaalaa laajennettua muistuttamaan monia eri soittimia ja soundeja.

3.2 Videolla käyttämäni preparointi

Videolla käytin pianon preparointiin puisia, kaupasta ostettavia grillaustikkuja, hiirimattoa, nahkaista nauhaa, muovista kananmunaa, kumisia tiivisteitä ja huopaa. (Kuva 4.)



Kuva 4. pianon preparointitarvikkeitani

3.3 Preparoinnin aiheuttamat haitat flyygelille

Usein kun keskustelen pianon preparoinnista esille nousee kysymys sen aiheuttamista haitoista pianolle. En ole löytänyt tai kuullut yksiselitteistä vastausta kysymykseen, me neekö piano epäviireeseen jos sitä preparoi. Oman kokemukseni mukaan en ole ainaakaan huomannut, että minun pianolle tekemäni preparoinnit olisivat vaikuttaneet jälkeensä pianon viireeseen tai sen kuntoon. Pianon kielissä on niin valtava jännitys ja ne ovat hyvin vahvaa materiaalia, niin luulisin, että niille on vaikeaa tuottaa pysyvää vahinkoa pianon preparoinnilla. Olen lukenut erilaisia keskusteluja aiheesta ja saanut sen käsityksen, että etenkin kielillä pehmeämmät materiaalit eivät aiheuta vahinkoa pianon kielille. Mielenkiintoista on se, että monillakin foorumeilla on puhuttu sormista lähtevän orgaanisen rasvan olevan vaarallisempaa pianon kielille kuin esimerkiksi puiset tai metalliset objektit. Eräältä keskustelufoorumilta luin Steinway Berlinin kommentin, jossa sanottiin, että oikeanlainen preparointi on pianolle pienempi riski kuin Rachmaninovin konsertto. (Pianoforum 2016.)

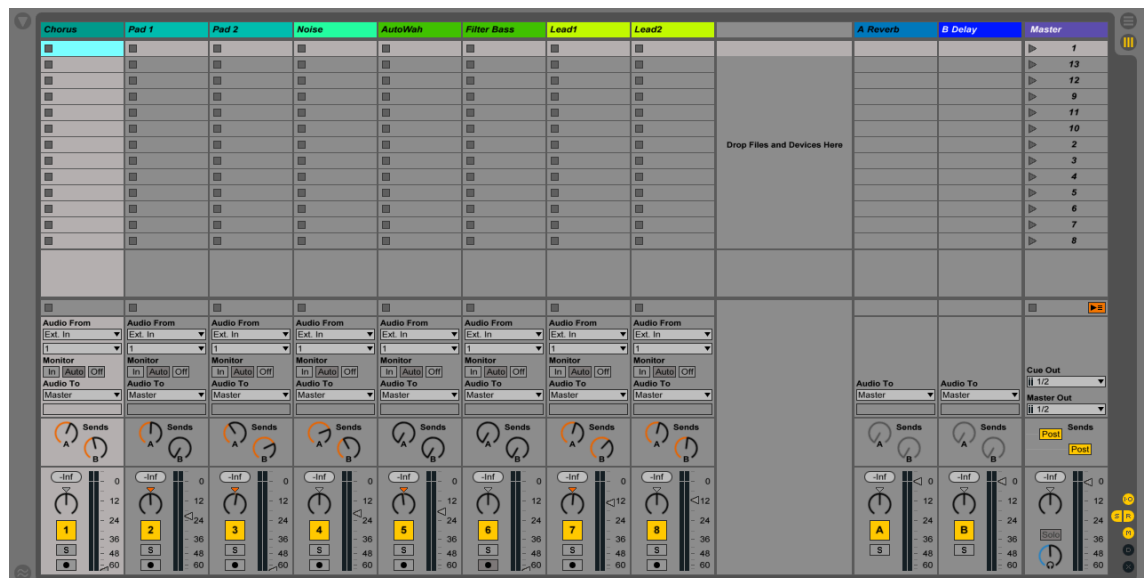
4 Ableton live'n käyttö Grand-projektissa

Vaikka Grandin musiikissa keskiössä on akustinen flyygeli tai vaihtoehtoisesti pystypiano niin tärkeä osuus videon kappaleessa on myös ableton live -tietokoneohjelmalla. Käytän sitä pääasiassa videolla flyygelin äänen efektoimiseen, muokkaamiseen ja luuppaamiseen eli silmukointiin.

Nauhoituksessa on käytetty flyygelin kontaktimikkejä, joista ääni kulkee tietokoneeseen liitetyn ulkoisen äänikortin kautta minun tietokoneelleni ableton live -ohjelmaan ja sen kautta takaisin ulos äänikortista nauhoittimeen.

4.1 Efektien käyttö Ableton livessä

Olin luonut valmiiksi ableton live -ohjelmaan channelstrippejä eli kanavia tai raitoja, joihin olin tehnyt erilaisia esiasetuksia perustuen aikaisempiin kokeiluihini ja ennen äänitystä tehtyyn soundcheckiin. Yhteensä eri kanavia Grandin templatessa³ minulla oli kymmenen (Kuva 5).



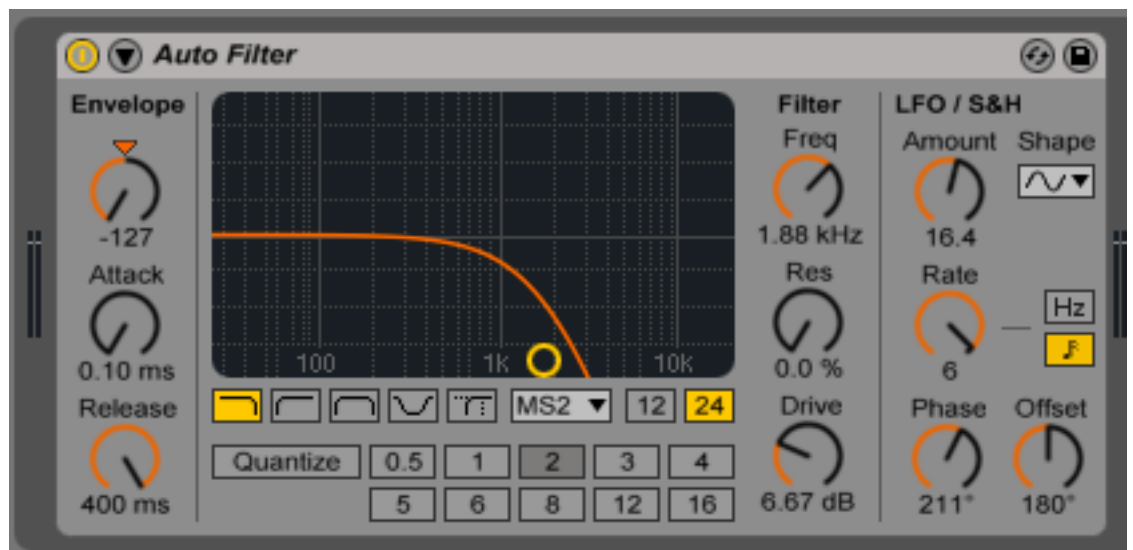
Kuva 5. Ableton Livessä käytetyt kanavat

Seuraavaksi käyn raita kerrallaan läpi, mitä erilaisia efektejä käytin videolla.

³ Template (suom. sapluuna tai aihio) tarkoittaa etukäteen tehtyä, ennakkovalmisteltua työskentelyä helpottavaa esiasetusmäärittelyä.

Ensimmäisessä raidassa minulla on chorus⁴-efekti, jonka lisäksi kanavassa on myös alataajuusleikkuri. Chorus-efekti leventää pianon ääntä ja se sopiikin mielestäni luomaan avaruutta komppaukseen.

Toisessa ja kolmannessa raidassa olen käyttänyt Auto Filter⁵ -nimistä efektiä, joka nimensä mukaisesti automaattisesti suodattaa äänestä määritellyjä taajuuksia. Filterin envelopen muuntelulla olen saanut aikaiseksi efektin, joka vähentää pianon attackia eli äänen syttymisen voimakkuutta. (Kuva 6.)



Kuva 6. Auto Filter efektilaite Ableton Livessä

Autofilterin ja äänen kompressoinnin avulla saavutetaankin soundi, joka muistuttaa enemmän syntetisaattorimatto⁶-tyyppistä ääntä, koska pianolle tyypillinen alue on häilytetty ja äänen kesto pidennetty. Näiden lisäksi olen lisännyt hieman chorusta ja kaikua syventääkseni pianon sointia. Kolmannessa raidassa autofilter myös seuraa LFO:n eli Low Filter Oscillaattorin pulssiaaltomuotoa, minkä avulla saavutan vieläkin vähemmän

⁴ Chorus- eli kuorofektillä tarkoitetaan kahden efektiä, jossa lyhyehkällä viiveajalla viivästetyn signaalin viiveaikaa muutetaan hitaasti pienissä rajoissa, ja tämä summataan alkuperäiseen signaaliin. Syntynyt efekti muistuttaa kuorolaulua, jossa eri äänien sävelkorkeus hieman vaihtelee toisiinsa nähden. (Blomberg – Lepoluoto 1992-2005, 86-87).

⁵ Filterillä eli taajuusuodattimella tarkoitetaan laitetta, joka vaimentaa tiettyä osaa tai osia taajuusalueesta. (Blomberg – Lepoluoto 1992-2005, 78).

⁶ Syntetisaattorimatolla tarkoitetaan pitkään soivaa syntetisaattorilla soitettua sointua tai ääntä, jonka tehtävänä usein on viulusektion kaltaisesti ilmentää musiikin harmoniaa ja tunnelmaa (Wikipedia 2016.)

pianon akustista ääntä muistuttavan efektin, joka saa äänen pätkimään tremolo-efektin kaltaisesti ja täten kuulostamaan vieläkin synteettisemmältä.

Neljännessä kanavassa on noise- eli kohinaefekti joka tuhoakin pianon alkuperäisen äänen täysin. Efektinä käytän vocoderia, jossa carriersignaalina käytän noisea. Tämän käsittelyn jälkeen äänessä ei kuulu enää sävelkorkeutta ollenkaan vaan pelkästään hälyääniä eli kohinaa. Kompressorilla ja ekvalisaattorilla olen vielä säätänyt noise-efektin kuulostamaan haluamaltani.

Viidennessä kanavassa käytin autowah-efektiä, joka on itseasiassa luotu samalla autofiltter-efektillä, mitä käytin toisessa ja kolmannessa kanavassa. Automaattisesti äänenvolyymista muuttuva filteri tekee äänestä kitarasta tuttua wah-wah efektiä mukailevan. Soundi on melko tunnistettava esimerkiksi funk-musiikissa ja se sopiikin mielestäni hyvin rytmisiin komppauskuvioihin.

Kuudes raita oli minulla bassoraita, jossa rajusti taajuuskorjaimella äänen ylimpiä taajuuksia leikaten saavutetaan bassomainen soundi. Lisäksi bassoisuutta lisäämään käytin jälleen kerran autofiltter-efektiä.

Kaksi viimeistä raitaa ovat niin sanottuja clean-raitoja, joissa flyygelin ääntä ei ole juuriakaan muokattu. Näissä raidoissa ääneen on lisätty vain hieman kaikua ja niitä on kompressoitu lisäämään äänen kantavuutta. Näitä kahta raitaa käytin pääasiallisesti melodioiden soittamiseen. Nämä raidat ovat myös identtiset keskenään.

Näiden efektien lisäksi käytin enemmän tai vähemmän kaikissa raidoissa reverbiä eli kaikuefektiä, delaytä eli viivettä ja kompressoria⁷.

4.2 Live-luuppien käyttö Ableton Livessä

Live-luuppien käyttö on suuressa osassa tekemässämme videossa. Se mahdollistaa useiden erilaisten kudosten päällekkäin kasaamisen. Tähän liittyy myös helposti riski, että kappaleeseen tulee liikaa materiaalia ja sen ilmavuus häviää ja menee ikään kuin ”tukkoon”.

⁷ Kompressoinnilla tarkoitetaan toimintaa, jossa laitteen tuloliitännässä tapahtuva signaalitason nousu aiheuttaa lähtöliitännään pienemmän nousun. (Blomberg – Lepomäki 1992-2005, 80.)

Ableton Live on erittäin kätevä ohjelma ideoiden nauhoittamiseen ja luoppaamiseen. Etukäteen on mahdollista tehdä valmisteluja siten, että ohjelma nauhoittaa ja luoppaa tietyn mittaisen, esimerkiksi kaksi tahtia kestävän pätkän ja kvantisoii sen heti nauhoituksen loputtua ja alkaa toistamaan sitä.

Kvantisointi on myös mahdollista tehdä hyvin helposti ja nopeasti painamalla nauhoituksen jälkeen Push-kontrollerista ”quantize”-nappulaa. Kvantisoinnin määrän ja kohdearvot pystyy myös määrittämään etukäteen. Sen voi esimerkiksi määrittää kohdentamaan soitettut äänet 1/16-osanuotin tarkkuuteen 80 %:sti. Jos äänet kvantisoii sataprosenttisesti, niin lopputulos on helposti konemaisen kuuloista ja inhimillinen svengi katoaa. Siksi prosenttimäärä onkin jossain tapauksissa hyvä pitää alle sadan.

Luoppaamisen ennakoasetuksissa olen huomannut että nauhoitettavien luoppien oletus määreeksi on hyvä asettaa yksi tahti. Tämä tarkoittaa sitä, että nauhoitus alkaa aina tahdin ensimmäiseltä iskulta ja loppuu vasta tahdin loputtua. Esimerkiksi, jos haluaa nauhoittaa neljän tahdin mittaisen luopin, voi painaa nauhoitusnappulaa nauhoitusta edeltävän tahdin aikana ja lopettaa nauhoituksen neljäntahdin mittaiseksi painamalla uudelleen nauhoitusnappulaa neljännen tahdin aikana. Mikäli tietää etukäteen haluavansa esimerkiksi 16 tahdin mittaisen luopin, voi asettaa ennakkoon nauhoituksen mitaksi 16 tahtia, jolloin ei tarvitse enää painaa nauhoitusnappulaa nauhoituksen lopettamiseksi.

Mahdollisia vaaratilanteita luoppamisessa on silloin, kun ei ole tehnyt huolellisesti esi-asetuksia, tai jos painaa liian myöhään tai liian aikaisin nauhoitusnappulaa, jolloin luoppi alkaa tai loppuu väärästä paikasta. Ableton Livellä tämä on kuitenkin helposti vältettävissä pienellä määrällä harjoittelua.

5 Nauhoitus

Nauhoitus kuvattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Galleria tilassa Arabianrannassa. Sen tarkoituksena oli simuloida live-esiintymistilannetta, jossa ei ole mahdollisuutta ottaa useita ottoja, ja editoida niistä korjailtua kokonaisuutta. Paikalla ei ollut kuitenkaan liveveyleisöä, koska halusimme keskittyä teknologisten ratkaisujen tarkkaan säätämiseen. Siihen tarkoitukseen live-laboratorio tyyppinen tilanne toimi mielestämme parhaiten. Nauhoituksen tekemisen ja sen kuvaamisen yhtenä tärkeänä tarkoituksena oli myös

mahdollisuus analysoida tekemistämme jälkeinpäin, ja siten kehittää konseptiamme jatkossa.

5.1 Kokeilu

Aloitimme konseptimme luomisen ideoinnilla. Minkälaisia ääniä saisimme flyygelistä ulos ja miten pystyisimme niitä livetilanteessa käsittelemään fyysisesti ja digitaalisesti. Kun Octatrack ja Ableton live varmistuivat parhaaksi katsomaksi laitteistoksi konseptillemme, oli aika miettiä pianon fyysistä muuntelua. Olin aikaisemmin jo tehnyt joitain kokeiluja pianon preparoinnista ja tutkinut internetistä minkälaisia preparointi-ratkaisuja muut ihmiset olivat tehneet.

Ensimmäisissä harjoituksissa minulla ei juurikaan ollut tarpeista pianon preparoimiseen, vaan käytimme tavaroita mitä harjoitusluokasta sattui löytymään. Kokeilimme rum-pukapuloiden, -symbaalien, lompakon, kaulahuivin sijoittamista kielten päälle. Heti kuitenkin tuli selväksi että preparointiin tarvitaan kuitenkin tarkkaan suunniteltua tarvikkeistöä. Ostin kaupasta puisia grillitikkuja, jotka olivat ensimmäinen henkilökohtainen preparointi-hankinta. Niitä on helppo asettaa kielten väliin muuttamaan äänenväriä. Koska korkeampien äänten kielet ovat lähempänä toisiaan kuin esimerkiksi keskirekisterin kielet niin puisia tikkuja piti hieman paksuntaa teipillä, jotta ne pysyivät kielten välissä. Puiset tikut sopivat myös hyvin kielten soittamiseen, koskettimen painamisen sijasta. Muutama tikun yhteen sidotulla kepillä pystyy soittamaan esimerkiksi erilaisia glissandoja pianon sisältä kuin tavallisesti koskettimilla soittamalla.

Seuraaviin harjoituksiin hommasin huopaa, nahkaisen remmin, muovisia kananmunia, kumisia tiivisteitä ja hiirimaton. Huovalla pystyy alentamaan pianon soinnin voimakkuuta ja kestoa pujottelemalla se kielten väliin tai asettamalla se suoraan kielten päälle jonkinlaisen painon alle. Tästä syntyvä flyygelin äänenväriin muutos on melko huomaamaton. Nahkainen remmi on sen verran jäykkää, että sen pujottelu kielten väliin onnistuu vain soittimen alimmassa rekisterissä jossa kieliä on vain yksi tai kaksi per kosketin. Tuloksena syntyy ääni, joka muistuttaa dempatusti soitettua sähköbassoa tai sähkökitaraa. Muoviset kananmunat korvasivat minulla pingispalloja, joita näin internetissä Hauschkan käyttävän pianonsa sisällä. Lisäksi tarvitaan teippiä pitämään munat paikallaan mikäli halutaan niiden resonoivan vain tiettyjen äänien kanssa. On myös mahdollista asettaa ne johonkin väärinpäin kielten päälle asetettuun astiaan, jolloin ne eivät pääse karkaamaan kaikukopasta. Kumiset tiivisteet toimivat samankaltaisesti nahkaremmien kanssa,

mutta ne ovat sen verran ohuempia, että ne mahtuvat myös muiden kuin bassokielten väliin. Hiirimatto oli aivan ex tempore-kokeilu joka osoittautui melko hyväksi ja helpoksi tavaksi muuttaa noin oktaavin alueelta useamman kielen sointi samalla tavalla muunnelluksi. Hiirimaton kovuuden ansiosta kielten sointi muuttuu terävämmäksi ja täten perkusiivisemmaksi. Lisäksi se soinnin alun jälkeen nopeasti vaimentaa kielen.

5.2 Harjoittelu

Harjoittelimme yhdessä ja erikseen noin puoli vuotta ennen nauhoitusta. Harjoituksemme olivat jamisessio-tyyppisiä tilanteita, joissa soitimme useita noin tunnin mittaisia settejä. Ennen harjoituksia mietimme setin kokonaisrakenteen ja hieman ääriviivoja sille kuinka monta erilaista teemaa tai tunnelmaa⁸ soitamme sekä suurpiirteiset tempot kullekin tunnelmalle. Muutamia harjoituksia tallensimme kannettavalle nauhurille. Näitä nauhoituksia kuuntelemalla sai hyvän käsityksen settimme rakenteesta, etenemisestä ja edistymisestä. Livenä soittaessa ja jammaillessa on vaikeaa hahmottaa suuria kokonaisuuksia, minkä takia niiden nauhoittaminen oli hyvinkin tärkeää. Improvisoidessa ja jammaillessa syntyy paljon ideoita hetkessä, joita on vaikea muistaa session päätyttyä saati seuraavana päivänä. Näiden harjoitusnauhojen kuuntelu olikin hyvin merkittävä osa harjoitteluamme, koska sieltä oli helppo poimia toimivat kohdat ja eritellä heikompia osioita jatkoa varten. Yhteisten harjoitusten välillä kuuntelin nauhat useaan otteeseen ja harjoittelin yksinäni kohtia, joihin en ollut tyytyväinen. Viimeisissä harjoituksissa ennen nauhoitusta paneuduin kyseisen kappaleen harjoitteluun ja viilaamiseen. Erityisesti mietimme nauhoituksen aloitusta, siitä seuraavaa kehittäjaksoa ja lopetusta.

5.3 Nauhoituksen valmistelut

Nauhoituksen valmisteluihin voi tietysti laskea kaikki pitkään jatkuneet harjoituksemme, erilaiset preparointitarvikehankinnat ja miksei koko siihenastisen musiikkikoulutuksen ja muusikkona toimimisen.

⁸ Tunnelma-sanalla tarkoitan tässä tapauksessa englanninkielen sanaa *mood*, joka on hyvin vakiintunut suomenkielisen musiikkialan kommunikointiin. Tätä ei tule sekoittaa suomenkieliseen termiin *moodi*, joka viittaa kirkkosävelasteikoihin, vaikka se voisi olla iso osa kappaleen tunnelmaa eli muudia.

Koska esitys myös kuvattiin videolle oli tärkeää miettiä soitinten sijoittelu, valaistus ja kamerakulmat. Videossa käytettiin yhteensä neljää eri kamerakulmaa. Yksi kamera oli sijoitettu pianon sisälle, yksi kuvasi Josun oktatrack-laitetta, yksi toimi yleisenä laajakulmakamerana ja yksi oli käsivarainen tapahtumakamera. (Kuva 7.)



Kuva 7. Nauhoitus set-up Galleria tilassa

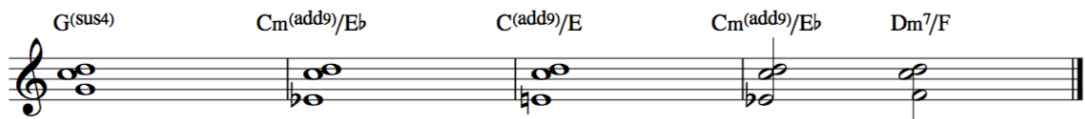
Valaistuksen säätäminen oli vaivatonta, koska Galleria tilassa oli valmiiksi konsertteja varten värivalot.

Pianon kontaktimikit yhdistettiin minun Tapco-merkkiseen äänikorttiin, josta äänisignaali kulki minun tietokoneeseeni. Tietokoneessa ääni kulki Ableton Live -ohjelman kautta, mihin olin valmiiksi tehnyt tarvittavat säädöt. Tietokoneesta signaali taas palasi äänikortin kautta nauhoittimeen. Kontaktimikkien lisäksi pianossa oli Shure 58 mikrofoni, josta Josu sai signaalin oktatrack-laitteeseen.

5.4 Esitys

Nauhoitimme kaksi ottoa esityksestä ja valitsimme niistä mielestämme parhaan käyttöön.

Kappale alkaa pianosta soitetulla matalalla äänellä, josta otrackiin samplataan heti ensimmäinen sample, jota muokkaamalla saadaan kappaleeseen konemusiikkimainen neljäsoarytmiä toistava bassorumpu-sekvenssi. Seuraavaksi siirryn soittamaan neljän soinnun kiertoa pianon keskirekisteristä jossa kielten päälle on asetettu hiirimatto muokkaamaan äänen väriä. Tuloksena on sointukierto jossa on soinnut Gsus4, Cm(add9)/Eb, C(add9)/E, uudelleen Cm(add9)/Eb ja Dm7/F. (Kuva 8.)



Kuva 8. Nauhoitetun kappaleen soinnut

Hiirimaton lisäksi pianon ääntä muokkaa tietokoneella chorus-efekti käyttämässäni ensimmäisessä kanavassa. Tämän sointukierron luuppaan tietokoneelle niin, että se jää toistamaan itseään koko kappaleen ajaksi. Poistan hiirimaton kielten päältä, koska en enää tarvinnut kyseistä preparointia kappaleessa. Vaihdan tietokoneesta raitaa, jonka läpi ääni kulkee, koska raita jossa edellinen luuppi pyörii, ei päästä enää pianon signaalia läpi. Tämän lisäksi haluan myös lisää kaikuja ja viiveitä sekä hieman ekvalisaattorikäsitelyä saavuttaakseni pehmeämmän, äänimattomaisen äänenvärin. Soitan sointujen lisäksi muutamia perkussiivisempia ääniä pianon ylärekisteristä, jota on preparoitu puisilla tikulla, jotka poistavat kyseisten äänien kestoa ja lisäävät niiden kellomaisuutta. Näitä ääniä kuulee videon kohdasta 01:21 eteenpäin.

Kohdassa 01:44 videossa näkyy kuinka aloitan uuden luupin nauhoittamisen, jossa nauhoitan toisen harmonia kerroksen kappaleeseen samoilla soinnuilla, mutta hieman eri hajotuksilla.

Koska käytämme otrack-laitetta siten, ettei siinä ole ollenkaan etukäteen ladattuja tai nauhoitettuja samplejä, joten se tarvitsee jatkuvasti materiaalia pianosta, jotta Josu voisi

luoda uusia kerroksia sekvensserikudokseensa. Soitan videon kohdassa 02:44 puisista tikuista tehdyllä nipulla pianon ylimpiä kieliä. Tällä tavoin saadaan samplattua octatrackiin hyvin erilainen ääni, josta voidaan muovata uudenlaisia äänenvärejä. Samplen kuulee kohdasta 03:03 eteenpäin kun se on samplattu ja sekvensoitu octatrackilla. Kohdassa 03:36 eteenpäin alan soittaa pianolla bassoluuppia. Kyseessä on siis abletonissa raita numero 6.

Kohdassa 04:42 siirryn raitaan numero 5, jossa käytin vahvasti ääntä muovaavaan autowah-efektiä. Kyseiselle raidalle soitan efektinomaisen muutaman äänen luupin pianon ylärekisteristä.

Vasta nauhoituksen kohdassa 05:25 soitan ensimmäistä kertaa täysin fyysesti ja digitaalisesti preparatoimattomalla clean piano -kanavalla, jossa on vain hieman kaikua ja viive-efektiä. Tässä kohtaa kappaleessa kuullaan myös ensimmäistä kertaa teoksen melodia. Noin kohdasta 06:15 eteenpäin soitan samoilla asetuksilla improvisoidun piano soolon. Koska soitan tästä eteenpäin tutummalla pianon äänellä, jättää se myös tilaa Josulle tehdä octrakilla enemmän muuntelua ja efektejä. Lopussa soitan vielä uudelleen melodian ja luuppaan sen, jotta voin vielä muokata sitä kaikuefektillä sekä vähitellen laskea sen volyyimia niin, että se hiljenee tasaisesti aivan esityksen loppuun asti.

5.5 Esityksen rakenne

Videoitu esityksen kesto 11 minuuttia 8 sekuntia on melko pitkä nykypäivänä. Esityksessä menee useita minuutteja pelkän taustakudoksen luomiseen, koska kaikki tapahtuu livenä. Yksi sointukierto kestää suurinpiirtein 15 sekuntia, joten jo muutaman kahden kierroksen luupin tekemiseen kuluu nauhoituksessa useita minuutteja. Tästä syystä melodia kuullaankin noin viiden minuutin kohdalla. Pelkästään videolla kuultava pianosoolokin kestää hieman yli kaksi minuuttia. Esityksen keston kannalta onkin tärkeää että se on videoitu tai sitä voi seurata livenä, jolloin kuulijalle välittyy enemmän informaatiota esityksestä.

6 Yhteenveto ja pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja esitellä minkälaisia eri tapoja sekä mahdollisuuksia pianon äänenväriskaalan laajentamiseen käytin GRAND-yhtyeeni touko-kesäkuussa kuvatussa livevideotaltiointissa. Fyysisesti pianoa erilaisin objektein preparoidulla pianon luonnollista yläsävelsarjaa ja soundia voi muuttaa pehmeämmäksi, kovemaksi, perkussiivisemmäksi, vaimennetummaksi tai säröisemmäksi. Tämän jo pitemmän aikaa olleen preparointi-tavan lisäksi halusin tutkia pianon äänen digitaalista preparointia ja muokkausta. Sitä voisikin mielestäni kutsua pianon digitaalseksi preparoinniksi, etenkin kun se tapahtuu livetilanteessa, eikä esimerkiksi tuotanto- tai miksausvaiheessa.

Taltiointin rakennetta jälkeinpäin tutkiessa huomasin, miten kappaleen pituus kasvaan helposti melko pitkäksi, kun kappaleeseen joudutaan tekemään livenä kaikki eri kerrokset ja luupit eli kudokset. Koska kyseessä on osin improvisoitu teos, on miltei mahdotonta nauhoittaa luupit heti toistensa perään, joka nopeuttaisi teoksen editymistä ja lyhentäisi kokonaiskestoa. Tästä johtuen jatkossa kappaleiden rakenteet tuleekin mielestäni olla tarkemmin suunniteltuja ja harjoiteltuja, jos pyritään nopeammin muuntuvaan ja eläväisempään lopputulokseen. Seuraava konserttimme on minun B-kurssitutkinto Arabiasalissa joulukuussa 2016, jossa tulemme hyödyntämään nauhoituksesta tekemiämme havaintoja ja parannusideoita.

Olemme GRAND-yhtyeen kanssa nauhoittaneet myös toisen videon vuoden 2016 loppukesästä, jossa teimme hieman erilaisia ratkaisuja pohjautuen tämän työn nauhoitukseen. Siinä soitan pelkästään preparoitua pianoa enkä tee ollenkaan digitaalista preparointia tai luoppausta. Tämän vuoksi saavutimme videon kestoksi kuulijaystävällisemmän huomattavasti lyhemmän noin kolmen minuutin lopputuloksen. Kyseessä on kuitenkin tietysti myös audiollisesti hyvin erilainen teos.

John Cagen tavoitteena oli laajentaa pianon äänenväriskaalaa fyysisellä preparoinnilla ja näin tuottaa uudenlaista musiikkia. Hän myös sai inspiraationsa löytämistään uusista tavoista muokata pianon sointia. Meidän kohdallamme ovat tavoitteet olleet hyvin samankaltaiset, mutta olemme laajentaneet fyysisen preparoinnin lisäksi pianon väriskaalaa digitaalisella preparoinnilla.

Erilaisten efektien käyttäminen pianon äänenväriin muuttamiseksi on hyvin mielenkiintoinen aihe, jossa näen lähes loputtomat mahdollisuudet. Sen eteen on kuitenkin jatkuvasti harjoiteltava ja kokeiltava erilaisten efektien käyttöä. Tällä hetkellä tekniikka kehittyy etenkin ohjelmisto puolella niin kova vauhtia, että sitä on seurattava hyvin aktiivisesti, jotta pysyy kehityksen aallonharjalla.

Tulevaisuudessa toivon projektimme jatkuvan ja kehittyvän vielä pidemmälle. Uskon että voimme saavuttaa tilanteen, jossa luomme saumattomasti uutta musiikkia ilman, että tarvitsee miettiä teknologisia аспекteja. Nykypäivänä tekniikka mahdollistaa aivan uuden kaltaisten äänien, soundien, rytmien ja tunnelmien luomisen, mikä tuo valtavasti uusia mahdollisuuksia luoda aivan uudenlaista, mielenkiintoista, innovatiivista musiikkia. Musiikissa kuitenkin loppujen lopuksi sisältö on huomattavasti työkaluja tärkeämpi asia.

Lähdeluettelo

Andersson Simon 2012. The Prepared Piano Music of John Cage: Towards an Understanding of Sounds and Preparations. Verkkodokumentti.

<http://eprints.hud.ac.uk/18082/1/sandersonfinalthesis.pdf> luettu 16.11.2016

Boiler Room 2014. Youtube-linkki. <https://www.youtube.com/watch?v=pe2zHtMVzhM> (avattu 02.11.2016)

Boiler Room 2014. Youtube-linkki. <https://youtu.be/HYsvlJgtAgY?t=17m59s> (avattu 02.11.2016)

Cage John, Daniel Charles 1981. For The Birds: John Cage in Conversation with Daniel Charles. Marion Boyers London.

Cuckoomusic 2013. Youtube-linkki. <https://www.youtube.com/watch?v=-y6RdFLnOF4> (avattu 02.11.2016)

Lepoluoto Ari, Blomberg Esa 1992-2005. Audiokirja. Verkkodokumentti. http://ari.lepoluo.to/audiokirja/Audiokirja_luku_5.pdf

Nicholls David 1991. American Experimental Music 1890–1940. Cambridge, New York, and Melbourne: Cambridge University Press.

Pianoforum 2016. Foorumi-keskustelu. http://www.pianoworld.com/forum/ubbthreads.php/topics/2578824/Re:_Performer's_guide_to_Sonat.html

Random House Unabridged Dictionary 1997. Verkkolähde. <http://dictionary.info-please.com/prepared-piano> (luettu 26.10.2016)

Sampleri, Wikipedia 2016. Verkkodokumentti. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Sampleri> (luettu 02.11.2016)

Synth Pad, Wikipedia 2016. Verkkodokumentti. http://en.wikipedia.org/wiki/Synthesizer#Synth_Pad (luettu 02.11.2016)

Liite 1 Äänite

Linkki äänitteeseen <https://www.youtube.com/watch?v=5QUFWTJdj2s/>

Äänite toteutettu 25.5.2016 Metropolia Ammattikorkeakoulun Galleria-salissa