

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Viestinnän koulutusohjelma

Viktoriya Korshunova

VIDEOTAIDE:
GENERATIIVINEN JA AUDIOINTERAKTIIVINEN MUOTO

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2016
Viestinnän koulutusohjelma

Länsikatu 15
80110 JOENSUU
p. (013) 260 6991

Tekijä
Viktoriya Korshunova

Nimeke
Videotaide: generatiivinen ja audiointeraktiivinen muoto

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutustua lähemmin generatiivisen videotaiteen tekemisessä käytettäviin ohjelmistoihin ja testata ohjelmistojen eri ominaisuuksia käytännössä. Tavoitteena on ottaa selvää, millaista ohjelmaa on järkevää käyttää mihinkin käyttötarkoitukseen.

Opinnäytetyössä tarkastellaan videotaiteen historiaa sekä maailmalla että Suomessa ja tutkitaan videotaiteen eri muotoja, tekniikoita ja käyttötapoja installaatioissa sekä VJingissa. Työssä tutustutaan myös alan interaktiivisiin ääni- ja kuvajärjestelmiin, joita käytetään generatiivisen ja interaktiivisen videotaiteen tekemisessä.

Opinnäytetyössä on toteutettu erilaisia pienimuotoisia videotaideteoksia eri ohjelmia käyttäen. Käytän generatiivista ja audiointeraktiivista 2D- ja 3D-videotaidetta, jotka on miksattu yhdeksi audiovisuaaliseksi teokseksi.

Työssä on pyritty hyödyntämään erilaisia työkaluja ja työskentelytapoja, kuten digitaalista videon- ja kuvankäsittelyä, visuaalista ohjelmointia, äänisuunnittelua sekä videokuvasta.

Työn tuloksena syntyi videotaideteos. Se voidaan projisoida jollekin pinnalle videoinstallaationa tai käyttää VJing-työnä festivaaleilla. Sitä myös voidaan näyttää opetustyönä muille opiskelijoille. Käytetty teknologia on innovatiivinen, ja ala on nuori.

Kieli

suomi

Sivuja 41

Liitteet DVD

Liitesivumäärä 0

Asiasanat

video, taide, installaatio, multimedia, generatiivisuus, interaktiivisuus, grafiikka, VJ



THESIS
May 2016
Degree Programme in Communication
Länsikatu 15
FI 80110 JOENSUU
FINLAND
Tel. (013) 260 6991

Author
Viktoriya Korshunova

Title
Videoart: generative and sound interactive form.

Abstract

The aim of this thesis is to get acquainted with the softwares, to test the various features of the softwares in practice and to find out what kind of a program is useful for each purpose.

I want to examine videoart history around the world and in Finland. Explore various forms of video art, techniques and uses in installation and VJing. I also examine an interactive audio and video systems, which are used in making video art, such as generative and interactive videoart. Compare the systems and it's features.

I am producing different small projects by using some programs, as well generative and sound interactive 2D and 3D art, mixed into a single audiovisual work.

The work is combining many different media, a variety of different tools and working methods, such as digital video and image editing techniques and equipment, visual software programming, sound engineering as well as shooting video footage.

As a result of the work I created a peace of video art work. It can be projected on some surface as a video installation or used in a Vjing on festivals. It can also be utilized as a learning tool for students. The technology employed in this thesis is innovative and the field is new.

Language

Finnish

Pages 41

Appendices DVD

Pages of Appendices 0

Keywords

video, art, installation, multimedia, generative, audio, interactive, graphics, VJ

Sisältö

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 5 |
| 2 | Videotaide | 6 |
| 2.1 | Alkuperä ja historia | 6 |
| 2.2 | Videotaiteen ominaispiirteet | 9 |
| 2.3 | Videotaide Suomessa | 10 |
| 3 | Generatiivinen ja audiointeraktiivinen muoto | 12 |
| 3.1 | Mitä on generatiivinen taidemuoto? | 12 |
| 3.2 | Generatiivisen taiteen käyttöalat | 14 |
| 3.3 | Audiovisuaalinen interaktiivisuus | 15 |
| 4 | Kuva- ja äänijärjestelmät | 17 |
| 4.1 | Kuva- ja äänijärjestelmien valinta | 17 |
| 4.2 | VVVV | 18 |
| 4.3 | Processing | 19 |
| 4.4 | Adobe After Effects | 21 |
| 4.5 | SuperCollider | 23 |
| 4.6 | Ableton Live | 24 |
| 5 | “Audiovisual mixtape” -teoksen toteutus | 25 |
| 5.1 | Kuvaus | 25 |
| 5.2 | Zero | 25 |
| 5.3 | Space Odyssey ja Dark Matter | 26 |
| 5.4 | The Realm of Illusion (C’hantal acapella) | 28 |
| 5.5 | Metamorphosis | 29 |
| 5.6 | Miten taideteos on valmistui? | 30 |
| 6 | Videotaiteen käyttötavat | 31 |
| 6.1 | Installaatiot | 31 |
| 6.2 | Videolive-esitys (VJing) | 33 |
| 6.3 | Tulevaisuuden näkymiä | 36 |
| 8 | Yhteenveto | 37 |
| | Lähteet | 39 |

1 Johdanto

Videotaide on ollut kauan suurin kiinnostukseni ja erityisesti generatiivinen taide on erittäin kiinnostavaa. Tämä tulevaisuuden kasvava taiteenala antaa valtavat mahdollisuudet media-alan tekijöille ja vapauden luoda jotakin ennen näkemättöä ja ainutlaatuista. Esimerkit nykyteknologian hyödyntämisestä tuottavat taiteeseen jotakin, mikä ei perinteisin menetelmin olisi mahdollista.

Tämä opinnäytetyö käsittelee sekä interaktiivisia ääni- ja kuvajärjestelmiä että videotaiteen muotoja ja käyttötapoja. Minkälaista videotaidetta maailmalla ja Suomessa tehdään? Mihin suuntaan ala on kehittymässä? Minua kiinnostavat monimuotoiset käyttötavat ja muodot, erityisesti generatiivinen audiointeraktiivinen videotaide. Selvitän generatiivisen videotaiteen hyödyntämistä erilaisissa projekteissa, kuten installaatioissa, festivaaleilla ja tapahtumissa. Lisäksi tässä opinnäytetyössä testaan ohjelmistojen eri ominaisuuksia käytännössä. Otan selvää millaista ohjelmaa on järkevää käyttää mihinkin käyttötarkoitukseen. Toteutan muutamia pienimuotoisia projekteja useilla ohjelmistoilla ja pyrin myös selvittämään kaikki työprosessit.

Pureudun ääni- ja kuvajärjestelmien mahdollisuuksiin ja omaan näkemykseeni videotaiteesta. Käsittelen aihetta henkilökohtaisen oppimisprosessin, työkokemukseni, havainnointieni sekä lähdemateriaalien avulla.

2 Videotaide

2.1 Alkuperä ja historia

Television has been attacking us all our lives, now we can attack it back.
(Nam June Paik 1970.)

Videotaide on audiovisuaalisen rajatilan taidetta. Se sovittaa yhteen äänen, kuvan, ajan ja tilan dimensiot. Sille ei ole varsinaista paikkaa missään, mutta se sopii kaikkialle. (Eerikäinen 2007.) Videotaide on väline, joka voi joko korostaa muunlaista taidetta tai olla itsessään installaatioissa gallerioissa. Videoesityksiä voidaan yhdistää ääneen, jos taiteilija haluaa sitä. Vaikka videotaide yleensä on samantyyppistä kuin televisioesitykset tai kokeellinen elokuvanteko, sitä pidetään erillisenä taidelajina, joka on lähellä maalausta ja valokuvaa. (Rush 2003, 7.)

Monien sukupolvien ajan kaikkialla on käytetty videotaidetta jonakin henkilökohtaisena ja heijastavana. Se on elektroninen peili, jolla on mahdollista tutkia sosiaalista henkilöllisyyttä – feminiinisyyttä, maskuliinisuutta, etnisyyttä ja sukupuoliisuutta. Videotaidetta näkee kaikkialla, monitoreilla ja tietokoneen kuvaruuduilla sekä projisoituna gallerian seinille. Sitä on julkisissa tiloissa ja kansallismuseoissa. (Elwes 2005, 2.)

Videotaide poikkeaa perinteisestä elokuvan tekemisestä. Tavallisesti elokuvantekijät toimivat viihde-elokuvien peruselementeillä: juonella, käsikirjoituksella, näyttelijöillä ja dialogilla, mutta videotaiteilija käsittelee itse välineen tutkimista tai haastaa katsojan käsitykset tilasta, ajasta ja muodosta. (Art encyclopedia 2016.)

Videotaide sai alkunsa 1960-luvulla. Vuodesta 1965 videoteknologia on ollut ihmisten saatavilla elokuvateollisuuden ulkopuolella. Muun muassa taiteilijat, dokumenttielokuvan tekijät, koreografit, insinöörit ja poliittiset aktivistit ovat voineet käyttää sitä hyväkseen. Jälleen kerran tapahtui kuvan valmistuksen uusi

vallankumous. Videokamerat olivat selvästi halvempia kuin televisiokamerat. Hinta oli 1000–3000 dollaria. (Rush 2003, 7.)

Vuoteen 1968 mennessä videotaitteen näyttelyjä oli esitetty jo Argentiinassa, Itävallassa, Kanadassa, Tanskassa, Saksassa, Iso-Britanniassa, Japanissa, Espanjassa, Sveitsissä ja Yhdysvalloissa (Rush 2003, 7). Videoteknologian kehitys on vaikuttanut videotaitteen syntyyn enemmän kuin muuhun digitaaliseen taiteeseen. Suurin muutos videotaitteen syntymisessä on ollut askel analogisesta digitaaliseen muotoon. (Martin 2006, 10.)

1960-luvulla Venäjän vallankumouksen taiteilijat ja pohjoisamerikkalaiset ja eurooppalaiset videotaitteen tekijät huomasivat, millaisia mahdollisuuksia heidän taiteellaan oli sosiaalisen ja poliittisen muutoksen välineenä. He muotoilivat poliittisen avantgarden. Videotekijät eivät manipuloineet vain viihdeteollisuudella vaan myös perinteisellä korkeataiteella. (Elwes 2005, 4.)

1960-luvun puolivälissä yhdysvaltalaiset taiteilijat kuten Eleanor Antin, Peter Campus, Linda Montano ja Terry Fox alkoivat käyttää videota päätyökalunaan dokumentoinnissa. Kanadassa Ian Baxter, Gerry Gilbert ja Michael Snow ja Iso-Britanniassa Stuart Brisley ja Rose Finn-Kelcey nauhoittivat työnsä. Entisessä Jugoslaviassa Abramovic ja Ulay tekivät videoesityksiä (kuva 1). Näitä varhaisia esitysnauhoituksia harvoin nähtiin julkisesti, vaikka melko usein galleriat hankkivat niitä. (Elwes 2005, 9-10.)



Kuva 1. Abramovic & Ulay. 1983. Anima Mundi. Creative Commons -lisenssi. (Luciano 2016.)

Nam June Paik oli yksi ensimmäisistä videotäiteilijöistä, jotka käyttivät Sonyn kannettavaa nauhuria ja kameraa, kun ne tulivat tavallisen yleisön saataville. Paikin ensimmäinen videokuvaukset olivat New Yorkissa. Hän kuvasi väkijoukkoja kadulla ja samanaikaisesti kaikkea mitä hän näki. Hänellä ei ollut mahdollisuutta editoida, koska ensimmäiset nauhurit olivat avokelaisia videonauhureita. Paik jatkoi polkuunsa, avantgardistisena videotäiteilijänä ja vastusti vahvasti valtaviestimedian monopolia. Kaikki korealaisen täiteilijän työt syntyivät vain täiteilijän silmän perusteella. Hänen ollessaan paikalla oikeaan aikaan ja mukanaan ääsanmukainen tarvittava varustus. (Elwes 2005, 4-5.)

Television, lehdistön ja elokuvien levittämällä sosiaalisilla stereotyypeillä on aina ollut valtava vaikutus. Nämä populaarikulttuurin muodot ovat lisänneet sosiaalisia ennakkokoluuvoja – rasismia, seksismiä ja homofobiaa. 1980-luvulla videotäiteilijät käyttivät näitä samoja stereotyyppisiä dekonstruktiivisena menetelmänä valtamediaa vastaan, mutta 1990-luvulla videotäide integroitui osaksi populaarikulttuuria. (Elwes 2005, 3.)

Videotaiteesta tuli aikakone. Se näytti mennyttä elämää nykyhetkessä, antamalla matkustaa yli ajan ja tilan takaisin menneestä nykyisyyteen ja kaukaisiin historiallisiin hetkiin. Sillä oli kykyä tarjota turhamaisuutta ja kuolemattomuutta teoksille. (Elwes 2005, 15.)

2.2 Videotaiteen ominaispiirteet

Videotaide voi olla dokumentaarista, opettavaista ja keskustelua herättävää. Sillä on tyypillisesti kaksi muotoa: yksikanavainen teos ja installaatio. Yksikanavaisessa videossa varjostetaan, projisoidaan tai näytetään kuvia yksittäisenä sarjana. Installaatio luodaan yleensä monista kohdista ja eri muodoista. Työt projisoidaan samanaikaisesti, tai ne yhdistetään assemblaasiin tai performanssiin. Tällä hetkellä videoinstallaatio on videotaiteen tavallisin muoto. Se on monimediainen tapa yhdistää arkkitehtuuria ja suunnittelua, elektronista ja digitaalista taidetta. Kehityksen viimeisiin vaiheisiin kuuluu internetin ja generatiivisen tietokonetaiteen käyttö. (Art encyclopedia 2016.)

Tavallisesti videotaidetta yhdistetään toistensa väliin interaktiivisessa installaatioissa. Taiteilija voi käyttää laajaa joukkoa materiaaleja, kuten digitaalista videota, filmiä, DVD:tä, tietokonetaidetta, CD-romeja, grafiikkaa, animaatiota ja virtuaalitodellisuutta. Videotaideteos voi olla myös performanssi. (Rush 2003, 9.)

Performanssivideotaiteessa taiteilijat kuvaavat studioissaan ilman yleisöä, pelkkä kamera on paikalla. Tällöin kuva toimii narsistisena peilinä. Se avaa katsojalle ikkunan jo tapahtuneeseen tapahtumaan. Vartalo on esteettistä materiaalia, projisointipinta ja indikaattori mielenterveyden tiloista. (Martin 2006, 13.)

Interaktiivisessa videotaiteessa taiteilija antaa yleisölle mahdollisuuden osallistua installaatioon, leikkiä sillä ja tutkia interaktiivista merkitystä. Nykyisin sillä on eri muotoja: kosketusnäyttöjä, fyysisiä toimintoja ja audinteraktiivisia kuvia. (Rush 2003, 10.)

2.3 Videotaide Suomessa

Maailmalla videotaide on syntynyt jo 1960-luvulla, mutta Suomessa se sai alkunsa 1980-luvulla. Alussa oli kaksi vaihetta: 1970-luvulla uuden taiteen ajattelu ja 1980-luvulla uuden taiteen tekeminen. Ensin vallitsi yhteiskunnallinen realismi, joka oli asiallinen ja paatoksellinen. Siinä ei ollut paikkaa taiteenlajien ja välineiden rajoja ylittävälle kokeelliselle ja konseptitaiteelliselle näkemykselle. Tähän vaikutti tietysti myös videolaitteiden vähäisyys. Ensimmäinen videotaiteen työ esiteltiin Suomessa vuonna 1971 Intermedian tapahtumassa. (Eerikäinen 2007, 86–89.)

1980-luvulla Suomi joutui yhteiskunnalliseen, poliittiseen ja kulttuuriseen muutokseen: henkiseen elämään ja kulttuuriin levisi ääneen ajattelun aiheuttama vapautuneisuus, ja tuolloin postmodernistinen ajattelu tuli Suomeenkin. Tämä on edesauttanut videon hyväksymistä taidekentän osaksi. Klassisen taulun paikalle tulivat käsitteet tilasta, ajasta sekä peräkkäisistä visioista. (Eerikäinen 2007, 90–91.) Sen jälkeen kun videotaide tuli Suomeen, monet naistaiteilijat saivat oman paikkansa tällä alalla. Eija-Liisa Ahtila, Salla Tykkä, Marita Liulia ja Minna Suoniemi toivat taidettaan kansainväliselle tasolle. (Sevón, Lindstén, Wahlberg & Välimäki 2011.)

Menestynein suomalainen taiteilija Eija-Liisa Ahtila on syntynyt vuonna 1959. Hän on opiskellut 80-luvun alussa taidekoulussa Suomessa, sitten 1980-luvulla elokuva-alaa Lontoossa ja Los Angelesissa. Ahtila on suomalainen nykytaiteilija, jota voi kutsua kansainväliseksi tähdeksi. Painavia aiheita hänen taideteoksissaan tavallisesti ovat eroaminen ja luopuminen, seksuaalisuus, perhesuhteet, mielen hajoaminen ja viimeisimpänä kulttuurien väliset ristiriidat. (Somar 2013.)

Eija-Liisa on edelläkävijä suomalaisen videotaiteen kentällä. Hän on tunnettu filmic-taiteen tekijänä. Hän kuvaa filmillä ja sitten siirtää filmin videoon DVD-projisointia varten. Melko usein Ahtila yrittää jakaa henkilökohtaista inhimillistä kokemusta ja luoda ainutlaatuisen ilmapiirin jokaiseen videotaideteokseen (kuva 2). (Rush 2003, 188.)



Kuva 2. Eija-Liisa Ahtila. *The Hour of Prayer*. Creative Commons -lisenssi. (Goldbach 2005.)

Yksi hänen varhaisista töistään *Me/We; Okay, Gray* on ilmestynyt vuonna 1993. Se on installaatio, joka on tehty kolmesta televisiosetistä, jotka näyttävät kuvitteellisia, mustavalkoisia "televisionmainoksia", joissa Ahtila esittää humoristisesti sukupuolia ja niiden välisiä suhteita. (Rush 2003, 188.)

Nykyisin Adel Abidin ja Tellervo Kalleinen jatkavat tällä polulla. Nyt suomalaisen mediataiteen levityskeskuksesta on noin 170 taiteilijajäsentä ja noin 550 jäsentä Artistsin yhdistyksellä MUU:ssa. Monet heistä luovat videotaidetta, ainakin jossakin vaiheessa työuraansa. (Sevón, ym. 2011.)

Viime vuosikymmenen aikana on ollut kaksi merkittävää tutkimusta suomalaisessa mediataiteessa: Asko Mäkelän teos *Mediataiteen mahdollisuudet* (2009) ja Tapio Mäkelän ja Minna Tarkan teos *Kotimaiset toimijat ja kansainväliset mallit* (2002). (Sevón, ym. 2011.)

Suomessa taiteilijoille on erilaisia yhdistyksiä ja organisaatioita verkkotyöskentelyyn ja yhteistyöhön. Suomessa videotaiteella on jo vakiintunut melko vakaa paikka ja media- ja videotaidetta voi opiskella useissa yliopistoissa, ammattikorkeakouluissa ja taidekouluissa. (Sevón, ym. 2011.)

On useita suomalaisia organisaatioita, jotka auttavat kehittämään uusia jakelukanavia ja viemään suomalaista taidetta ulkomaille. Monet niistä tekevät yhteistyötä muiden maiden kanssa. Ne toimittavat tai vaihtavat videotaidetta eri organisaatioille ja festivaaleille. Myös sellaiset organisaatiot kuin AVEK ja Visek antavat apurahoitusta videotaiteilijoille. (Sevón, ym. 2011.)

Suomessa on monia museoita, jotka ovat valmiit esittelemään videota ja media- taidetta. Installaatiot ovat muiden näyttelyiden osana tai joskus museot antavat koko näyttelypaikan yksittäiselle videotaiteilijalle. Suosituimmat museot ovat Helsingissä tai muissa suuremmissa kaupungeissa. Yksi niistä on osa Kansallisgalleriaa, joka sijaitsee pääkaupungissa, taidemuseo Kiasmassa. Melko usein se esittelee digitaalista taidetta ihmisille. (Sevón, ym. 2011.)

3 Generatiivinen ja audiointeraktiivinen muoto

3.1 Mitä on generatiivinen taidemuoto?

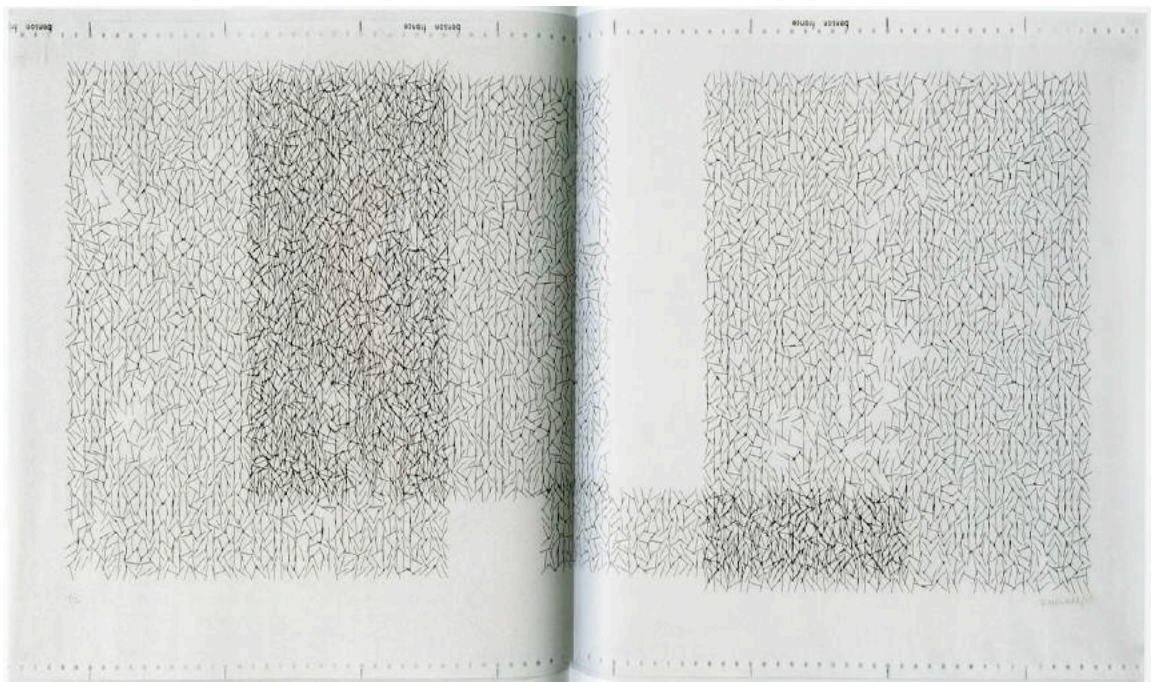
Generative Art - A form of geometrical abstraction in which a basic element is made to "generate" other forms by rotation, etc. of the initial form in such a way as to give rise to an intricate design as the new forms touch each other, overlap, recede or advance with complicated variations. (Osborne 1988.)

Generatiivinen videotaide on osa digitaalista taidetta. Digitaalisella taiteella on neljä merkittävää aluetta:

- a) valokuvaus;
- b) grafiikka;
- c) generatiivinen taide sekä videoinstallaatiot;
- d) matemaattinen/algorithmien ja fraktaalinen taide. (Galanter 2003.)

Sana ”generatiivinen” kiinnittää huomion osajoukkoon, jossa useita tuloksia voidaan tehdä käyttämällä jonkinlaista generatiivista järjestelmää. Generatiivinen taide viittaa taidekäytäntöön, jossa taiteilija käyttää järjestelmää, kuten luonnollisen kielen sääntöjoukkoa, tietokoneohjelmaa, konetta tai muuta teknistä keksintöä. Keskeinen elementti generatiivisessa taiteessa on järjestelmä, jota taiteilija käyttää osittain tai kokonaan. (Galanter 2003.)

Termi generatiivinen taide on kehittynyt 1960-luvulla. Varhaisia pioneereja olivat Frieder Nake, George Nees, Vera Molnar (kuva 3), Paul Brown and Manfred Mohr. He ovat julkaisseet tietokoneen generoimia taideteoksia alkuvaiheissa. (Pearson 2011, 9.)



Kuva 3. Vera Molnar. 1969. Interruptions a recouvrements. Creative Commons-lisenssi. (Poet Architecture 2016.)

Generatiivinen taide ei ole pelkästään taidemuoto tai ohjelmointia niiden perinteisessä merkityksessä. Se on molempia, eikä kumpaakaan. Ohjelmointi on kytkentätapa ihmisen ja koneen välillä: looginen, puhdas ja kirkas. Taide on seuraus tunteellisesta ilmaisusta, erittäin abstrakti, ja se uhmaa määritelmiä. Generatiivinen taide on näiden kahden määritelmän välissä. Se on menetelmä

käyttää tiukkaa, kylmää, loogista prosessia ja muuntaa se luovaksi, järjenvastaiseksi, arvaamattomaksi ja ilmeikkääksi tulokseksi. (Pearson 2011.)

Generatiivinen taide on tavallisesti jotakin satunnaista, tehty ilman suunnitelmia, materiaalia ja työkaluja. Sen siemenet ovat loogisia ja elektronisia, ja se antaa mahdollisuuden luoda jotakin orgaanista mekaniikan avustamana. Järjestelmät ja mekanismit liittyvät prosessiin. Generatiivisia menetelmiä voi käyttää paitsi grafiikassa, myös musiikissa, arkkitehtuurissa, runoudessa, tanssissa, tarinoissa, peleissä ja interaktiivisissa kokemuksissa. (Pearson 2011.)

Tällaisen taiteen juuret ovat Mozartissa ja hänen *Musikalisches Würfelspielis- saan* (musikaalinen noppapeli). Se oli varhainen esimerkki generatiivisesta järjestelmästä, jossa menuetti luotiin satunnaisesti. Valmiiksi sävelletyt menuetin osat voidaan valita kuten noppapelissä sattumanvaraisesti ja yhdistää menuetiksi. Jopa kuudella erilaisella osalla mahdollisten yhdistelmien määrä on valtava, noin 46 656. (Pearson 2011, 7.)

1990-luvun puolivälissä ihmiset alkoivat kokeilla HTML:llä, Flashilla, Shockwavelle ja Javalla. Visuaaliselle ajattelijoille se oli melko haastava alue, koska tavallisesti he eivät ole tottuneita ohjelmointikieleen. Aineiston löytäminen, raja-arvojen analysointi ja algoritmin luominen - kaikki tämä on koodausta. Kaikki nämä askeleet ovat täysin erilaisia kuin tavallisen taiteen tekemisessä. (Pearson 2011.)

3.2 Generatiivisen taiteen käyttöalat

Generatiivisista taidetta käytetään eri aloilla, muun muassa elektronisessa musiikissa, tietokonegrafiikassa, VJ-kulttuurissa, teollisessa muotoilussa ja arkkitehtuurissa.

Ihmiset elektronisen musiikin yhteisöissä ovat tutkineet kaikenlaisia tuottavia prosesseja partituurien luomista (makrotasolla) ja (mikrotasolla) suorittamisen ja äänenvärien hienovaraista muutosta varten. Tämä toiminta ei ole rajoittunut akateemiseen musiikkiin. Elektronisen musiikin tekemisessä voidaan käyttää tu-

hansia erilaisia ohjelmia. Niiden tekniset ominaisuudet kuten erilaiset automaattit, fraktaalit, järjestelmät ja satunnaistaminen vaihtelevat. (Galanter 2003.)

Myös useita vuosia useat tietokonegrafiikan tutkijat ovat edistäneet generatiivista taidetta. Yksi läpimurto generatiivisen taiteen tekemisessä on, että useita järjestelmiä on mahdollista käyttää samanaikaisesti. Ne antavat mahdollisuudet luoda ammattimaisia animaatioita, jotka kuvaavat todellisen maailman käyttäytymistä, vaatimatta piirtäjää huolehtimaan jokaisesta yksityiskohdasta. Nämä yritykset ovat tuottaneet tuloksia, joilla on saavutettu paljon enemmän kuin tutkimustyöllä. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi animaatiot, kuten Pixar-työt ja videopelit. Niiden suosio maailmassa on valtava. (Galanter 2003.)

Nuorisokulttuuriliikkeet käyttävät teknologiaa hyvin rahoitetuista laboratorioista, äänitysstudioista ja animaatioyhtiöistä ja soveltavat siitä edullisia vaihtoehtoja käytettäväksi yökerhoissa ja muissa sosiaalisissa tapahtumissa. Sellaisille taiteilijoille ja intoilijoille taide ei ole enää epämääräinen tai esoteerinen vaan pikemminkin luomisen jokapäiväinen menetelmä. Satunnaistaminen on useimmin keskusteltu tekniikka, mutta myös muita tekniikoita käytetään. (Galanter 2003.)

Myös teollinen muotoilu ja arkkitehtuuri hyödyntävät generatiivista taidetta. Suunnittelu on aina pitkä luomisprosessi. Prosessissa täytyy tehdä valintoja, asettaa parannuksia ja yhdistelmiä, arvioida tuloksia ja niin edelleen. Tämä käytäntö muistuttaa geneettistä vaihtelua ja luonnonvalinnan prosessia. (Galanter 2003.)

3.3 Audiovisuaalinen interaktiivisuus

Don't you wonder sometimes
 'Bout sound and vision
 Blue, blue, electric blue
 That's the colour of my room
 Where I will live
 Blue, blue
 Pale blinds drawn all day
 Nothing to do, nothing to say
 Blue, blue
 I will sit right down,
 Waiting for the gift of sound and vision

And I will sing, waiting for the gift of sound and vision
 Drifting into my solitude,
 over my head
 Don't you wonder sometimes
 'Bout sound and vision.
 (David Bowie 1977.)

Laulussaan David Bowie kuvailee ääntä ja kuvaa ”lahjaksi”. 1970-luvulla tätä ”lahjaa” pidettiin jonakin erityisenä, mutta nyt audiovisuaalisuutta on melkein kaikkialla digitaalisessa mediataiteessa ja pop-kulttuurissa. Se voi olla videoklippejä, tekno-visualisointia, video/äänitaidetta ja sampletekniikoita, joita DJ:t ja VJ:t käyttävät. Yhteys visuaalisen ja akustisen maailman välillä on nykyisin niin läheinen, että on vaikeaa kuvitella, miten nämä kaksi maailmaa on ollut erotettu toisistaan alusta. (Daniels & Arns 2004.)

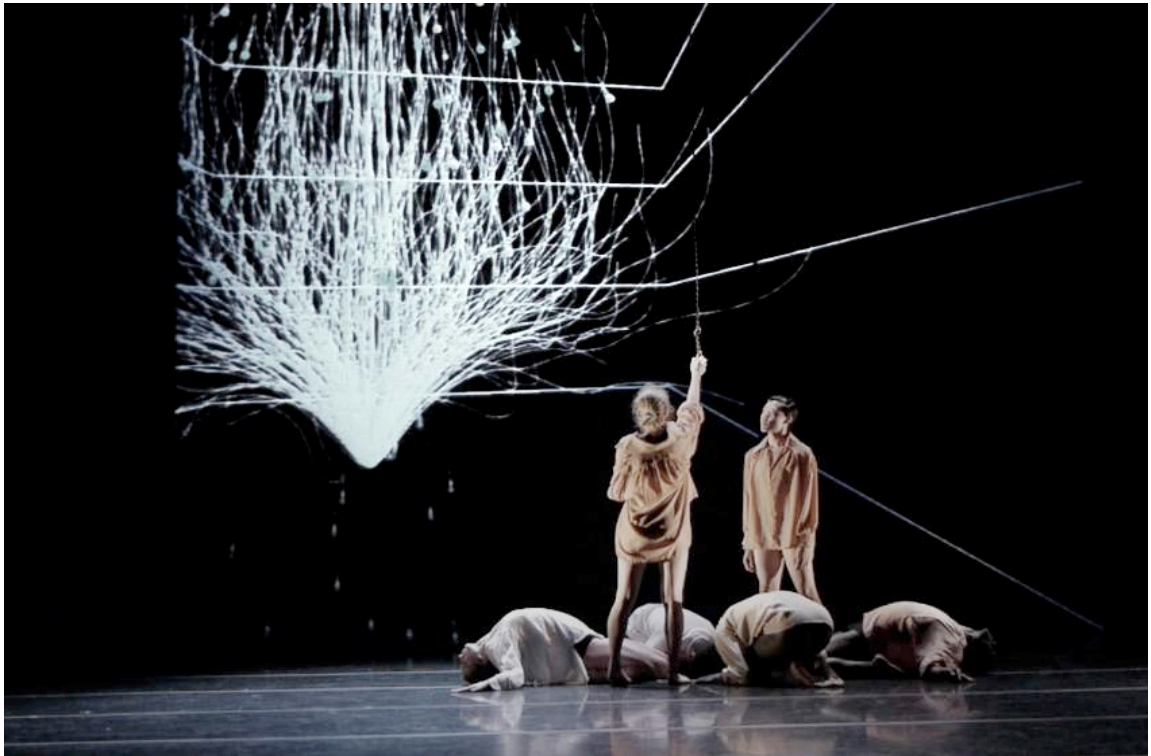
1800-luvulta alkaen audiovisuaalinen media on yhdistänyt virtaavaa ääntä ja kuvaa. Esimerkiksi mykkäelokuvassa on ollut kuva ilman puhetta ja gramofonilevyllä vain ääni. Mutta kun digitaaliset audiovisuaaliset formaatit kehittyivät, kaikki esteet äänien ja kuvan syntetisoimiselle ja muuntamiselle hävisivät. (Daniels & Arns 2004.)

Audiointeraktiivisen tekniikan yksi ensimmäisistä töistä oli videotaide *Violin power*. Tsekkiläiset taiteilijat Steina ja Woody Vasulka tutkivat tätä tekniikkaa vuoden 1978 lopussa. He käyttivät videosyntetisaattorien performatiivisia mahdollisuuksia, jotka liittyvät ääneen. (Elves 2005, 34.)

Vasulkas kytki Steinan viulun äänen suoraan videosignaaliiksi. Joka kerta kun hän kosketti viulun kieliä, sävelet, joita hän soitti, olivat vuorovaikutuksessa kuvan kanssa. He löysivät uusia suhteita äänen ja kuvan välillä, jossa ääni, jonka esiintyjä tuottaa, loi visuaalista muotoa. (Elves 2005, 34.)

Myöhemmin tietokoneen avulla Vasulka on pystynyt käyttämään Steinan viulua videokuvien manipuloinnissa selvemmin. Steina esiintyi tanssijoiden, muusikkojen ja näyttelijöiden kanssa halliten heidän musiikkiaan ja puhettaan soittimellaan. Viulun kielten avulla hän on pystynyt kontrolloimaan sarjan nopeutta ja luomaan tiettyjä kuvia. (Elves 2005, 35.)

Vasulkan ja Steinan läpimurto tuli malliksi generatiiviselle audiointeraktiiviselle musiikki/videoesitystaiteelle (kuva 4). Monet taiteilijat ovat saaneet inspiraatiota heidän työstään. Myöhemmin tämä malli siirrettiin populaarikulttuuriin suunnitelmalla ohjelmistoja, joita VJ:t käyttävät 2000-luvulla . (Elves 2005, 35.)



Kuva 4. With Oui. Dance performance. Creative Commons -lisenssi. (Carvalho 2015.)

4 Kuva- ja äänijärjestelmät

4.1 Kuva- ja äänijärjestelmien valinta

Opinnäytetyössä tehty taideteos sisältää valmista videokuvaa, generatiivista taidetta ja interaktiivisia ääniä. Teoksen luomiseen tarvittiin erilaisia kuva- ja äänijärjestelmiä. Maailmassa on tuhansia erilaisia järjestelmiä, joita taiteilija voi käyttää teoksen tekemiseen. Niistä monet ovat maksuttomia sekä kaupallisia. Itse halusin tutustua avoimen lähdekoodin nykyaikaisiin järjestelmiin. Tavoitteena on seurata niiden päivityksiä tulevaisuudessa. Olen tutustunut esitettyihin

järjestelmiin itsenäisesti. Tässä luvussa on kuvattu niiden historia, ominaispiirteet sekä käyttötarkoitukset.

Tavoitteenani oli suunnitella ja toteuttaa erilaisia projektitestauksia. Halusin testata erilaisia ohjelmistoja. Tutkittuani eri ohjelmistoja päädyin valitsemaan Processing-, After Effects-, SuperCollider- sekä Ableton Live-ohjelmistot. Final Cut Pro X-ohjelmaa käytetään lopputuloksessa leikkauksessa.

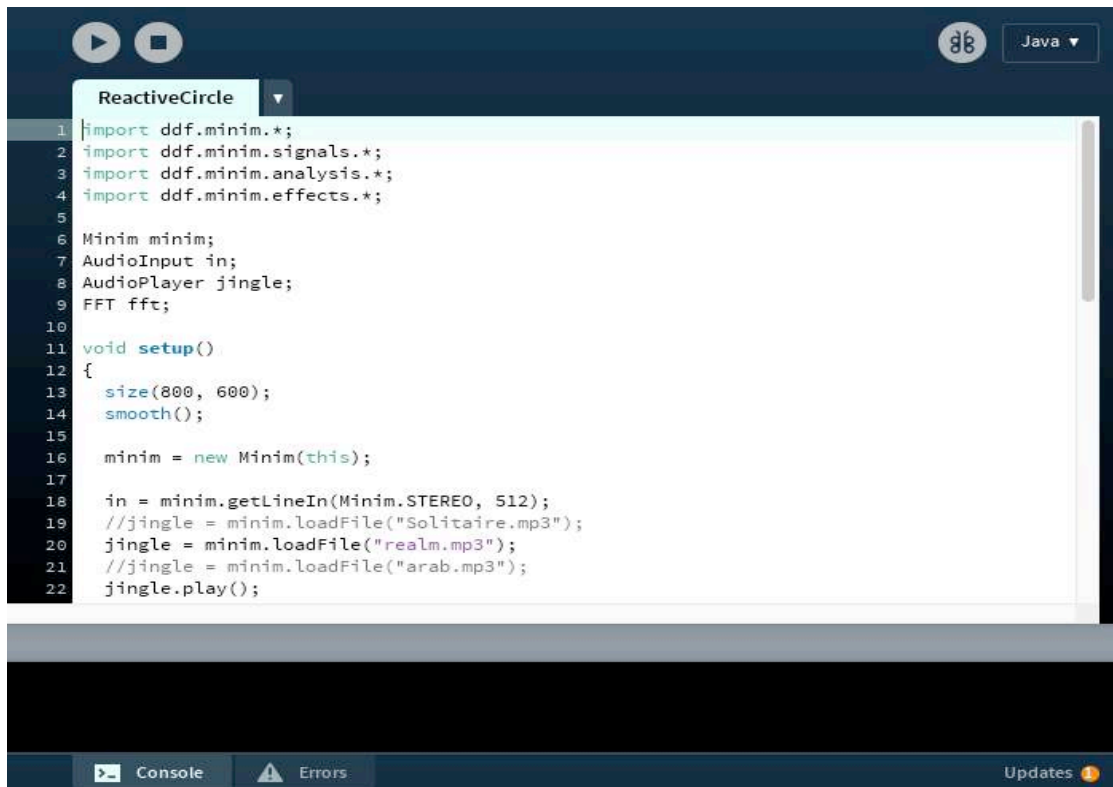
Final Cut Pro X (FCPX) on Applen nonlinear editing -tyyppinen videonkäsittely-ohjelma. Se käsittelee helposti HD-videota, ja sillä leikataan pitkiä sekä lyhyitä elokuvia ja TV-ohjelmia. Ohjelma tukee kaikkia yleisimpiä video- ja audioformaatteja. Tämä helpottaa työskentelyä huomattavasti, kun materiaalia kerätään monista laitteista, jotka tallentavat materiaalit eri formaatteihin. (Suomela 2015.)

Vuonna 2016 keväällä olin vaihdossa Kreikassa, Ionian yliopistossa. Opiskelin audiovisuaalisessa koulutusohjelmassa. Siellä sain opettajilta tietoa ohjelmista, joissa koodauksesta oli pyritty tekemään mahdollisimman helppoa aloittajalle. Olen kuitenkin huomannut, että Processing ja SuperCollider vaativat paljon panostusta ohjelmointiin, mutta tulokset ovat vaikuttavia.

Aiemmin olen käyttänyt joitakin ohjelmia, kuten VVVV:tä ja Ableton Livea, mutta ennen ei ollut aikaa tutustua niihin lähemmin. Adobe After Effects on erittäin suosittu audiointeraktiivisissa töissä median alalla, siksi olen valinnut sen.

4.2 VVVV

VVVV on graafinen ohjelmointiympäristö, joka on tehty helpottamaan koerakentamista ja kehitystä (kuva 5). Sen tarkoitus on helpottaa suurien mediaympäristöjen käsittelyä fyysisillä rajapinnoilla, tosiaikaisella liikegrafiikalla, verkoilla, videolla ja valolla. Sitä voi käyttää interaktiivisesti monien käyttäjien kanssa samanaikaisesti. VVVV on maksuton ei-kaupalliseen käyttöön. Ohjelmisto on tarjolla ainoastaan Windowsille, mutta on suunnitelmia julkaista Macintoshin versio lähitulevaisuudessa. (VVVV 2016.)



```

1 import ddf.minim.*;
2 import ddf.minim.signals.*;
3 import ddf.minim.analysis.*;
4 import ddf.minim.effects.*;
5
6 Minim minim;
7 AudioInput in;
8 AudioPlayer jingle;
9 FFT fft;
10
11 void setup()
12 {
13   size(800, 600);
14   smooth();
15
16   minim = new Minim(this);
17
18   in = minim.getLineIn(Minim.STEREO, 512);
19   //jingle = minim.loadFile("Solitaire.mp3");
20   jingle = minim.loadFile("realm.mp3");
21   //jingle = minim.loadFile("arab.mp3");
22   jingle.play();

```

Kuva 6. Processing. 2016. Viktoriya Korshunova. Reactive Circle.

Ben Fry ja Casey Reas aloittivat Processingin kehityksen keväällä 2001, kun molemmat olivat jatko-opiskelijoita MIT Media Labissa. Kehitys jatkui vapaaajalla, kun Casey oli taiteilija ja opettaja ja Ben oli aloittanut tohtorin tutkimustyöt. Java Script-version rakentamisessa on ollut mukana myös John Resig. Myöhemmin tämä versio on antanut idean tietotekniikan opetukseen Khan Akatemiassa. Processingin versiot, jotka käyttävät Pythonia, Rubyä, ActionScriptia ja Scalaa, ovat myös kehitteillä. (Processing 2016.)

Tuhannet visuaaliset suunnittelijat, taiteilijat ja arkkitehdit käyttävät Processingia. Processingia käytetään tanssi- ja musiikkiesityksissä, musiikkivideoissa ja elokuvissa, julisteissa, lehdissä ja kirjoissa sekä installaatioissa gallerioissa, museoissa ja kadulla. Tärkein asia ohjelmoinnissa eivät ole korkean profiilin tulokset, vaan se, miten se on saanut visuaalisten taiteilijoiden uuden sukupolven harkitsemaan ohjelmoimista olennaisena osana luovaa käytäntöään. (Processing 2016.)

Minim on äänikirjasto, joka käyttää JavaSound-API:a, Tritonusta, ja Javazoomin MP3SPI:ta. Se tarjoaa helppokäyttöistä ohjelmistoalustoja ihmisille Processing-

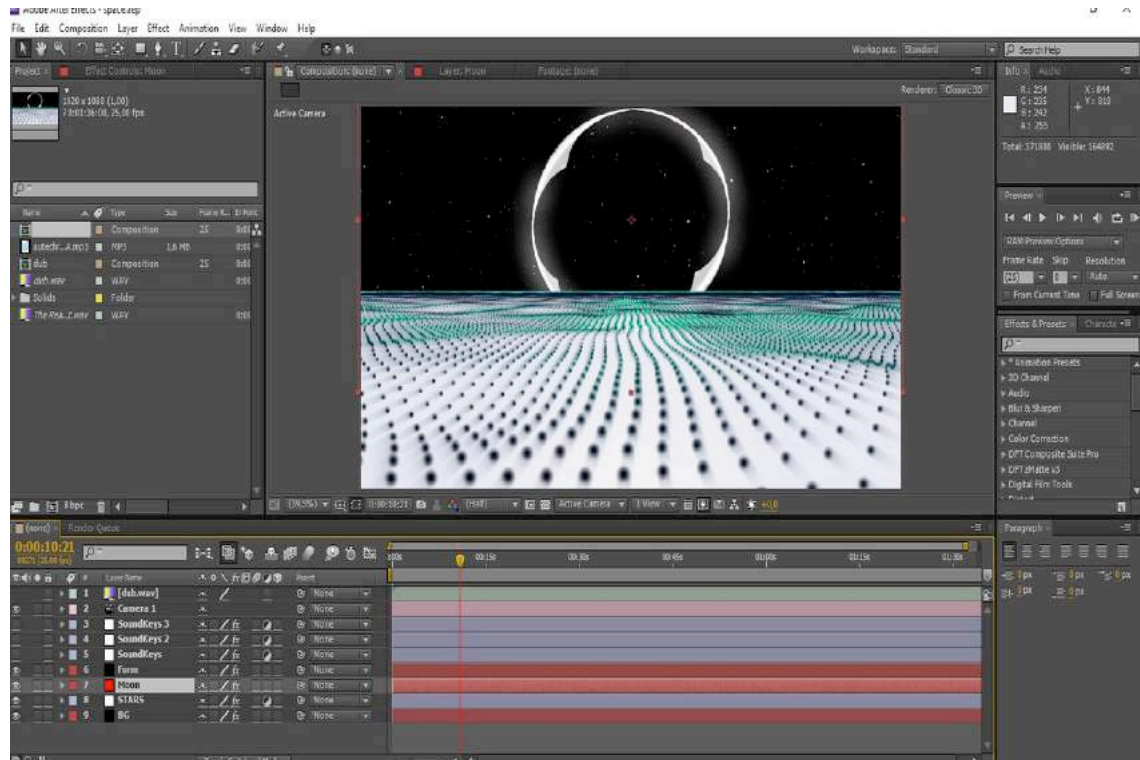
ympäristössä. API tekee äänen yhdistämisen luonnoksiin niin yksinkertaiseksi kuin mahdollista ja silti tarjoaa järkevän määrän joustavuutta kehittyneemmille käyttäjille. Mitään takaisinkutsuja ei ole olemassa, ja näytetaulukkoja ei tarvitse manipuloida. (Di Fede 2016.)

Minimin ominaisuudet ovat:

- `AudioPlayer`: Monon ja stereon WAV:n, AIFF, AU, SND ja MP3-tiedostojen toisto.
- `AudioMetaData`: Objekti täynnä metatietoja tiedostosta kuten ID3:n.
- `AudioRecorder`: Mono ja stereoääni.
- `AudioInput`: Mono ja stereo sisääntulon valvonta.
- `AudioOutput`: Mono ja stereo kuulostavat synteesisiltä.
- `FFT`: suorittaa Fourier-muunnoksen äänidatalla ja kehittää taajuus-spektrin.
- `BeatDetect`: luokka rytmihavainnon tekemistä varten.
- Reaaliaikainen synteesisikehys, joka on perustettu yksikkögeneraattorien ympärille, joita kutsutaan UGensiksi. (Di Fede 2016.)

4.4 Adobe After Effects

After Effects (AF) on Adoben kehittämä videokuvan käsittelyohjelma, jolla tehdään digitaalisia kuvakompositioita ja erikoistehosteita. Ohjelma sopii grafiikan, animaation ja median yhdistämiseen 2D- ja 3D-ympäristössä sekä visuaalisten efektien valmistukseen (kuva 7). Ohjelmistolla on monia eri ominaisuuksia sekä mahdollisuuksia, mutta opinnäytetyössäni keskitytään audiointeraktiiviseen 3D-grafiikkaan. After Effects on hyvä ratkaisu, jos tarkoitus on tehdä animaatioita, jotka reagoivat automaattisesti musiikkiin tai projektin ääniin. (Kahrama 2002, 73.)



Kuva 7. Adobe After Effects. 2016. Viktoriya Korshunova. Space Odyssey.

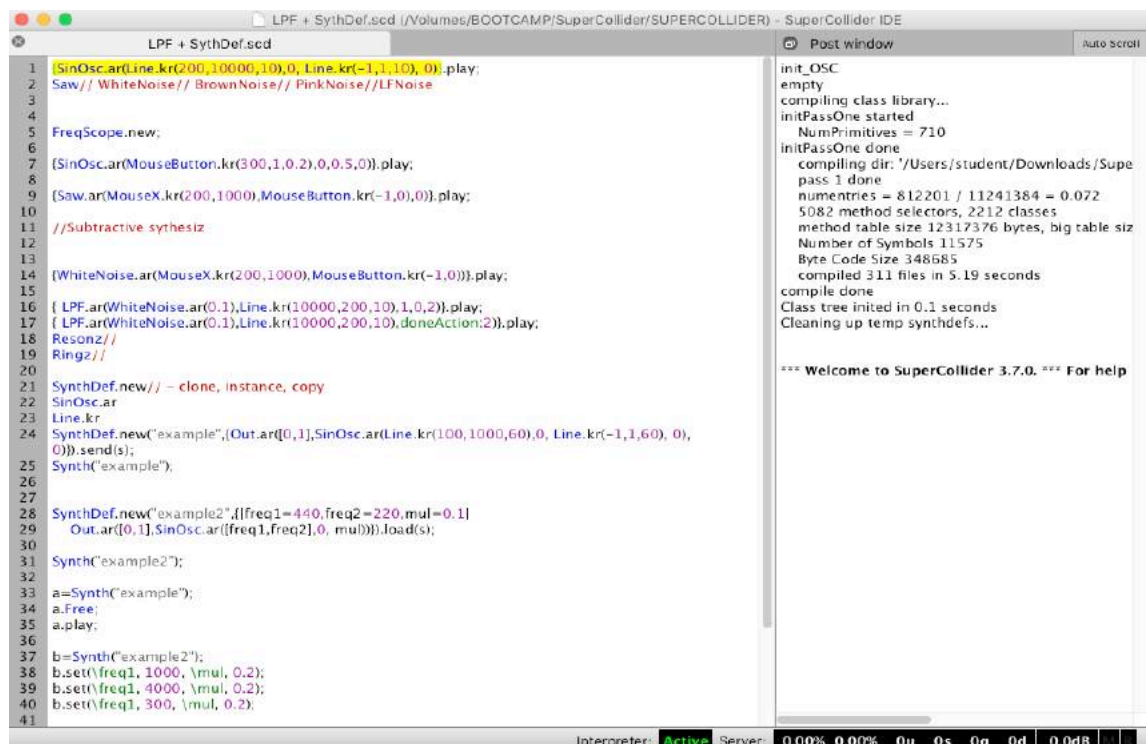
Ensimmäinen työkalu on Beat Assistant (BA), joka havaitsee rytmin minuuttia kohti (bpm) äänitiedostoista. Sitten käyttäjä voi rytmin mukaan porrastaa kerroksia, kehittää merkkejä tai avainkuvia. Se on hyödyllinen, jos haluaa tehdä hyvin säännöllistä ja tarkkaa animaatiota musiikin tahdissa. (Mamoworld 2013.)

Toinen työkalu on Convert Audio to Keyframes. Sen avulla voi luoda kerroksen jollakin liukusäätimellä, joka edustaa musiikin äänen voimakkuutta. Liukusäätimen arvo kertoo, kuinka voimakas musiikki tietyssä aikana on. BA:iin verrattuna animaatiot, jotka on luotu tällä tekniikalla, näyttävät epäselvemmältä, koska äänivolyyymi ei ole yhtä säännöllinen. (Mamoworld 2013.)

Kolmas työkalu ovat pluginit, Trapcoden ääniavaimet ja Boros Beat Reactor. Niillä voi määrittää jokaisen taajuusalueen volyymin. Nämä työkalut ovat hyödyllisiä, jos on tarpeellista reagoida pelkkään bassoon tai korkeaan ääneen. (Mamoworld 2013.)

4.5 SuperCollider

SuperCollider (SC) on monipuolinen äänigeneraattori. Sitä on kutsuttu myös ohjelmointikieliksi reaaliaikaisen äänisynteesin ja algoritmien koostamista varten (kuva 8). James McCartney kehitti SC:ta Texasissa. Se on avoimen lähdekoodin ohjelma, jota voidaan käyttää luomaan, moduloimaan ja suodattamaan ääntä FreeBSD:lle. (McCartney 2002, 61-68.)



```

LPF + SynthDef.scd
1 [SinOsc.ar(Line.kr(200,10000,10),0, Line.kr(-1,1,10), 0)).play;
2 Saw// WhiteNoise// BrownNoise// PinkNoise//LFNoise
3
4
5 FreqScope.new;
6
7 [SinOsc.ar(MouseButton.kr(300,1,0.2),0,0.5,0)).play;
8
9 [Saw.ar(MouseX.kr(200,1000),MouseButton.kr(-1,0,0)).play;
10
11 //Subtractive synthesis
12
13
14 [WhiteNoise.ar(MouseX.kr(200,1000),MouseButton.kr(-1,0)).play;
15
16 { LPF.ar(WhiteNoise.ar(0.1),Line.kr(10000,200,10),1,0,2)).play;
17 { LPF.ar(WhiteNoise.ar(0.1),Line.kr(10000,200,10),doneAction:2)).play;
18 Resonz//
19 Ringz//
20
21 SynthDef.new// - clone, instance, copy
22 SinOsc.ar
23 Line.kr
24 SynthDef.new("example",{Out.ar([0,1],SinOsc.ar(Line.kr(100,1000,60),0, Line.kr(-1,1,60), 0),
25 0)).send(s);
26 Synth("example");
27
28 SynthDef.new("example2",{[freq1=440,freq2=220,mul=0.1
29 Out.ar([0,1],SinOsc.ar([freq1,freq2],0, mul))}).load(s);
30
31 Synth("example2");
32
33 a=Synth("example");
34 a.Free;
35 a.play;
36
37 b=Synth("example2");
38 b.set(\freq1, 1000, \mul, 0.2);
39 b.set(\freq1, 4000, \mul, 0.2);
40 b.set(\freq1, 300, \mul, 0.2);
41

```

```

Post window
init_OSC
empty
compiling class library...
initPassOne started
  NumPrimitives = 710
initPassOne done
  compiling dir: /Users/student/Downloads/Super
  pass 1 done
  numentries = 812201 / 11241384 = 0.072
  5082 method selectors, 2212 classes
  method table size 12317376 bytes, big table siz
  Number of Symbols 11575
  Byte Code Size 348585
  compiled 311 files in 5.19 seconds
compile done
Class tree initied in 0.1 seconds
Cleaning up temp synthdefs...

*** Welcome to SuperCollider 3.7.0. *** For help

```

Kuva 8. SuperCollider. 2016. Viktoriya Korshunova.

Tämä korkeatasoinen ohjelmointikieli on kehittynyt C++:sta ja Small Talk-kielten pohjalta. SC voi käsitellä äänitiedostoja ja sen voi yhdistää MIDI:n kanssa. SuperColliderilla on monia funktioita musikaalisen datan käsittelyluetteloon ja suuri synteesifunktioiden ja signaalinkäsittelyiden kirjasto. (McCartney 2002, 61-68.)

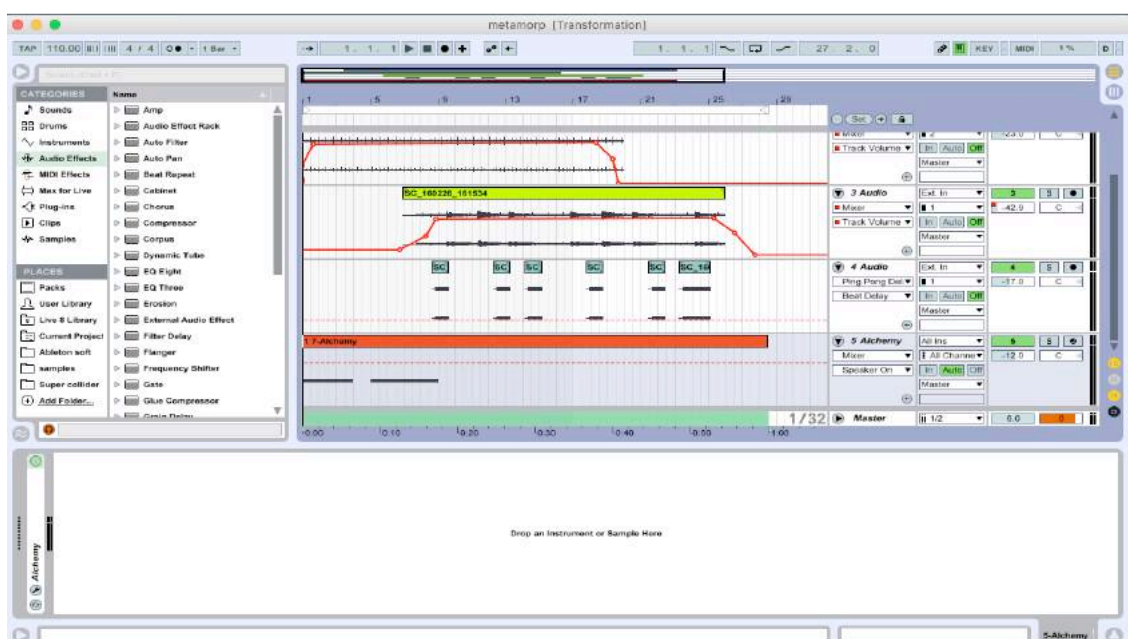
SuperCollider on joustava paketti, jota voidaan käyttää luomisena työkaluna äänityössä ja interaktiivisissa sovelluksissa. SuperCollideria käytetään ääniklippejä tekemisessä, generatiivisissa ohjelmissa, prosessialgoritmien tekemisessä, äänitapahtumissa, interaktiivisessa I/O-datassa, näppäimistössä ja OSC:ssa. Sitä käytetään myös käsittely- ja synteesityökaluna. (McCartney 2002, 61-68.) SuperColliderilla taiteilijat voivat kehittää interaktiivisia installaati-

oita, reaaliaikaisia elektroakustisia musiikkiesityksiä, mainoksia, ääniterapiaa ja muita äänisovelluksia. (Zannos 2005.)

SuperColliderissa ei ole käyttövalmiita työkaluja. Se vaatii aloittelijalta paljon opettelua. Algoritminen ohjelmointi on haastavaa mutta se antaa enemmän vapautta äänituotannossa. SuperColliderissa on eri komponentteja. Siinä on kehitystyökalu ja erikoisdokumentointi. SC antaa taiteilijoille mahdollisuuden hyödyntää valmiita tehtyä ominaisuuksia ja työkaluja, mutta myös kehittää futuristisia tekniikoita tai laajentaa vanhoja työkaluja tiettyihin tarpeisiin. SuperColliderilla on valtava potentiaali äänen suunnittelussa. Avoimen lähdekoodin ohjelmaa kehitetään jatkuvasti ja uusia paketteja ilmestyy koko ajan. (Zannos 2005.)

4.6 Ableton Live

Ableton Live (AL) on sekvenssiohjelma, jota voidaan käyttää kuten useimpia musiikkisekvenssereitä (kuva 9). Sitä voi käyttää yhtä lailla DJ-setin koostamisen, livesoittoon, kappaleiden tekemiseen sekä masterointiin. Liven sessionäkymä on tarkoitettu musiikillisten ideoiden tallentamisen ja erilaisten yhdistelmien kokeilemiseen. Se on elektronisen musiikin tekijöiden suosituin ohjelma. Ableton Live on saatavilla sekä Mac- että PC-tietokoneille. (Käpyaho 2014.)



Kuva 9. Ableton Live 9. 2016. Viktoriya Korshunova. Metamorphosis.

5 “Audiovisual mixtape” -teoksen toteutus

5.1 Kuvaus

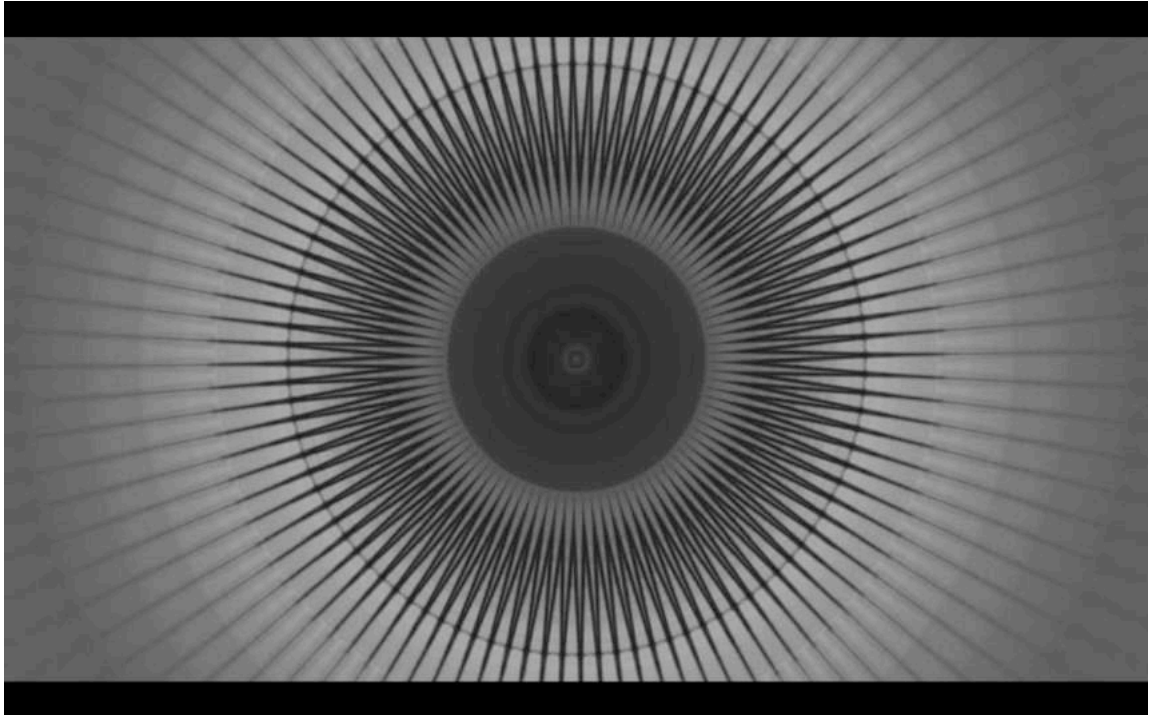
Videotaideteoksen nimi on ”Audiovisual mixtape”. Se voidaan projisoida jollekin pinnalle generatiivisena audiointeraktiivisena videoinstallaationa tai sitä voidaan käyttää VJing-työnä festivaaleilla tai klubeilla. Sitä myös voidaan näyttää opetustyönä muille opiskelijoille.

Isossa projektioissa on mukana iso työryhmä, ja jokaisella on oma työtehtävä. Mukana on ainakin kuvaaja, ohjaaja, äänisuunnittelija, 3D- ja 2D-suunnittelija sekä motion designer. Yhden ison työn tekeminen ei sopinut minulle resurssien puutteen takia. Työmäärä olisi ollut myös melko iso, koska olisin toteuttanut yksin usean ihmisen työtehtävät.

5.2 Zero

Zero muistuttaa visuaalisesti ympyrää. Se symboloi ikuisuutta, evoluutiota ja äärettömyyttä. Käsittelem ympyrän, evoluution ja ajan merkityksiä. Mikä on liikkeellä, palaa ympyrään. Videolla katsoja voi nähdä valon ja pimeän energiaa, joka tulee sisään ja ulos. Zero on puhdas mahdollisuus ja heijastus yhdestä toiseen. Ajan kuluessa mennään syvemmälle sisälle. Se on silmukka, jota on mahdollisuus muuttaa sisältä. Eräs vaihe toiseen. Me saamme, mitä me annamme ja päinvastoin.

Tällaisen produktion toteutustapa oli monimutkainen. Pohdin pitkään, miten sen voisi luoda. Ensin kuvattiin lyhyitä pätkiä, joissa pyöritin sateenvarjoani kameran edessä, sitten käytin peiliä heijastusvaikutuksen. Jälkeenpäin muokkasin sitä FinalCutProX:illa käyttämällä eri työkaluja, tekemiseen valitsin oikean nopeuden ja yhdistelmän, muokkasin värejä ja efektejä. Valitsin Caleidoscopin efektin päätyökalukseni. Kun olin tyytyväinen kuvaan, aloitin työskennellä äänen kanssa (kuva 10).

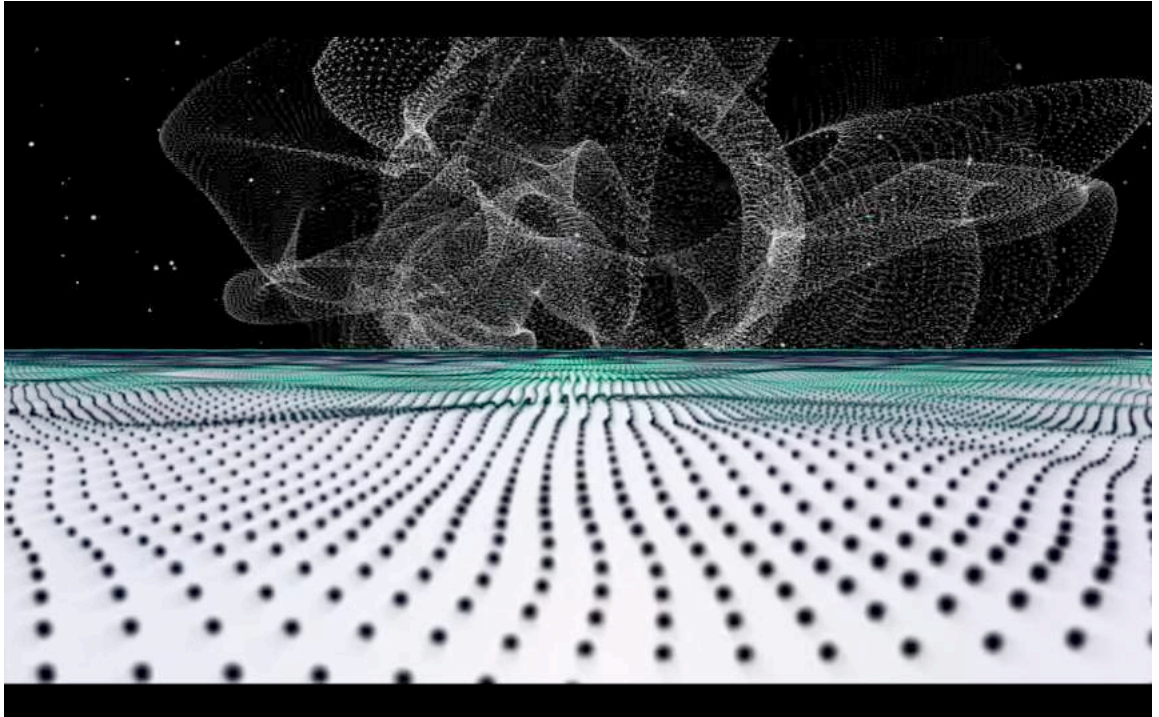


Kuva 10. 2016. Viktoriya Korshunova. Zero.

Äänten tekemisessä, muokkauksessa ja musiikin miksauksessa käytin Ableton Live 9-ohjelmaa. Halusin opiskella Ableton Live-ohjelmistoa, koska tiedän sen hyödyttävän minua tulevaisuudessani musiikkituotannoissa ja muissa töissä. Siksi en käyttänyt itselleni jo enemmän tuttua Pro Tools -ohjelmistoa. Ableton Livella on mahdollisuus konvertoida musiikkia audioraidalta midinuoteiksi, mikä mielestäni on kätevää. Sekoitin synthiä ja sampleita DrumRack koneessa, tein korjauksia ja masteroin kappaletta limiterilla, kompressorilla ja EQ:lla. Pyrin synkronoimaan äänen ja kuvan niin, että syntyy erityinen ilmapiiri, joka antaa katsojalle mahdollisuuden ymmärtää ideaa ilman kuvauksen lukemista.

5.3 Space Odyssey ja Dark Matter

Space Odyssey ja Dark Matter on toteutettu After Effectilla sekä Ableton Livella. Ensin aloitin sävellyksestä. Sävelletty musiikin tyyli oli dub. Space Odysseyn ideana oli luoda mielikuva avaruusmatkasta (kuva 11).



Kuva 11. 2016. Viktoria Korshunova. Space Odyssey.

Dark Matter on audiointeraktiivinen elementti VJing tyyppiselle videolle (kuva 12).



Kuva 12. 2016. Viktoria Korshunova. Dark Matter.

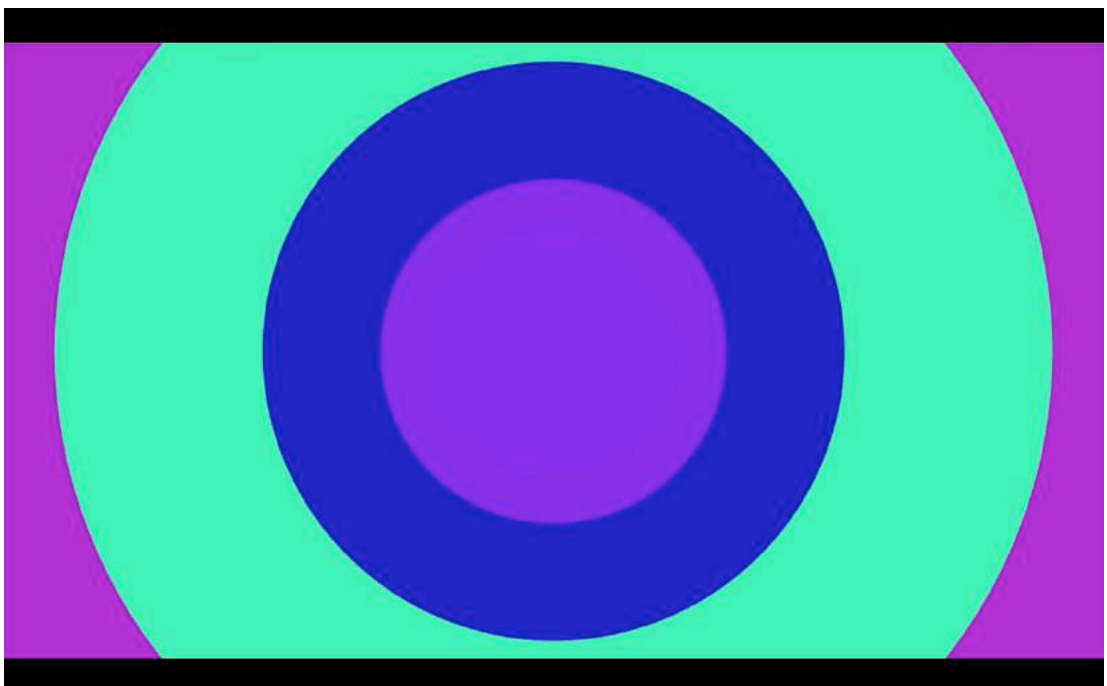
Dubeissa pääinstumentit ovat rumpujen ja basson osuudet, sitten tulee lisää efektejä kuten reverbiä, delaytä ja phaseria. Lopputuloksena pitäisi syntyä ääniavaruuksia, kolmiulotteisia maisemia, joita voi muokata ekvalisaattoreilla ja miksata äänikuvaa uudelleen. Muutamia ääniklippejä olen tehnyt itsenäisesti VST-pluginilla, ja muutamia otettiin ilmaisesta äänikirjastosta.

Kuvien tekemisessä käytettiin Element 3D- ja Trapcode-työkaluja. Trapcode osaa analysoida musiikin taajuuksia. Näillä työkaluilla voi synkronoida 3D-elementit äänen kanssa, mistä syntyy audiointeraktiivisuus.

Element 3D on After Effects-plugin, joka perustuu OpenGL-alustaan. Sen avulla voidaan luoda 3D-malleja, viedä elementit suoraan Adobe After Effectsiin, renderöidä ja yhdistää elementtejä erittäin korkealla laadulla ja nopeudella. (Videohive 2016.)

5.4 The Realm of Illusion (C'hantal acapella)

The Realm of Illusion projektissa äänisuunnittelu luotiin samalla tavalla kuin edellisissä työssä, käytin yhden laulajan a cappella. Se oli mielenkiintoinen kokemus ja harjoittelu äänen ja puheen miksauksella. Tavoitteena oli luoda VJ-työ, joita tavallisesti käytetään klubilla tai festivaaleilla (kuva 13).



Kuva 13. 2016. Viktoriya Korshunova. The Realm of Illusion (C'hantal acapella).

Videon kuva oli toteutettu Processingilla Minim-kirjaston mukaan. Koodin avulla tein värillisiä ympyröintiä. Niiden koko ja väri oli kytketty musiikkikappaleen FFT-datalle. Sen kautta generatiivinen taide sai audiointeraktiivisuutta.

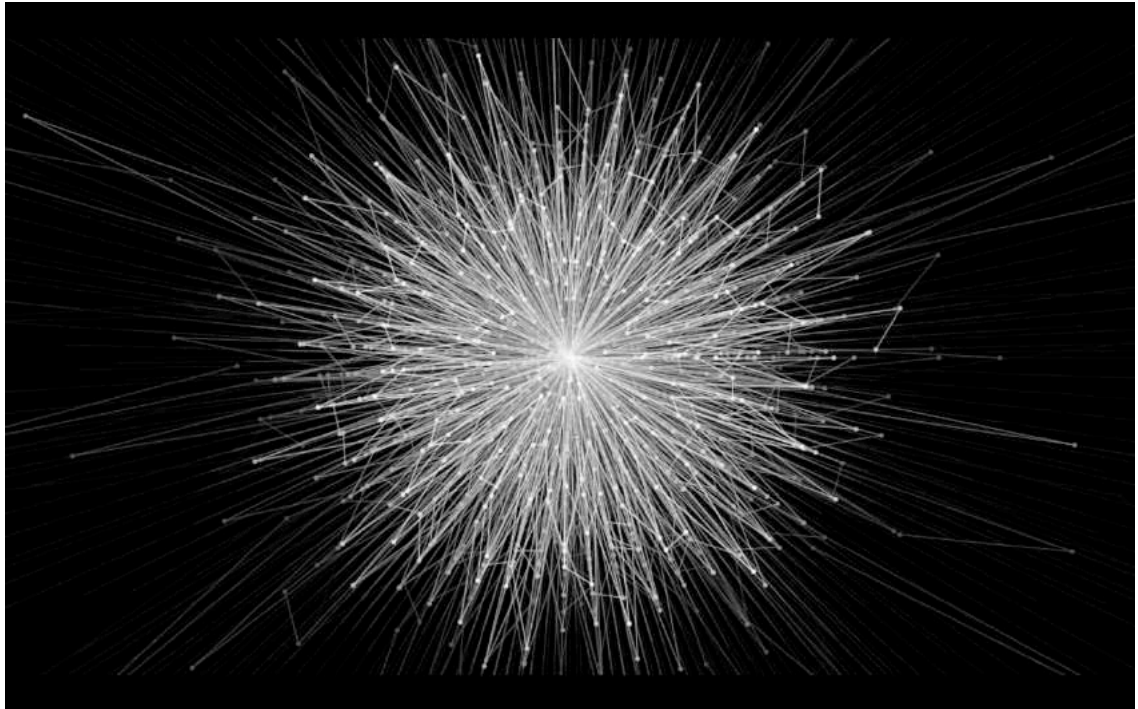
5.5 Metamorphosis

Termi "muodonmuutos" löytyy buddhistista, se on uskonnollinen filosofia, jota kutsutaan Samsaran pyöräksi tai "jatkuvaksi liikkeeksi". Franz Kafka kuvaa sitä myös kuuluisimmassa novellissaan "Muodonmuutoksia". Se on elämän, kuoleman ja uudestisyntymisen jakso.

Itse pidän metamorfoosia kaikkien elävien olentojen luonnollisena prosessina. Kaikki käyvät muutoksen läpi vahvistuakseen. Kaikella on henkilökohtainen muodonmuutosprosessi, mutta visiostamme ja ominaispiirteistämme riippuu, miten suhtaudumme siihen. Luonteeltaan se on biologinen prosessi, ilman sitä mikään ei muuten selviytyisi. Olin kiinnostunut siitä, miten toukka muuttuu perhoseksi. Visualisoisin tätä muutosta. Ensimmäiseksi se on muna, sitten se on kasvava toukka, siitä tulee kotelokoppa, se muuttuu joksikin, joka on täysin uutta, ja hämmästyttävää – perhoseksi.

Ideanani oli luoda elektroninen ääniteos, joka voitiin tehdä tietyllä ja luovalla tavalla. Sen pitäisi olla kevyt, virtaava ja minimalistinen, ja tunnelmaltaan erityinen. Päätin käyttää SuperCollideria äänen tekemiseen, Ableton Livea miksaukseen ja masterointiin. Ensin kirjoitin joitakin rivejä koodeja ja muutin työkaluja ja tasoja, tehden kokeita taajuuden ja sävelkorkeuden ominaisuuksilla. Useimmat ääniklipit tein satunnaisesti. Nauhoitin kaikki SuperColliderin avulla. Kun olin luonut Ableton Liven projektin 110 bpmille, valitsin sopivia tallennettuja ääniklippejä luomukseeni. Kappaleen alussa käytin Alchemy VST-pluginia "Waters of Enceladus". Prosessin lopussa olen käyttänyt rajoitinta, dynaamista kompressoria ja EQ:ta.

Grafiikka toteutettiin Processingissa (kuva 14). Siihen käytettiin Minim-kirjastoa ja taajuuden analysointityökalua. Projekti oli monimutkainen, koska tällä kerralla halusin tehdä abstraktin generatiivisen objektin, joka voi reagoida ja vaihtaa muotoa. Koodin avulla se onnistui hyvin.



Kuva 14. 2016. Viktoriya Korshunova. Metamorphosis.

5.6 Miten taideteos on valmistui?

Koko prosessi ideasta taideteokseen oli hyvin pitkä ja opettavainen matka. Se oli mielenkiintoinen kokemus, joka on vienyt aikaa, koska monet asiat olivat uusia ja vaativat opiskelua. Pienimuotoiset projektit vaativat paljon suunnittelua sekä äänen että kuvan osalta.

Ohjelmointia Java- ja SuperCollider-kielillä olen opettanut aivan alusta. Aiemmin koodaaminen oli minulle tuntematon ja pelottava alue. Joskus luulin, että olen ottanut liian haastavaa tehtävää. Kuitenkin nykyaikuisin verkosta löytyy paljon apua, jos kärsivällisesti etsii ratkaisua. Olen käyttänyt monta tuntia tiedon etsimiseen ja koodien kirjoittamiseen uudelleen. Keskeinen haaste taideteoksen sekä oppinäytetyön tekemisessä oli ajan määrä. Aikataulu oli tiukka, mutta toivomukset suuria.

Työssä olen esittänyt erilaisia tapoja rakentaa audiointeraktiivisia ja generatiivisia taideteoksia. Työprosessi tarjoaa useita vaihtoehtoja eikä vain yksittäistä lopputulosta. Toisin sanoen generatiivinen taide on moninaista. Tekijällä on mahdollisuus käyttää monia vaihtoehtoja tai pysähtyä yhteen tulokseen. Omasa teoksessa olen esittänyt vain onnistuneita tuloksia, mutta prosessin aikana on syntynyt erilaatuisia valintoja.

Projektin valmistuttua olen tyytyväinen. Tuntuu, että olen kasvanut median tekijänä sekä tutkijana. Tekninen osaaminen vahvistui huomattavasti. Ihmisten kommentit ovat positiivisia ja monet pitävät taideteoksestani, mikä valaa uskoani siihen että olin lopulta onnistunut.

6 Videotaiteen käyttötavat

6.1 Installaatiot

Termi "installaatio" kuvailee tavallisesti jotakin moniulotteista, monimediaista ja monimuotoista, joka on tehty jotakin erityistä paikkaa varten sisällä tai ulkona, galleriassa tai museossa. Se voi sisältää jonkinlaista ääntä tai liikkuvaa kuvaa. Tavallisesti installaatiotaide voi sisältää interaktiivisen prosessin, jossa objektit eivät ole enää pysyviä. (Wood 2007, 134.) Videoinstallaatio merkitsee, että taiteilijan täytyy asentaa joitakin objekteja, jotka sisältävät lukien elektronisia aineksia, kuten videota (Morse 1990, 154).

Videoinstallaatioiden tyypit voidaan määritellä seuraavasti:

1. Reaaliaikainen kamera laitetaan jollekin varmalle paikalle ja käännetään vierailijoille kuvan ja äänen avaruusinstallaatioissa yhteen tai useampiin monitoreihin. Tavallisesti se liikahtelee useiden dimensioiden välillä, tutkii rakennettua ympäristöä tai seuraa liikettä. (Morse 1990, 159.)

2. Videotaideinstallaatio on tallennettu video. Video esittää henkilökohtaisen kokemuksen, muiston tai toiveen. Tavallisesti siihen on kätkeyty jokin syvempi merkitys. (Morse 1990, 159.)

Monimuotoiset installaatiot rakennetaan sellaisella tavalla, että objektit ovat eri paikoilla huoneessa. Joskus katsoja voi olla interaktiivisessa vuorovaikutuksessa objektien kanssa. (Wood 2007, 134.)

Interaktiiviset elementit näkyvät esimerkiksi Michael Landyn *Scrapheap Services* –teoksessa, joka on luotu vuonna 1995. Tämä installaatio on ollut näytteillä Tate Modernissa ja on rakennettu useista elementeistä. Se sisälsi videomonitoria, staattisia objekteja, laatikoita, metalliroskia sekä työkoneita. (Wood 2007, 135.)

Ihmisten huomion kiinnittivät aikapohjaiset elementit, kun he astuvat installaation tilaan. Ihmiset katsoivat audiovisuaalista toistoa muutaman minuutin ajan ennen kävelemistä huoneen poikki. Installaation katsoja voi kokea aikapohjaisen teknologian vaikutuksen ja ymmärtää paremmin, mitä taitelija yritti sanoa työllänsä. (Wood 2007, 135.)

Toinen esimerkki on yksi keskeisestä henkilöstä videotaideinstallaatioissa, Nam June Paik ja hänen *Fish TV*:nsä, joka on tehty vuonna 1975. Hän käyttää lineaarista joukkoa televisiomonitoria, joissa jokainen yksittäinen kuva tulee kokonaisuuden osaksi. Kultakala ui yli näkökentän erilaisten videokuvien edessä (kuva 15). (Wood 2007, 149.)



Kuva 15. 975. Nam June Paik. 1975. Fish TV. Creative Commons -lisenssi. (Flickr 2016.)

Viimeisen 30 vuoden aikana videonauhoituksista on tullut tavanomaisia teknologian kehityksen johdosta. Plasmakuvaruutuja on kaikkialla. (Wood 2007, 135.)

6.2 Videolive-esitys (VJing)

Ensimmäinen henkilö, joka käytti termiä " videojuontaja", oli Merill Aldighieri. Se tapahtui toukokuussa 1980. Hän teki kokeita improvisoimalla DJ musiikilla ja videon sisällöllä luodakseen yhteyden niiden välillä. Hän käytti videojärjestelmiä, valoja ja äänimikseriä yökerhoissa. Tämä käytäntö myöhemmin toi hänet MTV-kanavalle, kokeellisten ohjelmien ja animaation pariin. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 61.)

VJ-juontaja miksaa esitys aiemmin tehdystä videomateriaalista tai tekee materiaalia reaaliaikaisesti ohjelmilla ja laitella. Kuvasignaalia muokataan äänen taajuuden tai rytmin perusteella. Työt näytetään tavallisesti useilla projektoreilla tai monimutkaisella tietokoneohjelmistolla tanssimusiikkifestivaaleilla, klubeilla tai joskus jopa museoilla. Se on elävä videoesitys, jossa on kokeellista ilmaisua. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 7-8.)

Performatiivinen hetki on ainutlaatuinen, mutta tehty valtavasta määrästä toistoja. Taiteilijat käyttävät kuvasampleria, joka yhdistyy äänimiksaukseen. VJ-työt voivat muuttaa minkä tahansa tilan visuaalista ilmettä ja luoda erikoisilmapiirin mihin tahansa, mistä löytyy sopiva pinta projisointiin: klubin, sirkustelttaan, ravintoloiden, toimistojen, katujen, pysäköintialueen ja monien muiden. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 14.)

VJ-taiteilija manipuloi grafiikkaa ja ääntä reaaliajassa, ja synkronoi niitä digitaalisten laitteiden ja tietokoneohjelmistojen välityksellä. Esityksessä voi olla näyttelijöitä ja tanssijoita. Keskeisiä aineksia tässä työskentelyssä ovat DVD-levyjen, videoiden ja kuvatiedostojen, tietokoneen kovalevyjen, elävän kamera-panoksen generatiivisen grafiikan käyttö. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 18.)

Elektronisesta musiikista ja teknosta tuli suosittua 1980-luvulla. Monet klubit alkoivat näyttää musiikkivideoita tunnelman luomiseksi. Ensimmäiset videosyntetisaattorit tulivat saataville. Tietokonepeleistään tunnettu Commodore Amiga -tietokone teki läpimurron 2D- ja 3D-tietokoneanimaatiossa. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 27.)

Yhdysvalloissa VJingiä käytettiin innokkaasti. 1990-luvun lopussa VJ kollektiivinen työ alkanut organisoida projekteja. Projisoinnit ja laserit näkyivät Burningmanin festivaalilla ja loivat mukaansatempaavia videoinstallaatioita Black Rockautiomaassa. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010,29.)

Jotkut ryhmät Iso-Britanniasta kuten "The Light Surgeons" käyttivät filmiä ja projisointia suorituksissaan (kuva 16). Hex-kollektiivi oli pioneeri monissa uusissa mediayhdistelmissä. Kuten elävää audiovisuaalista radiohäirintää, tietokoneen luomia ääniesityksiä ja interaktiivisia yhteistyövideovälineitä. He käyttivät näitä tekniikoita taidenäyttelyistä tietokonepeleihin. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 29.)



Kuva 16. Public Lecture Series: The Light Surgeons. 2013. Creative Commons-lisenssi. (Lasalle College of the Arts 2016.)

2000-luvun alussa VJ-kulttuurissa oli uutta liikehdintää. Verkkoyhteys on antanut mahdollisuuden yhdistää ja toteuttaa ideoita tosielämässä. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 34.)

Ympäri Eurooppaa on järjestetty useita festivaaleja. Yksi niistä, VideA-festivaali Barcelonassa, kesti noin 5 vuotta vuodesta 2000 vuoteen 2005. Verkkoyhteisö VJCentral.comilla on ollut festivaaleja Chicagossa, Brightonissa, San Franciscossa ja Birminghamissa, Kroatiassa ja Berliinissä. Cimatics-festivaali Brysselissä oli ensimmäinen tapahtuma, joka oli kokonaan keskittynyt VJing esityksiin. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 35.)

Vuonna 2003 Suomessa järjestettiin mediataidefestivaali PixelAche. Berliinissä samana vuonna tapahtui Chaos Computer Club. Elektra Festivaali Montrealissa, Byte Me! Australiassa, Mapping festivaali Genovassa ja Vision'R Parisissa. Kaikki festivaalit suuntautuivat VJingiin. Audiovisuaalisten festivaalien tietokannat tulivat saataville DVD-formaatissa tai henkilökohtaisten web-sivustojen kautta. Monet VJ-taiteilijat alkoivat jakaa videomiksauksia toisten artistien käyttöön. (Carvalho, DiLuzio & 375 Wikipedians 2010, 36.)

6.3 Tulevaisuuden näkymiä

Videotaiteen tulevaisuus sen alkuperäisessä muodossa on sellainen, että ajan myötä se korvataan generatiivisella ja interaktiivisella taiteella. Digitaalinen kehitys tarjoaa mahdollisuuksia nostaa visuaalinen kokemus uudelle tasolle. On mahdollista, että ei olisi enää tarvetta perinteiselle videotaiteelle, voi hävitä ja tulla ”kuolleeksi mediaksi”. Nykyisin taiteilijat luovat hybridiprojekteja tai verkkovirtauksia, jotka voivat helposti virrata missä tahansa kodin kautta internetyhteyden ja tietokonelaitteen kanssa. Ohjelmistojen kasvava määrä korvaa perinteiset työmenetelmät. Videotaide siirtyy seuraavaan digitaaliseen vaiheeseen - interaktiiviseen/generatiiviseen tietokonetaiteeseen. (Rush 2003, 209-210.)

Osa varhaisista videotaiteilijoista eivät voi hyväksyä valtavaa teknologista muutosta. Mutta osa heistä ovat yrittäneet innostua ja seurata trendejä. Esimerkki Lynn Hershmanin taiteesta tuli progressiivisempaa ja monimutkaisempaa uudistamisen jälkeen. (Collins 2000.)

Ihmiset näkevät, että tulevassa teknologisessä kehityksessä on luomisen uudet mahdollisuudet. Se synnyttää uusia työkaluja ja tekniikoita, erikoistehosteita ja interaktiivisia kokemuksia. Taidemaailma hyppää huipputekniikan uuteen digitaaliseen tulevaisuuteen. Uusi sukupolvi saa rajattomia mahdollisuuksia helpokäyttöisillä työkaluilla. (Collins 2000.)

8 Yhteenveto

Videotaide antaa paljon vapautta taiteilijalle, koska ei ole tarkkoja rajoja, mikä antaa valtavan luovan alueen omaan työskentelyprosessiin. Videotaiteessa ei välttämättä käytetä näyttelijöitä, ne ei sisällä dialogia, sillä ei ole mitään havaittavaa kertomusta eikä se aina näytä viihteeltä, mutta se on ehdottomasti merkittävää. Taideteokset voivat olla sekä erittäin lyhyitä että erittäin pitkiä. Suuri ero elokuvien ja videotaiteen välillä on se, että videotaidetta voi esittää taidegallerioissa ja museoissa, mikä asettaa sen esittävän kuvataiteen, kuten piirustusten ja veistosten, rinnalle.

Kuka on videotaiteilija? Videotaiteilija tekee videotaidetta videolla. Hän luo idean ja sanoman, valitsee värit, sommittelun, työvälineet sekä tekniikan. Videotaide voi olla elokuva tyyppinen, performanssinen, generatiivinen ja audiointeraktiivinen tai niitä kaikkia yhdessä. Tekijällä täytyy olla sekä taiteellista visuaalista lahjakkuutta että uskoa omiin kykyihinkin. Luova työ vaatii tietoa erilaisista materiaaleista ja tekniikoista. Täytyy työskennellä jatkuvasti, opiskella ja olla paineensietokykyinen.

Toiminnallinen työ oli todella hyödyllinen minulle ja se perustui omiin kiinnostuksen kohteisiini. Mielestäni se on ajankohtainen ja mielenkiintoinen. Sain paljon ideoita työn tekemisen aikana. Löysin uusia tekniikoita, joita haluan opiskella ja käyttää enemmän tulevaisuudessa. Tutustuin lähemmin kiinnostaviin järjestelmiin. Luova prosessi oli innostava, ja voin sanoa, että minusta tuli videotaiteilija.

Haluan kehittää itsestäni videotaiteilijana, erityisesti generatiivisen ja interaktiivisen muodon näkökulmasta, ainakin vapaa-ajallani. Täytyy opiskella enemmän, tehdä työtä, osallistua festivaaleihin ja installaatioihin ja ehkä jonakin päivänä sitä tulee ammattini. Nykyisin videotaiteilijalta vaaditaan monia taitoja, joten täytyy opiskella paljon ja koko ajan seurata trendejä. Taiteilijan ansiotasoa tavallisesti nousee iän ja julkisen tunnustuksen myötä. Kuitenkin, harvat ihmiset saavat toimentulon pelkästään taiteellisesta työstä. Monella on jokin muu työ toimeentulon turvaamiseksi, ehkä jonkin muun alan työ.

Tällä hetkellä olen nuori ja juuri olen aloittanut polkuni. On vaikea tietää, mihin suuntaan kiinnostukseni voi kasvaa, mutta ainakin pari asiaa on selvä: minulla on vahvat pohjat audiovisuaalisella alalla ja suuri halua luoda enemmän.

Ohjelmistoja on olemassa useita moneen erilaiseen tarpeeseen, ja suurin osa niistä on maksuttomia. Ilman niitä ei voi mennä pitkälle generatiivisessa videotaitteessa, koska se on aina digitaalista. Tutkimukseni aikana olen oppinut paljon uutta sekä aiheesta että siinä käytettävistä tekniikoista ja ohjelmista kuten Processing, SuperCollider ja Adobe After Effects. Olen tarkastellut lähemmin myös jo aiemmin käyttämiäni ohjelmia, kuten VVVV:tä ja Ableton Livea.

Opinnäytetyön tekeminen tästä aiheesta on ollut itselleni hyvin kiinnostava projekti. Pää tarkoitukseni oli keskittyä generatiiviseen ja audiointeraktiiviseen videotaideteoksen valmistusprosessiin, videotaitteeseen sekä ohjelmistojen analysointiin. Musiikin, animaatioiden ja videomateriaalien tuottaminen sekä kirjallisen materiaalin etsiminen vei kuitenkin paljon aikaa. Projektin edetessä ilmestynyt paljon uusia ideoita. Olen kuitenkin tyytyväinen aihevalintaani, ja haluan kehittää omia taitojani myös jatkossa. Toivon, että opinnäytetyöni inspiroi ja herättää ajatuksia tästä uudesta välineestä.

Lähteet

- Art encyclopedia. 2016. Video art. Characteristics, Origins, History, Famous Postmodernist Video Artists.
<http://www.visual-arts-cork.com/video-art.htm>. 3.4.2016.
- Bowie, D. 1997. David Bowie lyrics. Sound and vision. Azlyrics.
<http://www.azlyrics.com/lyrics/davidbowie/soundandvision.html>.
 15.4.2016.
- Carvalho, A. DiLuzio, R. & 375 Wikipedians. 2010. VJing. Online publisher: Greyscale Publishing.
- Cinder. 2016. About.
<https://libcinder.org/about>. 4.4.2016.
- Collins, G. K. 2000. The Future of Video Art in the Digital Age.
<http://www.chart.ac.uk/chart2000/papers/noframes/cavallo-collins.html>. 15.4.2016.
- Daniels, D. & Arns, I. 2004. Media art can only be conveyed by multimedia. Media Art Net. http://www.medienkunstnetz.de/themes/image-sound_relations/editorial/. 13.4.2016.
- Di Fede, D. 2016. Minim.
<http://code.compartmental.net/tools/minim/>. 15.4.2016.
- Eerikäinen, H. 2007. Videotaide Suomessa: Taiteen laidalla, eturintamassa vai ei kenenkään mailla? Teoksessa Rastas-Väkiparta, P. K. (toim.) Sähkömetsä: Videotaiteen ja kokeellisen elokuvan historiaa Suomessa. Helsinki: Valtion taidemuseo, 83–107.
- Elwes, K. 2004. Video Art: A Guided Tour. London and New York: I.B.Tauris.
- Galanter, P. 2003. What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory. Interactive Telecommunications Program, New York University, New York, USA.
http://philipgalanter.com/downloads/ga2003_what_is_genart.pdf.
 3.4.2016.
- Kahrama, J. 2002. Näyttäviä tehosteita liikkuvaan kuvaan. MicroPC 10, 73.
<https://mikropc.net/nettilehti/pdf/pc2908200273.pdf>. 5.4.2016.
- Käpyaho, J. 2014. Onko Ableton Live Litesta mihinkään? Konesoitto.
<http://konesoitto.com/2014/08/17/ableton-live-lite/>. 3.4.2016.
- Mamoworld. 2013. How to make things in After Effects react to the audio?
<http://mamoworld.com/faq/how-make-things-after-effects-react-audio>. 17.4.2016.
- Martin, S. 2006. Video Art (Basic Art). Cologen: Taschen GmbH.
- Meso. 2016. Project: vvvv a multipurpose toolkit.
<http://www.meso.net/vvvv>. 16.4.2016.
- McCartney, J. 2002. Rethinking the Computer Music Programming Language: SuperCollider. Computer Music Journal 26 (4), 61–68.
- Morse, M. 1990. Video Installation Art: The Body, The Image, and The Space-in-Between. Teoksessa Hall, D & Fifer, S. (toim.) Illuminating Video: An Essential Guide to Video Art. NewYork: Aperture/Bay Area Video Coalition, 153-167.
- OpenFrameworks. 2016. About.
<http://openframeworks.cc/about/>. 4.4.2016.
- Osborne, H. 1988. The Oxford Companion to Twentieth-Century Art. Oxford: Oxford University Press.

- Paik, N. J. 1970a. Nam June Paik: Cathode Karma. N3krozoft.
http://www.n3krozoft.com/_xxbcf67373.TMP/tv/nam_june_paik2.html. 12.4.2016.
- Pearson, M. 2011. Generative Art: A Practical Guide Using Processing. New York: Manning Publications Co.
- Processing. 2016. Overview.
<https://processing.org/overview/>. 4.4.2016.
- Rush, M. 2003. Video art. London: Thames & Hudson.
- Sevón, M. Lindstén, S. Wahlberg, E. & Välimäki, K. 2011. The Finnish Video Art Field. HUMAK University of Applied Sciences.
<http://www.loop-barcelona.com/downloads/The-Finnish-Video-Art-Field.pdf>. 13.4.2016.
- Somar, H. 2013. Miten minusta tuli minä, Eija-Liisa Ahtila. Elävä arkisto. Yle.
<http://yle.fi/aihe/artikkeli/2013/04/19/miten-minusta-tuli-mina-eija-liisa-ahtila>. 13.4.2016.
- Steina. 1978. Violin power.
<https://vimeo.com/33471337>. 16.4.2016.
- Suomela, M. 2015. Miksi Final Cut Pro X? Appleusers.
<http://www.appleusers.fi/2015/08/miksi-final-cut-pro-x/>. 5.4.2016.
- Videohive. Element 3D. <http://videohive.net/collections/2951144-element-3d>. 17.4.2016.
- VVVV. 2016. A multipurpose toolkit.
<http://www.vvvv.org>. 3.4.2016.
- Wood, A. 2007. Digital encounters. London and New York: Routledge.
- Zannos, I. 2005. A Very Step-By-Step Guide to SuperCollider. Draft.

Kuvalähteet

- Kuva 1. Luciano. 1983. Abramovic & Ulay. Anima Mundi. Flickr.
<https://www.flickr.com/photos/30208099@N00/5444086801/>. 22.4.2016. Creative Commons -lisenssi.
- Kuva 2. Goldbach, B. 2005. Eija-Liisa Ahtila. The Hour of Prayer. Flickr.
<https://www.flickr.com/photos/topgold/19333124/in/photolist-2H64J-2H4VX-7MYV8h>. 17.6.2016. Creative Commons -lisenssi.
- Kuva 3. Poet Architecture. 1969. Vera Molnar. Interruptions a recouvrements. Flickr.
<https://www.flickr.com/photos/poetarchitecture/24151821319/in/photolist-nQYKDC-nP6hSd-CNdp3p-CpjFGg-xhXP9k-x1kVrU-wkWCpL-xfDiPs-wkWD2s-wkWCJy-x1mb6S/>. 18.4.2016. Creative Commons -lisenssi.
- Kuva 4. Carvalho, R. 2015. With Oui. Dance performance. Flickr.
<https://www.flickr.com/photos/visiophone/17860881810/in/photolist-tdiFU7-uaTjm7-fQ9vfw-FxAGa4-FvhC73-FemwMS-9h5F2g-9wJ27X-9t7Avb-9hqvZb-8SSx6a-6bbeDf-8JjiYQ-9xRk5v-8SVBuA-9h5xNP-7BuEtC-9xUiUy-9t7BCb-6baACq-9PHMxH-bXxCMj-9PLDUf-9xUiC3-9xRiNi-9xUhTf-9xUinW-8JjhDq-6bb5DN-bXxCKE-8Jjj5C-6b754x-8SKFGQ-9t4wnB-9PLDVG-bXxCR3-9h5wta-9hmh6R-9gP7Zd-8SGBAg-6bbebY-8SKFMS-8Jjj9o-9xRj2v-8SSwZB-9xUj39-6b6nzB-bXxyGj-9trfdG-bXxCUS>. 24.4.2016. Creative Commons -lisenssi.

Kuva 15. Paik, N. J. 1975. Fish TV. Flickr.

<https://www.flickr.com/photos/92984062@N08/8633649135/>.16.4.2016. Creative Commons -lisenssi.

Kuva 16. Lasalle College of the Arts. 2013. Public Lecture Series: The Light Surgeons. Flickr.

<https://www.flickr.com/photos/thelasalleshow/10324687635/in/photolist-gJmHVM-btb4Gb-bG5UBF-7rhVbv-a3z9UR-btb46j-a3BZpJ-a3CPfL-bG5TNn-sFEVPM-a3z2HT-9JC5XY-bG5TFT-bG5TCP-a3CNGj-f5cA9B-r4n4Rq-bG5UpH-giE1BX-bG5TfV-bG5U4K-9JC3Ub-bG5SZZ-9Jzhzz-a3BVfj-a3CzjQ-agh7C8-a3BUKQ-qCwV3V-euUx1p-so4tHV-bBmd4y-gV5Znf-qZfH9t-h8SMwA-o4P51N-dJqz5F-fV9cq4-jnwVsX-r4o3Bb-gdZo4Y-bG5Twe-gJmACj-65C3yT-buvYM2-4yFbgf-bG5TZZ-a3Bx2j-9JC4dS-a3Byvj>.16.4.2016. Creative Commons -lisenssi.