



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

ILLUUSIO SINFONIASTA

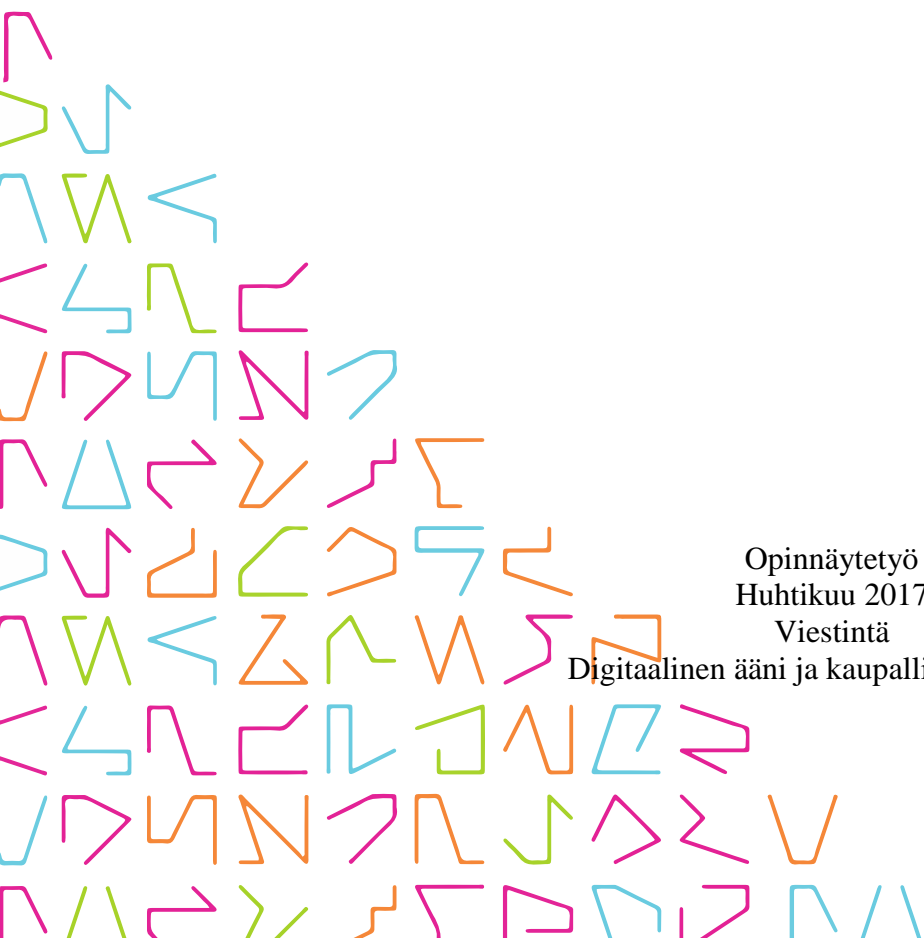
Virtuaali-instrumentein Tuotetun Orkesteriteoksen
Luonnollistaminen

Juho Majaniemi

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2017

Viestintä

Digitaalinen ääni ja kaupallinen musiikki



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Viestinnän Koulutusohjelma

MAJANIEMI, JUHO

Illuusio Sinfoniasta

Virtuaali-instrumentein Tuotetun Orkesteriteoksen Luonnollistaminen

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 1 sivua
Huhtikuu 2017

Opinnäytetyön tavoitteena on käydä teknisellä tasolla läpi erilaisia tapoja joilla niin amatööri kuin ammattilaismuusikotkin kykenevät tuottamaan entistä vakuuttavampia orkestraatioita ilman suuria budjetteja tai oikeita soittajia. Itse tekstissä käydään asioita läpi hyvin teknisesti ja objektiivisesti. Työn media-osuutena olevat kappaleet esittävät samat tekniset asiat käytännön tasolla hyödynnettynä oikeassa, soivassa musiikissa.

Aihe on kasvattanut suosiotaan kaikenkokoisten musiikintekijöiden parissa viime vuosina. Kuitenkin siitä on olemassa hyvin vähän materiaalia sekä teknisestä, että taiteellisesta näkökulmasta kirjoitettuna. Tästä syystä aihe sopii erinomaisesti opinnäytetyöhön.

Lähestymistapa on luonnollisesti tekninen, koska puhutaan ohjelmistojen käytöstä ja tekniikoista. Kuitenkin musiikin subjektiivisuudesta johtuen työ sisältää pakostakin omia mielipiteitä. Myöskin edellämainittu lähdemateriaalin vähyys ja puutteellisuus johtavat siihen, että suurin osa tiedosta on itse hankittua jota on saatu tekemällä ja tutkimalla aiheeseen liittyviä asioita.

Avainsanat: Orkestraatio, Tekniikat, Sovitus, Vakuuttavuus

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Media
Digital Sound and Commercial Music

MAJANIEMI, JUHO:
An Illusion of a Symphony
The Humanization of an Orchestral Piece Produced with Virtual Instruments

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 1 pages
April 2017

The objective of the thesis was to go through the different techniques with which both amateur and professional musicians are able to produce more and more convincing orchestrations without having big budgets or professional players. The text itself is very technical and objective but the musical pieces that act as the media part of the thesis present the same technical subjects in practice in real music.

The subject has increased its popularity among music makers of all levels in the last few years, but there is still very little material available from both the technical and the artistic point of view. Therefore, it was an excellent subject for a thesis.

The approach is naturally technical because the thesis deals with using various software and techniques. Since, however, music is a subjective subject the thesis unavoidably contains some own opinions and views. The above-mentioned lack of sources effectively means that a great amount of information is self-acquired through experimentation

Key words: orchestration, techniques, arrangement, conviction and study.

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 6 |
| 2 | TAUSTAA | 8 |
| 2.1 | Ihmisen Huijaamisen Vaikeus | 8 |
| 2.2 | Esimerkkiteoksesta | 9 |
| 3 | VIRTUAALI-INSTRUMENTAATIO..... | 10 |
| 3.1 | Miten Virtuaaliorkesteri Eroaa Aidosta | 10 |
| 3.2 | Edut ja Haitat | 12 |
| 3.3 | Ohjelmistotyypit | 13 |
| 3.3.1 | Samplekirjastopohjaiset Pluginit..... | 13 |
| 3.3.2 | Synteesipohjaiset Pluginit..... | 14 |
| 4 | LUONNOLLISTAMISEN TEKNIIKAT | 16 |
| 4.1 | Yleistä | 16 |
| 4.2 | Keyswitch | 16 |
| 4.3 | Samplekirjaston Vaihtaminen | 19 |
| 4.4 | Kerrostaminen..... | 20 |
| 4.5 | Velocity..... | 21 |
| 4.6 | Volyymi-automaatio | 23 |
| 4.7 | Sovittaminen | 24 |
| 4.8 | Äänenvärien huomioiminen Sovituksessa..... | 25 |
| 4.9 | Kaiku ja Viive | 28 |
| 4.10 | Muut Efektit..... | 30 |
| 5 | POHDINTA..... | 31 |
| 6 | LÄHTEET | 32 |
| 7 | LIITTEET..... | 37 |

ERITYISSANASTO

LYHENTEET JA TERMIT

| | |
|-------------|--|
| Attack | Ääniaallon syttymis/reagointinopeus |
| DAW | Digital Audio Workstation. Isäntäohjelma jonka sisällä pyöritetään plugareita, audio-tiedostoja ja muita ääneen liittyviä asioita. |
| dB | Desibeli, äänenvoimakkuuden perusyksikkö |
| Hz | Hertsi. Äänen taajuuden perusyksikkö. 1Hz = 1 värähdys per sekunti |
| Layer | Taso, kerros. Esimerkiksi erilainen volyymitaso tai toisen äänen päälle tehty toinen kerros |
| MIDI | Music Instrument Digital Interface. Kontrolliprotokolla jota monet audiolaitteet ja -ohjelmat ymmärtävät. |
| Parametri | Varioitavissa oleva ominaisuus |
| Sekvensseri | ks. DAW |
| Waveform | Ääniaallon kuvaaja |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aihe, Virtuaaliorkestraation Luonnollistamisen Tekniikat, saattaa ensinäkemältä vaikuttaa äärimmäisen tekniseltä ja kylmältä aiheelta. Kuitenkin se on loppujen lopuksi hyvin käytännönläheinen ja subjektiivinen aihe, koska taiteen tuottamisessa on aina jollain tasolla kyse mielipiteistä.

Aihe on sikäli haasteellinen, että koko virtuaaliorkestraation prosessi ylipäättään on vasta parikymmentä vuotta vanha ja sen tehokas hyväksikäyttö ja kehittäminen on kiihtynyt merkittävästi vasta tällä vuosituhatluvulla. Tästä johtuen aiheesta ei käytännössä ole olemassa kirjallisuutta tai edes pintaraapaisuja syvällisempiä nettiartikkeleita. Toisaalta käytännössä jokainen MIDI-protokollaa käsittelevä teos sivuaa aihetta perusteknisissä asioissa mutta itse äänenmuokkausprosessia niissä ei käsitellä.

Työni onkin siis muodostettu vahvasti omakohtaisten kokemusten ja kokeilujen, sekä erilaisten pienten haastattelujen, artikkeleiden sekä ohjelmistovalmistajien itsensä tarjoaman tiedon varaan.

Monissa audiovisuaalisten alojen projekteissa halutaan käyttää kokonaisia orkestereita tai suuria orkesterisektioita avustavana tai pääasiallisena äänilähteenä. Tämä on kuitenkin haastavaa johtuen mm. kiristyvästä taloustilanteesta, koska oikean orkesterin, sille sovittamisen ja teknisen toteutuksen tuottaminen maksavat tuhansia euroja päivältä. Niinpä lähes yksinomaan suuret elokuvatuotannot ja suuret yhtyeet kykenevät hyödyntämään suuria orkesterikokoonpanoja. Monesti kuitenkin esimerkiksi kappaleiden soolosoittimet äänitetään aitona, koska niiden tuottaminen virtuaalisesti on vaikeaa ja yhden soittajan kustannukset ovat vain murto-osan täyden orkesterin kustannuksista.

Olen itsekin jo joitain vuosia harrastusmielessä yrittänyt tuottaa mahdollisimman aitoja soundtrack-tyylisiä orkesterikappaleita käyttäen yksinomaan samplejä ja virtuaali-instrumentteja. Koko kappaleentekoprosessin haastavin osa-alue on ihmiskorvan huijaaminen luulemaan, että soivat soittimet ovat aitoja. Tämä on täysin mahdollista saavuttaa jos käytössä on tarpeeksi laadukkaat työkalut, oikeat tekniikat sekä tarpeeksi

aikaa. Ohjelmistoja ja sample-kirjastoja minulla on aivan riittävästi uskottavaan toteutukseen joten seuraava vaihtoehto oli tutkia miten erilaiset tekniikat saisivat soittimet soimaan mahdollisimman aidonolaisesti ja vakuuttavasti. Sample-kirjastojeni korkeasta laadusta huolimatta teoksen *ennen* -versio kuulostaa lähtökohtaisesti elottomalta ja jäykältä. Työni tarkoituksena ei ollut tehdä mahdotonta ja saada täysin toivottomasta täydellistä, vaan koettaa saada näistä lähtökohdista mahdollisimman laadukas lopputuote. Tämä kaikki kuitenkin suhteellisen inhimillisellä ajankäytöllä ja vaivalla, jotta lopputulos olisi mahdollisimman tarkasti todellista asiakastilannetta vastaava. Asiakastöissä ei ole yleensä ylimääräistä budjettia tai aikaa käyttää satoja tunteja pienten yksityiskohtien hiomiseen vaan annettu aika täytyy hyödyntää kustannustehokkaasti.

Media-osuuteni koostuu kahdesta audiotiedostosta. Toinen on versio esimerkkikappaleestani sävellystyön ja instrumentoinnin jälkeen ennen kuin aloin soveltamaan siihen työni kuvailemia tekniikoita. Toinen puolestaan on lopullinen versio, jossa kappale on käynyt läpi kaikki vaiheet ja on mielestäni niin aidon kuuloiseksi työstetty kuin mihin pystyn.

2 TAUSTAA

2.1 Ihmisen Huijaamisen Vaikeus

Aina kun puhutaan keinotekoisista asioista, oli kyseessä sitten robotiikka tai 3D-animaatio, tulee tietyssä pisteessä vastaan ns. Outo Laakso (eng. Uncanny Valley). Tällä tarkoitetaan sitä kun jokin keinotekoinen alkaa olemaan äärimmäisen lähellä aitoa vastakappaletta, ihmisen aivot automaattisesti ohittavat nämä normaaliudet ja keskittävät huomionsa ainoastaan siihen pieneen osaan jossa tuntuu olevan jotain pielessä. (Lay 2015)

Moni on huomannut esimerkiksi vanhojen lelupianojen soundien kuulostavan etäisesti väittämiltään instrumenteilta mutta koska ne ovat toivottoman kaukana aidoista, ihmiset eivät kiinnistä siihen sen enempää huomiota. Usein toivottoman surkeat soundimitaatiot aiheuttavat lähinnä huvitusta. Mutta jos esimerkiksi joku soittaa hyvin samplattua pianoa joka sisältää vain yhden samplen per nuotti per velocity-arvo, alkaa ihmiskorva häiriintymään. Tämä siksi, että soundi on aidosti pianon mutta aidosta pianosta ei koskaan lähde tismalleen samaa ääntä samalla voimakkuudella. Ero on pieni mutta ihmiskorva pystyy tämän havaitsemaan. (Grimshaw 2009.)

Tämän takia täysin vakuuttavan orkestraation tekeminen on äärimmäisen hankalaa. Usein päästään kuitenkin riittävän lähelle ja kun päälle miksataan, tilanteesta riippuen, esim. dialogia, bändisoittoa tai jotain tarkoituksella luonnotonta ääntä, onnistuu kehnompikin orkestraatio tehtävässään hyvin. Myös soitinten ja täten äänen määrän lisääntyessä yksittäisten instrumenttien heikkoudet eivät pääse niin vahvasti esille. (Järveläinen 2010.)

2.2 Esimerkkiteoksesta

Opinnäytetyöni media-osuutena toimiva esimerkkiteos on oma sävellykseni, Wolf Hunter, d-mollissa. Tarkoitukseni oli kirjoittaa kappale jonka avulla olisi selkeää ja intuitiivista kokeilla ja tuoda esiin työssäni läpi käytäviä tekniikoita.

Kappaleen perusrungon ja idean kirjoitin Guitar Pro 5 -ohjelmalla. Ohjelma on tarkoitettu kitaratabulatuuriin tekemiseen, lukemiseen ja toistamiseen. Olen käyttänyt sitä tuhansia tunteja ylä-asteelta lähtien joten sillä säveltäminen ja ideoiden nopea muistiin kirjaaminen on minulle kaikkein nopeinta ja helpointa. (Mendelson 2007.)

Saatuani teoksen aluilleen Guitar Prossa siirsin sen .midi -muodossa FL Studio 12 -sekvensseriin jolla suoritin koko teoksen lopun työstön. Normaalisti äänitän ja miksaan Pro Tools -ympäristössä mutta koska FL Studio on suunniteltu ja rakennettu MIDI:n kirjoittamista ja muokkaamista varten, on useiden virtuaali-instrumenttiraitojen työstäminen sillä huomattavasti intuitiivisempaa ja nopeampaa. Olen myös käyttänyt eri versioita FL Studiosta lähes yhtä kauan kuin Guitar Prota mikä helpottaa työni kokeellisen luonteen kanssa toimimista. Tämä siksi, että tunnen ohjelman läpikotaisin eikä täten aikaa ja vaivaa kulu epäolennaisten asetusten tekemiseen tai jonkin ominaisuuden etsimiseen massiivisista valikkosokkeloista. Lisäksi FL Studion tuki VST-mallisille plugineille on huomattava etu Pro Toolsiin nähden. Jotkin vanhemmat kirjastot ja pluginit eivät ole päivittyneet uusimpiin formaatteihin kun taas uusimmistakin plugineista löytyy joko VST1, 2 tai 3 -versiot. Lisäksi käytössäni oleva Pro Tools 10 tukee vain 32-bittisiä ohjelmia mutta FL Studio 12 perustuu 64-bittiseen arkkitehtuuriin joten se kykenee emuloimaan 32-bittisyyttä tarpeen vaatiessa. (Image Line 2017, Avid 2017.)

3 VIRTUAALI-INSTRUMENTAATIO

3.1. Miten Virtuaaliorkesteri Eroaa Aidosta

Virtuaalisesti toteutettava orkestraatio poikkeaa aidosta, soivasta kokoonpanosta itsestäänselvyyksien kuten soittajien puuttumisen lisäksi yllättävilläkin tavoin. Oikeista soittajista koostuvalla kokoonpanolle kappaleen kirjoittaminen ja sovittaminen vaatii säveltäjältä ja sovittajalta valtavaa ammattitaitoa. Monet huippukapellimestarit opiskelevat vuosikausia huippukouluissa ja orkestereissa vain oppiakseen kunnolla lukemaan ja tulkitsemaan kappaleiden partituureja. Itse kappaleen säveltäjän tarvitsee tapauksesta riippuen olla myös hyvin koulutettu. Mikäli säveltäjä tekee myös sovituksen itse, täytyy hänen taitotasonsa olla hyvin korkea jotta hän tietää ja pystyy kirjoittamaan partituurien nuotit ja esitysmerkinnät niin, että huippukoulutetut kapellimestarit ja soittajat tulkitsevat niitä juuri hänen tahtomallaan tavalla.

Osa varsinaisista klassisen orkesterimusiikin säveltäjistä käyttää perinteisiä sävellysmenetelmiä. Perinteisillä menetelmillä tarkoitetaan säveltämistä esim. pelkän pianon tai viulun avulla ilman, että yksittäisiä soittimia itsessään pääsee kuulemaan sävellysvaiheessa. Tämä vaatii usein erillisen sovittajan työpanosta, koska jos säveltämisen lisäksi saman henkilön täytyisi sovittaa jopa yli tunnin mittainen kappale lähes sadan hengen sinfoniaorkesterille veisi yhden kappaleen loppuun asti tekeminen valtavasti aikaa ja vaatisi säveltäjältä lähes täydellistä tietämystä kaikista eri orkesterisoittimien ominaisuuksista ja niiden notaatioistatavoista. Tämä tapa onkin viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana alkanut menettää suosiotaan monimutkaisen ja työlään luonteensa vuoksi. (Music Career 2017.)

Nykyaikana jotkin säveltäjät, kuten Thomas Bergersen, ovatkin osittain siirtyneet säveltämään ja sovittamaan teoksensa kerralla lähes valmiiksi hyödyntäen nykyteknologiaa siten, että hän pystyy koskettimistolla soittamaan jokaisen instrumentin talteen niinkuin haluaa. Tämän jälkeen sovittajan tarvitsee käytännössä vain nuotintaa säveltäjän soittama versio eri soitinryhmille ilman, että hänen tarvitsee jatkuvasti konsultoida itse säveltäjää koska tämä on jo saanut tallennettua visionsa virtuaali-instrumentein. Bergersen on julkaissut kokonaan äänitettyä, osittain äänitettyä sekä kokonaan virtuaali-instrumentein tuotettua materiaalia. (Bergersen 2014.)

Nykyään notaation voi hoitaa lähes täysin automatisoidusti esimerkiksi Avidin Sibelius –nuotinnusohjelmiston avulla joka osaa automaattisesti kirjoittaa oikein nuotit mille tahansa orkesterin soittimelle mikäli käyttäjä määrittelee asetukset oikein käyttämänsä DAW:n ja Sibeliuksen välillä. Näin itse äänitystilanteessa on tarvetta enää vain pienelle loppusäädölle eikä ole tarvetta valtaviin uudelleensovituksiin mikä taas pinentää tuotantokuluja.

Lots of people ask me what software I use to compose. Well, the reality is that I am lucky enough to have most of my music recorded live, but for the writing process I have created many complete virtual orchestras. This piece was done 100% using my custom sounds and took about 10 days to complete.

Thomas Bergersen teoksestaan *That's a Wrap* (2014.)



Kuva 1. Elokuvasäveltäjä Hans Zimmer työpisteellään. Taustalla olevilla näytöillä on nähtävissä mm. Vienna Symphonic Libraryn ja Avid Pro Toolsin ikkunoita. Viennan kirjastoja pidetään yksinä alan parhaista kirjastoista joilla voidaan osaavissa käsissä toteuttaa täysin vakuuttavia orkestraatioita. Viennan leviämistä harrastelijakäyttöön rajoittaa erityisesti tuhansien eurojen hinta mutta myös myös kirjaston valtava, jopa yli 1TB:n koko. (Kuva: Jon Burlingame 2014.)

3.2 Edut ja Haitat

Virtuaalisesti sovittaminen ja säveltäminen alentavat myös kynnystä aloittaa orkestraatioiden tekemisen. Omalla kohdallani en ole tarpeeksi musikaalinen, eikä minulla ole tarpeeksi hyviä suhteita siihen, että olisin koskaan saanut omia tuotoksiani saatettua oikean orkesterin soitettavaksi. Nyt kuitenkin erinäisten ohjelmistojen avulla pääsen kokeilemaan ja opettelemaan säveltämistä omassa rauhassa ilman valtavia taloudellisia riskejä.

Virtuaaliset orkesterit ovat saaneet myös kritiikkiä osakseen. Luonnollisesti oikeat orkesterit ja soittajat ovat huolissaan siitä, että virtuaali-instrumentit vievät heiltä työt alta kun ne ovat halvempia ja nopeampia. Kenties studiopuolella näin on mutta konserttitilanteessa koneet eivät tule koskaa korvaamaan aitoja soittajia tai soittimia.

Joidenkin mielestä myöskään digitaalisesti tuotetut soundit eivät ole aitojen veroisia ja voivat pahimmillaan olla käyttökelvottomia. Mikäli henkilön kuulo on näin tarkka ja hänellä on tarvetta aidommalle soundille kuin mitä tietokoneella voidaan tuottaa niin tilalle on mahdollista hankkia mikä tahansa soitin aitona jos vain näin päätetään. Digitaalisuus ei siis ole syrjäyttämässä aitoa soitantaa vaan tuomassa lisämausteita ja nopeuttamassa prosessia. Ja myöskin levittämässä harvinaisia instrumentteja ja suuria kokoonpanoja laajemmalle laskeneiden tuotantokulujen anisiosta. (Bennett 2006.)

3.3 Ohjelmistotyypit

Virtuaali-orkestraation perustyökalu ja ovat ns. pluginit. Pluginit ovat ohjelmia, joita käyttäjän valitsema host, eli isäntäohjelma, yleensä käyttää sisäisesti tuottamaan ja muokkaamaan ääntä. Pluginit yleensä toimivat suoraan host-ohjelman inserttipisteissä mutta varsinkin suuremmista ja monipuolisemmista malleista on usein saatavilla myös ns. Standalone-versio joka toimii itsenäisesti ilman host-ohjelmaa. Standalone – versioita yleensä hyödynnetään live-tilanteissa. Tällöin koneen tehot saadaan keskitettyä vain ja ainoastaan pluginin käyttöön eikä niitä tarvitse jakaa hostin ja sen sisältämien muiden pienten ohjelmien kanssa.

Pluginit voidaan jakaa karkeasti kahteen eri periaatteella toimivaan kategoriaan; samplekirjastoihin pohjautuviin sekä syntetisoiviin plugineihin. Tietokoneiden tehojen kasvettua riittävästi tämän vuosituhatosen alkupuolella samplepohjaiset kirjastot ovat tulleet myös normaalien kotikäyttäjien ulottuville ja syntetisoivat pluginit ovat jääneet lähinnä asialle vihkiytyneiden harrastajien käyttöön. (Goudard, Muller 2003.)

3.3.1 Samplekirjastopohjaiset Pluginit

Samplekirjastoihin perustuvat ohjelmistot perustuvat sille periaatteelle, että tarkoitusta varten kutakin instrumenttia on sämplätty, eli sen eri ääniä ja niiden soittotapoja on äänitetty aidosta äänilähteestä joita plugin tarpeen mukaan toistaa. Esimerkiksi jos Viulusektio soittaa äänen c2, se äänitetään vähintään kahteen, usein yli kymmeneen kertaan per soittotyylille ja volyyymi. Näin varmistetaan se, että kun plugin saa MIDIn välityksellä käskyn soittaa tuolla tyylillä kyseisen äänen useampaan kertaan peräkkäin. Tällöin yksittäiset äänet kuulosta identtisiltä ja siten ihmiskorvaan luonnottomilta. Joskus tätäkin ominaisuutta (Retriggering) hyödynnetään efektimielessä mutta ei juurikaan silloin kun haetaan mahdollisimman realisista lopputulosta. Koska jokainen instrumentti sisältää useita eri nuotteja, eri voimakkuuksia ja eri soittotyylejä kymmenittäin, samplekirjastot tapaavat olla melko kookkaita. Itselläni käytössä oleva EastWest/QuantumLeapin - Symphonic Orchestra Platinum vaatii pelkille sampleilleen lähes 80Gt tilaa. Alan johtava kirjastovalmistaja, Vienna Symphonic puolestaan vaatii

jo yli puoli Teratavua. Molemmat kirjastot riittävät täysin ammattimaisten tuotantojen tekemiseen mutta Vienna on monipuolisuudessaan ylittämätön jos halutaan esimerkiksi käyttää harvinaisempia orkesterisoittimia kuten Wagner-Tuubaa tai Kontrabassopasuunaa. (Zimmer 2013.)

Samplekirjastoihin perustuvat plugarit ja työasemat ovat nousseet 90-luvun puolivälistä lähtien enemmän ja enemmän esille. Syntetisoiviin verrattuna myöhäinen kukoistus johtuu siitä, että samplejen reaaliaikainen toisto hyvälaatuisella äänellä vaatii paljon laskentatehoa. Tarkimmin samplatyt pianot esimerkiksi saattavat usean äänen yhtäaikaisen soinnin aikana ladata reilusti yli sata erilaista sampleä jolloin välimuistin tarve pelkästään tätä yhtä instrumenttia kasvaa muutamiin gigatavuihin. Tämä miinuspuoli karsii tänä päivänä 32-bittiset työalustat lähes kokonaan pois niiden välimuistirajoitteisuuden takia. Suurissa studioissa on yleensä yksi keskusyksikkö varattu ainoastaan samplejen toistoon. Nämä yksiköt on usein myös varustettu SSD-massamuisteilla niiden nopeammista latausajoista johtuen.

3.3.2 Synteesipohjaiset Pluginit

Syntetisoivat pluginit ovat harvinaisempia aitojen soitinten mallinnoksien puolella. Yleisimmin niitä käyttävät vanhat kosketinsoittimet joissa ei yksinkertaisesti riittänyt massa- tai välimuistia kirjastojen toimintaan joten algoritmipohjaiset soundit olivat ainoa mahdollisuus. (Sweetwater 2007.)

Yleisimmin syntetisoivia plugineja tulee vastaan ihmisääntä mallinnettaessa. Ihmisen puhe ja sen muuttuvat sanat ja lauseet muodostavat käytännössä äärettömän määrän erilaisia mahdollisia artikulaatioyhdistelmiä jolloin esiäänitettyjä kirjastoja on lähes mahdotonta käyttää yksinomaan. Esimerkiksi vokaali *O* pitäisi äänittää eri kielillä erikseen, koska se lausutaan esimerkiksi Englanniksi ja Suomeksi erilailla.

Tästä syystä kuoropluginit ovat usein hieman hybridimäisiä joissa on pohjalla jokin kevyt kirjasto jonka päälle on rakennettu mittava algoritmi jota pystyy ohjailemaan niin, että käytännössä kaikki normaalit äänneet on mahdollista saada luonnollisesti tuotettua.

East West Symphonic Choirs hyödyntää omaa Wordbuilder –ohjelmaansa johon on mahdollista kirjoittaa tekstiä Englanniksi tai Latinaksi jolloin ohjelma tulkitsee tekstin kuorolle automaattisesti näiden kielten lausuntasääntöjen mukaisesti. Mukana on kuitenkin myös foneettisia merkkejä tulkitseva puoli jolla on mahdollista muodostaa lähes puhtaasti lausuttuja sanoja jopa Suomeksi. Tämä on kuitenkin hidasta ja paikoin todella monitmutkaista, koska foneettisia merkkejä on useita kymmeniä ja yhtä kirjainta saattaa tietyissä tilanteissa vastata kymmenkunta eri merkkiä. (EastWest 2013.)

Myös useat erilaisia urkuja mallintavat plugarit toimivat synteessipohjalta. Esimerkiksi Hammondin legendaarisen B3-urun mallintaminen sampleilla on toki mahdollista, mutta koska koko laitteen toimintaperiaate pohjautuu mekaaniseen sinaaltosynteesiin on se suhteellisen vaivatonta toteuttaa digitaalisesti.

4 LUONNOLLISTAMISEN TEKNIIKAT

4.1 Yleistä

Luonnollistamistekniikka on termi ja käsite jota en ole ennen kohdannut. Virtuaalisesti toteutettavat instrumenttien korvaukset ovat niin uusi käsite, että aihepiirissä ei ole kehittynyt omia termejä edes englannin kielellä vaan asioiden nimet usein suoraan kuvaavat prosessia. Esimerkiksi kohdan 4.2 aiheena oleva termi ”Keyswitch” tarkoittaa sitä, että kosketin vaihtaa määriteltyä parametriä. Termistä ei ole olemassa mitään vakiintunutta suomennosta joten englannin kielen käyttö tässä tapauksessa on selkeintä. Audioalan käsitteistä ja termeistä yleisestikin lähes kaikki suomenkieliset termit ovat joko englannin kielestä johdettuja tai vain suomalaisittain lausuttuja sanoja. Esimerkiksi *Mikseri* on johdettu ja myöskin suomalaisittain kirjoitettu versio termistä *Mixing Console*.

4.2 Keyswitch

Keyswitch on MIDI-protokollan mahdollistama ns. programchange-toiminto. Keyswitchin peruseriaatteena on se, että plugin lataa kerralla koneen välimuistiin useamman eri artikulaatiotyylin valitusta instrumentista ja niitä pystyy vaihtamaan lennosta kesken soiton. Näin vältetään se, että jotakuta yksittäistä nuottia joka pitäisi esim. soittaa *Marcato* kun koko muu teos soitetään *Legatona*, varten pitäisi ladata omalle raidalleen oma virtuaali-instrumenttinsa. Tämä kuormittaisi turhaan konetta ja sekoittaisi myös itse teoksen seuraamista, koska saman instrumentin nuotteja joudutaan hajauttamaan eri raidoille jolloin tekijä joutuu vaihtamaan edestakaisin niiden välillä. (Walden 2010.)

Käytännössä Keyswitch toimii niin, että kun esimerkiksi tässä tapauksessa Sellon pankki on ladattuna muistiin, plugin näyttää Keyswitch-koskettimet keltaisina ja itse nuotit sinisinä. Eli kun jokin keltaisen alueen koskettimista (kuva 2) on painettuna pohjaan se määrittää artikulaation millä sinisiltä koskettimilta soitettavat äänet soivat. Esimerkiksi matalin C-kosketin tässä tapauksessa tuottaa voimakkaalla ja nopealla

attackilla olevan, pitkään soivan äänen. Seuraava kosketin, C#, puolestaan tuottaa hitaammin syttyvän mutta yhtä voimakkaasti soivan äänen. Tämän avulla samalla nuottiviivastolla voidaan toteuttaa hyvin monipuolista artikulaatiota selkeästi ja nopeasti.



Kuva 2. Koskettimisto jonka vasemmassa reunassa on merkitty keltaisella Keyswitch-toimintoja ohjaavat koskettimet. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)

Keyswitch ei kuitenkaan rajoitu pelkästään eri artikulointeihin saman soittimen sisällä. Monet ohjelmistot tarjoavat mahdollisuuden rakentaa omia, kustomoituja Keyswitch-presettejä jolloin saman pluginin sisällä voi vaihdella soundeja vaikkapa patarummuista Wagner-tuubaan. (ADSR 2017.)

Ei ole myöskään tavatonta, että keyswitch ei vaihtelee artikulaatiota vaan esimerkiksi soitettavaa fraasia. Tällä periaatteella toimii esimerkiksi Native Instrumentsin Action Strings jossa on valittavissa useita kymmeniä erilaisia kontrabassolla, sellolla, alttoviululla ja viululla soitettuja fraaseja (kuva 3). Kaikki fraasit sisältävät useita eri velocity-layereitä mutta kaikki niistä ovat tämän nimenomaisen pluginin käyttötarkoituksesta ja luonteesta johtuen hyvin vahvalla ja nopealla attackilla varustettuja.



Kuva 3. Kuvassa Action Strings –plugari Kontakt 5 host-ohjelmassa. Kuvassa on neljä eri fraasia joita valitsevat koskettimet plugari automaattisesti merkitsee punaisella. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)

Keyswitch on luultavasti kaikkein voimakkaimmin lopputulokseen vaikuttava tekniikka. Sen oikeassa ympäristössä, kuten Native Instrumentsin Kontakt Playerissä, tarjoama käytännössä rajoittamaton eri kirjastojen välinen ja niiden sisäinen muokkausmahdollisuus yhdistettynä vaihtelevaan dynamiikkaan Keyswitch tarjoaa itsessään jo lähes kaiken tarvittavan aidon kuuloisten orkestraatioiden tuottamiseen mikä tekee siitä äärimmäisen vahvan työkalun. (Walden 2010.)

4.3 Samplekirjaston Vaihtaminen

Jos Keyswitch ei tarjoa tarpeeksi laajaa skaalaa soundeihin saattaa paras vaihtoehto olla vaihtaa kokonaan kirjastoa. Monesti kirjastot toimivat samassa ympäristössä, kuten edellisessä luvussa mainitussa Kontakt Playerissä, jolloin niitä pystyy yhdistelemään saumattomasti. Joskus kuitenkin vastaan tulee tilanne jolloin tarvittava plugin tai erillinen ohjelma toimii itsenäisesti tai vain jonkin toisen ympäristön sisällä. Tällöin täytyy luonnollisesti vaihtaa kirjastoa kokonaan ja soundien sekoittamisesta tulee hieman vaikeampaa.

Soundimaailman laajentamiseen voi olla monia syitä. Ehkä vaskista ei saa irti tarpeeksi metallista resonanssia tai viulujen flageolettiäänä ei ole samplattu ollenkaan. Toinen tilanne mihin törmään itse lähes aina on se, että paras lopputulos saavutetaan kun sama instrumentti soi päällekkäin eri kirjastoista jolloin niistä tulee moniulotteisempia ja massiivisempia. Keyswitchin avulla tätä on hankala toteuttaa vaikka kaikki kirjastot toimisivatkin samassa ympäristössä, koska keyswitch oletusarvoisesti vaikuttaa vain yhteen kirjastoon kerrallaan on useamman kanssa tekeminen hyvin monimutkaista ja sekavaa. Lisäksi eri kirjastoissa eri nuotit tuottavat erilaisia keyswitch-komentoja. Esimerkiksi toinen viulusektio saattaa C1-koskettimen pohjassa ollessa soittaa pizzicato mutta toinen kirjasto spiccato. (Westlund 2017.)

Kuvassa 3. oleva Action Strings toimii minulla lähes oletusarvoisesti EW:n (East West) omien sellokirjastojen korvaajana tai niiden rinnalla täydentäjänä, koska usein sellot soittavat vahvoja rytmejä ja yksittäisiä iskuja jotka ovat EW:ssä auttamattoman kesyjä. Samoin esimerkiksi usein tukea EW:n soundeille antaa Vienna Symphonic Cuben soundit. EW:n instrumentit ovat lähes poikkeuksetta sektioita joten ne on äänitetty ryhmässä kaukaa äänilähteestä jolloin mukana on paljon tilan soundia eikä instrumentin preesenssi ole välttämättä kovin vahva. Viennan samplet ovat valmistajan omassa *Silent Stage* –soittohuoneessa äänitettyjä joten ne ovat luonnostaan hyvin kuivia (VSL 2017.) Ja koska kaiuttomat äänet kuulostavat ihmiskorvaan olevan lähempänä, kuivien samplejen sekoittaminen kaiutettuihin tuo äänen lähemmäs kuulijaa (Weiss 2013.)

4.4 Kerrostaminen

Kerrostaminen (englanniksi *layering*) tarkoittaa kaikessa yksinkertaisuudessaan sitä, että sama nuotti soitetaan käyttäen yhtäaikaa kahta tai useampaa erilaista soundia. Yksi hyvin tyypillinen esimerkki tästä on basson jakaminen eri taajuuskaistoille. Sama äänitetty otto jaetaan esimerkiksi 120Hz:n kohdalta kahtia yli- ja alipäästösuotimilla jonka jälkeen 120Hz:n alle jäävä ääni kompressoidaan ja ekvalisoidaan tuottamaan tukeva pohjasoundi jonka päälle 120Hz:n ylittävästä osasta ekvalisoidaan, särötetään tai muutoin efektoidaan halutunlainen soundi jonka tarkoituksena on hoitaa basson erottelevuus. Korkean ja matalan äänen kaistat vaativat usein erilaiset prosessoinnit joten kerrostaminen on äärimmäisen hyödyllinen toimintatapa.

Toisenlaisessa kerrostamisessa yhdistetään kaksi hyvin erilaista soundia jotka täydentävät toisiaan erilailla. Voidaan valita esimerkiksi nopealla attackilla ja lyhyellä sustainilla ja decayllä varustettu kellopeleli jonka kanssa layeröidään esimerkiksi hitaasti syttyvä ja pitkään soiva padi. Näin ollen kellopeleli tuottaa selkeästi erottelevan äänen jolloin melodiaa ja rytmiiikkaa on helppo seurata kun taas padi tuo soundiin leveyttä ja massiivisuutta kuitenkin peittämättä melodiaa, koska sen attacki on liian hidas ja pehmeä jotta kellopeleli jäisi sen alle kuulumattomiin. (Westlund 2017.)

Erilaisia kerrostamistapoja on niin monia kuin on erilaisia soundiyhdistelmiäkin joten sen suomat mahdollisuudet ovat lähes rajattomat.

Esimerkkietoksessani kerrostamista käytän erityisesti jousissa ja vaskipuhaltimissa. Kirjastojeni käyrätorvisoundeista yksikään vaihtoehto ei ole omillaan tarpeeksi hyvä tarkoituksiani varten joten syötän samaa MIDI-informaatiota yleensä vähintään kahdelle eri kirjastolle joista toinen on hitaasti syttyvä mutta kuulaasti ja pitkästi soiva, kun taas toinen on staccatomainen ja töksähtävä. Näiden kahden soundin suhdetta säätämällä saan aikaan selkeästi syttyvän ja samalla kauniisti soivan soundin. Tarpeen tullen esimerkiksi erittäin jyrkkiä aksentointeja tarvittaessa ei näin ollen tarvitse etsiä kolmatta kirjastoa vaan yleensä riittää se, että automatisoi hitaammin syttyvän soundin kuulumattomiin ja korostaa terävämpää entisestään. (Russ 2008.)

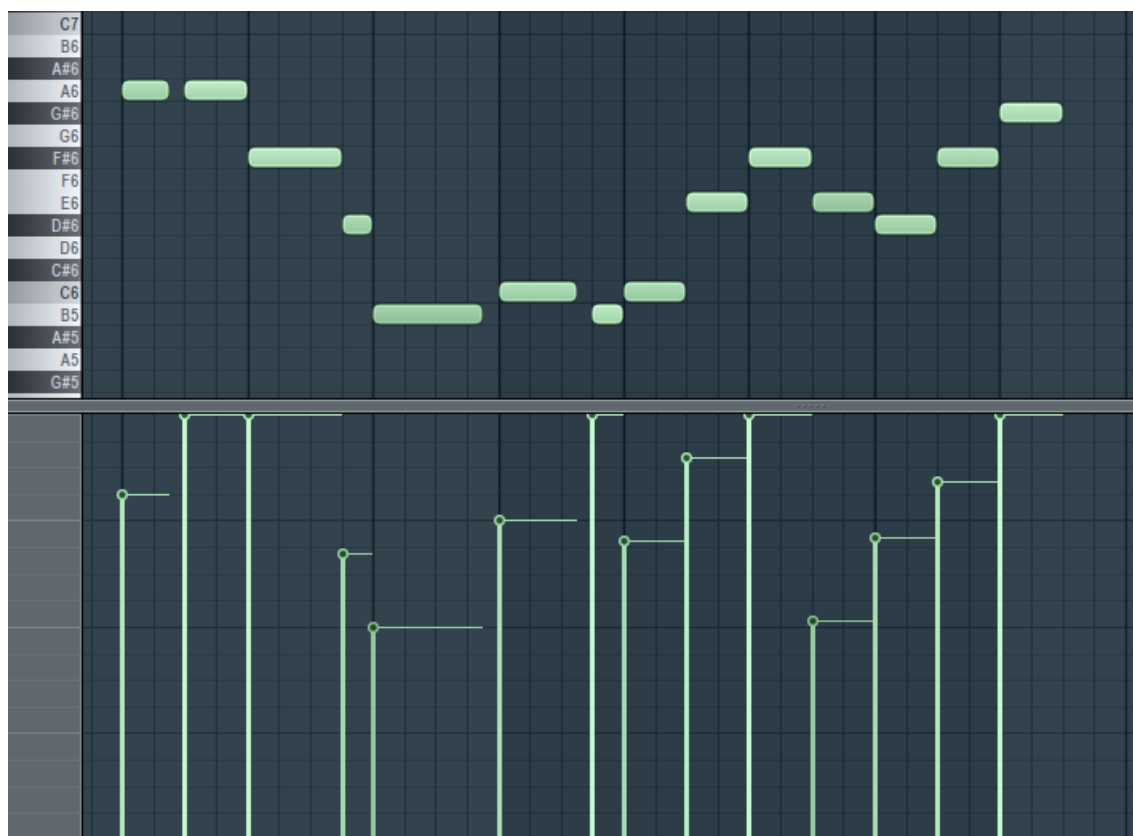
4.5 Velocity

Velocity on MIDI-protokollan ominaisuus. Se on jonkin parametrin ns. intensiteetti-arvo. Esimerkiksi jos pianisti soittaa äänen jonka velocity-arvoksi tulkitaan 127, se on MIDI-asteikolla voimakkain mahdollinen nuotti. Tämän perusteella plugin tai erillinen, MIDIllä ohjattava äänimoduuli, hakee muististaan äänen joka on voimakkain mahdollinen. Velocity-parametrin eri arvojen skaala, kuten lähes kaikkien muidenkin parametrien, on välillä 0-127. Itse MIDI-protokolla on 10-bittinen joista ensimmäinen ja viimeinen bitti ovat vain osa syntaksia eivätkä täten muutu itse MIDI-informaation mukana. Jäljelle jäävästä 8:a bitistä protokolla käyttää useimpiin parametreihin vain 7-bittisiä arvoja, mikä rajoittaa skaalan edellämäinittuun 128:n eri arvoon välillä 0-127. Muutamia poikkeuksia tähän on, kuten pitch bend -parametri, jolla saadaan portaattoman kuuloisesti joko nostettua tai laskettua soitettujen äänten korkeutta, on 14-bittinen. Pitch bend näin ollen tarjoaa huomattavasti suuremman skaalan parametrin arvoille, koska 14-bittinen luku voi olla väliltä 0-16383. Jos pitch bend esimerkiksi karkeammalla 7-bittisellä resoluutiolla toteutettuna äänen korottaminen tai madaltaminen tapahtuisi sen verran suurin pykälin, että ihmiskorva erottaisi eri äänet, eikä se tällöin kuulostaisi sulavalta. (Scarf 2016.)

Velocityllä on valtava merkitys sampleissä. Suurimmatkaan kirjaston harvoin sisältävät eri samplejä jokaiselle 128 eri voimakkuudelle vaan niissä saattaa esim. olla äänitettynä samplet 6 pykälän välein ja näiden väliin jäävät arvot ovat ylemmän arvon samplejä mutta aavistuksen hiljaisemmalla volyyymillä. Kenties parhaiten eri velocity-arvojen eron huomaa vaskisoittimissa. Tässä tapauksessa trumpetti soittaa samalla artikuloinnilla saman nuotin kaksi kertaa. Ensimmäisen nuotin velocity-arvo on 128 ja toisen 36. Ensimmäinen on selkeästi kovempi ääneltään mutta se on myös huomattavasti terävämpi. Tämä johtuu siitä, että vaskisoittimien metallinen runko vaatii paljon kovemman äänenpaineen resonoidakseen ja tuottaakseen voimakkaita yläsävelsarjoja kuin esimerkiksi ohuesta puusta tehty viulu. Näin ääntä saadaan väritettyä huomattavasti tarpeen mukaan eikä tarvitse vain tyytyä siihen, että jokainen ääni kuulostaa samalta mutta hieman eri volyyymillä. Jousisoittimilla suurempi velocity tuottaa paksumman soundin joka sisältää myös huomattavasti enemmän jousen tuottamaa kahinaa kun se hankaa kieliä vasten. Tämä johtuu siitä, että saadakseen jousisoittimestaan kovemman äänen ulos, soittajan täytyy painaa jouta voimakkaammin kieliä vasten jolloin jouhet koskettavat kieltä laajemmalla alalta ja

voimakkaammin joten niiden tuottama ”sivuääni” voimistuu suhteessa itse soittimen ääneen huomattavasti voimakkaammin.

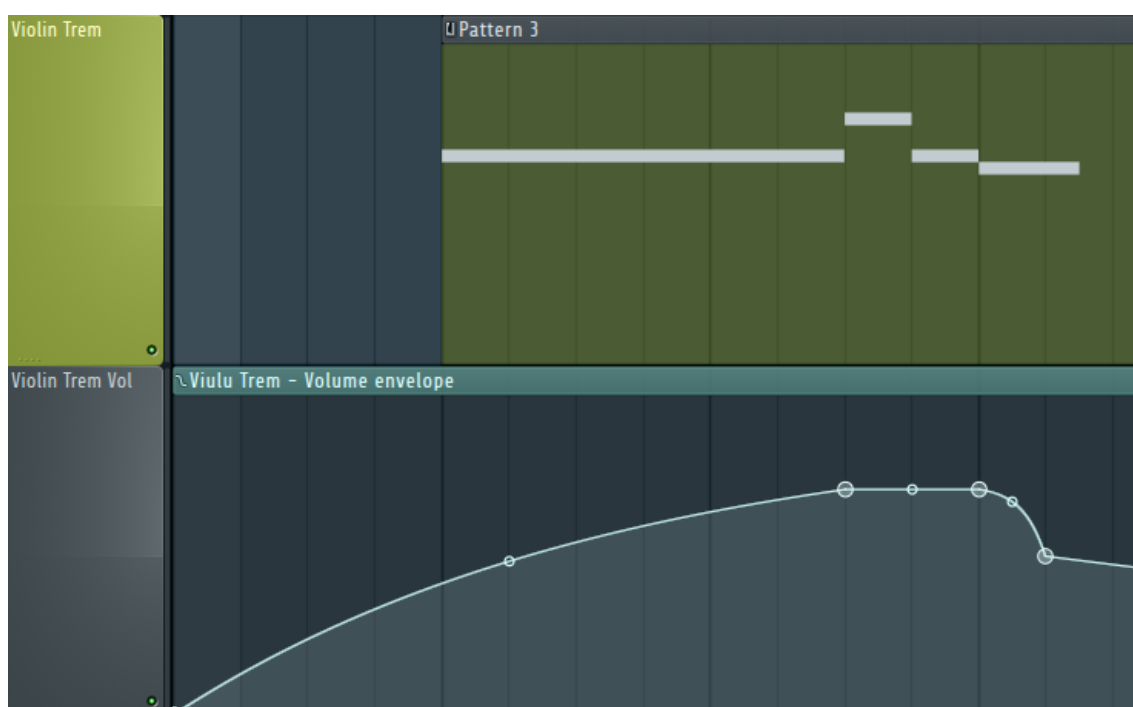
Esimerkkikappaleessani hyödynsin velocityä melko vähän normaaliin nähden. Yleensä sillä on enemmän käyttöä kun kappale on hiljaisempi ja yksittäiset elementit erottuvat selkeämmin. Kappaleen suhteellisen mahtipontinen tunnelma ei vaadi esim. käyrätorviseksiolta juurikaan muuta kuin Forten ja Forte Fortissimon välillä liikkuvaa dynamiikkaa eli hiljaisemmat ja pehmeämmät sävyt loistavat poissaolollaan.



Kuva 4. Yläpuolella poikkihuilun MIDI-notaatio ja alapuolella velocity-ikkuna josta jokaiselle MIDI-nuotille löytyy oma velocity-säätimensä. Lähes kaikki DAW-ohjelmat havainnollistavat nuotin velocity-arvoa myös nuotin vätillä. Mitä voimakkaampi ääni, sitä voimakkaampi väri. Ero ei tässä tapauksessa ole suuri mutta kuitenkin havaittavissa. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)

4.6 Volyymi-Automaatio

Volyymi-automaatiolla tarkoitetaan sekvensserin sisällä tapahtuvaa, aikakoodiin pohjautuvaa volyymin muutosta. Automaatiota kirjoitetaan niin, että sekvensserin aikajanalla näkyy MIDI-informaation tai Waveformin lisäksi kyseiseen kanavaan sidottu viiva joka kuvaa kyseisen kanavan volyymitasoa. Aikakoodisidonnaisuus tarkoittaa sitä, että kun raidan automaation tehdään muutos, volyymitason muutos (pystyakseli) tallentuu desibeleinä (dB) ja paikka jossa muutos tapahtuu (vaaka-akseli) tallentuu aikakoodiin session sample raten mukaisella tarkkuudella.



Kuva 5. Kuvassa ylemmällä raidalla on Tremolo-viulun MIDI-notaatio ja alemmalla raidalla Tremolo-viulun volyyymi-automaatio. Automaatio-viivalla on myös näkyvissä ”ankkuripisteet”(isommat ympyrät) minkä perusteella sekvensseri tekee volyymin muutokset, sekä FL Studion tapauksessa käytössä olevat Tension-pisteet (pienemmät ympyrät) joilla ankkuripisteiden välisiä siirtymiä voidaan loiventaa. Esim. oikeanpuoleisimman ankkuripisteen jälkeen linja olisi normaalisti suora mutta Tension-pisteellä siitä on saatu pyöreämpi mikä saattaa tilanteesta riippuen kuulostaa luonnollisemmalta. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)

Volyyymi-automaatio on kaikista tekniikoista helpoin käsittää ja toteuttaa. Tämä johtuu siitä, että ihmisellä on luonnostaan kyky erottaa ääniä eri voimakkuuksilla n. 1dB:n kokoisella resoluutiolla riippuen hieman äänen taajuudesta. Myöskin tavallinen ihminen käsittää konseptin äänenvoimakkuudesta melkolilla luonnostaan toisin kuin esim. eri artikulaatioiden ja pienten fraasierojen havaitseminen vaatii tietämystä ja myöskin sitä, että kuuntelija osaa kuunnella äänen tiettyjä ominaisuuksia. (Errede 2002.)

4.7 Sovittaminen

Sovittamisella tarkoitetaan tietoisesti tehtyjä, tavallisesti nuotinnettujen versioiden muokkaamista ennestään olemassa olevista sävellyksistä. Sovitus voi joko tarkentaa tai muuttaa alkuperäisen sävellyksen yksityiskohtia, mutta sävellyksen kokonaisuuteen sovituksessa ei kajota. Sovittamisessa tarkoituksena on muuttaa esim. rytmitystä tai soittotekniikkaa jolloin kappaleen äänikuvasta tulee toivotulla tavalla erilainen. Sovittamisella on kuitenkin rajansa minkä jälkeen aletaan puhua kokonaan uudesta teoksesta, eikä vain vanhan muokkaamisesta. (Ala-Könni 1992.)

The image shows a musical score with two staves. The top staff is labeled 'Alkup.' and the bottom staff is labeled 'Sovitettu'. Both staves are in 4/4 time and G major. The original melody (Alkup.) consists of quarter notes G4, A4, B4, C5, followed by a half note G4. The arranged version (Sovitettu) uses eighth notes and quarter notes, with a slur over the first two measures and a fermata over the final note. Red numbers 1, 2, and 3 mark specific notes in both versions.

Kuva 6. Sama kolmen tahdin mittainen osa kappaleesta sovitettuna kahdelle eri soittimelle. Versioiden välillä on ero ainoastaan kunkin nuotin artikulaatio, oktaaviala ja pienet aika-arvojen muutokset. Versiot kuulostavat erittäin samanlaisilta jos ne soitetaan pianolla mutta jos esim. ylempi olisi viulu ja alempi baritonifoni, olisi ero huomattava mutta harmoniselta kannalta ne sopivat toistensa tilalle hyvin. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)

4.8 Äänenvärien Huomioiminen Sovituksessa

Joillain soittimilla, kuten Klarinetilla, on huomattavan erilainen äänenväri eri äänialoilla kun taas esimerkiksi syntetisaattorin eri oktaavialojen äänensävyerot ovat hyvin pieniä. Tämä johtuu siitä, että jos yksinkertainen syntetisoitu ääni koostuu esimerkiksi yhdestä soivasta saha-aallosta, sama nuotti soitettuna oktaavia korkeampaa eroaa ainoastaan taajuuden ja siten myös aallonpituuden osalta. Kyseessä on siis identtinen aalto mutta eri taajuudella toistettuna. Edellämainitussa Klarinetissa puolestaan eri korkeudelta soitettu ääni resonoi soittimen rungon ja koneiston kanssa eri lailla, jolloin harmonisten kerrannaisten rakenne ja keskinäinen suhde muuttuu. Tämän lisäksi esimerkiksi puhallustekniikan pienet muutokset eri äänten välillä muokkaavat ääniaalloa niin, että esimerkiksi c4 ja c5 -äänten välillä erona ei ole vain saman ääniaallon taajuuden kaksinkertaistuminen vaan kyseessä on yleisilmeeltään samanakaltainen mutta yksityiskohdiltaan erilainen ääniaalto. (King 2013.)

Ohessa yksityiskohtaisimman ja monipuolisimman orkesterikirjastovalmistajan, Vienna Symphonic Libraryn, kuvaus Bb-Klarinetin äänialoista ja niiden eriävistä soinneista.

“Lower register (chalumeau register): D3 – E4

Darker, fuller, mellower and warmer timbre, especially in piano. Can also produce melancholy effects. The lowest notes especially sound darker than those of the bassoon at the same pitch. In tutti passages this register is seldom distinctly audible and is therefore used primarily to flesh out the overall sound.

Middle register (throat register): F4 – Ab4

Compared to the lowest notes of the upper register the notes in this register sound a little weaker and duller.

The highest notes of the clarinet’s fundamental range are found in the middle register which is considerably wider than the fundamental range of the other woodwinds because the clarinet does not overblow to the octave but to a twelfth (octave + a fifth). It is for this reason that the highest notes of the middle register, especially those produced with the aid of keys, do not sound so full or rich in overtones.

Upper register (clarinet register): A4 – F6

It is the notes within this compass that are used most often.

The notes of the upper register sound brilliant, lustrous, bright and compact.

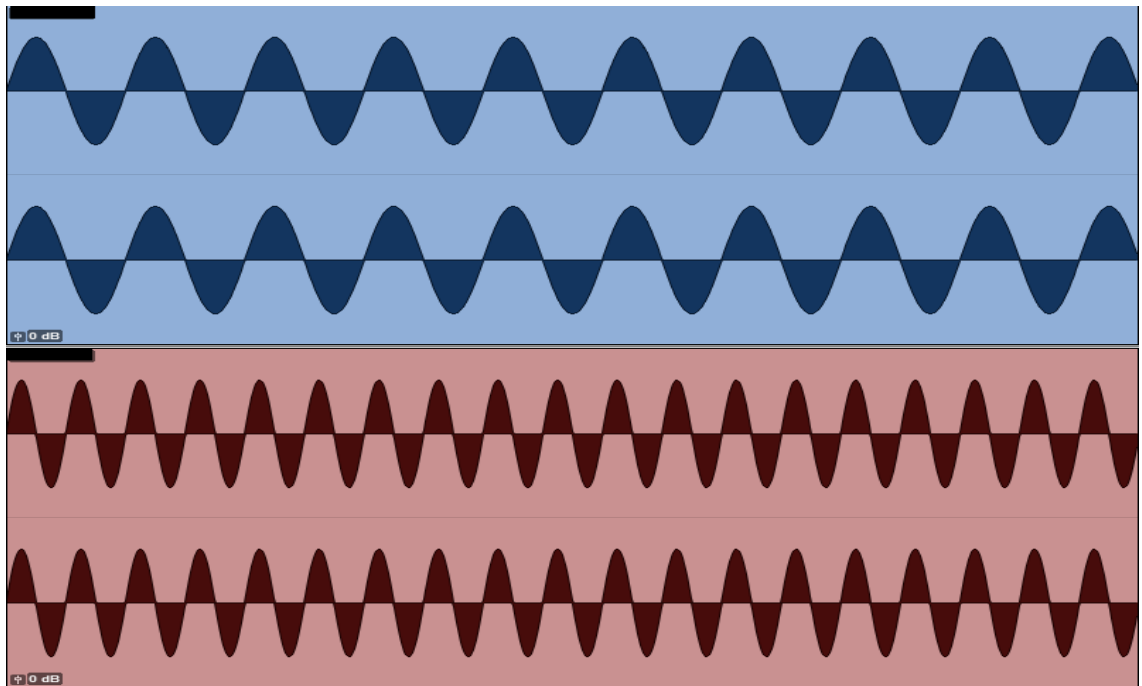
Due to their vocal character they have frequently been compared to the human soprano voice. They express a range of emotions from tender sentiment to bursts of passion, from seductive sensuality to desperate longing, or from cat-like cunning to demonic malevolence.

Because the instrument possesses great expressive flexibility similar to the human voice it partners the singers in opera, either accompanying them in unison or repeating or anticipating sung themes.

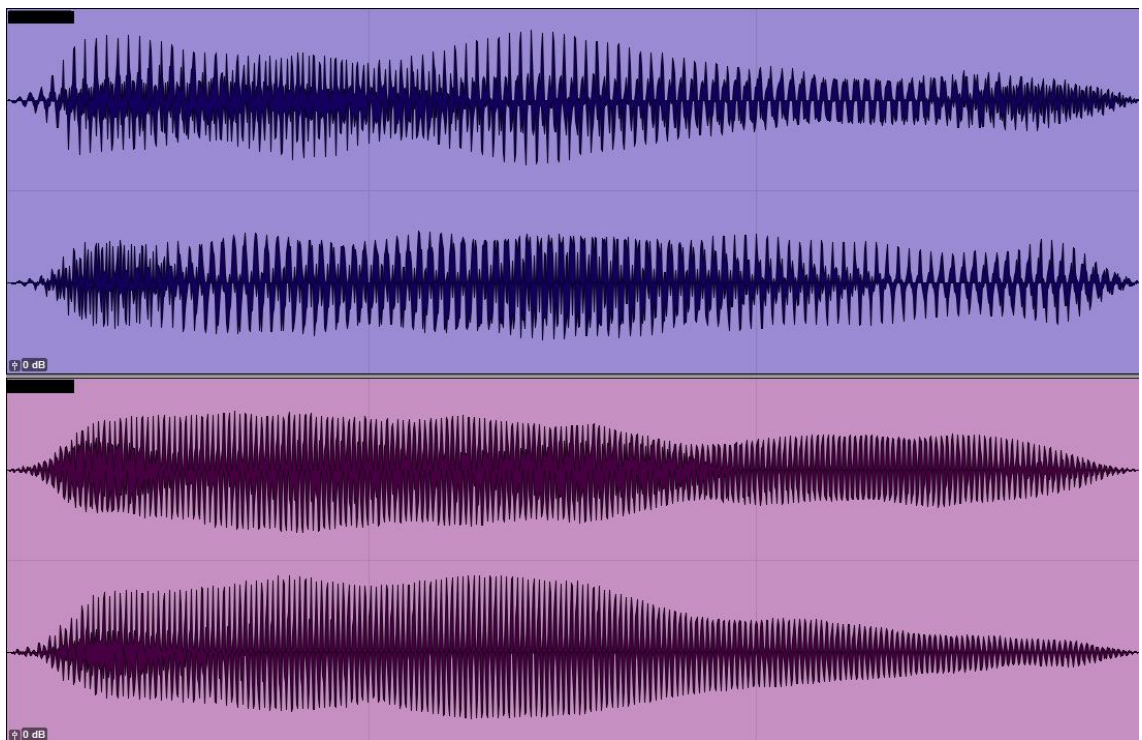
Highest register: Gb6 – Bb6

These high notes are seldom required. Especially from A6 upward they sound piercing and shrill and no longer have the clarinet’s typically velvety sound.”

(Vienna Symphonic Library)



Kuva 7. C4 ja C5 –nuotit tuotettuna puhtaalla siniaallolla. Huomaa, kuinka alempi, korkeamman äänen aalto on muodoltaan muuten identtinen mutta sen aallonpituus on vain puolet matalamman äänen aallonpituudesta. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)



Kuva 8. C4 ja C5 –nuotit soitettuna Bb-Klarinetilla. Aalto on zoomattu kauemmas kuin siniaalto kuvassa 4.5-1, koska eri nuottien ääniaaltojen erot ovat selkeästi havaittavissa jo pienemmällä resoluutiolla. Siniaallon tapauksessa aallot ovat lähes identtisiä hyvin läheltä tarkasteltuina, kun taas Klarinetin tuottamat aallot ovat jo yleisilmeeltään toisistaan huomattavasti poikkeavia. Kuvasta kuitenkin selkeästi erottuu alemman aallon oktaavia korkeamman nuotin tuottamat, kaksi kertaa ylemmän kuvan vastaavia, esiintyvät aallonhuiput. Toisinsanoen; alemman aallon fundamentaalitaajuus on kaksi kertaa korkeampi. (Kuva: Juho Majaniemi 2016.)

4.9 Kaiku ja Viive

Kaiku (reverb) ja viive (delay, joskus echo) ovat luonnollisen kuuloisen äänen perusasioita. Kaiku on eri pinnoista tapahtuvaa ääniaallon heijastelua, jota ihminen ei kykene erottamaan selkeästi joksikin tietyksi ääneksi vaan se kuulostaa ns. huoneelta. Kaiun heijastukset ovat myös hyvin lyhyen aikamääreen sisällä tapahtuvia mikä osaltaan myös aiheuttaa sen epäselvyyden ihmiskorvalle. Viive taas puolestaan kuulostaa siltä kuin esimerkiksi joku selkeästi huutaisi takaisin saman mitä äänilähde tuottaa mutta huomattavalla viiveellä. Tämän huomaa esimerkiksi jos suuressa teollisuushallissa läpsäyttää kädet yhteen; kaiku aiheuttaa huoneen humisevan soinnin kun taas viive kuulu selkeästi toisena läpsäisyinä. (Henderson 2016.)

Kaikua esiintyy erinäisissä muodoissa lähes jokaisessa ihmisen kohtaamassa, ääntä sisältävässä, tilanteessa. Ainoana poikkeuksena ovat ns. kaiuttomat huoneet (anechoic room) jotka on suunniteltu ja rakennettu vain ja ainoastaan heijastusten, eli kaikumisen minimoinnin vuoksi, jotta niissä suoritettavat tutkimukset ja mittaukset olisivat mahdollisimman vapaita kaikujen aiheuttamista häiriöistä ja vääristymistä. Nämäkään tilat eivät kuitenkaan ole täysin kaiuttomia vaan niiden kaiun voimakkuustaso on saatu ihmisen kuulorajan alapuolelle jolloin sitä ei voi havaita kuin mittaamalla. Maailman hiljaisin huone kykenee imemään yli 99,99% äänestä jolloin sen taustamelun äänenpaineeksi saadaan n. -9,4dB(A) mikä on selvästi referenssinä käytetyn ihmisen kuulorajan, 0dB(A) alle. (Guinness 2005.)

Normaali, ns. kuivalta, eli kaiuttomalta, vaikuttava huonekin siis sisältää jonkin verran heijasteita jotka ihminen kykenee yleensä havaitsemaan. Ihminen on niin tottunut tähän, että sen pois jääminen kuulostaa oudolta ja luonnottomalta. Tätä käytetäänkin hyväksi esimerkiksi konserttisaleja suunnitellessa jolloin kyseinen tila rakennetaan niin, että sen akustiikka saa soittimet soimaan mahdollisimman selkeästi ja tarkasti koko saliin ja myöskin tuomaan musiikkiin lisää syvyyttä laajentamalla kuulokuvaa. Kuulokuva laajenee mm. siksi, että jos kuulija istuu keskellä salia hänen korviinsa ilman heijasteita lavalta kantautuva soitto tulee lähes yksinomaan suoraan edestäpäin. Soitto kuulostaisi siis ilman huoneakustiikkaa lähes monolta, koska molempiin korviin saapuu samanaikaisesti lähes identtiset ääniaallot. Huonekaiku sen sijaan saa esimerkiksi yleisöstä katsottuna oikealla soittavan kontrabasistin äänen kimpoilemaan ympäri huonetta, jolloin pohjimmiltaan sama mutta erilaisilla heijastellut ja eri suunnasta tulevat

kaksi ääniaaltoa saavuttavat korvat hieman eri aikaan, erilaisella äänenvärillä. Lujaa soittaminen saa hyvin akustoidun huoneen reagoimaan voimakkaammiin ja levittämään kuulokuvaa kun taas hiljainen soitto saattaa kuulostaa lähes täysin kuivalta. (Lokki, 2013.)

Virtuaalisesti tuotetun orkesterin on siis kuulostettava kaiutetulta edes jossain määrin, koska muutoin lopputulos on epätodellisen kuuloinen. Täysin kaiutonta teosta ei aina edes ole mahdollista tuottaa, koska jotkut orkesterikirjastot sisältävät samplejä jotka on äänitetty kaiullisessa tilassa. Käyttämäni Symphonic Orchestra Gold -kirjasto esimerkiksi sisältää vain ns. lavamikityksellä äänitettyjä samplejä, eli mikrofoni on ollu äänityshetkellä useamman metrin päässä äänilähteestä, jolloin se on tarkoituksenmukaisesti poiminut myös tilaääntä mukaan. Kirjastosta on olemassa myös Platinum-versio jossa on myös etämikitetyt samplet joissa on jo enemmän tilaääntä kuin itse soittimen ääntä, ja lähimikitetyt samplet jotka taas puolestaan ovat lähes täysin kuivia.

Lavamikrofonien tallentama ääni on siis jo valmiiksi hieman kaiutettua mikä saa yksittäiset soittimet kuulostamaan elävämmiltä ja suuremmilta mutta kun monen eri soittimen yksittäinen kaiku sekoittuu, ne saattavat jäädä hieman irrallisen kuuloisiksi. Niinpä koko orkesterin sointia saakin nivottua hieman paremmin yhteen syöttämällä kaikkia instrumentteja yhteen ns. master-kaikuun jolla saadaan aikaa kaiutus, joka kuulostaa siltä kuin kaikki soittimet olisivat olleet äänessä samassa tilassa samaan aikaan ja näin ollen kokonaiskuva kuulostaa yhtenäisemmältä. (Coleman 2017.)

4.10 Muut Efektit

Tässä tapauksessa kategoriaan *muut efektit* lasken ne äänenmuokkauksen keinot, jotka ovat lähtökohtaisesti luonnottomia. Esimerkiksi kaiuttaminen tai äänen korkeuden keinotekoinen nostaminen saattavat väärin toteutettuina saada lopputuotteen kuulostamaan luonnottomalta vaikka itse kaiku tai korkeampi ääni sinänsä ovatkin täysin luonnollisia asioita.

Tähän kategoriaan siis lasken kaikki muut paitsi luvuissa 4.1-4.6 käsitellyt efektit ja tekniikat kuten esimerkiksi vocoderin, phaserin ja säröt.

Muiden efektien käyttö teoksen luonnollisemman soinnin saavuttamisen kannalta on lähestulkoon haitallista. Säröytyminen ja phaser esimerkiksi ovat ilmiöitä joita ei luonnossa esiinny. Poikkeuksena säröytymisen osalta ovat tilanteet, joissa on mukana äärimmäisen kovat äänenpaineet kuten räjähdykset jotka luovat jo paljaalla silmällä havaittavia paineaaltoja. Näitä tilanteita esiintyy lähinnä voimakkaiden räjähdysten yhteydessä.

Phaser puolestaan on luonnoton ilmiö, koska se vaatii olosuhteet, missä vähintään kaksi identtistä ääniaaltoa summautuvat keskenään epäsymmetrisesti jolloin tietyille taajuusalueille syntyy osittaisia tai täydellisiä kumoutumisia ja toisille alueille puolestaan osittaisia tai täydellisiä summautumisia. Täydelliset kumoutumiset ovat oikeassa maailmassa aina vain lähes täydellisiä, koska esimerkiksi ilmanpaine ja kemiallinen koostumus (mitkä vaikuttavat esimerkiksi ääniaallon kulkunopeuteen välittäjäaineessa) eivät ole koskaan identtisiä. Näin ollen aallot ovat aina joltain osin erilaisia joten ne eivät kumoa toisiaan täydellisesti. Täydellinen kumoutuminen tai summautuminen ovat mahdollisia vain digitaalisessa ympäristössä. (Rat 2016.)

5 POHDINTA

Teokseni *Wolf Hunter* lopullisessa versiossa käy mielestäni hyvin selkeästi ilmi, kuinka paljon tässä opinnäytetyössä käsitellyillä tekniikoilla voi saada teosta elävöitettyä. Täysin luonnollisen kuuloiseksi näillä resursseilla ja osaamisella en kykene mutta uskallan väittää, että esimerkiksi pelin tai videon taustamusiikkina tämän tasoisesti tuotettu musiikki kuulostaisi suurimmalle osalle keskivertokansalaisista aidon orkesterin soittamalta. Omillaan teos ei kestä vertailua aidosti soitettuun ääneen. Sellaisen saavuttamiseen ei mielestäni pysty omaamillani työkaluilla ja taidoilla. Teoksen taso on kuitenkin noussut lähtökohdistaan huomattavasti joten katson käsittelemieni tekniikoiden ja työtapojen olevan hyödyllisiä ja tehokkaita työkaluja paremman lopputuloksen tavoitteluun.

Aihetta käsittelevää kirjallisuutta on vielä huomattavan vähän, ellei aiheeseen rinnasteta esimerkiksi pop-musiikissa tapahtuvaa sämpläystä. Kirjallisuuden, ja muutenkin vähissä olevan informaation vuoksi lähes koko tuotantoprosessini on itseopittua yrityksen ja erehdyksen kautta. En epäile hetkeäkään, etteivätkö tuotantotapani ja tuotannonlaatuni parantuisi huomattavasti, mikäli aiheesta olisi saatavilla enemmän tasokasta ja ajan tasalla olevaan informaatiota.

6 LÄHTEET

Errede, S. 2002. The Human Ear – Hearing, Sound Intensity and Loudness Levels. University of Illinois.

Langer, M. 2008. Lecture 33. McGill University.

Fay, RR. 1988. Hearing in Vertebrates: a Psychophysics Databook. Hill-Fay Associates.

Fay, RR. 1994. Comparative, Hearing: Mammals. Springer-Verlag.

Järveläinen, H. Louhivuori, J. & Saarikallio, S. 2010. Musiikkipsykologia. Atena.

Russ, M. 2008. Sound Synthesis and Sampling, 3rd Edition. Focal Press.

Smith III, Julius O. 2010. Physical Audio Signal Processing: for Virtual Musical Instruments and Digital Audio Effects. W3K Publishing.

Turkel, E. 1988. Arranging Techniques for Synthesis. Amsco Publications.

Gilreath, P. 2004. The Guide to MIDI Orchestration 3rd Edition. MusicWorks Atlanta.

Adler, S. 2002. The Study of Orchestration 3rd Edition. W.W.Norton & Company, inc.

Ala-Könni, E. 1992. Otavan Iso Musiikkitietosanakirja.

Vienna Symphonic Library. 2016. Luettu 20.3.2016

https://vsl.co.at/en/Clarinet_in_Bb/Sound_Characteristics

Grimshaw, M. 2009. The audio Uncanny Valley: Sound, fear and the horror game. Luettu 19.4.2016

http://ubir.bolton.ac.uk/246/1/gcct_conferencepr-9.pdf

Scarff, T. 2016. MIDI Pitch Bend. Luettu 14.3.2016.

http://www.midikits.net/midi_analyser/pitch_bend.htm

Lay, S. 2015. Uncanny Valley; why we find human-like robots and dolls so creepy. Luettu. 19.4.2016

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/nov/13/robots-human-uncanny-valley>

Rat, D. 2016. The Same Sound from Multiple Sources is an Unnatural Event. Katsottu 26.3.2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=VHjdh-Vka-g>

Lokki, A. & Tervo, S. & Pätynen, J. & Kuusinen, A. 2013. Musiikkitalon Ison Konserttiaslin Akustiikka. Luettu 21.11.2016

http://www.akustinenseura.fi/wp-content/uploads/2013/08/ap2013_submission_15.pdf

Henderson, T. 2016. Echo vs. Reverberation. Luettu 12.10.2016

<http://www.physicsclassroom.com/mmedia/waves/er.cfm>

Guinness World Records. 2005. "The Quietest Place on Earth" Guinness World Records Certificate. Luettu 3.12.2016

<http://www.orfieldlabs.com/pdfs/The%20Quietest%20Place%20on%20Earth%20Tours%20%E2%80%93%20Orfield%20Labs--03-2013-2.pdf>

Zimmer, H. 2013. Spitfire Interviews & Features: Hans Zimmer.

https://www.youtube.com/watch?v=me_8pWY2HpQ

Walden, J. 2010. Building Your Own Multi-articulation Instrument. Luettu 12.2.2017.

<http://www.soundonsound.com/techniques/building-your-own-multi-articulation-instrument>

Goudard, V. Muller, R. 2003. Real-time audio plugin architectures

<http://mdsp2.free.fr/ircam/pluginarch.pdf>

Sweetwater. 2007. Sample-based Synthesis. Luettu 18.4.2017

<https://www.sweetwater.com/insync/sample-based-synthesis/>

Sweetwater. 1999. Wavetable Synthesis. Luettu 18.4.2017

<https://www.sweetwater.com/insync/wavetable-synthesis/>

EastWest Quantum Leap. 2013. EastWest/Quantum Leap Symphonic Choirs Virtual Instrument User's Manual. Luettu 18.4.2017.

http://www.soundsonline-forums.com/docs/EW-QL_Symphonic-Choirs_Manual.pdf

Walden, J. 2010. VST Expression. Luettu 17.4.2017.

<http://www.soundonsound.com/techniques/vst-expression>

ADSR Sounds. 2017. The Kontakt Mapping Editor. Luettu 19.4.2017.

<https://www.adsrsounds.com/kontakt-tutorials/the-kontakt-mapping-editor/>

Westlund, Mattis. 2017. Layering Orchestral Samples. Luettu 18.4.2017.

http://mattiaswestlund.net/?page_id=642

Bergersen, T. 2014.

<https://www.facebook.com/twostepsfromhell/posts/777281062283771>

Bennett, S. 2006. Sounding Off: Stephen Bennett – Will Plug-ins Replace Hardware Instruments? Luettu 16.4.2017.

<http://www.soundonsound.com/people/sounding-stephen-bennett>

Coleman, P. 2017. Recording the BBC Philharmonic Orchestra in 3D. Luettu 18.4.2017.

<http://www.s3a-spatialaudio.org/wordpress/?p=518>

Image Line Support. 2017. Using FL Studio 64bit vs 32bit. Luettu 25.4.2017.

<https://support.image-line.com/knowledgebase/base.php?id=34&ans=415>

Mendelson, J. 2007. Guitar Pro 5. Luettu 25.4.2017.

<http://uk.pcmag.com/guitar-pro-5/24399/review/guitar-pro-5>

Avid. 2017. Pro Tools Plug-In Compatibility Grid. Luettu 24.4.2017.

<http://avid.force.com/pkb/articles/compatibility/en343311>

Westlund, M. 2017. Mixing and Processing a Virtual Orchestra. Luettu 24.4.2017.

http://mattiaswestlund.net/?page_id=628

Weiss, M. 2013. How to Create Width, Height and Depth in a Mix. Luettu 23.4.2017.

<https://theproaudiofiles.com/width-height-depth-in-a-mix/>

King, P. Music Theory: Why Do Pitches Separated by an Octave Sound the Same.
Luettu 24.4.2017.

<https://www.quora.com/Music-Theory-Why-do-pitches-separated-by-an-octave-sound-the-same>

Music Career Wiki. 2017. Conductor. Luettu 23.4.2017.

<http://www.musiccareer.com.au/index.php?title=Conductor>

7 LIITTEET

Liite 1. Wolf Hunter ennen.mp3

Liite 2. Wolf Hunter jälkeen.mp3