

Oskari Elomaa & Jere Tulirinta

## **SELLON JA SYNTETISAATTORIN MAHDOLLISUUKSIA TUTKIEN**

Teoskokoelma sähköisesti vahvistetulle sellolle ja syntetisaattorille

# **SELLON JA SYNTETISAATTORIN MAHDOLLISUUKSIA TUTKIEN**

Teoskokoelma sähköisesti vahvistetulle sellolle ja syntetisaattorille

Oskari Elomaa & Jere Tulirinta  
Opinnäytetyö  
Syksy 2023  
Taiteen tekijä ja kehittäjä  
YAMK  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Taiteen tekijä ja kehittäjä, YAMK

---

Tekijät: Oskari Elomaa & Jere Tulirinta  
Opinnäytetyön nimi: Sellon ja syntetisaattorin mahdollisuuksia tutkien  
Työn ohjaaja(t): Jouko Tötterström & Vanessa Rodrigues da Cunha  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2023  
Sivumäärä: 49 + 1 liite

---

Opinnäytetyö käsittelee musiikin tekemistä eri vaiheineen syntetisaattorin ja sellon muodostamalle kokoonpanolle. Kirjoittajat ovat laaja-alaisesti työskenteleviä muusikoita ja musiikkipedagogeja. Yhdessä kirjoittajat ovat esittäneet erityylistä musiikkia useissa konserteissa ja erilaisilla kokoonpanoilla. He ovat myös työskennelleet aiemmin erilaisissa äänitysproduktioissa soittajan rooleissa.

Työ on jaettu kolmeen eri osaan. Ensimmäiseen osaan kirjoitimme viisi artikkelia erilaisista opinnäytetyöhön liittyvistä aiheista: musiikkiteknologiasta, yhteistyöstä, äänimaisemien ohjelmoimisesta, ääniaaltojen perusteista ja niiden muokkaamisesta ja sellon äänen sähköistämisestä ja muuttamisesta. Toisessa osassa kävimme läpi teoksiin liittyvää sävellysprosessia, sekä kävimme läpi kappalekohtaisesti säveltämämme kappaleet. Viimeisessä kolmannessa osassa kirjoitamme kappaleiden äänitykseen liittyvästä teknisestä työstä, niiden miksaamisesta ja jälkikäsitteystä, sekä julkaisemisesta.

Kiinnostuksemme yhteiseen tekemiseen sekä uudenlaisen musiikin luomiseen toimivat lähtökohdina tälle opinnäytetyölle. Tutkimme instrumentteihimme liittyviä uusia mahdollisuuksia eri aineistojen kautta, ja opimme hyödyntämään niitä käytännön tilanteissa. Mielessä pidimme kuitenkin myös mahdollisuuden luoda jatkossakin uusia musiikillisia elämyksiä niin allekirjoittaneille, kuin myös ulkopuolisillekin kuulijoille.

Työn tavoitteena on laajentaa tietoa erilaisista mahdollisuuksista luoda musiikkia sellon ja syntetisaattorin avulla hyödyntäen elektronisia apuvälineitä. Sen tarkoitus on kertoa yleisesti myös toimintatavoista mitkä liittyvät äänitteen tekemiseen tällä kokoonpanolla. Työ on suunnattu erityisesti muusikoille ja pedagogeille, jotka haluavat laajentaa tietämystään elektronisesti muokatun akustisen soittimen sekä syntetisaattorin muodostamaan kokoonpanoon liittyen, mutta toki myös musiikin kuluttajille, jotka ovat kiinnostuneita aiheesta. Opinnäytetyön tuloksena syntyi teoskokoelma elektronisesti muokatulle sellolle sekä syntetisaattorille.

Asiasanat: musiikki, musiikinhistoria, musiikkiteknologia, äänittäminen, miksaaminen, improviointi, vertaisoppiminen

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Artistic Development, Master Thesis

---

Authors: Oskari Elomaa & Jere Tulirinta  
Title of thesis: Exploring the Possibilities of Cello and Synthesizer  
Supervisor(s): Jouko Tötterström & Vanessa Rodrigues da Cunha  
Term and year when the thesis was submitted: Fall 2023  
Number of pages: 49 + 1 appendix

---

The thesis deals with the various stages of creating music for an ensemble formed by a synthesizer and a cello. The authors are musicians and music pedagogues working in a wide range of fields. Together, the authors have performed different styles of music in several concerts and with different ensembles. They have also previously worked in various recording productions in the roles of musicians.

The work was divided into three distinct parts. In the first part, we wrote five articles on various topics related to the thesis: music technology, collaboration, programming soundscapes, the basics of sound waves and their modification, and electrifying and changing the sound of the cello. In the second part, we examined the compositional process related to the works, and analyzed piece by piece the songs we composed. In the last third part, we wrote about the technical work related to the recording of the songs, their mixing and post-processing, and publishing.

The starting point for this thesis was our interest in working together to create new kinds of music. As a result, we explored new possibilities related to our instruments through different techniques and learned to utilize new skills in practical situations.

The goal of the work is to expand knowledge about the various possibilities of creating music with the help of cello and synthesizer, utilizing electronic aids. Its purpose is also to offer a general understanding about the operating methods related to making a recording with this configuration. The work is aimed especially at musicians and pedagogues who want to expand their knowledge regarding the composition formed by an electronically modified acoustic instrument and a synthesizer. As a result of the thesis, a collection of works for electronically edited cello and synthesizer was born.

---

Keywords: music, music history, music technology, recording, mixing, improvisation, peer learning

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	TIETOPERUSTA.....	8
2.1	Musiikkiteknologian kehityksen vaikutus musiikin luomiseen .....	8
2.2	Yhteistyön ja vertaisoppimisen mekanismeista ja merkityksestä .....	10
2.3	Soundien ohjelmoimisen perusteet Yamahan MODX -syntetisaattorilla .....	13
2.4	Ääniaallot ja niiden muokkaaminen syntetisaattorilla .....	16
2.5	Sellon äänen sähköistämisestä ja muuttamisesta digitaalisten efektien avulla, ja niiden käytöstä äänitystilanteessa .....	19
3	SÄVELLYSPROSESSI .....	22
3.1	Improvisaatio osana sävellysprosessia .....	22
3.2	Teokset.....	24
4	TEOSTEN TEKNINEN KÄSITTELY.....	29
4.1	Miksaaminen.....	32
4.1.1	Taajuuskorjain (EQ) .....	33
4.1.2	Kompressointi .....	36
4.1.3	Viive (delay) .....	38
4.1.4	Muut efektoinnit.....	39
4.1.5	Multitaajuuskorjain (multiband) .....	40
4.2	Jälkityö.....	41
4.3	Masterointi .....	41
4.4	Julkaiseminen.....	42
5	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET .....	45
	LIITTEET .....	50

# 1 JOHDANTO

Opinnäytteemme aihe valikoitui yhteisestä kiinnostuksestamme omien soitintemme monipuoliseen hyödyntämiseen ja soitinten tuntemuksen kehittämiseen. Painotuksena erityisesti perinteisestä sello- ja pianomusiikin soittamisesta ja luomisesta poikkeavat lähestymistavat. Pohdimme, mikä olisi mielekkäin tapa sukeltaa syvemmälle modernien teknologisten apuvälineiden luomien mahdollisuuksien tutkimiseen musiikissa. Päädyimme toteuttamaan opinnäytetyön uuden musiikin luomisen kautta. Tavoitteenamme oli hyödyntää osaamistamme instrumenttien kanssa, hyödyntäen jo olemassa olevaa tietotaitoa, sitä edelleen kehittäen ja uusia näkökulmia etsien. Opinnäytetyössä tutkimme myös sellolle ja syntetisaattorille sävellettyä musiikkia, tavoitteenamme saada tietotaitoamme ja osaamistamme kehitettyä.

Tunnettu toistemme soittohistorian sekä soittotyylin hyvin, ja halusimme opinnäytetyön avulla myöskin haastaa itseämme ja löytää uusia tapoja soittaa ja tehdä musiikkia yhdessä. Omaamme pitkän soittohistorian yhdessä ja olemmekin tehneet lukemattomia esiintymisiä, äänityksiä ja omia musiikillisia tuotoksia yhdessä, joten opinnäytetyön toteuttaminen yhteistyönä tuntui hyvin luontevalta vaihtoehdolta. Olemme molemmat klassisen musiikin korkeakoulutuksen saaneita ja musiikin alalla työskenteleviä muusikoita sekä pedagogeja, joten jo työn sekä koulutustaustamme ansiosta yhteistyö tuntui heti hyvältä ajatukselta.

Keskustellessamme uuden musiikin tekemisestä muokatun sellon äänen, sekä syntetisaattorin avulla, alkoivat ideat tulevista teoksista heti rakentua ennen kuin pääsimme vielä soittamaan yhdessä. Olemme molemmat olleet pitkään kiinnostuneita uusien soitinvärien sekä soitinten mahdollisuuksien tutkimisesta ja laajentamisesta, sekä konventionaalisten käytänteiden rikkomisesta musiikissa. Voisiko sello 1500-luvulla kehitettynä akustisena jousisoittimena, sekä moderni syntetisaattori luoda mielekkään kokoonpanon, jolla luoda mielikuvitusta ja luovuutta ruokkivaa musiikkia tässä hetkessä? Päätimme jo hyvin alkuvaiheessa opinnäytetyön suunnittelua, että tulisimme käyttämään erilaisia efektejä ja sähköisiä muokkaimia syntetisaattorilla luodun äänen lisäksi myös sellon äänen osalta. Tämä mahdollisti suuren määrän täysin perinteisestä sellomusiikista poikkeavia soittotapoja sekä äänenvärejä. Tiesimme, että opinnäytetyömme keskittyessä musiikin tekoon ja sen äänittämiseen, olisi suuri painotus myös studiotyöskentelyllä, äänitysohjelman käytöllä, miksaamisella ja masteroinnilla, sekä erilaisten efektien ja äänenmuokkauksen tutkimisella. Näistä

meillä molemmilla oli jo jonkin verran aikaisempaa kokemusta, mutta tämän osaamisalueen syventäminen oli myös yksi opinnäytetyön keskeisiä tavoitteita.

Osa opinnäytetyöstä on artikkelikokoelmamuodossa, ja tämä mahdollisti paneutumisen aihealueisiin, jotka lisäsivät tietämystämme osa-alueista, jotka olivat välttämättömiä opinnäytetyön toteuttamisen kannalta. Artikkeleissa paneudumme aiheisiin, joista tunsimme tarvitsevamme lisää tietoa musiikillisen työskentelyn tueksi ja sujuvoittamiseksi. Opinnäytetyön toteutus vaatii monialaista osaamista musiikkiteknologian, instrumenttihakinnan sekä musiikin laaja-alaisen tuntemisen osalta, ja artikkelikokoelma tukee tätä lähtökohtaa.

Opinnäytetyömme tavoitteiksi asetimme aiemmin mainitun musiikkiteknologisten osaamistavoitteiden lisäksi soitintuntemuksemme syventämisen, soittimemme roolien uusien mahdollisuuksien löytämisen musiikissa, sekä vertaisoppimisen kollegiaalisen luovan työskentelytavan välityksellä.

## 2 TIETOPERUSTA

### 2.1 Musiikkiteknologian kehityksen vaikutus musiikin luomiseen

Musiikkiteknologian kehitys on kulkenut käsi kädessä yleisen teknisen tietotaidon lisääntymisen ja taiteellisten pyrkimysten kanssa. Aikaisimmista musiikin tekoon ja esittämiseen käytetyistä alkeellisista apuvälineistä, nykyajan uusinta teknologiaa hyödyntäviin laitteisiin on kehitys ollut huima. Kuitenkin musiikkiteknologian innovaatioita ja sen kehittäjiä yhdistää aikojen saatossa pyrkimys luoda uusia tapoja tehdä ja esittää musiikkia. Musiikkiteknologian kehitys on muuttanut tapaamme säveltää, soittaa ja jakaa musiikkia sekä mahdollistanut täysin uusia keinoja luovaan musiikilliseen työskentelyyn. Tämä artikkeli käsittelee viimeisimpien vuosikymmenten musiikkiteknologista kehitystä, ja sen vaikutusta musiikin luomiseen.

Sähkö- ja kokeellisella musiikilla on ollut merkittävä rooli musiikissa käytettyjen teknologisten laitteiden käytössä ja kehityksessä 50-luvulta tähän päivään. Musiikin käyttötarkoituksen ja roolin monimuotoistuminen loivat uusia musiikin aluevaltauksia, kuten ääni-installaatiot ja äänitaide. Kokeellisuus ja äänen tieteellinen lähestymistapa vaikuttivat musiikissa käytettyyn teknologiaan. Luova musiikin teko ja musiikkiteknologinen kehitystyö ruokkivat toisiaan ja studiolaitteisto muuttui soitettavaksi instrumentiksi, joka vaikutti teoksen soivaan kuvaan. (Kuljuntausta 2002, 75–78.) Suurimpiin lähihistorian musiikkiteknologian kehitys kohteisiin voidaan jakaa ääntä tuottava ja sitä muokkaava laitteisto, sekä äänen taltiointiin käytettävä laitteisto. Sähköiset äänentuottolaitteet ovat kehittyneet yksinkertaisista sinus-, kohina-, ja impulssigeneraattoreista nykyisiin tuhansia efektejä ja erilaisia äänisignaaleja tuottaviin ohjelmistopohjaisiin soittimiin. Äänen muokkaamiseen ei enää juurikaan käytetä analogista laitteistoa, vaan tähän soveltuu monipuolisemmin tietokoneella käytetyt äänenmuokkausohjelmat. Äänen taltioimiseenkaan ei tarvita nykyään suurta ja hintavaa laitteistoa tallennuslevyineen, tämän sijasta tallennus voidaan toteuttaa digitaalisessa muodossa. Taltioinnin digitaalisuus mahdollistaa entistä huomattavasti suuremman tietomäärän tallentamisen ja muokkaamisen.

Digitaaliset äänityöasemat (Digital audio workstation, lyh. DAW), syntetisaattorit ja ohjelmistosoitimet antavat musiikintekijöille lähes rajattomasti työkaluja äänen kanssa työskentelyyn, mikä on johtanut elektronisen musiikin useiden genrejen räjähdysmäiseen kasvuun ja yleistymiseen. Tämä



viestii musiikkiteknologian vaikutuksista luovan työn mahdollisuuksiin. Luovuus on osa jokaisen ihmisen ominaisuuksia ja sitä kuvaa tutkiva ja kokeileva ote toimintaan. Luovuutta voidaan määrittellä prosessina, jonka lopputuloksena syntyy jotakin uutta ja käyttökelpoista. (Suviala & Niemisvirta 2022, 17–20.) Kehittyneiden teknologisten työkalujen helppo saavutettavuus ja niiden tarjoamat rajattomat mahdollisuuden lähes leikinomaiseen äänimaailmojen tutkimiseen, luokin hedelmälliset puitteet luovalle musiikin tuottamiselle. Musiikin luomiseen tarvittavan laitteiston nykyiset kulluttajaystävälliset hinnat, sekä internetin tekijänoikeudettoman kouluttautumismateriaalin, kuten opetusvideoiden laaja tarjonta madaltaa entisestään kynnystä luoda musiikkia omista lähtökohdista.

Musiikkiteknologian kehitys on mahdollistanut laadukkaan musiikin tuottamisen kotistudiossa. Virtuaalisioittimet ja erilaiset digitaaliset efektit ovat laajentaneet musiikin tuottamisessa käytettävien mahdollisuuksien määrää huomattavasti. Aiemmin ulottumattomissa olleiden soitinten ääntä ja esimerkiksi autotune -efektillä korjattua lauluääntä voidaan vaivatta käyttää omassa musiikissa. Voidaankin sanoa, että musiikin teko ja julkaiseminen ei ole enää tunnettujen musiikin tuottajien ja levy-yhtiöiden yksinoikeus, vaan siihen on lähes jokaisella mahdollisuus. Muusikoiden maailmanlaajuisen yhteistyön helppouden ja tiedon nopean välityksen ansiosta, myös yhteistyö eri tahojen välillä on muuttunut teknologisen kehityksen vuoksi yleisemmäksi.

Musiikin tekemiseen liittyvien nykyilmiöiden seurauksena on herännyt kuitenkin myös huolia musiikkialan eettisistä kysymyksistä. Teosten muokkaaminen ulkopuolisten tahojen osalta, kappaleiden osien lainaus, sekä teosten digitaalinen manipuloiminen ilman tekijänoikeuden omistajan lupaa luo ongelmallisia tilanteita alalla.

Musiikkiteknologian merkitys on teknologista katsontakantaa huomattavasti suurempi, ja se onkin muuttanut musiikkikulttuuria kokonaisuudessaan. Kehittyneet työkalut ja uusi työskentelykulttuuri on luonut suuren määrän uutta musiikkia ja sen tekijöitä alalle. Määrätietoinen navigointi eettisten kysymysten parissa ja osallistavaan keskusteluun tukeminen ovat oleellisia keinoja edetä musiikin luomisen muutoksessa.

## 2.2 Yhteistyön ja vertaisoppimisen mekanismeista ja merkityksestä

Opinnäytetyössämme yhteistyön taito ja vertaisoppimisen hyödyntäminen oli tärkeässä roolissa. Teoskokoelmaa sekä kirjallista osuutta työstäessämme opimme paljon toistemme työskentelyta-voista ja hioimme niitä hyvin yhteen sopiviksi. Työskentelyn sujuvoittamiseksi ja haluttuun lopputulemaan päästäksemme oli tärkeää pohtia mitkä mekanismit ohjaavat yhdessä työskentelyä, ja kuinka molempien tekijöiden ääni tulisi kuulluksi opinnäytetyön suunnittelu- sekä toteutusvaiheessa. Yhteistyön taito on ollut ihmisen evoluution kannalta yksi merkittävimmistä ominaisuuksista, joka on auttanut selviytymään ja kukoistamaan lajina. Yhteistyön avulla on selvitetty ongelmia ja voitettu haasteita, jotka olisivat olleet yksin mahdottomia ratkaista. Opinnäytetyöemme teostenkin osalta yhteistyö oli lähtökohtaisesti keskeistä, eivätkä ne olisi syntyneet ilman sitä. Yhteistyön merkitystä ei siis tule väheksyä, sillä se on tärkeä koko ihmiskuntaa eteenpäin ajava voima. Yhteistyön taito voi tuntua itsestään selvältä ominaisuudelta, mutta tarkasteltaessa sitä eri tasoilla, muuttuu sen ymmärtäminen yhä tärkeämmäksi. Yhteistyöhön liittyy vahvasti yhteinen kieli, käsitteet sekä vuorovaikutuksen säännöt. (Isoherranen, Rekola & Nurminen 2008, 26.) Yhteistyötä määrittää yhdessä toimiminen, yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi.

Vertaisoppimisessa ryhmän jäsenet oppivat toisiltaan työskennellessään yhdessä, vertaisoppimisesta käytetäänkin myös termejä yhteistoiminnallinen oppiminen sekä yhteisöllinen oppiminen. (Koho, Leppälä, Mustonen & Niemelä 2014.) Työskennellessämme opinnäytetyön kanssa ammensimme paljon toistemme tietotaitoa ja kokemuspohjaa, peilaten niitä omiin vahvuusalueisiimme. Saimme useiden teosten ideat yhteisten keskustelujen pohjalta, ja jaoimme paljon opinnäytetyön kehitysideoita tapaamistemme aikana. Vertaisoppimisen hyödyiksi voi lukea yhteisöllisyyden ja sosiaalisen vuorovaikutuksen kehittymisen, sekä oppijoiden korkean sisäisen motivaation. Oppiminen tapahtuu luontevasti keskustellen ja ilman ulkopuolista auktoriteettia. Hyvää yhteistyötä ja vertaisoppimista tukevia ominaisuuksia ovat kyky jakaa tietoa ymmärrettävästi, halukkuus ottaa yhteistä vastuuta sekä kyky toimia yhtä aikaa oppijana ja erikoisasiantuntijana.

Sosiaaliset suhtautumistavat ovat vuorovaikutustilanteissa luonnollisesti merkittävässä roolissa, ja niiden ymmärtäminen ja tunnistaminen voivat auttaa työskentelylle asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa. Sosiaalipsykologian mukaan sosiaalisuus voidaan jakaa kahteen perusulottuvuuteen, ystävällisyys-vihamielisyys sekä dominointi-alistuminen. Tämän jaottelun lisäksi voidaan lisäksi sisällyttää emotionaalista suuntautumista kuvaavat perusulottuvuudet, hoivaaminen, turvautuminen,

pelokkuus sekä aggressiivisuus. (Isoherranen ym. 2008, 49.) Näiden sosiaalisten suhtautumistapojen tunnistaminen itsessään lisää yhteistyössä tapahtuvan vuorovaikutuksen sujuvuutta, ja mahdollistaa paremman työskentelykulttuurin rakentamista. Peruslottuvuuksien ominaisuudet eivät ole toisistaan irrallisia ominaisuuksia, vaan ne ilmenevät yhtäaikaisesti eri painotuksin.

Yhteistyö ja vertaisoppiminen tapahtuvat aina ryhmässä, minkä vuoksi ryhmän muodostumisen ja sen dynamiikan ymmärtäminen on tärkeää. Opinnäytetyömme ryhmä muodostui kahdesta yhteistä päämäärää kohti pyrkivästä toimijasta, päämääränämme valmis opinnäytetyö. Ryhmässä sen jäsenillä on erilaisia ominaisuuksia ja rooleja, ja yhteistyössä toimivan ryhmän tarkastelu avaakin uusia näkökulmia yhteistyön ja vertaisoppimisen tutkimiseen. Ryhmän kehitysvaiheet voidaan jakaa neljästä kuuteen eri vaiheeseen, riippuen tarkasteltavasta näkökulmasta. Salmisen (2013, 43–49) mukaan kehitysvaiheita ovat perustamis-, myrsky-, oppimis-, suoritus-, huipputiimi-, ja hajoamisvaihe. Eri kehitysvaiheet kuvaavat hyvin yhteistyömme kehitystä opinnäytetyön aikana.

Perustamisvaiheessa opetellaan toimimaan yhdessä, ryhmän jäsenet etsivät rajoja ja roolejaan eikä yhteisiä normeja ole vielä ehtinyt muodostua. Ryhmän jäsenillä ei ole vielä selvää kuvaa yhteisistä tavoitteista. Vaiheelle tyypillistä on ryhmän sisäisen vuorovaikutuksen varovaisuus sekä innostuneisuus. Myrskyvaiheessa ryhmän jäsenten persoonalliset piirteet tulevat entistä selkeämmin esiin, ja jäsenten erilaisuus painottuu yhdistäviä tekijöitä vahvemmin. Ryhmän päämäärä selkiytyy ja jäsenet oppivat tuntemaan toisiaan yhteistyön kautta. Tämän vaiheen onnistuminen ja vaiheesta seuraavaan siirtyminen on välttämätöntä tavoitteiden saavuttamiseksi. Seuraava oppimisvaihe pitää sisällään sääntöjen luomista, yhteenkuuluvuuden tunteen lisääntymistä sekä jäsenten roolien vakiintumista. Ryhmän sisäinen ryhmähenki kasvaa ja yhteiset toimintamallit muodostuvat. Suoritusvaiheessa ryhmän yhteistyö on sujuvaa ja mahdollisia ristiriitoja kyetään ratkomaan (Kekolahti 2018, 22). Ryhmä työskentelee tuloksellisesti yhteisten tavoitteiden edistämiseksi. Salmisen (2013, 46–47) kuvaa seuraavaa huipputiimivaihetta aidon yhteistyön ja hyvien tiimitaitojen vaiheeksi. Työskentely on entistä tehokkaampaa, jäsenten erilaisuus koetaan voimavarana ja jäsenet oppivat toisiltaan vertaisoppimisen muodossa. Jäsenet ovat sitoutuneita ryhmään ja sen päämääriin, ja päätöksiä tehdään niitä yhdessä kehittäen. Viimeinen hajoamisvaihe päättää ryhmän yhteistyön. Tämä voi olla seurausta ryhmän päämäärän saavuttamisesta tai muista ulkoisista tekijöistä, kuten ryhmän hajoamisesta muista syistä. Hajoamisvaihe voi olla hyvin tunnepitoinen vaihe, jonka aikana ryhmän jäsenet hyvästelevät toisensa ja tärkeäksi muodostunut yhteistyö päättyy (Kekolahti 2018, 23).

Vertaisoppimisen ja hyvän yhteistyön toteutumisen mahdollistamiseksi on ensiarvoisen tärkeää huomata erilaisuutemme vahvuutena, joka avaa vuorovaikutuksen kautta uusia näkökulmia toimintaamme. Omien vahvuuksien tunnistaminen ja kyky välittää osaamistaan, sekä halu kehittää omaa tietotaitoaan on olennaista yhteistyössä toimiessa. Tämä on myös vertaisoppimisen kannalta välttämätöntä. Vuorovaikutuksessa muiden kanssa toimiessa, mahdollisuus omien näkemysten laajentamisesta ja uuden oppimisesta on aina läsnä. Näin ollen tiedostettu empatia ja toimiva vuorovaikutus keskustelussa toimijoiden välillä kasvattavat ymmärrystämme käsiteltävään aiheeseen. (Aulankoski 2022, 105–106.)

### 2.3 Soundien ohjelmoimisen perusteet Yamahan MODX -syntetisaattorilla

Tämä artikkeli kertoo pikakatsauksen Yamahan MODX-syntetisaattorin soundien eli sointivärien tekemiseen (Hiltula 2017, 6). Kyseistä soitinta käytetään opinnäytetyömme sävellys- ja äänitysprosessissa, joten koemme tarpeelliseksi avata soittimen logiikkaa hieman.

Yamaha on tehnyt pitkän, lähes 50-vuotisen kehitystyön syntetisaattoreiden parissa, ja näin ollen vakiinnuttanut paikan syntetisaattoreiden pioneerina. Alun alkujaan syntetisaattorit olivat analogisia, kunnes teknologian kehittyessä niihin lisättiin digitaalisia elementtejä; osa niistä ovatkin täysin digitaalisia. Tunnetuin Yamahan syntetisaattori lienee Yamahan DX7 -syntetisaattorimalli, joka tuli markkinoille 1980-luvun alkupuolella. Se sisältää ensimmäistä kertaa tässä artikkelissa käsiteltävän MODX-mallin FM-äänimoottorin. (Halkolan Sanomat 2020.) Tällä äänimoottorilla ääni syntyy ketjutettujen operaattorien avulla (Hiltula 2017).

Yamahan MODX -syntetisaattori on kevyempi malli valmistajan lippulaivatuotteesta MONTAGE-syntetisaattorista. Se käyttää äänenmuodostukseen samoja AWM2 ja FM-X äänimootteja (Angelos 2023) kuin MONTAGE-syntetisaattorikin, mutta sisältää hieman vähemmän äänen fyysisiä säätimiä ja on tehty muovirunkoon tehden siitä MONTAGE-syntetisaattori kevyemmän ja helposti siirrettävämmän. Ääneen vaikuttavia pyöritettäviä säätimiä löytyy MONTAGE:n verrattuna puolet, eli neljä kappaletta. Näillä säätimillä voidaan vaikuttaa äänen suotimiin (eng. filter. Lisäksi liikusäätimet ovat määrällisesti puolittuneet MODX:ssä neljään (vrt. 8 MONTAGE:ssa). Syntetisaattorissa on myös useista muista syntetisaattoreista löytyvä ADSR-verhokäyräsuodin (eng. ADSR-envelope; A=attack, D=decay, S=sustain ja R=release). Molemmat syntetisaattorimallit ovatkin teknisesti identtiset mitä tulee soundien tekemiseen, johtuen samoista äänimootteista.

Äänenvärejä suunnitellessa soundien teon ensimmäisiä vaiheita on pohtia, minkälaista ääntä olisi tarkoitus saada soittimesta ulos, ja mihin tarkoitukseen sitä käytetään. Tilanteissa, joissa tuntee hukkuvansa mahdollisuuksien valtavan moneen vaihtoehtoon, on mahdollista myös etsiä inspiraatiota syntetisaattorin yli 2200 valmiista esiasetetusta soundista. MODX-syntetisaattorilla on mahdollista soittaa jopa 16 soundia yhtäaikaaisesti, joista jokainen soundi voi koostua useista AWM2 tai FM-X äänimoottorin sointiväristä. (Yamaha Corporation 2018.)

AWM2 (Advanced Wave Memory) -äänimoottori on Yamahan MODX-syntetisaattorin perusta ja tärkein ääninäytteisiin (eng. sample) perustuva elementti. Sen avulla syntetisaattoriin on mahdollista esim. nauhoittaa oikeiden soittimien ääniä ja muuttaa niitä lukuisten eri parametrien avulla. Syntetisaattorista löytyy myös analogisyntetisaattoreista tutut oskillaattoreilla tuotettujen ääniaaltojen samplet. Näitä edellä mainittuja sampleja on mahdollista muuttaa niin sävelkorkeuden, suotimien kuin efektienkin osalta haluttuun lopputulokseen pyrkien. MODX:n valmiista samplevalikoimista löytyy tuhansia erilaisia näytteitä eri käyttötarkoituksiin: on mahdollista esim. valita soundin perusääneksi Rhodesin sähköpianon samplattu ääni, ja lisätä sen päälle akustisen kitaran samplattu ääni, ja lopuksi itse äänittää mikrofonilla sana 'opinnäytetyö', jonka syntetisaattorin voi laittaa halutessaan toistamaan soitetulta sävelkorkeudelta. Näin saadaan yksinkertainen soundi, kun C1-kosketinta soittaessa syntetisaattori soittaa pianon äänen, kitaran äänen ja äänen lausumassa sanan 'opinnäytetyö'. Ääntä on mahdollista syntetisaattorin järjestelmässä muuttaa niin, että sana opinnäyte tulee esimerkiksi suurta terssiä muita ääniä ylempää. Suotimilla voidaan leikata äänen taajuuksia ylä- ja alapäästä pois halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Mahdollista on siis samplata kahdeksaa eri ääntä yhden soundin sisällä, ja näitä soundeja voi yhteensä olla yhdessä Performance-tilan ohjelmoinnissa yhteensä 16. On siis mahdollista saada yhtä kosketinta painamalla kuulumaan 128 eri soitinta tai ääntä.

Kun haluamamme samplet on valittu, leikattu niistä halutut taajuudet pois ja korostettu haluamamme taajuuksia, voimme lisätä soundiin efektejä. Efektit tarkoittavat äänen muokkaamista haluttua lopputulosta kohti. Niitä voi olla esim. äänelle tai samplelle laitettava kaiku, särö, flanger-efekti, chorus-efekti, kompressori, viive yms. Loppuvaiheessa (myös sämpläysvaiheessa) on ääntä mahdollista vielä ekvalisoida eli säätää äänen eri taajuudet niin, että lopputulos olisi halutunlainen ja miellyttävän kuuloinen. Lopuksi soundi nimetään ja tallennetaan syntetisaattorin muistiin. Näin luodaan erilaisia soundeja, joita voidaan yhteen esiintymiseen (eng. performance) laittaa samanaikaisesti soimaan kahdeksan kappaletta, äänitystilanteessa jopa 16 kappaletta. Halutessaan soundeja voidaan laittaa soimaan koskettimiston eri osissa, esimerkiksi koskettimiston yläpäähän huilua ja kitaraa, ja alapäähän syntetisoitua bassoa ja matalaa pad-ääntä.

Aiemmin käsitellyn AWM2 -äänimoottorin lisäksi syntetisaattorista löytyy myös FM-X äänimoottori, joka pohjautuu Yamahan DX7 -syntetisaattorin FM-äänimoottoriin. FM-synteesissä äänen ominaisuuksia muutetaan taajuusmodulaatiota käyttäen (FM = Frequency Modulation). Käytännössä tällöin yksinkertaista aaltomuotoa (siniaalto) muutetaan moduloimalla sitä toisella kuuloalueella ole-

valla signaalilla. Syntetisaattorin FM-X äänimoottorissa näitä moduloivia signaaleja tuottavia äänilähteitä on yhteensä kahdeksan kappaletta, ja niistä käytetään nimeä operaattori (eng. operator). Signaalit voivat vaikuttaa toisiinsa lukuisilla eri tavoilla, joista käytetään nimeä algoritmi (eng. algorithm). (Crute 2019.) FM-synteesillä äänenvärien luominen onkin huomattavasti monimutkaisempaa, kuin AWM-äänimoottorilla niiden tekeminen, tosin sillä saa aikaan mielenkiintoisia ja erilaisia äänimaailmoja verrattuna perinteiseen näytepohjaiseen äänimoottoriin.

## 2.4 Ääniaallot ja niiden muokkaaminen syntetisaattorilla

Ääni syntyy, kun molekyylit tai atomit pakotetaan liikkeelle lepotilasta, ja ne alkavat muodostaa kuuloaistin avulla kuultavaa ääntä. Ääni tarvitsee aina liikkuaakseen väliaineen, joten täydellisessä tyhjiössä (esim. avaruudessa) sen liikkuminen on mahdotonta. Ääni koostuu erimittaisista aalloista, jotka värähtelevät väliaineen välityksellä jatkaen matkaa eteenpäin kaikkiin suuntiin. (Liikuntabiologian laitos, 1.) Ääniaalto liikkuu vahvemmin siihen suuntaan, mihin se on kohdistettu (esim. PA-kaiutinjärjestelmä on yleensä suunnattu yleisöä kohti), kuitenkin leviten kaikkiin suuntiin. Matkatesaan ääniaallot heikkenevät, ääniaallon kulkeman matkan enimmäispituus riippuu äänilähteen voimakkuudesta. Ääni liikkuu ilmassa hitaasti, noin 300 metriä sekunnissa (Mäkelä, Larmola 2009, 19).

Kaikki kuulemamme on eri mittaisten ääniaaltojen liikettä. Äänen korkeus on riippuvainen sen värähtelytaajuudesta; mitä matalampi värähtelytaajuus on, sitä matalampi ääni on ja mitä korkeampi sen värähtelytaajuus on, sitä korkeampi ääni on. Matalat taajuudet ovat myös aallonpituudeltaan pidempiä kuin korkeataajuiset äänet. Matalat 40 Hz:n äänen aallonpituudet ovat 8,5 metriä pitkiä, kun taas 4000 Hz:n korkeat äänet ovat pituudeltaan 8,5 cm. Amplitudi eli äänivärähtelyn laajuus määrittelee, kuinka kovaa ääni kuuluu, se merkitään yleisesti desibeleinä (dB). (Harju 2010-2016.) Kaikki kuultavat äänet koostuvat siniaallon (eng. sine) muotoisista värähtelyistä, ja akustisissa soittimissa tai laulussa on aina mukana perusäänen mukana myös yläsävelsarja, joista suurin osa on perustaajuuden kokonaislukukerrannaisia. (Joutsenvirta 2005.) Ihminen kuitenkin yleensä aistii soitettun tai laulettun sävelkorkeuden ensimmäisenä, ja vain harjaantunut korva pystyy kuulemaan yläsävelsarjaa ja erottelemaan perusäänen lisänä kuuluvat äänet. Äänen tulosuunnan ihminen arvioi korviin tulevien painevaihteluiden avulla: jos painevaihteluilla on pienikin aika- ja voimakkuusero, aivot voivat arvioida äänen tulosuunnan (Mäkelä, Larmola 2009, 19).

Alun perin syntetisaattorit olivat analogisia, jolloin ääni muodostettiin vaihtuvien jännitteiden avulla oskillaattorissa (Hiltula 2017, 7). Syntetisaattoreilla voidaan tuottaa eri aaltomuotoja, joista yleisimmät ovat siniaalto (sine), saha-aalto (saw), kolmioaalto (triangle) sekä kanttiaalto (square). Jokainen näistä on hyvin erilaisen kuuloinen verrattuna toiseen, ja niitä käytetäänkin eri tarkoituksiin monipuolisesti. Siniaalto sisältää ainoastaan yhden taajuuden (Swisher 2019). Se on aaltomuodoista yksinkertaisin ja sitä käytetäänkin mm. mittaus- ja laboratoriotarkoituksiin (Mäkelä, Larmola 2009, 20–21). Siniaaltoa käytetään myös kanta-aaltona FM-moduloinnissa. Kanttiaalto (square) on



luonteeltaan nimensä mukaisesti kantikas, ja se sisältää lisäksi muitakin ylempiä taajuuksia, perustaajuuden lisäksi parittomat osasävelet. Kolmioaalto (triangle) muodostaa kolmiomaisen kuvion, ja sisältää perustaajuuden lisäksi parilliset harmoniset osasävelet. Saha-aalto (saw) on kuvioltaan sahan terää muistuttava. Syntetisaattoreilla erilaisia aaltomuotoja muokkaamalla ja yhdistelemällä saadaan erilaisia sointivärejä. Esimerkiksi syntetisoidun basson ääntä voidaan alkaa hakemaan kanttiaaltoa muokkaamalla. Syntetisaattoreista löytyy yleensä myös kohinageneraattori (noise), jonka muodostama ääni on jaksotonta, muodotonta ja epämääräistä, sekä sisältää kaikki äänen-  
taajuudet (Mäkelä, Larmola 2009, 19). Tätä käytetään yleensä efektinomaisesti, eikä niinkään min-  
kään tietyn äänenkorkeuden soivana lähteenä.

Oskillaattorin jälkeen sieltä lähtenyt halutun aaltomuodon värähtely ohjataan vahvistimeen (amplifier), jotta se saadaan kuultavaan muotoon. Sen avulla äänenvoimakkuutta voidaan joko nostaa, tai laskea. Syntetisaattorit tuottavat linjatasoista signaalia, joka vahvistetaan päätevahvistimen avulla kaiutintasolle, jotta se saadaan kuultavaksi kaiuttimista. (Sipilä 2022e.) Äänigeneraattorit tuottavat syntetisaattoreissa signaalia yleensä koko ajan (oskillaattorit ja kohinageneraattorit), jolloin tarvitaan erillinen vahvistin, joka vaimentaa äänigeneraattorin tuottaman äänen kuulumattomiin. Vahvistimen tarkoitus on joko suurentaa tai vaimentaa syntetisaattorista tulevan äänen voimakkuutta (amplitudi). Vahvistin tunnistaa erillisen gate-signaalin avulla, onko syntetisaattorin kosketin pohjassa vai ei: tämän avulla ohjataan vahvistinta, jolloin äänet saadaan syttymään tai sammumaan. (Sipilä 2022e.) Koskettimen tuottaman ohjauksen avulla voidaan säädellä soivan äänen korkeutta.

Tämän jälkeen erilaiset aaltomuodot ovat sellaisenaan jo kuunneltavassa muodossa, ja näin valmiina käytettäväksi esim. kappaleen äänityksessä, mutta yleensä ne ovat varsin rosoisia ja persoonattomia sellaisenaan. Seuraavaksi onkin mahdollista säätää kuultavan äänen laatua erilaisilla suotimilla (eng. filter). Sointiväriä päästään muokkaamaan taajuussuotimilla. Alipäästösuoitimella voidaan määrittää, kuinka korkeita taajuuksia halutaan toistaa. Sen avulla voidaan leikata varsinkin saha- ja pulssiaaltojen rikasta yläsävelsarjaa, joita ei luultavasti haluta kuulla lopputuloksessa. Kaistanpäästösuoitimessa voidaan määrittää miltä taajuusalueelta ääntä halutaan kuulla. Ylipäästösuoitimella voidaan säätää ainoastaan korkeat taajuudet kuultavaksi. Syntetisaattoreissa löytyy yleensä cutoff-säädin, jolla voidaan leikata ylätaajuuksia. Resonance-säätimellä voidaan korostaa leikatun taajuuden alapuolella olevaa rajataajuutta. (Swisher 2019.)

Kun oskillaattoreilla muodostettuja ääniä on muokattu taajuussuotimilla, niitä voidaan muokata erilisillä syntetisaattoreista löytyvillä matalataajuusoskillaattoreilla (LFO = Low Frequency Oscillator). Nämä oskillaattorit muodostavat niin hitaita ääniaaltoja, ettei ne ole ihmiskorvan kuultavissa. (Swisher 2019.) Nämä taajuudet voidaan ohjata säätämään syntetisaattorin eri ohjaimia ja suotimia. Esim. ohjaamalla matalataajuusoskillaattorin signaali saha-aallon amplitudisäätimeen, saadaan äänenvoimakkuus huojumaan hiljaa voimakkaalle ja hiljaisemmalle (Sipilä 2022e). Matalataajuudenoskillaattorin nopeutta ja syvyyttä voidaan muuttaa.

Koska gate-signaali määrittää ainoastaan, onko kosketin pohjassa vai ei, sen avulla tuotettu sointi on aina samanlaista. Jos halutaan, että ääni syttyy ja sammuu hitaammin, pitää vahvistinta ohjata verhokäyrägeneraattorilla (envelope generator). Verhokäyrägeneraattorilla voidaan ohjata äänen amplitudia silloin, kun kosketin on pohjassa. (Huber, Runstein 2006, 48.) Yleensä verhokäyrägeneraattorit ovat neliosaisia: attack (nousuaika), decay (laskuaika), sustain (pitotaso) ja release (päästöaika). Attack-säädintä muuttamalla voidaan määrittää, kuinka nopeasti signaali kasvaa maksimiarvoonsa, decay-säädintä muuttamalla voidaan määrittää, kuinka nopeasti signaali asetuu sustain-säätimellä määritetylle pitotasolle ja release-säätimellä voidaan määrittää, kuinka nopeasti signaali palautuu nolatasolle koskettimen ylösnousemisen jälkeen. Verhokäyrägeneraattorin signaalilla voidaan moduloida kaikkia parametrejä, joissa on ohjaussignaalisisäänmeno.

1980-luvulle asti äänen tuotto syntetisaattoreissa oli analogista, kunnes tietokoneiden yleistyessä ilmestyivät ensimmäiset digitaaliset syntetisaattorit (Hiltula 2017, 7). Vuosikymmenen lopussa äänilähteenä yleistyivät digitaaliset näytteet (eng. sample), joiden avulla syntetisaattoreiden avulla voidaan soittaa hyvinkin oikean kuuloisia eri instrumentteja. Samplejen avulla äänisuunnittelun mahdollisuudet syntetisaattoreilla laajenivat valtavasti mahdollisuuksien määrän kasvaessa.

## 2.5 Sellon äänen sähköistämisestä ja muuttamisesta digitaalisten efektien avulla, ja niiden käytöstä äänitystilanteessa

Sellon ääni muodostuu kaikukopan vahvistamasta kielen värähtelystä. Kielen värähtely kulkeutuu tallan ja äänipinnan kautta sellon kaikukoppaan saaden sen resonoimaan. (Kakko 2018, 27–28.) Sellon ääntä elektronisesti muokattaessa sellon äänenmuodostuksen eri osa-alueiden tunteminen on oleellista toivotun kaltaisen äänenvärin esiin tuomiseksi. Sähkösello on tässä suhteessa aivan eri soitin, sillä sähkösellon ääni muodostuu täysin elektronisesti vahvistetusta signaalista. Sähkösellon ääntä muokattaessa resonanssiin perustuvaan akustisen sellon kaltaiseen äänenmuodostukseen ei tarvitse kiinnittää huomiota. Keskitymme artikkelissa akustisen sellon äänen sähköiseen muokkaamiseen, sillä käytämme työskennellessämme ainoastaan akustista selloa.

Sellon äänen sähköiseen vahvistamiseen tarvitaan yksinkertaisimmillaan mikrofoni ja vahvistin, sekä XLR-kaapeli niiden yhdistämiseksi. Mikrofonin valinta ja asettelu suhteessa selloon ovat olennaisessa asemassa mikrofonilla taltioitavan äänenlaadun, sekä soinnin kannalta. Esiintymiseen, studiotyöskentelyyn ja muuhun äänittämiseen on laaja kirjo sellon äänen luonnollisena taltioivia ja hyvin soveltuvia mikrofoneja.

Keskitymme artikkelissa yhteismusisointiin, esiintymiseen ja harjoitteluun erinomaisesti sopivaan t.bone Ovid System CC 100 hanhenkaula -kondensaattorimikrofoniin, sekä äänityksissä käytettyyn RODE:n NT1-A -kondensaattorimikrofoniin. Helposti muotoiltavan hanhenkaula-kiinnityksen ansiosta t.bone Ovid System CC100 -mikrofonin saa aseteltua tarkasti juuri haluttuun kohtaan selloa. Hanhenkaula mikrofoni kiinnitetään selloon tallan alapuolelle kieliin niin, että joustava kaula on vapaasti aseteltavissa haluttuun asemaan. Kumpaakin mikrofonia käytettäessä etäisyys kielistä ja kaikukopasta vaikuttaa suuresti mikrofonin poimimaan ääneen, kuten myös mikrofonin asettelu suhteessa ylä- ja alakieliin. Suhteellisen lähelle äänilähdettä sijoitettu mikrofoni poimii myös vähemmän ei-toivottuja häiriöääniä ympäristöstä. Tämä on erityisen tärkeää esiintyessä muiden muusikoiden kanssa yhdessä.

RODE:n NT1-A -mikrofoni toimii sellon äänittämiseen erinomaisesti sen kardioidi suuntakuvion, hyvän erottelevuuden ja äänen selkeyden vuoksi. Kyseinen mikrofoni saa sellon keski- ja alarekistereistäkin kokonaiskuulokuvultaan täyteläisen ja kirkkaan soinnin esille, eikä ääni puuroudu. Mikrofonin huminataso on alhainen, joten selloa voidaan äänittää kauempaa ilman että humina nousee häiritsevän korkeaksi. Äänitettäessä mikrofonin ollessa suhteellisen kaukana äänilähteestä, tulee

mikrofonin herkkyyttä nostaa. Tämä lisää myös mikrofoneille ominaista laitekohtaista huminaa. Seloa äänitettäessä mikrofonin etäisyys soittimesta on tärkeää, sillä se vaikuttaa suuresti tallenteella kuultavaan sellon äänenväriin.

Käyttämämme t.bone Ovid System CC 100-, sekä RODE NT1-A -mikrofonit tarvitsevat kaikkien kondensaattorimikrofonien tapaan Phantom-virran toimiakseen, joten ne tulee liittää Phantom-virtalähteeseen kuten esimerkiksi audio interfaceen, josta 48 voltin Phantom-virta on mahdollista kytkeä päälle.

Vahvistimen valintaan vaikuttaa tarvittava äänenvahvistusteho sekä mieltymykset vahvistimen tuottaman äänen ominaisuuksista. Esiintymisissä sekä niitä varten harjoitellessa vahvistimena toimi Bose s1 pro -aktiivikaiutin, jonka hyvä äänen erottelevuus ja matalien taajuuksien toistokyky sopivat hyvin sellon äänen vahvistamiseen.

Sähköiseen äänen muokkaukseen esiintymistilanteessa käytetään usein efektipedaaleja ja/tai tietokoneella tuotettuja efektejä, jotka voidaan liittää mikrofonin ja vahvistimen signaaliketjun väliin. Tällöin tuotettuun ääneen saadaan kuuluviin halutut efektit ja äänenmuokkaimet soittohetkellä. Yleisesti käytettyjä äänenmuokkaimia ovat mm. erilaiset kaiku-, loop-, särö-, intervalli-, taajuuskorjain- sekä delay-pedaalit, jotka toimivat myös sellon äänen muokkaamiseen. Opinnäytetyössä käytämme useampaa efektipedaalia soittotilanteessa. Äänitteeseen voidaan taltioidessa mahdollisesti jo käytettyjen äänenmuokkaimien lisäksi tehdä jälkimuokkauksia, jolloin äänitysohjelman efektejä voidaan lisätä äänitteeseen myöhäisemmässä vaiheessa.

Sävellyksissä muokatun sellon ääni tuo paljon uusia mahdollisuuksia instrumentin käyttöön. Sellon roolia voidaan muuttaa esimerkiksi kohti harmoniasoitinta lisäämällä toinen soiva intervalli efektin avulla. Madaltamalla sellon ääntä saadaan sellostaa bassomaisia sävyjä ja kaiuilla voidaan luoda tilan tuntua. Efektien avulla voidaan korostaa sellon ominaisuuksia tai luoda täysin uusia sointivärejä. Esimerkiksi säröefekti mahdollistaa raskaan kitaramaisen soinnin, ja loop-pedaalilla voidaan muun muassa luoda useita päällekkäisiä sävelkulkuja, toistamalla useita äänitettyjä sävelkulkuja yhtäaikaaisesti.

Sellon ääntä sähköisesti muokattaessa tulee kiinnittää huomiota tiettyjen taajuuksien erityiseen tahattomaan korostumiseen. Yleisesti akustisten soitinten ollessa kyseessä voi joidenkin äänentaa-

juuksien kohdalla tapahtua äänen "kiertämistä", joka sellon kohdalla tapahtuu usein mikrofonin poimissa saman taajuuden uudestaan vahvistettavaksi kaikukopan luomasta kaiusta. Näitä herkästi resonoivia taajuuksia voidaan vaimentaa taajuuskorjaimella, jolloin eri taajuudet saadaan äänitetyä tasalaatuisemmin.

Selloa jousella soitettaessa on muodostetussa äänessä useita yhtäaikaisesti soivia taajuuksia ja äänispektri on varsin laaja. Äänispektri muodostuu osakomponenteista eli osasävelistä, joista matalin taajuus on perusääni, jonka korkeudella soitin soi. Muut korkeammalla yhtäaikaisesti soivat taajuudet eli yläsävelet antavat soittimelle sille ominaisen sointiväarin. (Mackay 1981, 35.) Nämä sointiväarin luovat yläsävelet luovat myös haasteita sellon äänittämiseen sekä äänen sähköiseen muokkaamiseen. Äänispektrin ollessa laaja voi ääntä muokattaessa muodostua ongelmaksi äänen meluisuus ja särkyminen, kun siihen lisätään esimerkiksi säröä tai kaikua sähköisesti. Ongelmaa voi koittaa ratkaista tiettyjä taajuuksia taajuuskorjaimella leikkaamalla, mutta silloin tasapainoillaan soittimen ominaisen äänenväarin menettämisen sekä halutun efektin esiin tuomisen välillä (Korpinen 2005).

### 3 SÄVELLYSPROSESSI

Käsitlemme tässä osiossa kunkin äänitetyn kappaleen raidat; millaisia ääniraitoja äänite sisältää ja miten niitä on muokattu äänitysvaiheessa, miksatessa ja jälkikäteen. Kappaleissa on havaittavissa länsimaalaisen taidemusiikin rakenteita kuitenkin sisältäen vaikutteita nykypäivän pop- ja rock -musiikin harmonioista. Vaikutteita on otettu myös varsinkin minimalistisesta musiikista. Ominaista minimalistisessa musiikissa ovat muun muassa toistuvat sävelkuviot, vähittäinen muuntelu ja päällekkäin sommittelu (Nuorvala 2008). Kappaleissa on kuultavissa vaikutteita modernista progressiivisesta musiikista, jazz- ja rock -musiikista sekä ambient -musiikkityylin äänimaailmaan pohjautuvasta ajattelusta selkeiden melodialinjojen sijaan. Hiljaisuus on tärkeä elementti teoksissamme.

Sävellysprosessi pitää sisällään monia eri vaiheita, ja niiden jäsentäminen sekä ymmärtäminen on tärkeää työskentelyn mielekkyyden ja sujuvuuden kannalta. Heinonen (1995, 16–21) tarkastelee luovan prosessin vaiheita ongelman ratkaisun vaiheiden kautta. Sävellysprosessi voidaan jakaa tämän mukaisesti inspiraatio-, työstämis- ja kommunikaatiovaiheisiin. Ensimmäisessä inspiraatiovaiheessa nimensäkin mukaisesti keskitytään ideointiin, ja sävellystyön teemat sekä sävelmateriaali alkaa hahmottua. Inspiraatiovaiheelle on ominaista nopeatempoisuus ja ajatustyön intuitiivisuus. Toisessa työstämisvaiheessa toiminta on tarkoituksenmukaista, järjestelmällistä ja päämäärätietoista. Ideoitua materiaalia työstetään halutun mukaiseksi, ja sävellykselle on asetettu lopputuloksen osalta odotuksia ja tavoitteita. Kolmannessa ja viimeisessä kommunikaatiovaiheessa teos saa soivan muotonsa ja sen on mahdollista kommunikoida yleisönsä kanssa. Kommunikointivaiheessa sävellyks voidaan nuotintaa tai äänittää, jolloin se on yleisön lähestyttävissä. Jaottelu kuvaa hyvin opinnäytetyömme sävellysprosessia, jossa työstimme yhdessä ideoiden, improvisointia apuna käyttäen, teoskokoelman sellolle ja syntetisaattorille äänitteiden muodossa.

#### 3.1 Improvisaatio osana sävellysprosessia

Improvisaation ja säveltämisen yhtäläisyydet, ja määrittely erot ovat vaikeita jakaa selkeästi. Usein tutkimuksessa ja keskusteluissa improvisaatio termin alla käsitelläänkin laajasti esittävään musiikkiin sekä sävellettyyn musiikkiin pohjautuvia aiheita ja ilmiöitä. (Alperson 1984.) Milloin improvi-

saation voidaan katsoa muuttuvan sävellykseksi ja onko jollain tapaa jälkikäteen paranneltu improvisaatio enää improvisaatiota? Sävellettyä teosta voidaan määritellä sen itsenäisyyden ja yksilöllisyyden, sekä riippumattomuuden avulla. Teoksella on alku, keskikohta sekä loppu, ja sen tulee olla irrotettavissa historiallisista, sosiaalisista ja psykologisista tekijöistä, jotka ovat vaikuttaneet sen syntyyn (Heinonen 1995, 10–11).

Improvisaatiolla musiikissa tarkoitetaan yleisesti hetkessä tuotettua ja ennalta suunnittelematonta musiikin tuottamista (lat. *improvisus* = ennalta näkemätön, odottamaton). Improvisoitua tuotosta ei siis voi lähtökohtaisesti korjailla jälkikäteen, toisin kuin sävellettyä musiikkia (Ahonen 2004, 171). Improvisaation ei tarvitse pohjautua tiettyyn tyyliin, eikä sen tule välttämättä pohjautua perinteisille instrumenteille tai äänilähteille. Improvisoidessa täysin uusilla tavoilla, tulee tarvittavat motoriset taidot hankkia tai käyttää vanhoja motorisia taitoja soveltuvalla tavalla (Paananen-Vitikka).

Opinnäytetyössämme sävelsimme teokset improvisointia työkaluna käyttäen, joten vaikka itse improvisoitua soittoa emme korjailleetkaan, niin äänitimme useita versioita sävellysten eri osista. Pysyimme siis korjailemaan sävellyksiä niiden äänitysvaiheessa, improvisaatiosta huolimatta. Improvisoidun musiikin tuottaminen tapahtui musiikillisten ideoiden ulos tuomisena sellon sekä syntetisaattorin avulla.

Heinosen (1995, 11) mukaan sävellysprosessin aloittavana perustana toimivat ideat, jotka ovat lähtöisin säveltäjän elämysten ja kokemusten muodostamasta raakamateriaalista. Sävellystyössämme, johon sisällytän käyttämämme improvisaation, työskentelyn lähtökohta ja materiaali pohjautuvat siis tässäkin tapauksessa omiin aiempiin kokemuksiimme. Sävellysprosessiin ja improvisoimiseen vaikuttavat useat yhteisölliset sekä yksilölliset tekijät. Yhteisöllisiä tekijöitä voidaan kutsua kulttuurisiksi tekijöiksi, kuten sävellyksen ajankohdan musiikkihistoriallinen tilanne ja tehtävätyyppi (esim. teoksen genre sekä laajuus ja siihen käytettävissä oleva aika, tehtävän tuttuus sekä teoksen käyttötarkoitus). Yksilöllisiä tekijöitä ovat mm. säveltäjän persoonallisuuden piirteet sekä erilaiset elämäntilanteen luomat satunnaismuuttujat (esim. ihmissuhteet, taloudellinen tilanne ja terveys). Tästä erittelystä huolimatta yhteisölliset tekijät vaikuttavat yksilöllisiin tekijöihin, ja päinvastoin. (Heinonen 1995, 39–42.)

Opinnäytetyömme sävellykset on tehty improvisoinnin kautta syntyneiden ideoiden pohjalta. Pohdimme ensin mahdollisia teemoja sävellyksillemme, jonka jälkeen aloimme soittaa musiikillisia ajatuksiamme soittimillamme. Näistä ennalta määrittelemättömistä musiikillisista ideoista rakensimme yhdessä teokset, niitä edetessämme kehitellen.

Improvisoitu säveltäminen luo vapauden tuottaa musiikkia kokeilun kautta, ja usein ensimmäiset kokeilut muuttuvatkin vielä merkittävästi sävellystyön edetessä. Improvisointi siis antaa paljon mahdollisuuksia ja ruokkii luovaa ideointia etenkin ajatustenvaihdon osalta. Soittaen tapahtuvaa improvisointia rajoittaa kuitenkin fyysiset rajoitteet, kuten soittajan motoriikka, soittimen ääniala sekä äänenmuodostus. Rajoittavana tekijänä toimii myös improvisoinnin reaaliaikaisuuden muodostama aikaraja, jonka sisällä improvisointi tapahtuu. Kolmantena rajoituksena toimii soittajan tuntemien mahdollisuuksien rajallisuus. (Ashley 2009.)

Työskennellessä yhteistyössä toisen muusikon kanssa, ideointi sekä näkemysten vaihto on oleellisessa asemassa yhteistä päämäärää kohti kuljettaessa. Improvisoitu ajatus voi saada musiikin luomisen virran avautumaan tai tyrehtymään yhdessä soitettaessa, ja kommunikointi soiton kautta onnistuu vain, jos lähtökohtana on tasapuolinen halu ymmärtää ja luoda yhdessä.

Sävellystyöhön käytimme äänitysohjelmaa, johon taltioimme improvisoidut soitantomme ja jonka avulla loimme rakenteelliset raamit teoksillemme. Kappaleiden raamien, kuten keston ja rakenteen, hahmottuessa äänitimme lisää hetkessä tuotettuja sävelkuluja ja musiikillisia tuotoksia osaksi teosta. Näin teoksia rakentaen, improvisaatio säilyi kantavana voimana.

### **3.2 Teokset**

Teokset ovat kuunneltavissa opinnäytetyön liitteessä olevien linkkien kautta. Ensimmäinen kappale on nimeltään Intro. Tämä nimensä mukaisesti aloittaa opinnäytetyömme luovan osuuden. Kappale on improvisaatiopohjalta rakennettu, kuitenkin mielessämme oli jo äänitysvaiheessa, että kappale tulee olemaan ensimmäinen. Se sisältää kaksi raitaa. Pulsatiivisen ja äänimaailmaa luovan FM-äänimoottorilla luodun syntetisaattorisoundin, joka loppua kohden muokataan soittaessa niin, että se tuntuu menevän rikki. Taustalla on pehmeä, saha-aalloilla luotu pad-soundi. Kappaleen lopussa kuullaan korkealta soitettu piano pitkällä kaiulla. Syntetisaattorin soundi on varta vasten rakennettu



niin, että se toimii vaivatta esiintymistilanteessa. Tätä pääsimmäkin testaamaan Taiteiden yö -konsernteissa elokuussa 2023 aikana kahteen otteeseen. Sellossa soi raidan alussa korkeat huiluäänet, jotka luovat kylmän viiltäviä kiiloja äänimassaan. Kappaleen edetessä sellon sävelet muuttuvat hiljalleen rosoisiksi matalammiksi ääniksi, jotka raapivalla äänellään tuovat väriä matalaan rekisteriin. Intron lopussa selloraidalla kuullaan "col legno battuto" -jousitekniikalla (jousen puuosalla kieliä lyöden) soitettuja kuvioita, sekä muutamia pizzicato -ääniä (näppäillen soitettuja). Selloraidassa tilan täyttää hyvinkin pitkällä hännällä Valhalla Vintageverbin -kaiku (KUVA 1). Kappaleen alussa kuullaan meidän molempien ääntä meidän luodessa äänimaisemaa laulaen ja huutaen, erilaisia ääniefektejä luoden.

Toinen kappale Lotus Tenuis alkaa lyhyellä melodisella sellointrolla. Sen jälkeen tilan valtaa filteeröity syntetisaattori. Kosketinsoittaja soittaa pulsatiivisessa, monimutkaisessa 11/8 -tahtilajissa ostinatokuvioita, joka jatkuu kappaleen keskiosaan saakka muuttuen 5/8 -tahtilajiin, kuitenkin lopulta palaten takaisin samaan, alkuperäiseen tahtilajiin. Ostinato tarkoittaa lyhyttä, toistuvaa sävel- tai rytmikuvioita (Karinkoski, Leskinen, Nieminen, Virtanen 1978, 523). Soundia on muokattu niin, että soittaessa kuuluu vain sen alataajuudet. Kappaleen edistyessä kuitenkin syntetisaattorin filteriä avataan säätimellä. Syntetisaattorilla voi soiton aikana muokata sen soinnin ylä- ja alataajuuksia sekä muita parametrejä siinä olevilla säätimillä. Kappaleessa on minimalistisia vaikutteita, ja siinä voikin kuulla samanlaista ostinato-ideaa kuten esimerkiksi Philip Glassin vuonna 1989 julkaistulla Metamorphosis -pianolevytyksessä. Kappaleen lopussa on havaittavissa automatisaatiota syntetisaattorin viiveeseen. Parametrejä "Wet" ja "Dry" on säädetty niin, että viive ottaa lopussa vallan kuivan soinnin häipyessä pois.

Wandering on kappaleista kolmas. Se alkaa Yamahan MODX -syntetisaattorin soundilla, joka mallintaa Harold Rhodesin kehittämää ikonista Rhodes -sähköpianon ääntä (Pareles 2001). Tässäkin kappaleessa kuulee minimalistisia vaikutteita toistuvineen sävelaiheineen. Sellolla on tässä sävellyksessä erityisen iso rooli syntetisaattorin pysyen lähes koko kappaleen paikoillaan samoilla sävelillä suuremmin muuttumatta. Sello on kappaleessa toistuvien melodisten kuvioiden, sekä kehittyvien sävelkulkujen esiin tuova soitin. Sellolla on teoksessa syntetisaattoria tärkeämpi tarinankerhojan rooli, kuulokuvassa pinnalla olevan sellon sävelaineksen takia. Kappale on muotorakenteeltaan hyvin samankaltainen edellisen Lotus Tenuuksen kanssa, voisikin ajatella sävellyksen olevan ABA -muotoinen. Emme ole lähteneet tässäkin teoksessa nykymuusikin atonaaliseen ja muotorakennettomaan sävelkieleen, vaan kappaleessa on tonaliteetin lisäksi huomattavissa useasti myös selkeitä harmonioita ja rakenteita (Hakala 2022, 12). Keskellä sävellystä kuullaan kaikki muut

instrumentit hiljentävä rumpujen pamaus. Rummun sointi jatkuu pitkällä kaiulla eteenpäin, ja siinä on käytetty ReaComp -pluginia, jonka avulla kaikki muut soittimet kompressoidaan sidechain -kompressorilla pois hetkellisesti.

Neljännessä kappaleessa Growth on palattu ensimmäisen kappaleen sävelmaailmaan. Tässä kappaleessa ei ole kovin selkeää tonaliteettia, ehkä voidaan ajatella kappaleen lähtevän C-sukuisesta sävellajista, mutta tarkoituksellista sävellaji-ajattelua tämän kappaleen tekovaiheessa ei ollut. Tämä sävellys on esitetty Taiteiden yössä vuoden 2023 elokuussa konsertin päättävänä kappaleena. Syntetisaattoreissa on kuultavissa niin terävää lead-syntetisaattorisoundia, kuin myös tempoon sidottua arpeggiaattoria ja bassorumpua mallintavaa soundia. Kappaleessa on idea, että musiikki pakkaantuu lopussa yhteen niin rytmisesti kuin soitannollisestikin. Idea sävellyksessä on nimensä mukaisesti, että sävelideat nivoutuvat kasvuston lailla toisiinsa.

Viides kappale on nimeltään Joy. Kappaleessa kuullaan Yhdysvaltojen New Orleansista lähteneestä bluesmusiikistakin tuttuja sointuja, ja sointukiertokin on hyvin pitkälti saman tyylinen vanhojen blues-kiertojen kanssa, ainoastaan loppu on hieman erilainen blues-kaavoihin verrattuna. Kappaleen keskivaiheilla luomme jännitettä, kappaleen pysähtyessä samalle soinnuille ja rytmiiän tihenntyytä aiemmasta. Syntetisaattori näyttelee tässä teoksessa suurta osaa, sen avulla tuotetaan niin melodia kuin myös melodian taakse tuleva harmonia sekä rumpukompilla rakennettu rytmikka. Syntetisaattorisoundiin oli valmiiksi ohjelmoitu neljä erilaista rytmistä variaatiota, niin että taustalta tulevaa rumpukompia ja soundin muita parametrejä oli helppo vaihtaa nappia painamalla. Kappale on myös yksi Taiteiden yössä esitetyistä, ja livetilanteessakin sen soittaminen on helppoa ohjelmoinnin takia. Sävellyksestä erikoisen tekee se, että ei soiteta lainkaan selloa. Sellon soiton sijasta kappaleessa lauletaan sellon mikrofoniin. Ääntä on muokattu erilaisilla äänenkorkeuden säätimillä, joista on kerrottu aiemmassa Äänitysprosessi -osiossa.

Neljäs kappale Interlude on vuoropuhelua syntetisaattorin ja sellon kanssa. Vahvasti muokattu sello vastaa syntetisaattorin huutoihin, sello on kytketty Guitar Rig 5 -pluginin läpi, millä ääntä särötetään ja muokataan lähes tunnistamattomaksi. Lopussa syntetisaattorin soundia muokataan pitch bend -säätimellä alaspäin laskeutuvaksi, mihin kappale päättyy. Teos on kokonaisuuden lyhin, ja se onkin sävelkieleltään huomattavan erilaista muihin kappaleisiin verrattuna; kappale on ottanut vaikutteita drone-musiikista ja ambient-musiikista.

Home on teoskokonaisuuden viides kappale, ja laajuudeltaan huomattavasti suurin. Kappale kestää lähes viisi minuuttia sisältäen useita erilaisia osia, sekä yhteensä 48 erilaista ääniraitaa. Mielenkiintoisena yksityiskohtana: äänityksissä kerrostalohuoneistossa sijaitsevan kotistudion naapurissa haukkui koira, mitä äänitimme kappaleen alkuun. Se sopi kappaleen alun tunnelmaan loistavasti, joten se jäi lopulliselle äänitteellekin. Sävellys alkaa vahvasti filteröidyllä syntetisaattorilla, muutamista sointuideoista pikkuhiljaa kasvaen, sekä filteriä avaten. Tätä hidasta kasvamista voidaan kutsua kappaleen introksi. Kun sointi pikkuhiljaa kirkastuu, syntetisaattori loppuu ja sellon 'räkäisystä' melodia jatkaa kappaletta ja se lähtee käyntiin. Intron syntetisaattori on kaksinnettu laajentamaan äänitteen stereokuvaa: sama ääniraita on kopioitu ja panoroitu molempiin sivuihin (vasen ja oikea). Toisen kanavan ääniraitaa hieman viivästäällä saadaan syntetisaattorin ääni laajennettua täyttämään koko stereokuvan. Intron jälkeen sellon ottaessa roolin melodian soittamisessa, lähtee taustalla kuulumaan beatboxattu rumpukomppi. Aluksi rumpukompissa on vain viisi raitaa: kolme bassorumpuraitaa sekä yksi virvelirumpuraita ja yksi kanttirumpuraita. Idea rumpujen äänten tuottamiseen suulla tuli testatessa erilaisia ääniä Roden mikrofonin (samaiseen millä sellokin on äänitetty). Kuudes rumpuraita tulee mukaan myöhemmin, mihin yritimme parhaamme mukaan mallintaa hi-hat -rumpua. Laulettujen rumpujen lisäksi kappaleessa kuullaan myös Oskarin lauluraita, lähinnä efektin omaisesti (selkeitä melodioita ei lauleta).

Tuotannollisesti kokeilimme myös erilaisia sellon äänenmuodostustekniikoita: sellolla on soitettu muun muassa ääniä, jotka syntyivät sellon jousen pudotessa vapaasti kielille. Tämä synnyttää perkussiivisen, pomppivan äänen, joka loppua kohden tihenee. Tästä saimme mielenkiintoisen ja toimivan efektin kaiutettuna. Samaa ääniraitaa käytimme myös niin, että käänsimme äänen toistumaan takaperin. Kappale onkin äänimaailmaltaan teoskokoelman rikkain. Syntetisaattori soittaa pääosin selloa tukevaa äänimaisemaa, niin sanottuja pad-soundeja. Niiden tehtävä on täyttää melodiasoitin taustalla olevaa tyhjää tilaa niin, että melodia kuulostaisi mahdollisimman hyvältä eikä liian ontolta. Keskellä kappaletta kuullaan lyhyt kosketinsoitinsoolo, joka johtaa teoksen loppuosaan. Loppuosa koostuu useasta ostinato-ideasta, joissa sello soittaa aluksi pientä melodista, toistuvaa kuviota, jonka jälkeen kellopelejä mallintava syntetisaattori ottaa sen omakseen. Loppu koostuu näistä toistuvista ideoista, joiden päälle sellon ja utuisen syntetisaattorisoundin yhdistelmä soittaa laskevaa, jopa hieman sentimentaalista melodialinjaa. Aivan kappaleen lopussa mukaan tulee kosketinsoittimen arpeggiaattori, joka luo melodista sykettä sointiin. Kappale loppuu FabFilter:in Saturnilla tehtyyn massiiviseen säröön, joka rikkoo kaikkien muiden soitinten äänet, paitsi kellopelejä. Saturn on kytketty REAPER:in master-kanavaan, joka summaa kaikki soittimet saman

kanavan alle: tällä tavoin on helppo laittaa kaikkiin raitoihin sama äänenmuunnin, esimerkiksi taajuuskorjain tai kompressori (tässä tapauksessa kuitenkin särö). Raitoja on kuitenkin mahdollista jättää tämän summakanavan ulkopuolelle, niin kuin tässä tapauksessa kellopelille on tehty.

Teoskokonaisuuden päättää kuudes ja viimeinen sävellys nimeltään Outro. Tämä kappale tuo mieleen ensimmäisen Intro-kappaleen, ja siksi toimiikin hyvin kokonaisuuden päätösteoksena. Outro alkaa riipaisevalla sellon rääkäisyllä. Kappaleen syntetisaattorit tuovat korviin hieman pelottavaakin äänimaisemaa, ja käytetyt kaiut saavat äänimaailman tunnelmasta kelluvan ja ajattoman. Lopussa äänimassa kuitenkin kirkastuu avartaen ja selkeyttäen äänimaisemaa.

## 4 TEOSTEN TEKNINEN KÄSITTELY

Opinnäytetyön kappaleisiin liittyvät äänitykset toteutettiin kerrostalokolmion pienessä studiohuoneessa. Verhoilla ja muilla kankailla akustoitu huone soveltui hyvin sellon äänityksiin, sillä huoneessa ei ollut ylimääräistä häiritsevää kaikua tai muita häiriöääniä (esim. kohinaa). Huoneessa oli myös iso matto, joka vähensi lattiasta tulevia heijastuksia. (Owsinski 2014, 78.) Äänityksissä haluttiin taltioida sellon ääntä mahdollisimman häiriöttömänä ja luonnollisena, sillä sen jälkikäsitteystä haluttiin tehdä mahdollisimman helppoa. Lisäksi, jos sellon äänitteissä on ylimääräisten kaikujen lisäksi häiriöääniä (esim. liikenteen melua), sen efektointi hankaloituisi merkittävästi (Hiipakka & Ahonen 2022). Myös kosketinsoittimet äänitettiin samassa tilassa, joskin niiden äänittäminen ei digitaalisuutensa takia ole niin arka äänitystilan mahdollisille heikkouksille.

Äänityksissä käytettiin erilliskomponenteista kasattua Windows 10 -pohjaista tietokonetta, joka oli suunniteltu musiikin äänitys- ja käsittelytarpeisiin soveltuvaksi. Varsinaisena kosketinsoittimena käytettiin artikkelissakin käsiteltyä Yamahan MODX6 -syntetisaattoria, ja sellona saksalaista Stefan Johann Krattenmacherin vuonna 2009 rakentamaa soitinta. Yamahan MODX6 -syntetisaattori on toiminut äänityksissä Jerellä aiemminkin, viimeisimpänä VH Frenzy -yhtyeen debyyttialbumilla Bleak Light (julkaistu heinäkuu 2022) ja laulaja-lauluntekijä Kalle Riisten viimeisimmällä julkaisulla Painajainen (julkaistu helmikuu 2023). Oskarin selloa kuullaan viimeisimpänä Dimi Salon Sopivanlaiset albumilla (julkaistu maaliskuu 2023) sekä Sepikka nimisen artistin tulevalla albumilla (julkaistaan vuonna 2024). Molemmat soittimet kytkettiin suoraan MOTU:n UltraLite-mk3 -äänikorttiin. MOTU:n äänikortissa, niin kuin yleisesti kaikissa ulkoisissa äänikorteissa, yhdistyvät kaksi konvertteria: analogisesta digitaaliseksi ("analog-to-digital converter", ADC), mikä mahdollistaa äänen taltioinnin äänitysohjelmaan; ja digitaalisesta analogiseksi ("digital-to-analog converter", DAC), joka mahdollistaa äänen toistamisen esim. kuulokkeista tai monitoreista. (Owsinski 2014, 66.) Yamaha kytkettiin kahdella instrumenttikaapelilla (vasen ja oikea kanava) Motu:n kahteen sisääntulokanavaan yleisen käytännön mukaisesti (Owsinski 2014, 176). Sellon ääni taltioitiin RODE:n NT1-A kondensaattorimikrofonilla, joka kytkettiin yhteen MOTU:n kahdesta mikrofoniin sisääntulokanavasta. Äänikortilla on mahdollista äänittää audiota 44.1 kHz:n (kilohertsin) -näytteenottotaajuudella, mikä on Cd-levylle taltioitavaksi paras mahdollinen laatu. Äänen resoluutioksi valittiin 24 bittiä, joka mahdollistaa äänitteen laajemman dynaamisen alueen (Senior 2015, 15). MOTU kytketään tietokoneeseen USB-liittimellä, ja se toimii Windows -ympäristön lisäksi myös Applen macOS -käyttöjärjestelmillä. Tähän voidaan liittää useita instrumentteja ja mikrofoneja: sisääntuloja äänikortissa

on yhteensä 10, ja lähtöjä 14. Äänikortista löytyy myös omia efektejä, ja sitä voi käyttää tarpeen tullen näppäränä kannettavana mikserinäkin.

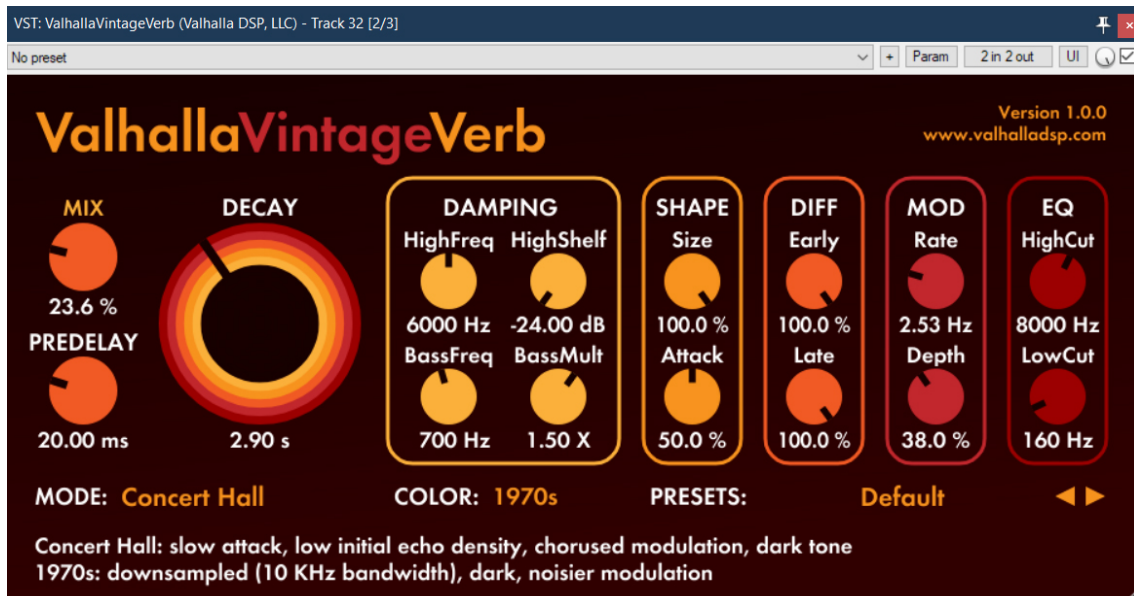
Varsinainen äänen taltiointi tehtiin Cockoksen REAPER -äänitysohjelmistolla (DAW). DAW on vaikiintunut lyhenne, jota käytetään ilmaisemaan tietokoneella käytettävää digitaalista äänitysohjelmistoa. DAW -lyhenne tulee sanoista "Digital Audio Workstation", vapaasti suomennettuna "digitaalinen audiotyöasema" (Mäkelä & Larmola 2009, 75). Reaperilla äänitys-, miksaus- ja jälkituotantoprosessi oli luontevaa; olemme käyttäneet ohjelmaa useisiin aiempiin projekteihin, niin äänityksissä kuin miksausessakin. Kolme kappaletta opinnäytetyöstämme äänitimme Applen Macbookilla, käyttäen Logic Pro äänitysohjelmistoa (DAW) ja Focusriten Scarlett Solo -äänikorttia, joka on MOTU:n tavoin USB-liittimellä toimiva. Suurin osa teknisestä työstä on kuitenkin tehty REAPER:illa, joten keskityimme tässä kirjoituksessa siihen.

Äänitysprosessi oli alkuun improvisaatiopohjaista. Istuimme alas instrumenttiemme kanssa, laitoimme kuulokkeet päähän ja aloimme soittamaan jotain miettimättä sen kummemmin sävellajeja, tahtilajeja tai muutenkaan mitään kappaleen rakenteeseen liittyvää. Tärkeintä kappaleissa oli äänimaailma ja tunnelma. Tietokoneen avulla pystyimme kytkemään sellon ja syntetisaattorin kuulokkeisiin niin, että sellon äänessä kuului myös sen ääntä muokkaavat efektit. Monesti juuri alussa yhdessä improvisoidessamme sellon ääntä koristikin jokin REAPER:n kautta tuleva tilakaiku (reverb), kaiku (delay) tai särö (distortion). Huomasimme, että varsinkin tilakaiun lisääminen sellon ääneen (ja miksei syntetisaattorinkin ääneen) lisäsi soittofilistä, ja loi tunteen, kuin soittaisimme jossain muualla pienen äänityshuoneen sijasta. Kaikki efektit, joita työssä käytämme, ovat VST (Virtual Studio Technology) liitännäisohjelmia, jotka asennetaan käyttämäämme DAW:iin. Näistä käytetään tässä työssä nimitystä 'plugin', joka on yleinen nimitys liitännäisille niin puhekielessä, kuin kirjallisuudessakin. VST tarkoittaa tietokoneelle asennettavaa virtuaalista laajennusta, joka voi sisältää esimerkiksi vanhan mallinnetun 1990-luvun taajuusmuuntimen, tai kokonaan digitaalisen uuden äänenmuokkausohjelmiston. On olemassa myös virtuaalisia instrumentteja (VSTi), jotka voivat olla myös tarkkaan alkuperäisestä mallinnettuja vanhoja soittimia (yleensä kosketinsoittimia), tai ihan uusia jousimallinnussoittimia. VST-plugineja on olemassa ilmaisia, kuten myöskin maksullisia.

Työssä käytimme muutamia eri kaikuja: Valhallan Vintage Verbiä, Fabfilterin Pro-R 2:sta sekä Logic Pro:ssä valmiina olevaa Space Designeriä. Kaiuilla on mahdollista saada ääni kuulostamaan

esimerkiksi siltä, kuin soittaisi isossa katedraalissa. Se on äänityksissä ja äänitysten jälkituotannossa hyvin yleinen tapa muokata nauhoitettua ääntä. Ennen kaikulaitteita ja nykyajan tehokkaita tietokoneita kaiku toteutettiin etsimällä äänitysstudiosta (tai muualta) kaikuista tila, toistamalla haluttu ääni sinne ja taltioimalla kaiutettu ääni uudestaan mikrofonilla. Nykyään erilaisia, jopa mahdottomiakin kaikuja ja tiloja on mahdollista toteuttaa erilaisilla DAW:iin asennettavilla efekteillä. Käytännössä kaikuefekti perustuu viiveeseen, mutta yksittäisen viiveen sijasta se tuottaa sarjaan viiveitä ja näin mallintaa akustisessa tilassa tapahtuvia heijasteita (Sipilä 2022c).

Kaikuja on olemassa erilaisia: äänityksissä käytetyn digitaalisen kaiun lisäksi on olemassa myös muiden muassa mekaaninen jousikaiku ja levykaiku, joiden käyttö digitaalisuuden lisääntyessä on studioissa huomattavasti vähentynyt. Digitaalista kaikuja voi säätää halutunlaiseksi erilaisia parametreja muokkaamalla. Huomasimme, että tärkeimmiksi kaiun säätimiksi muodostuivat kaiun prosessoidun ja kuivan signaalin balanssi (Dry/Wet / Mix), sekä kaiun pituus (Decay). Esimerkiksi säätäessä Dry/Wet -säätimellä signaalin balanssia niin, että ulos tuleva ääni oli pelkästään prosessoitua, eikä alkuperäisestä äänestä ole jäljellä enää mitään, niin sellon ääni muuttuu helposti sekavaksi. Tällöin soiton ja soundin yksityiskohdista ei saa selvää (joskus tämä voi toki olla haluttu lopputulos). Muita säätimiä ovat esi-viive (Pre-Delay), simuloidun tilan koko (Size, Volume), jälkikaikunta-aika (Reverb Time), heijastumien määrä eli diffuusio (Diffusion) ja kaiun vaimentuma (Dampening). (Mäkelä & Larmola 2009, 227.)



KUVA 1. Valhalla VintageVerb -kaiku

Ääni voidaan taltioida REAPER:iin kaikuineen ja efekteineen, kaikkia efektejä voidaan jälkikäteen säätää. Niiden käyttämisen tarkoitus äänitysvaiheessa on saada soittajan kuulokuvasta ja soittotunnelmasta mahdollisimman inspiroiva, olisi hankala soittaa esimerkiksi klassisen pianomusiikin helmiä kuivalla, epävireisellä ja tunkkaisella pianosoundilla. Äänikortista on mahdollista säätää kunkin soittajan monitorointia, ja efektejä voidaan säätää REAPER:lla soittajakohtaisesti. Kuulokkeisiin ajetaan äänittäessä myös metronomi (klikki), jonka avulla pysyimme keskenämme samassa ajassa ja rytmissä.

Suurimpaan osaan kappaleista kuului kaksi raitaa: syntetisaattori ja sello. Joihinkin kappaleisiin äänitimme erikseen myös irrallisia efektiraitoja mm. rumpuja, laulua, perkussioita. Projektin pisimpään kappaleeseen, "Home", teimme raitoja useita kymmeniä. Kappaleeseen kuului muiden muassa useita samaan aikaan soivia selloraitoja, kosketinsoitinraitoja, beatboxattu rumpukomppi ja lauluraitoja.

#### **4.1 Miksaaminen**

Äänitysten jälkeen aloitimme raitojen miksaamisen. Tässä vaiheessa mietimme, miltä haluamme kappaleiden kuulostavan. Niin kuin Ylitalo kirjoittaa: "On olennaista miettiä elementtien tarpeellisuus - tuoda esiin olennainen ja pyrkiä piilottamaan kaikki mikä ei tue kokonaisuutta" (Ylitalo 2010). Kappaleiden äänimateriaalia muutetaan aiemmin mainituilla kaikuefekteillä, äänen ekvalisaattorilla (EQ) eli taajuuskorjaimella, kompressoinnilla eli dynamiikan korjaimilla ja panoroinnilla, jolla asetellaan ääntä stereokuvassa eri asemiin (Kolari 2014). Ääneen lisättiin jälkikäteen myös efektejä, jotka tukivat visiotamme musiikista ja niiden avulla saavutettiin haluttu lopputulos, esimerkiksi: säröä, viiveittämistä ja muita efektejä. Miksaaminen on musiikin jälkikäsitelyssä tärkein vaihe: jos kappale on miksattu huonosti, sen kuunteleminen väsyttää korvia, on epämiellyttävää balanssinvaihteluineen eikä mahdollisesti toistu kunnolla erilaisilla äänilaitteilla (Rucidlo 2016).

Tärkein työväline miksaamisessa on ihmisen korvat. Musiikkia ei kannata kuunnella liian kovalla, niin äänitys-, kuin miksaamisvaiheessa. Liian lujalla äänenvoimakkuudella kuunteleminen turruttaa korvia, jolloin korvan kyky erottaa voimakkuusvaihteluita heikkenee (Mäkelä & Larmola 2009, 26). On tärkeää myös pitää huolta siitä, että stereokanavaisilla äänentoistolaitteilla teos kuulostaa mahdollisimman hyvältä. Miksaamisessa pääasiassa käytettiin Sennheiserin HD 650 -kuulokkeita,



mutta vertailun vuoksi raitoja kuunneltiin välillä myös Genelecin studiomonitoreilla. Kuulokkeilla miksatessa on hankala hahmottaa soittimien keskinäisiä voimakkuuksia ja niiden sijoittelua stereokuvassa, joten mahdollisuus kuunnella lisäksi myös erillisillä studiomonitoreilla on hyödyllistä olla olemassa (Mäkelä & Larmola 2009, 35).

Ennen varsinaista raitojen taajuuskorjaamista ("equttamista"), kuuntelimme eri raitojen balanssia ja säädimme ne sopivalle voimakkuudelle. Tärkeää on, että oleelliset asiat kuuluisivat miksausessa ja tulisivat selkeästi esiin. Näihin asioihin voidaan vaikuttaa myös raitojen panoroinnilla. Kun siirtää kaksi eri asiaa hieman erilleen toisistaan vasempaan ja oikeaan kanavaan, ne kuuluvat erottelummin ja selkeämmin.

*Stereolevyn äänikuva perustuu kuulijan päässä syntyvälle illuusiolle: kahdesta kaiuttimesta tai kuulokkeesta tulevat äänet ja niiden keskinäiset suhteet tuottavat kuulijan korvien ja aivojen yhteistyön ansiosta vaikutelman, että iso osa äänestä tulee kaiuttimien välistä - joskus jopa niiden ympäriltä. (Mäkelä & Larmola 2009, 213.)*

#### 4.1.1 Taajuuskorjain (EQ)

Taajuuskorjain (EQ) on äänen käsittelyssä luultavasti se eniten käytetty prosessori (Messitte 2023). Niillä muokataan audion äänenväriä, korostetaan audioraidan tiettyjä taajuuksia ja poistetaan ääniraitojen turha informaatio (Case 2007, 104). Kun äänen taltiointi on valmis, REAPER:iin tallentuu äänen audiotallenne, joka koostuu laajasta otannasta eri äänentaajuuksia. Herts tarkoittaa värähdysten määrää sekunnissa (esimerkiksi yleisin äänirauta värähtelee 440 kertaa sekunnissa, jolloin sen äänentaajuus on 440Hz). Ihminen aistii korvansa kautta nuo värähtelyt tietynä äänenä, tässä tapauksessa sävelenä A (Mattila, Pietarinen, Martti 2020). Lisäksi soivan sävelen lisäksi mukana soi myös äänen yläsävelsarjaa: 440 hertsin lisäksi siinä soi mukana myös 880 Hz, 1320 Hz ja 1760 Hz (Mäkelä & Larmola, 21).

Ihmisen kuuloalue on nuorena yleensä noin 20 hertsistä 20 kilohertsiin (20 000 Hz) (Mäkelä & Larmola 2009, 220). Kuuloalueen alapuolisia alle 20 hertsin ääniä ihminen ei pysty kuulemaan, mutta ne voidaan aistia värähtelynä. Musiikki tuotannossa alle 20 hertsin ääniä ei käytetä, mutta esim. elokuvissa niitä voidaan käyttää tehosteina. Näiden taajuuksien toistamiseen tarvitaan erilliset laitteet. Miksatessa kappaletta kannattaa välillä "kalibroida" korvat, kuuntelemalla jotain saman tyyliuunnan hyvin miksatua ja halutun lopputuloksen omaavaa referenssiäänitettä (Mäkelä & Larmola 2009, 222).

20 hertsistä 60 hertsiin sijaitsevat matalat bassotaajuudet, joiden toistamiseen tarvitaan erillinen subwoofer (subbari). Jotkin studiomonitorit voivat myös toistaa näitä taajuuksia. Näitä taajuuksia voidaan soittaa esimerkiksi sähkö- tai kontrabassolla. Konserttiflyygelin matalin ääni on taajuudeltaan 27,5 hertsiä ja esim. kontrafagotin 48 hertsiä. (Korpinen 2005.)

Keskibassoalueella (60-120 Hz) sijaitsevat sellon matalimmat äänet. Sellon ääniala on 65-250 Hz, Korpinen kertoo artikkelissaan. Nämä taajuudet ovat ihmiskorvalle jo huomattavasti helpommin havaittavia ja erottuvia. Pianon alarekisterin äänet, sekä jotkin puheen vokaalit värähtelevät tällä alueella (u, o, i, e). Puheen matalimmat taajuudet ovat noin 80-100 hertsiä.

Korkeat bassotaajuudet (120-250 Hz) sisältävät useimpien instrumenttien perustaajuudet. Näiden taajuuksien kanssa täytyy olla tarkkana miksausprosessissa, sillä liiallisena nämä tekevät äänestä helposti tunkkaisen kuuloisen.

Alakeskiäänet sijaitsevat 250-700 hertsin alueella, ja niillä sijaitsevat miltei kaikkien instrumenttien osäänekset (Sipilä 2022a). Liiallisena nämäkin taajuudet tekevät soinnista helposti tunkkaisen. Matalat taajuudet vaativat äänentoistolta niin paljon tehoa ja energiaa, ettei alarekisteriin ole mahdollista tunkea kovinkaan paljon tavaraa ilman, että tuloksena on epäselvää särömössöä. (Mäkelä & Larmola 2009, 220).

Keskiäänien (700-2000 Hz) taajuusalueella sijaitsee useimpien instrumenttien sointiväri. Ville Komppa määrittelee sointiväriin seuraavanlaisesti: "Äänenväri on se kuuloaistimuksen ominaisuus, jonka myötä kuulija voi arvioida erilaisiksi kaksi samoin tavoin esitettyä, yhtä voimakasta ja saman korkuista ääntä" (Komppa 2012).

Yläkeskiäänet (2-6 kHz) käytetään myös nimitystä preesens-alue (presence). Tätä aluetta miksaamalla voidaan vaikuttaa esimerkiksi puheen tai laulun selkeyteen. Ihmiskorva on kaikkein herkin noin 1-3 kHz alueen taajuuksille (Mäkelä & Larmola 2009, 220).

Diskanttialueella (6-20 kHz) ei juuri soitinten ääntä kuule, vaan taajuusalue kattaa lähinnä korkeimpia ylä-ääneksiä.

Taajuuskorjaimella voidaan siis muokata näitä kaikkia taajuusalueita niin, että lopputulos kuulostaisi korville mahdollisimman miellyttävältä. Käytännössä miksausprosessi eteni niin, että raidoilta leikattiin kaikki ylimääräinen informaatio pois, niin että soitinten oleellinen taajuus kuuluu. Alle 100 hertsin alueella esimerkiksi selloraidoissa sijaitsee yleensä ainoastaan ns. turhaa äänimateriaalia. Taajuuskorjaimella on yksinkertaista poistaa erilaisia häiritseviä ulkopuolisia äänilähteitä (tietokoneen hurinaa yms.) Raitoja miksatessa oli tärkeää huomioida, mitkä taajuusalueet missäkin kohti kappaletta olivat oleellisia. Näitä alueita voidaan tuoda esiin korostamalla. Syntetisaattorissa on itsessään sisäänrakennettuna oma taajuuskorjain, mutta siitä huolimatta joitain taajuusalueita oli syytä korjata jälkeempään. Liian korkeat taajuudet ovat kuuloaistille epämiellyttäviä ja tulevat helposti myös studiomonitoreista kuunnellessa liian paljon esiin.

Taajuuskorjaimina miksaamisessa käytimme enimmäkseen FabFilterin Pro-Q 3 -prosessoria sekä jonkin verran REAPER:in sisäänrakennettua ReaEQ -prosessoria. Käytimme eniten FabFilterin pluginia. FabFilterin EQ:ssa taajuusalueita voi muokata käyttäjäystävällisesti, sillä sen käyttöliittymä on graafinen. Käyttöliittymä näyttää eri raitojen soivat taajuusalueet vaakatasossa niin, että matalimmat taajuudet sijaitsevat näkymän vasemmassa laidassa ja korkeimmat taajuudet oikeassa laidassa. Taajuusalueita voi muokata suotimilla (filter), jolloin se leikkaa tietyn taajuuden äänet kokonaan pois. Ylipäästösuodin (High Pass Filter, HPF) leikkaa tietyn rajataajuuden alapuoliset taajuudet kokonaan pois. Alipäästösuodin (Low Pass Filter, LPF) leikkaa kaikki taajuudet pois tietyn rajataajuuden yläpuolelta. Kaistanpäästösuodin (Band Pass Filter, BPF) leikkaa tietyn taajuusalueen ylä- ja alapuoliset taajuudet pois. Kaistanestosuodin (Band Reject Filter, BRF) leikkaa vain tietyn, määritellyn alueen taajuudet. Lisäksi tiettyjä taajuuksia voidaan korostaa erillisellä filterillä. Kaikkien suotimien jyrkkyyttä voidaan säätää niin, että halutessaan tiettyjä taajuusalueita voidaan myös vain vaimentaa sen sijaan, että ne leikattaisiin kokonaan pois. Taajuuksien voimakkuuksia kannattaa aina mieluummin ensisijaisesti vähentää, eikä lisätä: sekä digitaaliset että analogiset taajuuskorjaimet toimivat parhaiten miinusosastolla (Mäkelä & Larmola 2009, 221).



KUVA 2. FabFilter Pro-Q 3 -taajuuskorjain

#### 4.1.2 Kompensointi

Taajuusalueiden korjailun jälkeen lisäsimme raitoihin muita prosessoreita. Alun perin 1950-1960 -luvulla radioasemien käyttöön kehitetyn kompressorin avulla äänenvoimakkuutta voidaan säätää niin, että raitojen äänenvoimakkuudellisesti voimakkaimmat paikat pehmenetään ja vastaavasti hiljaisia kohtia saadaan nostettua niin, että nekin tulevat esiin kappaletta kuunnellessa. (Mäkelä & Larmola 2009, 130.) Kompressorina ei käytetty kovin paljoa, lähinnä selloraidoissa ja jossain syntetisaattoriraidoissa pehennystarkoituksessa. Kompressorina toimi niin ikään saman valmistajan FabFilterin Pro-C 2 -kompressorin kanssa saman tyyppinen, graafisella käyttöliittymällä varustettu plugin. Kompressorin voimakkuutta voidaan säätää kompressiosuhde säätimellä (ratio), joka määrittää tasosuhteen sisäänmenon (tässä tapauksessa kompressoimattoman

audioraidan) ja ulostulon (kompressoitun audioraidan) välillä. Kynnystaso (threshold) määrittää sen voimakkuustason, jonka ylittyä kompressorin alkaa toimimaan (Mäkelä & Larmola 2009, 134). Kompressioon liittyy myös säätimet, jolla voidaan määrittää kuinka nopeasti se alkaa vaikuttamaan (attack), ja kuinka kauan sen vaikutus jatkuu kompressoinnin loputtua (release) (Sipilä 2022b).

Varsinkin akustisten soitinten kohdalla kompressointia tulee tehdä harkiten, sillä liikakompressoinnilla instrumentista tulee helposti elottoman ja yliprosessoidun / tunkkaisen kuuloisen. Äänenvoimakkuutta muuttavaa limiter-pluginia ei tässä työssä käytetty lainkaan. Normaalin kompressoinnin lisäksi käytimme työssämme harkitusti myös sidechain-kompressoria. Jere Jaakkola kertoo opinäytetyössään: “Sidechain-kompressointi on etenkin elektronisessa musiikissa paljon käytetty efekti. Tällä tarkoitetaan kompressoitavan signaalin ohjaamista toisella signaalilla” (Jaakkola 2012). Käytimme sidechain-kompressointia kappaleessa “Home”, taustalla soivien soitujen pehmentämiseen beatboxatun bassorumpumme avulla.



KUVA 3. FabFilter Pro-C 2 -kompressorin

### 4.1.3 Viive (delay)

Ääniraitojen värittämiseksi ja tyhjän tilan täyttämiseksi käytimme raidoissa viivettä (delay), joka toistaa kuuluvan äänimateriaalin määritetyn ajan päästä määritetyllä voimakkuudella. Viivettä käytimme usein tärkeiden melodioiden ja yksittäisten äänten kohdalla, suurien taustalla olevien pad-soundien (taustamatto) tai rytmikkaa tuovien rumpuosien kanssa sitä ei käytetty. Viiveen parametreihin kuuluvat viiveaika (Delay Time), mikä määrittää kuinka kauan kestää ennen kuin haluttu ääni kuuluu uudelleen ja prosessoidun ja kuivan signaalin balanssi (Dry/Wet, Mix), mikä määrittää varsinaisen kaiun äänenvoimakkuuden verrattuna originaaliin ääniraitaan (tätä käytimme myös kaikua säätäessä). (Sipilä 2022d.) Tärkeä on säätää viiveaika niin, että se on yhtenäinen kappaleen tempoon kanssa, näin viive kuulostaa useimmiten paremmalta (Mäkelä & Larmola 2009, 232). Takaisinsyöttöä (feedback) säädettäessä voidaan määrittää, kuinka kauan ja millä voimakkuudella viive kuuluu. Jos feedback-arvo on korkea, ääni toistuu lähes samalla voimakkuudella, kuin alkuperäisenkin ääni. Pienellä feedback-arvolla ääni häviää nopeammin. Jos arvo on yli yhden, ääni toistuu kovemmallalla kuin alkuperäinen ääni (tästä syntyy looppi, jossa viive ääni on aina korkeampi kuin edellinen, joten säätimen kanssa on aloittelijoiden syytä olla varovainen). Pluginiksi valikoituu niinkään saman valmistajan FabFilterin Timeless 2 -viive. Siinä on viiveelle myös oma taajuuskorjain, jota voidaan käyttää, jos halutaan, että toistettavassa äänessä ei kuulu esimerkiksi korkeat taajuudet niin selkeästi kuin alkuperäisessä äänessä.



KUVA 4. FabFilter Timeless 2 -viive

#### 4.1.4 Muut efektoinnit

Kaiun, taajuuskorjaimen sekä viiveen lisäksi ääntä muutettiin FabFilterin Saturn 2 -säröpluginilla. Sen tehtävä on tuoda ääneen säröä, tai muilla tavoin muokata sitä eri kuuloiseksi. Tämä on selkeästi kuultavissa kappaleen Home -lopussa, jolloin koko teos menee säröstä aivan kuuntelukelvottomaksi. Se on ns. multiband -ohjain, eli säröä voidaan säätää eri taajuusalueille rajoitta.

Sellon ääntä muutimme myös kitaravahvistimia mallintavalla Guitar Rig 5 -pluginilla. Sellon ääni taltioitiin mikrofonilla normaaliksi ääniraidaksi, jonka jälkeen se syötetään tähän ohjelmaan, jolloin kuulostaa ikään kuin sello olisi soitettu kitaravahvistimen läpi. Ohjelmalla on monia eri parametreja ja säätömahdollisuuksia, kuten myös monia eri kitara- ja bassoefektiä. Pluginista löytyy vahvistimien lisäksi myös erilaisia säröpedaaleja, kaikupedaaleja, chorus- ja flangerpedaaleita, viritin yms.

Flanger-efekti on mahdollista saada tuotettua myös viiveen avulla: kun viiveen pituus lasketaan alle 15 millisekuntiin, ja sen pituutta ja äänenkorkeutta moduloidaan, saadaan ikään kuin huokuva efekti. Chorus-efekti laajentaa sointia, ja se tuotetaan yhdistämällä kaksi identtistä signaalia/ääniraitaa: toisen taajuutta muutetaan hieman, ja yleensä myös vähän viivästetään. (Huber, Runstein 2005, 471.)

Näiden pluginien lisäksi käytimme äänenmuokkaukseen myös Celemony'n Melodyne-sovellusta. Tämä mahdollistaa äänen korkeuden ja vireen muuttamista sävelkohtaisesti. Kappaleessa "Home" tällä muutettiin hieman sellon virettä jälkeensä muutaman äänen osalta. Lisäksi käytimme myös kahta erilaista sävelkorkeuteen vaikuttavaa pluginia kappaleessa "Joy", jossa sellon soiton sijasta Oskari laulaa mikrofoniin. Käytimme Logic Pro:ssa valmiiksi olevaa pluginia Pitch Shifter, joka on yleisnimitys erilaisille ohjelmille tai laitteille, jotka muuttavat signaalin sävelkorkeutta (Mäkelä & Larmola 2009, 234). Ohjelmalla voidaan säätää sävelkorkeutta puolisävelaskeleittain aina +12 tai -12 asti. Lisäksi sillä voidaan hienosäätää sävelkorkeutta sekä muuttaa alkuperäisen ja muutetun äänen suhdetta "Mix"-säätimellä. Ääni voidaan myös viivastaa halutessaan "Delay"-säätimellä. Pitch Shifterin lisäksi käytimme niin ikään Logic Pro:n alkuperäistä Pitch Correction -pluginia. Tämän käyttötarkoitus oli pitää laulettu ääni tietyn sävellajin mukaisena. "Joy" -kappaleen sävellaji oli E-duuri, joten asetimme ohjelmaan ainoastaan sävellajiin kuuluvat äänet. Esimerkiksi Oskarin laulaessa sävellajin ulkopuolisen äänen, esim. D:n, sovellus muuttaa sen automaattisesti lähimpään sävellajiin kuuluvaan ääneen, jolloin ulos kuuluu sävel Dis (D#).

#### **4.1.5 Multitaajuuskorjain (multiband)**

Lopuksi kaikkien raitojen summakanavaan, joka yhdistää kaikki kuuluvat ääniraidat yhteen, lisäsimme FabFilterin Pro-MB -monialuekompressoripluginin (Multiband Compressor). Tämän tehtävä on saada kokonaisuudesta mahdollisimman yhtenäisen kuuloinen niin, että eri taajuusalueet ovat tasapainossa keskenään (Sipilä 2022a). Käytännössä monialuekompressorin jakaa prosessoitavan signaalin useampaan erikseen kompressoitavaan taajuuskaistaan. Näin voidaan kompressoida eri taajuusalueita, ja pehmentää esimerkiksi korkeiden taajuuden kirkkautta samalla aikaa kaikilla raidoilla. Monialuekompressorin toimii siis käytännössä myös taajuuskorjaimena kompressoinnin lisäksi, sen tehtävä on hallita basso-, alakeski-, yläkeski-, sekä diskanttitaajuuksia (Sevrjugin 2016).



## 4.2 Jälkityö

Raitoja efektien eri parametrejä voidaan myös automatisoida. Tämä tarkoittaa parametrien muuttamista manuaalisesti tietyssä kohtaa kappaletta.

Raitojen miksaamisen yhteydessä työvaiheeseen liittyy myös raitojen editointi: varsinkin akustisten soitinten äänitteissä helposti mukaan tulee soittoon kuulumattomia ääniä. Monen kappaleen sello-raidoissa ennen tai jälkeen soiton saattoi äänitteessä kuulua kahdenkeskistä keskustelua, koiran haukuntaa tai yskäisyjä. Nämä voidaan leikata raidalta pois niin, että vain tärkeä ja oleellinen informaatio jää jäljelle. Niin kuin Kolarikin artikkelissaan kertoo, on hyvä myös jättää kappaleen alkuun noin sekunti hiljaisuutta ja kappaleen loppuun maksimissaan neljä sekuntia hiljaisuutta (Kolari 2014.) Editoinnin merkitys korostuu entisestään, jos kappaleet olisi tarkoitus julkaista Cd-levyllä. Editoinnin ja miksausien jälkeen kappaleet voidaan vielä masteroida. Masteroinnin tarkoitus on tehdä kappaleista keskenään yhtenäisen kuuloisia, varsinkin kappaleiden keskinäiset äänenvoimakkuudet olisivat hyvä olla samalla tasolla. Tässä vaiheessa mietitään myös missä formaatissa kappaleet julkaistaan ja liitetään kappaleiden metatietoihin tarpeelliset tiedot.

## 4.3 Masterointi

Kun kappaleet oli miksattu, viimeisenä tehtävänä oli niiden masterointi. Se on äänitteen tuotannon viimeinen työvaihe ennen äänitteen päätymistä julkaisuun ja digitaaliseen jakeluun, ja sitä kautta ihmisen kulutettavaksi (Lahtinen 2016, 16.11.2023). Masteroinnin tehtävänä on saada kaikki kappaleet kuulostamaan niin sanotusti 'samasta puusta veistetyltä' toisiinsa nähden. Vaikka ei voida sanoa, että tässä työssä kappaleita olisi juuri masteroitu erikseen, on niiden balanssi toisiinsa suhteutettuna kuitenkin tarkistettu ja pyritty kompressoimaan ja balansoimaan raitoja niin, että ne olisivat äänenvoimakkuudeltaan saman tasoisia. Masterointi on äänitysprosessin viimeinen vaihe, jossa voidaan vielä vaikuttaa äänitteeseen jääneisiin teknisiin ongelmiin tai muihin sen laatuun vaikuttaviin vikoihin (Mäkelä & Larmola 2009, 250).

#### 4.4 Julkaiseminen

Kun kappaleet ovat masteroitu, ne tallennetaan jaettavaksi sopivaan formaattiin. Yleisimpiä ääniformaatteja ovat pieneen tilaan pakattu .mp3-tiedostomuoto tai häviötön .wav-tiedostomuoto, joka vie pakattuun äänitiedostoon verrattuna enemmän tilaa, mutta sisältää häviötöntä audiodataa. Pakkaamisen hyödyt ovatkin pieni koko, ja suhteellisen laadukas äänenlaatu. Julkaisua pohdittaessa mietitään, millä alustalla kappaleet halutaan julkaista. Vaihtoehtoja fyysisten formaattien (esim. CD = compact disk) lisäksi on nykyään yleiset äänen striimauspalvelut (esim. Spotify, Apple Music, Tidal). Opinnäytetyömme teokset julkaistaan videopalvelu YouTubessa kuunneltavaksi.

YouTubessa julkaisemista varten tallensimme äänitiedostot .wav -muotoisina. Liitimme äänitiedostot tämän jälkeen osaksi videoita, joissa näkyy alussa kappaletiedot ja tämän jälkeen musta tausta koko loppu videon ajan. Musiikki soi videoilla kuvan pysyessä muuttumattomana. YouTube on alustana tarkoituksiimme hyvin sopiva, sillä julkaisujen näkyvyyttä on helppo säädellä julkaisuvaiheessa YouTuben videoeditointi työkalun asetuksissa. Lisäksi alustalla julkaiseminen on helppoa sekä ilmaista, eikä siis vaadi erityisiä julkaisukoodeja (levykoodi, tuottajakoodi tai ISRC-koodi) tai muita kaupallisten julkaisujen tietoja (esim. teostoilmoituksia tai NCB:n tallennuslupaa). Teoskoekielmamme julkaistaan piilotettuina videoina, jotka on mahdollista nähdä erillisen linkin kautta.

## 5 POHDINTA

Teoskokoelman työstäminen sujui suunnitelmienne mukaan hyvin, ja tavoitteemme itsemme kehittämiseen omien instrumenttien kanssa, soitinten ominaisuuksien erilainen hyödyntäminen ja tietotaitomme kehittyi. Huomasimme tarvitsevamme tutkimusta erilaisiin musiikkityyleihin, äänitysprosessin monivaiheisuuteen ja jälkituotantoon liittyen. Tutustuessamme jo sävellettyyn musiikkiin selolle ja syntetisaattorille, saimme ideoita erilaisten efektien hyödyntämisestä sekä mahdollisuuksista.

Otimme haasteen valitessamme opinnäytetyöksi alueen, josta kummallakaan meistä ei ollut erityisen paljon kokemusta tai ennakkoon hankittua tietoa. Olemme tehneet yhdessä erilaisia projekteja aiemminkin, muun muassa lukuisia yhteisiä konsertteja ja yhdessä soittamista erilaisissa tapahtumissa. Kuitenkin monista yhteisistä kokemuksista huolimatta yhteisiä omia sävellyksiä emme olleet aiemmin tehneet.

Oli mielenkiintoista huomata, kuinka helposti yhteisten kappaleiden ideointi lähti käyntiin. Meidän molempien vahvuusalueet ohjasivat työskentelyämme, mutta opinnäytetyömme aihe kuitenkin pakotti molempia pois omilta vahvuusalueiltaan. Vaikkakin alkuvaiheessa työn tekeminen elektronisten soitinten kanssa saattoi tuntua tiedon ja taidon puutteiden takia haastavalta, huomasimme miten toistemme vahvuudet ja persoonallisuuksien erot tukivat yhteistä prosessiamme.

Artikkelien aiheiden tutkiminen kartutti tietoa monilta osin: niin yksittäisten instrumenttien, kuin myös yhdessä tekemisen eri osa-alueiden osalta. Niistä kirjoittaessa itse työn aihekin tuli kiinnostavammaksi, ja intoa puhkuen kävimmekin sävellystyön kimppuun.

Aiempaa kokemusta ei myöskään kappaleiden miksausprosessiin ollut, ja vaikkakaan tästä ei erillistä artikkelia kirjoitettu, uutta tietoa tuli opinnäytetyömme aikana tähänkin osa-alueeseen runsaasti. Tietoa löytyi kirjastosta ja netistä ylitsepursuavan paljon, joten harkintamme mukaan piti keskittyä vain tiettyyn osa-alueeseen aiheesta. Ääniaaltoja ja niiden muokkaamista on tutkittu valtaisesti, ovathan ne perustavanlaatuinen osa lähes kaikkien ihmisten elämää.

Työmme jälkeen yhteistyömme varmasti jatkuu eri tavoilla, ja saimme opinnäytetyötä tehdessämme paljon uusia työkaluja tulevaisuuden projektien toteuttamista varten. Oli hienoa huomata

myös, miten uudet ideat ja työskentelytavat toimivat käytännön tilanteissa opinnäytetyömme aikana, pääsimme osat kappaleista esittämäänkin työn ollessa vielä kirjoitusvaiheessa. Saa nähdä, tullaanko tulevaisuudessa työmme teoksia kuulemaan konserttitilanteissa. Niiden esittäminen kaikkien elektronisten apuvälineiden vuoksi onkin aina omanlaisensa projekti, ja kuulijan korviin varmasti jotain uutta ja ajatuksia herättävää. Esityksistä saatujen palautteiden perusteella, kokoonpano sekä minimalistinen sello- ja syntetisaattorimusiikki herätti kuulijoissa mielenkiintoa. Tätä tukee myös teosten improvisatorinen luonne: yksikään esityskerta ei ole täysin samanlainen toiseen verrattuna.

## LÄHTEET

Ahonen, Kari 2004. Johdatus musiikin oppimiseen. Helsinki: Oy FINN LECTURA Ab.

Alperson, Philip 1984. On Musical Improvisation. The Journal of Aesthetics and Art Criticism, vol. 43, no. 1, 1984, pp. 17–29. JSTOR. Oxford: Oxford University Press. Hakupäivä 15.11.2023. <https://doi.org/10.2307/430189>.

Angelos, Blake 2023. Introducing the MODX Music Synthesizer. Yamaha Synth. Hakupäivä 9.2.2023. <https://www.yamahasynth.com/learn/modx/introducing-the-modx-music-synthesizer>.

Ashley, Richard 2009. Musical Improvisation. The Oxford Handbook of Music Psychology. Oxford: Oxford University Press. Hakupäivä 20.11.2023. <https://books.google.fi/books?id=74LnCwAAQBAJ&lpg=PA413&ots=d5urhpjE-j&dq=info%3ADU5JPlqNirQJ%3Ascholar.google.com&lr&pg=PA413#v=onepage&q&f=false>.

Aulankoski, Sanna 2022. Tietotyön taidot. Teoriaa ja tehtäviä sujuvan työskentelyn tueksi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Crute, Adam 2019. Learning the basics of FM synthesis and how it works. MusicTech. Hakupäivä 28.11.2023. <https://musictech.com/guides/essential-guide/how-fm-synthesis-works/>.

Hiltula, Pasi 2017. Esimerkkejä sointivärien ohjelmoinnista. Oulun ammattikorkeakoulu. Musiikin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 25.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017060512288>.

Case, Alexander U 2007. Sound FX - Unlocking the Creative Potential of Recording Studio Effects. New York, USA: Routledge.

Hakala, Reetta 2021. Nykymusiikin yhteisöilliset haasteet. Tampereen ammattikorkeakoulu. Musiikin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 16.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202105189303>.

Halkolan Sanomat 2020. Yamaha DX7 – kasaridiscon sotaratsu. Hakupäivä 28.11.2023. <https://sisentalonsanomat.fi/?p=945>.

Harju, Matias 2010-2016. Äänitekniiikan perusteet. Hakupäivä 9.2.2023. <https://aalto-muoto.wordpress.com/aani/aanitekniiikan-perusteet/2-aanen-ominaisuuksia/>.

Heinonen, Yrjö 1995. Elämyksestä ideaksi ideasta musiikiksi. Sävellysprosessin yleinen malli ja sen soveltaminen Beatles -yhtyeen laulunteko ja äänitysprosessiin. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House and Sisäsuomi Oy.

Hiipakka, Jenni & Ahonen, Johanna 2022. Äänitysprosessin perusteet. Rytmimanuaali. Hakupäivä 12.11.2023. <https://rytmimanuaali.fi/aanitysprosessin-perusteet/>.

Huber, David Miles & Runstein, Robert E 2005. Modern Recording Techniques Sixth Edition. Amsterdam, Hollanti: Elsevier.

Isoherranen, K., Rekola, L. & Nurminen, R. 2008. Enemmän Yhdessä. Moniammatillinen yhteistyö. Helsinki: WSOY.

Jaakkola, Jere 2012. Elektroninen tanssimusiikki. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viestinnän koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 16.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2012060712034>.

Joutsenvirta, Aarre 2005. Akustiikan perusteita. Osaääneistö. Hakupäivä 26.11.2023. <http://web.uniarts.fi/akustiikka/index4b7f.html?id=14&la=fi>.

Kakko, Simeoni 2018. Sello soittimena. Mitä jokaisen sellistin tulisi tietää soittimestaan. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 20.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018120319752>.

Kekolahti, Anna-Kaisa 2018. Ryhmädynamiikan ymmärtäminen johtamisen työkaluna. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 15.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201804285823>.

Koho, N., Leppälä, J., Mustonen, E. & Niemelä, T. 2014. Vertaisoppimisen monet muodot korkeakouluopetuksessa. Teaching in Life Sciences: Current practices and development, Vol. 1,

Fall, 2014. Helsinki: Helsingin yliopisto. Hakupäivä 15.11.2023. [https://blogs.helsinki.fi/viikinopet/files/2014/10/Vertaisoppimisen\\_monet\\_muodot\\_korkeakouluopetuksessa\\_17-29.pdf](https://blogs.helsinki.fi/viikinopet/files/2014/10/Vertaisoppimisen_monet_muodot_korkeakouluopetuksessa_17-29.pdf).

Kolari, Henry 2014. Hyvän äänen perusteet – miksaus ja äänisuunnittelu. Hakupäivä 12.11.2023. <https://aospalvelut.net/hyvan-aaenen-perusteet-miksaus-ja-aaenisuunnittelu/>.

Komppa, Ville 2012. Alaviite. Mitä on äänenväri? Hakupäivä 16.11.2023. <https://ville-komppa.com/2012/01/04/alaviite-mita-on-aaenenvari/>.

Korpinen, Pertti 2005. Äänipää. Äänen taajuus. Äänipää-sivusto perustettu maaliskuussa 1996. Sivuston toteuttajat: Karisto, H., Kenttämies, J., Koivumäki, A. & Korpinen P. Hakupäivä 18.11.2023. [https://webpages.tuni.fi/aaenipaa/taajuus\\_1.htm](https://webpages.tuni.fi/aaenipaa/taajuus_1.htm).

Kuljuntausta, Petri 2002. On/off Eetteriäänistä sähkömusiikkiin. Helsinki: Like Kustannus Oy.

Lahtinen, Ville 2016. Prosessointitekniikat äänitteen masteroinnissa. Metropolia ammattikorkeakoulu. Mediatekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 16.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201605168146>.

Liikuntabiologian laitos 2009. Äänioppi. Hakupäivä 26.11.2023. [https://staff.jyu.fi/Members/peltsi/opetus/BMEP003/dokumentit/luennot\\_osa2\\_2](https://staff.jyu.fi/Members/peltsi/opetus/BMEP003/dokumentit/luennot_osa2_2).

Mackay, Andy 1981. Electronic Music. Oxford: Phaidon Press Limited.

Mattila, Matias & Pietarinen, Eetu & Martti, Eemeli 2020. Ääniraudan a on musiikin tärkein sävel, mutta sen taajuudesta kinataan jatkuvasti: 440 vai 432 hertsiä? – testaa kuuletko eron. Yle. Hakupäivä 16.11.2023. <https://yle.fi/a/3-11158392>.

Messitte, Nick 2023. Ultimate Guide to Audio Effects. Hakupäivä 16.11.2023. <https://www.izotope.com/en/learn/guide-to-audio-effects.html>.

Mäkelä, J. Pekka & Larmola, Kivi 2009. Oma studio ja äänittämisen taito: Helsinki: Like Kustannus Oy.

Nuorvala, Juhani 2008. Minimalismi. Hakupäivä 16.11.2023. [https://muhi.uniarts.fi/1900\\_minimalismi/](https://muhi.uniarts.fi/1900_minimalismi/).

Owsinski, Bobby 2014. The Recording Engineer's Handbook (Third Edition). Boston, USA: Cengage Learning PTR.

Pareles, Jon 2001. Harold Rhodes, 89, Inventor of an Electronic Piano. The New York Times. Hakupäivä 16.11.2023. <https://www.nytimes.com/2001/01/04/arts/harold-rhodes-89-inventor-of-an-electronic-piano.html?scp=1&sq=fender%20rhodes&st=cse>.

Rucidlo, Jan 2016. Miksaamisen merkitys. Turun ammattikorkeakoulu. Elokuva ja TV -alan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 16.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016061312867>.

Salminen, Jari 2013. Onnistu tiimityössä. Tiimin jäsenen kirja. Helsinki: J-Impact Oy.

Senior, Mike 2015. Recording Secrets for the Small Studio. Burlington, Vermont, USA: Local Press.

Sevrjugin, Viktor 2016. Musiikin taajuusinformaatio. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viestinnän koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 16.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016052610084>.

Sipilä, Juha 2022a. Prosessointi, osa 2 – Taajuuskorjaimet. Hakupäivä 16.11.2023. <https://emute.edu.fi/studio-ja-aanitekniikka/prosessointi-osa-2-taajuuskorjaimet>.

Sipilä, Juha 2022b. Prosessointi, osa 3 – Kompressori ja limiteri. Hakupäivä 16.11.2023. <https://emute.edu.fi/studio-ja-aanitekniikka/prosessointi-osa-3-kompressori-ja-limiteri>.

Sipilä, Juha 2022c. Prosessointi, osa 5, Kaiku. Hakupäivä 12.11.2023. <https://emute.edu.fi/studio-ja-aanitekniikka/prosessointi-osa-5-kaiku>.

Sipilä, Juha 2022d. Prosessointi, osa 6 – Viive. Hakupäivä 16.11.2023. <https://emute.edu.fi/studio-ja-aanitekniikka/prosessointi-osa-6-viive>.



Sipilä, Juha 2022e. Syntetisaattorit – osa 5, Vahvistin ja verhoikäyrägeneraattori. Hakupäivä 25.11.2023. <https://emute.edu.fi/aanisyntheesi/syntetisaattorit-osa-5-vahvistin-ja-verhokyrägeneraattori>.

Suviala, Emilia & Niemisvirta, Reeta 2022. Haaveilijat ja Toteuttajat. Luovuuden vastavoimat. Basam books Oy.

Swisher, Drew 2019. What Is A Synthesizer? The Complete Guide To Synths. Hakupäivä 25.11.2023. <https://mastering.com/what-are-synthesizers/>.

Yamaha Corporation 2018. MODX's Owner Manual. Hakupäivä 9.2.2023. [https://fi.yamaha.com/files/download/other\\_assets/5/1162395/modx6\\_modx7\\_modx8\\_en\\_om\\_a0.pdf](https://fi.yamaha.com/files/download/other_assets/5/1162395/modx6_modx7_modx8_en_om_a0.pdf).

Ylitalo, Jussi 2010. Stereoäänen miksaus. Keskipohjanmaan ammattikorkeakoulu. Mediatekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 16.11.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2010061312085>.

## LIITE 1: TEOSKOKOELMA SELLOLLE JA SYNTETISAATTORILLE

Intro <https://youtu.be/MHBLjoLnTPI>

Lotus Tenuis <https://youtu.be/8ciP4Rgdb3g>

Wandering <https://youtu.be/gf-p5tS8ymU>

Growth <https://youtu.be/QwawloXWWUo>

Joy <https://youtu.be/gacqBUAoimw>

Interlude <https://youtu.be/-qcDMTupQFE>

Home <https://youtu.be/gldK-8avk40>

Outro <https://youtu.be/t3KRFNXi0Jc>