

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Muusika õppekava

Rain Lepik

**AUTORITEOSE „CRYPTIC WRITINGS“ JA MUUSIKAKOLLEKTIIVI VOOL
LAULUDE „SILHOUETTE OF A DEAD MAN“ JA „SKY IS BLUE“
PRODUTSEERIMINE**

Loov-praktiline lõputöö

Juhendaja: José Diogo Neves, M.A.

Viljandi 2023

Resümee

Autoriteose „Cryptic Writings“ ja muusikakollektiivi Vool laulude „Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“ produtseerimine

Asusin 2017. aastal Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemiasse õppima eesmärgiga omandada helitehnilised teadmised tasemel, mis võimaldaks mul omaloomingut professionaalsel tasemel salvestada ning järeltöödelda. Lõputöö koosneb kolmest muusikapalast, millest kaks on rokkbändi Vool ning üks minu autoriteos. Salvestusessioonid toimusid 2022. aasta 19. maist 2023. aasta 4. maini. TÜ VKA muusikamajas toimunud salvestusessioonide (sh mobiilse salvestussüsteemiga) oli kokku 10. Väljaspool kooli toimunud salvestusessioonide täpne arv ei ole teada, kuna (lähtuvalt autoriteosest) muusikapalade produktsioon ja arranžering muutusid protsessi käigus, millest tulenevalt tekkis vajadus teatud instrumendid uuesti salvestada. Praktiline osa koosneb kolmest vahelduvast põhiprotsessist: eelproduktsioon, salvestus ning järeltöötlus. Lõputöö tulem on kolm viimistletud (masterdatud) muusikateost, mis vastavad digitaalajastu kvaliteedi- ja helivaljusstandarditele.

Võtmesõnad: helitehnika, produktsioon, salvestus, miksimine, masterdamine

Abstract

The Production of The Original Work „Cryptic Writings“ And the Songs „Silhouette of a Dead Man“ & „Sky Is Blue“ By Music Group Vool

I started my studies at the University of Tartu Viljandi Culture Academy in 2017. My objective was to acquire the required knowledge on the art of Sound Engineering to be able to record, mix and master my music on a professional level. The Final Project consists of three songs, of which two are written and performed by rock band Vool and the third being a creation of mine. The recording sessions were held between May 19th, 2022 and May 4th, 2023. A total of 10 recording sessions took place in the Academy's Music Building, using both studio and mobile recording equipment. The number of sessions held outside school is unknown, as the (relying on the author's original work) production and arrangement of the songs changed throughout the process, which resulted in the need to re-record some of the instruments repeatedly. The practical part consists of three main processes: pre-production, recording and post-production. This results in three mastered pieces of music, that are in correspondence with the quality and loudness standards of the digital age.

Keywords: Sound Equipment, Production, Recording, Mixing, Mastering

Sissejuhatus	6
1. Tööprotsesside lühikirjeldus	7
1.1. Eelproduksioon	7
1.2. Helisalvestus.....	7
1.3. Heli järeltöötlus	8
1.3.1. <i>Miksimine</i>	8
1.3.2. <i>Masterdamine</i>	8
2. Eelproduksioon	9
2.1. „Silhouette of a Dead Man“	9
2.2. „Sky Is Blue“	9
2.3. „Cryptic Writings“	9
3. Salvestusprotsess.....	11
3.1. „Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“	11
3.1.1. <i>Trummid</i>	11
3.1.2. <i>Basskitarr</i>	14
3.1.3. <i>Elektrikitarr</i>	15
3.1.4. <i>Vokaal</i>	15
3.2. „Cryptic Writings“	17
3.2.1. <i>Trummid</i>	17
3.2.2. <i>Basskitarr</i>	19
3.2.3. <i>Elektrikitarr</i>	22
3.2.4. <i>Klaver</i>	25
3.2.5. <i>Vokaal</i>	27
4. Miksimine	29
4.1. Silhouette of a Dead Man.....	29

4.2. Sky Is Blue	31
4.3. Cryptic Writings	34
5. Masterdamine.....	39
Kokkuvõte	40
Kasutatud kirjandus.....	41
Lisad	42
Lisa 1. Loov-praktilises lõputöös kasutatud pluginate nimistu.....	42
Lisa 2. Fotod salvestusprotsessidest.....	44
Lisa 3. Salvestussessioonide input-listid.....	48

Sissejuhatus

Loov-praktilise lõputöö eesmärk on realiseerida enda Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia õpingute käigus omandatud helitehnilised teadmised, spetsialiseerudes stuudiotöö valdkonnale. Töö praktiline osa koosneb kolme laulu salvestamisest, miksimisest ja masterdamisest, millest üks, autoriteos „Cryptic Writings“, hõlmab ka muusikaproduksiooni. Teised kaks on rokkbändi Vool laulud „Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“.

Asusin 2005. aastal õppima Valga Muusikakooli, klassikalise kitarrerialale. Sellest ajast olen tegelenud pillimängu, laulmise ja laulukirjutamisega. Alates 2016. aastast olen olnud aktiivne meelelahutusmaailmas, eelkõige kontserttehnilise personali rollis ning looming on jäänud tagaplaanile. 2022. aasta lõpus otsustasin end taas muusikale pühendada, millest tulenevalt valisin üheks loodavaks projektiks 2016. aastal kirjutatud autoriteose.

Lõputöö praktiline osa koosneb kolmest põhiprotsessist: eelproduksioon, salvestus ja järeltöötlus. Esimeses peatükis mõtestan lahti helitöötlusprotsessid nende olemuselt; seejärel tutvustan iga projekti loomisprotsessi eraldiseisvas peatükis, kasutades lisaks töö kulgu iseloomustavale kirjalikule osale ka fotomaterjali.

Salvestusessioonid on läbi viidud vahemikus 19.05.2022-04.05.2023, nii TÜ VKA muusikamajas kui väljaspool kultuuriakadeemiat. Samuti on erinevad tööprotsessid kirja pandud dateeritud märkmetena. Salvestatavateks instrumentideks on trummid, basskitarr, elektrikitarr, klaver ja vokaal.

Praktilise osa resultaat on kolm viimistletud (masterdatud) muusikateost, mis vastavad digitaalajastu kvaliteedi- ja helivaljusstandarditele.

1. Tööprotsesside lühikirjeldus

Selles peatükis mõtestan lahti loov-praktilise lõputöö loomisprotsessid ning nende olemuse, toetudes erialase terminoloogia definitsioonidele. Tööprotsessidel ei ole kindlat toimumise järjekorda, kuna tegelesin nendega vaheldumisi, paralleelselt (välja arvatud masterdamine, mis on helitöötlusprotsesside viimane samm – helimaterjali viimistlemine enne väljaandmist, avalikustamist).

1.1. Eelproduksioon

Eduka studiosessiooni eelduseks on salvestatava materjali kontseptsiooni varasem läbitöötamine – eelproduksioon. Tegu on teose loomisperioodiga, kus realiseeritakse muusikalised ideed ning luuakse neist vastavad arranžeringud, andmaks selleks võimaluse nii muusikutele kui loo produtsendile (Mellor, 1996).

Eelproduksiooni peatükis tutvustan lühidalt rokk-kollektiivi Vool laulude „Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“ ning veidi pikemalt autoriteose „Cryptic Writings“ loomisprotsessi.

1.2. Helisalvestus

Helisalvestus tähendab lühidalt helilise informatsiooni talletamist, eesmärgiga võimaldada selle taasesitamise võimalus (Exploration.io. *s.a.*).

Salvestusprotsessi peatükk iseloomustab lõputöö praktilise teostuse eesmärgil läbiviidud studiosessioone, milles kirjeldan erinevate muusikainstrumentide talletamist nii studiosüsteemi kui mobiilsete salvestusseadmetega, toetades teksti interaktiivse fotomaterjaliga.

1.3. Heli järeltöötlus

1.3.1. Miksimine

Miksimine (ingl *mixing*) tähendab erinevate helide omavahelist balansseerimist, seda nii valjuse, kõla kui ka näiteks helipanoraami (ingl *pan*) mõttes. *Pan*'imise ehk panoraamimise funktsioon väljendub heliallika kuuldelises paigutamises stereovälja vasaku ja parema kanali vahel (Mendelson, *s.a.*).

Miksimise peatükis kirjeldan iga laulu puhul tööprotsessi eraldiseisvalt, tutvustades enda töövoogu ning põhilisi töövahendeid. Samuti analüüsin protsessi hetkel avastatud või tekkinud probleeme ning leian neile lahendused. Kõik lood on miksitud Cubase Pro 12 helitööstlustarkvaras, kasutades Sennheiser HD-25 kõrvaklappe. Otsustasin kõik lood mikside klappidega, kuna sellisel juhul oli mul võimalik valida, kui palju järjestikust aega ma helitöötuse peale kulutan ning millal ma sellega tegelen.

1.3.2. Masterdamine

Masterdamine (ingl *mastering*) on protsess, mille eesmärk on helifail enne mistahes kujul väljaandmist viimistleda, sealhulgas parendada selle kõlakvaliteeti ning ühtlustada helinivoo. Masteringi inseneri ülesanne on töödelda miksitud helifaili vastavalt sellele, millisel platvormil lõpp-produkt avaldatakse, arvestades, et erinevate helikandjate puhul on lisaks valjusele olulised ka panoraami laius ning kindlate sageduste spektriline representatsioon (Inglis, 2021).

Ma ei klassifitseeri end masteringi inseneriks (ingl *mastering engineer*); samuti ei oma ma enda mikside masterdamisel visooni lõpp-produkti kõlakarakteri kujundamise osas. Sellest tulenevalt keskendun antud protsessis pigem ühtlase helinivoo saavutamisele, mis vastab digitaalplatvormide, konkreetsel juhul Spotify helivaljusstandarditele, milleks on -14 LUFS-i (akronüüm ingliskeelsest terminist *Loudness Units Full Scale*) (Spotify For Artists, *s.a.*).

2. Eelproduksioon

2.1. „Silhouette of a Dead Man“

Loo autor on Markus Lehtsalu. Laul on kirjutatud 2022. aasta alguses ning on inspireeritud tol hetkel Euroopas eskaleerunud konfliktist, samuti autori isiklikest tundmustest. Enne esimese stuudiosessiooni läbiviimist jagati minuga laulu demosalvestust, andmaks mulle kui heliinsenerile esialgse kuvandi, kuidas laul kõlada võiks. Samuti oli see abiks otsustamisel, milliseid salvestusseadmeid konkreetse idee teostuseks kasutada.

2.2. „Sky Is Blue“

Loo autorid on Taavi-Hans Kõlar ja Joosep Järve. Laul on kirjutatud 2018. aastal ning räägib loo peategelast ümbritsevast pidevast ebaõnnest. Sellegi loo puhul saadeti mulle tutvumiseks demosalvestus. Nii „Sky Is Blue“ kui „Silhouette of a Dead Man“i“ puhul jagati mulle kaks faili: trummidega ja trummideta versioon, kuna esimese stuudiosessiooni eesmärk oli salvestada mõlema loo trummipartii.

2.3. „Cryptic Writings“

Tegemist on autoriteosega, mis on kirjutatud 2016. aastal. Teose pealkiri on inspireeritud Megadeth'i samanimelisest albumist, muusika aga Queen'i loomingust. Kuna inimeste muusikalised eelistused võivad ajapikku muutuda, erineb ka minu praegune visioon selle loo varasematest demoversioonidest. Seetõttu otsustasin loo põhistruktuurist lähtudes teose reprodutseerida, luues muudatusi rütmifaktuuris, harmoonias ning instrumentatsioonis.

Algupäraselt koosnes laulu instrumentatsioon trummidest, basskitarrist, klaverist, elektrikitarrist, vokaalist ning virtuaalsest *synth strings*-süntesaatorist. Laulu esimene (praeguseni eksisteeriv) demoversioon ehk mitteprofessionaalne, kujundliku väärtusega salvestus on dateeritud kuupäevaga 03.05.2017. Aastal 2019. salvestatud täiendatud versioon sisaldab loo keskel paiknevat lisasektsiooni, mille idee tekkis tollasest soovist kirjutada täispikk rokkooper.

2023. aasta esimeses kvartalis, paralleelselt salvestusessioonidega, reprodutseerisin loo, kirjutades sealhulgas partiid erinevatele virtuaalsetele instrumentidele. Samuti muutusid loo rütmifaktuur ning harmonisatsioon.

3. Salvestusprotsess

3.1. „Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“

3.1.1. Trummid

„Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“ trummid on salvestatud TÜ VKA muusikamaja helistuudios 2022. aasta kevadel ühe salvestusessiooniga. Bändi trummar Henrik Leibur võttis laulu tehnilistele nõudmistele tuginedes salvestusele kaasa isikliku basstrummipedaali, soolotrummi ning *rack*-tom'i.

Trummikomplekt on salvestatud, kasutades AVID Pro Tools HDX-süsteemi, AVID PRE ja SPL GainStation 8 eelvõimendeid ning 13 põhi- ning kolme ruumimikrofoni. Paigutasin trummikomplekti foonika akna lähedusse.



Foto 1. Trummisalvestus, 19.05.2022. (Allikas: autor)

Mikrofonivalik ja paigutus

Otsustasin kasutada basstrummi salvestamiseks Sennheiser MD441 ning Neumann U87 mikrofone. Paigutasin MD441 kogu kapsli ulatuses basstrummi sisse ning U87 umbes pool meetrit eemale, paigutuselt trummi ääre poole, vältimaks ettevaatusabinõuna õhuaugment väljuvat rõhku, mis võib kondensaatormikrofoni kapslit kahjustada – olenemata sellest, et olin mikrofonil rakendanud -10dB atenuatsioonifunktsiooni.

Soolotrummi salvestamiseks kasutasin kahte Shure SM57 mikrofoni, millest esimene oli paigutatud horisontaalselt poole kapsliga võre ning poolega lööginaha suunas, kasutades õppejõud José Diogo Neves'i loengutes demonstreeritud *side-snare* tehnikat, ning teine trummi alla, suunaga vedrude poole.

Tom'idel kasutasin Sennheiser MD421 mikrofone, tuginedes varasemale kogemusele, olles kindel, et saavutan nendega soovitud tulemuse. Mikrofonid on iga tom'i puhul paigutatud suunaga lööginaha keskkoha lähedale, umbes 4 cm kõrgusele heliallikast, saavutamaks võimalikult täpne, teistest trummikomplekti osadest isoleeritud kõla.

Trummikomplekti *overhead*'ideks kasutasin Coles 4038 lintmikrofone, tuginedes ka selle valiku puhul varasemale isiklikule kogemusele. Lisaks paigutasin *hi-hat*'ile ja *ride*-taldriku kohale Schoeps MK5 mikrofonid, tuues neid heli järeltötluse faasis vajaduspõhiselt esile.

Lisaks mainitule kasutasin ka Neumann TLM 103 mikrofoni, mille paigutasin *rack*-tom'i, bass- ja soolotrummi vahele, eesmärgiga tuua trummikomplektis esile rohkem madalsageduslikku jõulisust.

Kasutasin salvestusel kolme ruumimikrofoni: ühte Neumann TLM 103-e ning kahte Neumann KM184-t, mis paiknesid trummikomplektist umbes nelja meetri kaugusel. Tulenevalt stuudioruumi üsna kuivast, isoleeritud, kajavabast akustikast, oli TLM 103 ülesanne anda trummikomplektile rohkem ruumilist tunnetust, õhulisust. KM184 mikrofonide paigutuse idee tulenes õppejõud José Diogo Neves'i loengutest omandatud *junk-mic* (otsetõlkes rämps-mikrofonide) kasutamise olulisusest, mis võib teatud olukorras salvestatavale instrumendile karakteristilist omapära lisada. Üks mikrofonistatiividest oli tõstetud maksimaalsele kõrgusele, suunaga lakke, teine maha, suunaga puidust karbi, konkreetsel juhul Schoeps MK5 mikrofonikarbi poole.

Salvestusprotsess

Kui trummar oli komplekti enda käe järgi paika pannud, paigutasin mikrofonid vastavatele positsioonidele. Järgnevalt palusin trummaril heliproovi vormis mõnda aega igat instrumenti mängida, et ma saaksin teha kanalitele *gain stage*'ingu (reguleerida kanalite individuaalsed signaalitugevused). Kontrollruumis kuulasin seejärel kõrvaklappidega trummide kõla ning palusin muusikutel mind vajadusel mikrofonipositsioonide korrigeerimisel assisteerida.

Esmatähtis oli minu jaoks, et kuulates *overhead*-mikrofone, paigutuks soolotrumm helipanoraamis keskele. Pärast mõningat positsioonidega katsetamist saavutasime soovitud tulemuse. Salvestamisel kasutasime mõlema laulu puhul trummideta demoversiooni, millele trummar enda partii peale mängis. Tegime iga sektsiooni kohta mitu *take*'i (trummar mängis sama partiid mitu korda sisse), millele järgnevalt valisime välja parimad ning lõikasime need kokku üheks tervikpartiiks.

Salvestusessiooni käigus ilmnunud probleemid

Seoses AVID PRE 8. kanali mittefunktsioneerimise ning ajanappusega, ei olnud võimalik viimast, basstrummi lööginahale suunatud eksperimentaalse väärtusega mikrofoni, Shure SM57-t kasutada. Siiski oletan, et antud mikrofoni ei oleks oma hüpoteetilist funktsiooni, basstrummilöögi jõulisust ja teravust esile toonud ega salvestust muul moel kõlaliselt rikastanud.



Foto 2. Shure SM57 suunaga lööginaha poole, 19.05.2022. (Allikas: autor)

3.1.2. Basskitarr

Salvestusprotsess

„Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“ bassipartiid on salvestatud TÜ VKA muusikamaja foonikas, kasutades Tube-Tech MPA2 eelvõimendit. Otsustasime basskitarristi Markus Lehtsaluga, et salvestame partii puhtakõlaliselt, kasutades Tube-Tech'i DI-sisendit. Sellisel juhul on mul võimalik pluginate ehk tarkvaraliste liidestega vajaduspõhiselt bassile järeltöötluses vastav tämber kujundada, emuleerida. Reguleerisin eelvõimendil kanali signaalitugevuse, mille järel asus muusik kummagi loo partiisid pärast lugude läbimängimist salvestama. Kasutasime „Silhouette of a Dead Man“i“ bassipartii salvestamisel aluspõhjaks demoversiooni STEM-faile (stereofailid, milles iga fail tähistab konkreetset instrumenti või nende kombinatsiooni gruppi). „Sky Is Blue“ puhul demoprojekti ega STEM-faile enam ei eksisteerinud, millest tulenevalt lahendasin studiosessioonile eelnevalt olukorra, kasutades iZotope RX 9 tarkvara, millega eraldas demosalvestusest basskitarri. Sellega vähenes küll märgatavalt ka teiste algses helifailis olnud instrumentide kvaliteet, kuid siiski oli see parem lahendus kui konkureerida demosalvestuselt kõlava basskitarriga, samaaegselt uut partiid välja töötades.



Foto 3. Basskitarri salvestus, 31.03.2023. (Allikas: autor)

Salvestusessiooni käigus ilmnenud probleemid

Otsustasime salvestuse läbiviimisel Behringer P16 süsteemi mitte kasutada – selle asemel kuulata laulude eelsalvestatud materjali ja basskitarri otsesignaali läbi stuudiomonitoride. Probleem seisnes *latency*'s ehk ajalises viites, millal helisignaali allikast (basskitarrist) kõlaritesse jõuab. Pärast erineva väärtusega puhvriaegade katsetamist ning Pro Tools'i uuesti avamist, otsustasin studioarvuti taaskäivitada. Arvuti jooksis kokku, kuid hetkest, mil ekraanile pilt uuesti ette tuli, oli süsteem taas töökorras.

3.1.3. Elektrikitarr

Salvestusprotsess

Elektrikitarrid on salvestatud erinevates asukohtades, kasutades mobiilset tehnikat, sealhulgas helikaarte Steinberg UR44, Scarlett 2i2 3 gen ja Apollo Twin X; samuti efektiplokki Line 6 Helix LT. Kitarrivõimendi emulatsioonitarkvarast on kasutatud näiteks Neural DSP ja Native Instruments Guitar Rig 6 tarkvara. Otsus salvestada elektrikitarrid digitaalsete süsteemidega tulenes soovist eksperimenteerida erinevate tarkvaralahendustega, kujundamaks enne miksimisstaadiumit võimalikult „valmis“ kõla, mis ainuüksi pillivõimendiga mängides saavutatav pole. Proovisime kummagi laulu puhul erinevate kitarrivõimendite ja efektiplokkide emulatsioonide ning valisime konsensuslikult välja sobivaimad, lähtudes kõlaliselt selleks hetkeks salvestatud ja osaliselt järeltöödeldud materjalist (trummid, basskitarr ja vokaal). „Sky Is Blue“ kitarripartiid on sisse mänginud Taavi-Hans Kõlar ning „Silhouette of a Dead Man'i“, kasutades eriilmelisi kitarrimängutehnikaid, Markus Lehtsalu ja Taavi-Hans Kõlar.

3.1.4. Vokaal

Salvestusprotsess

„Silhouette of a Dead Man“ vokaal on salvestatud basskitarri partiidega sama sessiooni käigus TÜ VKA muusikamaja foonikas. Loo solist, Markus Lehtsalu avaldas soovi kasutada selleks

Manley Reference Cardioid Tube mikrofoni. Seoses selle sessiooni käigus ilmnenud viiteprobleemiga, otsustasime jätta basskitarri tolleks hetkeks kõrvale ning salvestada vokaalipartiid. Suunasin Behringer P16 monitooringusüsteemi sisenditesse vajalikud heliread ning alustasime salvestusprotsessiga. P16-süsteem töötas viitevabalt, millest tulenevalt oli võimalik vokaalipartiid sisse laulda. Protsessi negatiivne külg oli, et minul kui heliinseneril ei olnud võimalik reaalajas vokaalisalvestust kuulata ning vajadusel kaasa rääkida – Presonus’ e kõrvaklapivõimendisse tuli salvestatav signaal samuti viitega. Seega, pärast iga vokaalitake’i, kuulasime selle koos läbi ning salvestasime vajadusel uuesti. Salvestasime pea kogu loo duublina (ingl *double takes*) ning osad partiid kolmekordselt. Samuti tekkis protsessi käigus pidevalt uusi ideid loo taustvokaalide osas. Seega, hoidmaks aega kokku, salvestasime partiisid ettejuhtuvatele tühjadele heliridadele.



Foto 4. Vokaalisalvestus, 31.03.2023. (Allikas: autor)

„Sky Is Blue“ vokaal on salvestatud väljaspool TÜ VKA õppehooneid, kasutades Scarlett 2i2 helikaarti ning Rode NT1-A kondensaatormikrofoni. Laulu solist on Joosep Järve.

3.2. „Cryptic Writings“

3.2.1. *Trummid*

„Cryptic Writings“ trummipartiid on salvestatud TÜ VKA muusikamaja helistuudios 2023. aasta kevadel. Palusin trummipartiid mängima Markus Mölder. Sessioonile eelnevalt valmistasin trummarile harjutamiseks laulust demoversiooni. Samuti jaotasin selle pilligruppide kaupa eraldi helifailideks, võimaldades salvestuse käigus trummaril monitooringüsteemis vastavaid helinivoobalansse enese käe järgi paika sättida.

Sessiooni eel otsustasime, et saavutamaks võimalikult resonantsivaba ja konkreetne, pigem tummine soolotrummikõla, paigutame lööginahale helisummutuse eesmärgil trumhari telefonikaaned. Kasutasin trummikomplekti salvestamiseks AVID Pro Tools HDX süsteemi, AVID PRE ja SPL GainStation 8 eelvõimendeid ning 12 põhi- ja kahte ruumimikrofoni. Mikrofonivalik tulenes aasta varem toimunud trummisalvestuse analüüsist. Otsustasin teha sel korral muudatusi basstrummi salvestamisel, kuna ma ei jäänud varasema sessiooni puhul instrumendi kõlaga rahule. Paigutasin ka sel korral trummikomplekti foonika akna lähedusse.



Foto 5. Trummisalvestus, 08.04.2023. (Allikas: autor)

Mikrofonivalik ja paigutus

Seoses aasta varem toimunud trummisalvestuses basstrummi kõlalise eesmärgi mittesaavutamise, otsustasin uurida, millised lahendused on varasemalt rokktrummide puhul enim töötanud. Leidsin YouTube'ist video pealkirjaga „*Recreating '80s Stadium Rock Drum Sounds | Recording Tricks*“, milles kasutati basstrummi salvestamiseks Electro-Voice RE20 mikrofoni (Reverb, 2020). Instrumendi kõla sõltub eelkõige selle enda eripäradest ning samuti kasutatavast raudvarast, näiteks eelvõimendist või ekvalaiserist, kui on soov või vajadus valmis, järeltöödeldud kõla juba salvestusprotsessis saavutada. Tuginedes videost kuulnud basstrummikõlale, otsustasin selle salvestuse puhul RE20 mikrofoni kasuks. Lisaks paigutasin instrumendi ette Solomon *subkick*'i, mille eesmärk on trummipartiile juurde anda madalsageduslikku jõudlust ja kandvust. Samuti otsustasin 2022. aasta kevadel toimunud trummisalvestusel ära jäänud Shure SM57 eksperimenti jäljendada. Tol hetkel oli mikrofoni asetatud Shure'i mikrofonikottidest laotud alusele, suunaga lööginaha poole, kuid sel korral otsustasin paigutada mikrofoni basstrummi sisse, võimalikult lööginaha lähedale. Tõdesin hiljem analüüsid, et antud idee instrumendile jõulisust ja äkilisust olulisel määral juurde ei andnud. Ülejäänud trummikomplekti puhul kasutasin samu mikrofone ja tehnikaid, mida eelmise sessiooni käigus, välja arvatud *box mic*, mille rakendamist ma sel korral vajalikuks ei pidanud.

Salvestusprotsess

Trummari saabumiseks olin valmis seadnud ning ühendanud kogu vajamineva tehnika. Sel ajal, kui trummar komplekti enda käe järgi paika sättis, valmistasin ette Pro Tools'i projekti. Seejärel paigutasin mikrofonid vastavatele positsioonidele, millele järgnevalt palusin tal signaalitugevuse (*gain*'i) reguleerimiseks iga trummi eraldi mängida, alustades basstrummist ning lõpetades kogu komplektiga. Sellele järgnevalt kuulasin kõrvaklappidega *overhead*'ide kanaleid, veendumaks, et soolotrumm paikneb helipanoraamis keskel. Salvestasime loo sektsioonikaupa. Pärast iga *take*'i analüüsisime foonikas stuudiomonitoridega kuulates salvestatud materjali ning arutasime, mida võiks teisiti teha ning mille alles jätta. Pärast salvestuse lõppu lõikasin trummide tervikpartii kokku.

Salvestusessiooni käigus ilmnunud probleemid

Olenemata erinevate mikrofoni positsioonide katsetamisest, kostus soolotrummi *side-snare* mikrofoni liigselt *hi-hat*'i, millest tulenevalt palusin trummaril pärast trummipartii salvestamist mängida üksikuid soolotrummilööke, alustades vaiksetest löökidest ning progresseerudes järjest jõulisemate, valjemate suunas. Selle eesmärk oli asendada partii vajadusel sãmplitega, kasutades soolotrummikanalil *MIDI trigger* funktsiooni, mis vastavalt määratud amplituudivãärtusele loob MIDI-noodirea, mida on võimalik sãmpleri ehk sãmplite mahamãngija abil kasutada individuaalsete löökide õigeaegseks taasesitamiseks. Sãmpel (ingl *sample*) on definitsioonilt mistahes andmekandjale varasemalt talletatud helilõik, mida kasutatakse uue teose loomisel (EKSS, 2009). Kuna trummipartii dünaamika võib olenevalt muusikastiilist loo jooksul varieeruda, ei ole tihtilugu võimalik perfektset MIDI-rida luua, kuna *trigger*'i dünaamilise mõjuala liigne suurendamine võib löökidena arvestada ka mikrofoni talletatud teiste instrumentide akustilisi signaale. Sellisel juhul on vajalik puuduolevad löögid – otsides ajajoonel vastavad löökide asukohad – *MIDI editor*'is nootidena käsitsi juurde lisada.

3.2.2. Basskitarr

Laulu basskitarri partii on salvestatud TÜ VKA helistuudios 2023. aasta mai alguses. Bassipartii mängimiseks kutsusin stuudiosse Indrek Mõllo. Sessioonile eelnevalt saatsin talle tutvumiseks loo osaliselt jãreltõõdeldud versiooni. Samuti kirjutasin paberile akordidena loo harmooniad ja osalise rütmifaktuuri, millest salvestusel juhinduda. Stuudios seadsin valmis vajaminevad mikrofonid ja monitooringusüsteemi ning valmistasin ette Pro Tools'i sessiooni.

Kasutasin salvestuse läbiviimiseks Avid HDX süsteemi ning SPL GainStation 8 eelvõimendit.



Foto 6. Basskitarri salvestus, 04.05.2023. (Allikas: autor)

Mikrofonivalik ja paigutus

Otsustasin salvestusprotsessis erinevate mikrofonide ja kombinatsioonidega mitte eksperimenteerida, valides mikrofonidest Sennheiser MD421 ja MD441, kuna olen neid elektrikitarrivõimendite puhul varasemalt kasutanud ning olin veendunud, et need sobivad ka basskitarrivõimendi salvestamiseks. Indrek Mällo avaldas sessioonieelselt arvamust, et võiks proovida salvestada kahe pillivõimendi, Aguilar Tone Hammer 500 bassi- (ja Epifani kabineti) ning Orange'i kitarrivõimendiga korraga. Seega paigutasin esimese ette Sennheiser MD441 ning teisele MD421 mikrofone ning saatsin signaali Aguilar'i *send*-väljundist Orange'i sisendisse. Pärast mõningast katsetamist leidsime, et Orange ei ole antud loo salvestamiseks sobilik, seega paigutasin MD421 mikrofone samuti Epifani (Aguilar'i võimendiga) kabineti ette. Samuti ühendasin salvestussüsteemiga Aguilar'i *Balanced Output* väljundi, salvestamaks pilli helipeadest tulev otsesignaal. Viimaks seadsin bassimängija lähedusse, omni režiimis Schoeps MK5 mikrofone, mille ainus eesmärk oli suhtlus

muusikuga. Vastasel juhul, et teda kuuleksin, oleks pidanud muusik bassivõimendi mikrofonisse rääkima.

Salvestusprotsess

Palusin bassimängijal pilli mängida. Reguleerisin signaalitugevuse, võtsin enda Sennheiser HD-25 kõrvaklapid ning läksin mikrofonide positsioone korrigeerima, ühendades enda klappid monitooringüsteemiga. Seejärel vajutasin salvestusnuppu ning panin loo käima. Loo klaverimänguga algavas sissejuhatuses kuuldav bassipartii on improvisatsioon, mille salvestasime esimese *take*'iga. Seejärel salvestasime erinevaid loo sektsioone, kuniks esialgne bassipartii välja kujunes. Seejärel mängis basskitarrist loo neli korda otsast lõpuni. Viimane *take* oli minu kui laulu autori ja produtsendi seisukohalt perfektselt sooritatud, välja arvatud üks pikk noot, mis loo keskel, vaheosa alguses kõlama ei jäänud. Kuna *take*'e oli mitu, teadsin, et saan hõlpsasti selle noodi mõne teise helirea sama kohaga asendada. Pärast sessiooni lõikasin partiid ühtseks tervikuks.

Salvestusessiooni käigus ilmnunud probleemid

Jagades helisignaali Aguilar'i võimendist Orange'isse ning lülitades viimase vooluvõrku, hakkas esimese helisignaali moonduma. Oletatav põhjus oli, et pillivõimendid olid erineva voolufaasi all, mistõttu tekkisid maanduses faasinihked. Kuna me proovisime ka Orange'i võimendit, ühendades basskitarri otse selle sisendisse, ning jõudsime tõdemuseni, et üksnes Aguilar'iga salvestades saab parema tulemuse, otsustasime, et Orange'i võimendit me bassi salvestamiseks ei kasuta. Seega ei pidanud ma aja kokkuhoiu mõttes vajalikuks mainitud probleemile lahendust otsida.

Salvestamisprotsessi alguses täheldas basskitarrist, et bassivõimendi võre resoneerib (pläriseb), kui ta pilli mängib. Otsisime kindlat punkti, kus resonants tekib. Ühel hetkel tekkis hüpotees, et kui bassivõimendi pea kabineti pealt ära võtta, õhku tõsta, võimendi võre enam ei resoneeri. Leidsin mikrofonistatiivide kapi pealt transpordikohvri poroloonsisu ning asetasin selle kabineti ja võimendi vahele. Sellega oli probleem lahendatud.

3.2.3. Elektrikitarr

Elektrikitarr salvestamiseks viisin 2023. aasta märtsi lõpus ja aprilli alguses TÜ VKA helistuudios läbi kaks salvestusessiooni, millest esimene ebaõnnestus, kuna kitarr tehniline seadistus oli paigast. Selle tõttu oli pillimäng raskendatud; samuti oli probleeme intonatsiooniga. Otsustasin pärast kitarr seadistamist teha paar nädalat hiljem kordussalvestuse.

Alustasin esimest salvestusessiooni helistudio ruumis 002, kasutades RME Fireface UFX süsteemi, kuid vahetult enne salvestama asumist selgus, et antud seade oli varasemalt juba broneeritud, millest tulenevalt viisin mikrofonid ja kitarrivõimendi kõrvalruumi, foonikasse ning otsustasin salvestada partiid Avid HDX-süsteemi ja SPL GainStation 8 eelvõimendiga. Kitarrivõimendiks valisin VOX AC30-e, üksnes sellepärast, et minu laul on rohkesti Queen'i mõjutustega ning see on olnud kitarristi Brian May peamine võimendi. Mikrofonidest kasutasin kahte kitarrivõimendi ette ning ühte võimendi taha paigutatud lähini ning samuti ühte ruumimikrofoni. Otsustasin kordussalvestuse läbiviimisel kasutada sama tehnilist lahendust.



Foto 7. Elektrikitarr salvestus, 05.04.2023. (Allikas: autor)

Mikrofonivalik ja paigutus

Mikrofonivalimisse kuuluvad Sennheiser e 906, MD441, MD421 ning Neumann U87. Valik on tehtud, toetudes minu teemaga haakuvale seminaritööle ning varasemale kogemusele elektrikitarril salvestamisel. Paigutasin Sennheiser e 906-e ja MD441-e kitarrivõimendi ette ning MD421-e kitarrivõimendi taha. Viimase eesmärk oli anda kitarripartiile nasaalne kõlakarakter, mida soovisin harmooniliselt toetavate soolokitarril partiide puhul rakendada. Samuti kasutasin salvestusele õhulisuse lisamiseks Neumann U87 mikrofoni, mille positsioneerisin kitarrivõimendi valjuhääldi keskosa kõrgusele ning võimendist 90 cm kaugusele. Seejärel mängisin paralleelselt kitarril akorde ning katsetasin valjuhääldi suhtes erinevaid mikrofonipositsioone, kuni leidsin kõlaliselt enim sobivaimad. Paigutasin Sennheiser e 906-e valjuhääldi koonuse äärde ning MD441-e valjuhääldi välisäärde, kasutades *on-axis* mikrofonitehnikat. *On-axis* tähendab mikrofoni paigutamist otse heliallika suunas (Sound on Sound *s.a.*). MD421 ja U87 positsioone ei pidanud ma vajalikuks muuta.

Salvestusprotsess

Studiosessioonile eelnevalt valmistasin ette instrumendi kaupa stereofailid, millele toetudes kitarripartiid sisse mängida. Pärast *gain*'ide ja mikrofonipositsioonide reguleerimist, tegin testsalvestused. Kuna laulu rütmikitarril partii nõuab draivivat, moonutatud kõla ning VOX AC30 võimendi puhul väljendub see eriti volüümi suurendamises (olenemata sellest, et kitarrivõimendi *gain*'i potentsiomeeter oli keeratud põhja), ei olnud mul olenemata suhteliselt välisest helist isoleeritud kõrvaklappidest võimalik täielikult salvestatava signaali kõlast aru saada. Seetõttu olid testsalvestused vajalikud, tehes vajaduspõhiselt mikrofonipaigutuses muudatusi.

Pärast soovitud kõla saavutamist salvestasin esmalt rütmi-, seejärel harmoonia- ning lõpuks soolokitarril partiid. Esimese ja viimase puhul oli idee teha kogu partii duublina ehk salvestada igat neist kaks korda – selle eesmärk oli järeltöötuses *pan*'ida üks *take* vastavalt vasakule ning teine paremale, andmaks instrumendile kandva, stereofoonilise kõla.

Ajaliste piirangute tõttu ei jõudnud ma studiosessiooni käigus salvestada puhtakõlalisi kitarripartiisid. Otsustasin valmistada selleks puhuks *guide track*'id, kasutades Line 6 UX2 helikaarti ja Pod Farm 2.5 emulatsioonitarkvara ning hiljem studios partiid

uuesti sisse mängida. Siiski, saavutades helikaarti kasutades piisavalt kvaliteetse tulemuse, ei pidanud ma uuesti stuudiosse minekut vajalikuks. Samuti tekkisid mul uued ideed kitarrisoolo osas, mistõttu otsustasin need samuti kodustes tingimustes salvestada, kasutades paralleelselt autentsuse säilitamiseks AC30 emulatsiooni ning Line 6'i loodud ning raskemuusikastiilidele omase kõrge *gain*'i-võimekusega virtuaalset kitarrivõimendit. Salvestasin kitarrisoolot kokku kolm korda, *pan*'ides *take*'id hiljem vastavalt vasakule, keskele ja paremale, andmaks soolole stereofoonilise massiivsuse. Loo keskel, vaheosas paiknevad kitarripartiid on eranditult salvestatud helikaardiga, kuna ootamatult peast läbi käinud ideed oli vaja koheselt realiseerida. Vastasel juhul oleks need mõtted lihtsalt ununenud. Seega võtsin kitarristi kätte ja mängisin kõik partiid paari *take*'iga sisse. Vaheosas kõlava kitarrisoolo näol on tegemist ühe *take*'iga tehtud improvisatsiooni uuesti salvestamisega. Lisamaks harmooniakitarridele kandvust, otsustasin ka nendele helikaardiga duublid salvestada, kuid kasutada duubleid järeltöötluses vaid minimaalselt, originaalsalvestust toetaval eesmärgil.

3.2.4. Klaver

Klaverisalvestused on läbi viidud TÜ VKA muusikamaja kammersaalis kahe sessiooni käigus, millest sarnaselt elektrikitarril salvestusele esimene ebaõnnestus, seda nii pilli häälest ära olemise ning minu kui klaverimängija väsimuse tõttu. Sessioonid toimusid vastavalt 2023. aasta veebruari alguses ja märtsi teises pooles.

Kasutasin klaveri salvestamiseks RME Fireface UFX süsteemi, kuhu kuulusid lisaks põhiprotsessorile RME OctaMic II eelvõimendi ja Macbook Pro sülearvuti. Salvestatav instrument oli tol hetkel muusikamaja kammersaalis paiknev Yamaha C7 kontsertklaver. Kuigi esimene salvestusessioonidest ei olnud edukas, leidsin mikrofonipaigutustega eksperimenteerides positsioonid, kus klaverit mängides on helipanoraam ühtlane ning faasiprobleeme ei teki. Seega fotografeerisin antud tehnilise lahenduse ning jäljendasin seda kordussalvestusel, ehitades üles sama süsteemi. Vältimaks tehnika transpordist ja ülesseadmisest tingitud väsimust, seadsin kogu tehnika üles salvestusessiooni eelõhtul. Siiski, otsustades hommikul, et soovin klaverit salvestada võimalikult vähese helilainete seinalt tagasipõrkumisega, nihutasin pilli ruumi keskosale lähemale ning paigutasin mikrofonid uuesti.



Foto 8. Klaverisalvestus, 19.03.2023. (Allikas: autor)

Mikrofonivalik ja paigutus

Valisin klaverisalvestuseks viis lähimikrofoni ning ühe ruumimikrofoni. Põhimikrofonideks valisin AKG C414-XLII, mida kasutasin kardiid-režiimis ning AB-stereo mikrofonitehnika variatsioonina, paigutades need horisontaalselt, suunaga otse alla. Nimetan antud salvestusmeetodit variatsiooniks, kuna erinevate õppevideote, näiteks Audio-Technica USA kohaselt (viide videole kasutatud kirjanduse loetelus), on mikrofonistatiivid paigutatud klaveri küljele ning mikrofonikapsli paiknemine klaverikeelte suhtes on diagonaalne. Minu salvestusessiooni puhul on mikrofonikapslid aga klaverikeeltega ühel joonel. Salvestusprotsessist juhindusin 1:3 reeglist, mille kohaselt on faasiprobleemide vältimiseks oluline, et kahe mikrofoni omavaheline kaugus on võrreldes heliallika kaugusega kolmekordne (Sage Audio, *s.a.*). Selle kontrollimiseks mängisin kromaatilisel läbi kõik klahvid.

Samuti kasutasin eksperimentaalsel eesmärgil kolme Schoeps MK5 lähimikrofoni, mis olid paigutatud vastavalt madalate, keskmiste ning kõrgete heliregistrite aladele, suunaga haamritele. Lisaks mainitud lähimikrofonidele kasutasin ruumimikrofoni, Neumann TLM 103-e, paigutades selle 2,5 meetri kaugusele, suunaga klaveri kõlakastile. Selle eesmärk oli lisada klaverikõlale ruumilisust.

Salvestusprotsess

Pärast mikrofonipositsioonide ja *gain* 'ide reguleerimist alustasin Pro Tools'i projektis salvestamist. Mängisin igat sektsiooni seni, kuni sain sellest puhta *take*'i. Pärast loo viimase noodi sisse mängimist otsustasin teha iga loo osa kohta ühe lisa-*take*'i. Kulutasin antud protsessile kokku umbes kaks tundi. Seejärel tegin 15-minutilise pausi ning sisendasin endale, et pean vigade tekkimisel siiski katkestamata klaveripartii otsast lõpuni mängima. Mängitud partii ei olnud ideaalne, kuid jõudsin siiski loo lõppu. Salvestades ning asendades partiis valesti mängitud osad, võttis kogu protsess aega umbes 10 minutit. Võrdlesin seda varasema, kahe tunni tööga ning tõdesin, et kõige paremini kõlas just viimati, 10-minutiga salvestatud klaveripartii.

Salvestusessiooni käigus ilmnenud probleemid

Salvestusprotsessi kestel märkasin, et klaveri parempoolse, *sustain*-pedaali mehaanika produtseerib häirivat, valju müra. Esmalt arvasin, et probleem on tingitud mikrofonipaigutusest, kuid kuulates klaverit akustiliselt, tõdesin, et tegu on klaveri omapära või hüpoteetiliselt, ehitusliku veaga. Olenemata pedaali alla vajutamise tugevusest, oli salvestatud helilõiku analüüsid pedaal selgesti kuuldav. Otsustasin, et proovin partiid sisse mängida pedaaliga kasutamata. Siiski, kuna sellega seoses kadus nootide vahel sidusus, võtsin riski ning salvestasin partiid siiski *sustain*'i kasutades, lootes olla võimeline järeltöötluses klaveri „pedaalilöögid“ elimineerima või peitma.

3.2.5. Vokaal

Salvestusprotsess

Loo vokaalipartiid on salvestatud TÜ VKA helistuudio foonikas 2023. aasta märtsis, kahe sessiooni käigus, kasutades selleks Avid HDX-süsteemi ning SPL GainStation 8 eelvõimendit. Protsess algas Pro Tools'i projekti loomisega, kuhu importisin laulu instrumentaaldemo. Esiplaan oli kasutada salvestamiseks Neumann U87 mikrofoni, kuid tulenevalt vajadusest rakendada kasutegurina *proximity effect*'i, lauldes mikrofoni väga lähedalt, tekkisid salvestise valjemates kohtades moonutused. Kasutasin küll mikrofonil -10 dB atenuatsioonifunktsiooni, kuid kuna signaal hakkas valjemates kohtades endiselt moonuma, otsustasin kasutada mõnda teist, suurema helirõhataluvusega mikrofoni. Valisin selleks AKG C414 XLII. See tundus pärast testsalvestuse analüüsi minu häälega sobivat, millest tulenevalt otsustasingi vokaalipartiid selle mikrofoniga sisse laulda. Seoses ruumibroneeringu lõppaja lähenemisega, jõudsin salvestada vaid taustvokaalid. Sessiooni lõppedes tegin pilti eelvõimendi kanaliseadistusest, hoidmaks studiosse naastes aega kokku.

Teise studiosessiooni alguses avasin Pro Tools'i projekti ning pärast tehnika ülesseadmist jätkasin loo salvestamisega. Kulutasin liigselt aega loo esimese paari fraasi salvestamiseks, saavutamaks enese jaoks perfektne tulemus. See aga kurnas häälepaelu, mistõttu lasin häälel mõnda aega taastuda. Seejärel otsustasin, et teen ühe *take*'i otsast lõpuni, ükskõik, kuidas see ka välja ei tuleks. Kordasin protsessi ning salvestasin vokaalipartiid veel

kolm korda. Kuulasin heliread läbi ning järeldasin, et materjali on piisavalt järeltöötuses vokaali lõpp-versiooni kokku lõikamiseks.



Foto 9. Vokaalisalvestus, 18.03.2023. (Allikas: autor)

4. Miksimine

4.1. Silhouette of a Dead Man

Alustasin miksimist trummidest, kuna salvestasime need esimesena. Heliridu eraldiseisvalt kuulates leidsin, et ei saavutanud basstrummi puhul kasutatud mikrofonivalikuga soovitud tulemust; seega pidin selle kallal järeltöötuses rohkem vaeva nägema. Tulenevalt tõdemusest, et Neumann U87 mikrofonikanalist on lisaks basstrummile kuulda ka liigselt ülejäänud trummikomplekti, otsustasin kasutada ekvalaiser *high-pass* ja *low-pass*-filtreid, jätmaks sagedusspektris alles vaid kõige madalamad sagedused ning luues basstrummile *subkick*'i efekti. Samuti kostus soolotrummist liigselt *hi-hati*'i. Sellest tulenevalt lõikasin välja paar paremat soolotrummilööki, mis olid võimalikult puhta kõlaga ning kasutasin neid valdavas osas loos *trigger*'ina. Samuti kasutasin kõlavärvi andmiseks erakogust pärinevat sämplit. Soolotrummile ning tom'idele kandvuse lisamiseks kasutasin Relab Development LX480 Essentials kajaliidest.

Olenevalt instrumendist ning vajaduspõhisusest kasutasin selguse ja teravuse esile toomiseks valdavalt Waves PuigTec EQP1A analoog-ekvalaiser-, Brainworx Black Box Analog Design HG-2 saturatsiooni- ning Slate Digital Fresh Air-pluginaid; samuti Waves CLA MixHub *channel strip*'i. Lisaks kasutasin kõlakarakteristika kujundamiseks Waves Abbey Road J37 Tape ning Soundtoys Decapitator pluginaid.

Basskitarri miksimist alustasin pilli madalate sageduste esiletoomisega, kasutades Waves RBass liidest. Seejärel, tulenevalt basskitarristi soovist, tõin CLA MixHub'i abil esile pilli rütmikat (medikahäält), tõstes kõrgeid helisagedusi. Seejärel kasutasin Slate Digital Fresh Air liidest, andmaks pillile veelgi kõlalist sära. Viimasena on ahelas Waves CLA-3A kompressor, mis ühtlustab helinivoo.



Foto 10. Basskitarri miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Kitarride miksimiseks kasutasin järgnevaid liideseid: Waves F6 ekvalaiser – madalate helisageduste sageduste ühtlustamine, puhastamine; CLA MixHub – kitarrikõla kujundamine; CLA-3A – helinivoo ühtlustamine; Native Instruments Raum kajaefekt – ruumilisuse lisamine.



Foto 11. Elektrikitarride miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Laulu vokaalpartiid on grupeeritud ning miksitud vastavalt seksioonidele. Põhivokaali pluginate toimimisjärjekord on järgmine: Waves F6 ekvalaiser – helirea madalate sageduste puhastamine; CLA-2A kompressor – vokaali helinivoo ühtlustamine; Abbey Road J37 Tape – vokaali satureerimine, andmaks sellele agressiivsem kõlakarakter; RVox – taaskord helinivoo ühtlustamine; C1 kompressor – *peak*'ide ehk lainetippude amplituudi piiramine. Vokaalile ruumitunde lisamiseks kasutasin Waves TrueVerb liidest.



Foto 12. Vokaali miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Teose autor Markus Lehtsalu produtseeris, kasutades BBC Symphony Orchestra Core virtuaalset orkestratsioonisämpleri, teosele keelpillisektsiooni. Seejärel saatis ta kõik instrumendifailid töötlemata kujul mulle. Kasutasin esmalt iga pilli kõla puhastamiseks Waves F6 ekvalaiserit, seejärel lisasin C1 kompressori, eesmärgiga dünaamilist ulatust minimaalsel hulgal kitsendada. Seejärel grupeerisin ning töötlesin loodud instrumendigrupi. Esiteks kasutasin Waves PuigTec EQP1A ekvalaiserit, lisamaks keelpillisektsioonile teravust

ning kõrgsageduslikku puhtust. Sellele järgnevalt satureerisin helisignaali Brainworx Black Box Analog Design HG-2 liidese, produtseerimaks lisaharmoniaid ning andmaks ühtlasi pilligrupile juurde kandvust. Kuulates kogu instrumentatsiooni, tundsin, et keelpillid ei tule miksi seest piisavalt hästi esile, millest tulenevalt otsustasin lisada ahelasse Slate Digital Fresh Air liidese, muutmaks keelpillide kõla veelgi teravamaks. Tundes, et pilligrupp on liiga puhtakõlaline, emotsioonivaene, otsustasin lisada Soundtoys Decapitatori. Pluginaahela lõppu panin Waves CLA-2A kompressori, ühtlustamaks keelpillisektsiooni helinivood.



Foto 13. Keelpillisektsiooni miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

4.2. Sky Is Blue

Alustasin miksimist samuti trummidest, kuna nii selle kui eelmise loo trummipartii on salvestatud sama stuudiosessiooni käigus. Toetusin protsessi alguses eelmise loo trummimiksile ning kujundasin seda vastavalt sellele loole. Erinevalt eelmisest loost, ei pidanud ma siin vajalikuks soolotrummi partii puhul *trigger*'it kasutada. Leidsin, et saavutan piisavalt hea tulemuse, kui alustan pluginaahelat Waves C1 kompressoriga, mis võimaldab mitte ainult helisignaali valjemaid kohti vaiksemaks teha, vaid ka võimendada. Seega, seadistasin selle nii, et kompressor hakkas tööle, kui trummar lõi soolotrummi, mille järel soolotrumm muutus valjemaks, kuid *hi-hat*'i helinivoo jäi samaks. Pärast trummikanalite pluginaahelate korrigeerimist ning nende omavahelist balansseerimist, suunasin need kõik ühte stereogrupperi, kus rakendasin komplektille robustsema kõla saavutamiseks Soundtoys'i Decapitator ning Waves CLA-76 pluginad. Trummimiksi lõpufaasis lisasin soolotrummile ja

tom'idele Native Instruments Raum kajaefekti, mille kõlapilti kujundasin omakorda ekvalaiserite ning saturatsiooniliidestega.

Kasutasin basskitarri miksimiseks mitmeid erinevaid pluginaid, millest kõla kujundamisel olulisimad olid Waves GTR Amps – emuleerimaks bassivõimendit, Abbey Road J37 Tape – muutmaks kõla robustsemaks, RBass – tuues kitarri madalamaid noote paremini esile, ning CLA MixHub – lisamaks bassile teravust. Samuti kasutasin erinevaid Waves GTR efektiploki emulatsioone ning korrigeerisin sageduslikku balanssi LinMB kompressoriga.



Foto 14. Basskitarri miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Kitarrid on salvestatud duublina. Siiski otsustasin partiisid esialgu mitte grupeerida, vaid töötada iga kanaliga eraldi, kuna kõik heliredad on salvestatud erineva emulatsiooni või efektiplokiga. Kasutasin helitöötluseks, olenevalt materjali algkõlast, järgnevaid pluginaid: Slate Digital Fresh Air – andmaks kõlale teravust; Waves PuigTec EQP1A – lisamaks samuti kõrgsageduslikku konkreetust; CLA MixHub – kujundamaks partii üldkõla; Soundtoys Decapitator – muutmaks partii robustsemaks, moonutatumaks. Soolokitari helirealt liigse teravuse vähendamiseks kasutasin Waves F6 ekvalaiser *high-cut* filtrit. Olenevalt partiist, oli

kas pluginaahela alguses või lõpus Waves CLA-3A kompressor.



Foto 15. Elektrikitarride miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Vokaalide järeltöötlus algas madalate sageduste puhastamisest, kasutades Waves F6 ekvalaiserit. Seejärel kompresseerisin helirida RVox liidesega. Vokaali üldise kõla kujundamiseks kasutasin CLA MixHub *channel strip*'i ekvalaiserit. S-tähtede teravuse vähendamiseks oli ahelas järgmisena RDeEsser. Lisamaks vokaalile kandvust, otsustasin kasutada Soundtoys Decapitator saturatsiooniliidest. Seejärel puhastasin taas Waves F6-ga madalad sagedused resonantsidest ning lisasin ahela lõppu RVox plugina, et vokaalipartii helinivoo veelkord ühtlustada. Vokaalipartiide heliread suunasin kahte efektiiväljundisse, millest esimene oli Waves'i TrueVerb kajaefekt ning teine Abbey Road J37 Tape'i rohke saturatsiooniga stereo *delay*.



Foto 16. Vokaalide miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

4.3. Cryptic Writings

Cryptic Writings'i trumme miksides teadsin, et kogu loo vältel peavad olema esmatähtsad bass- ja soolotrumm. Juhindusin tulenevalt loo stiilipärasusest erinevatest 1980. aastate Queen'i lauludest. Eesmärk oli saavutada piisavalt hästi eristatav, kuid mitte liiga teravakõlaline basstrummi-, ning jõuline, kajaefektirohke soolotrummikõla. Antud tulemuse saavutasin esimese puhul *subkick*'i ja RE-20-vahelise balansi leidmise ning kummagi madalate sageduste puhastamisega, kasutades Waves F6 ekvalaiserit. Soolotrummi kajaefektiks kasutasin Relab Development LX480 Essentials kajaliidest. Ülejäänud trummikomplekti kõla kujundamisel kandsid rolli erinevad ekvalaiserid, saturatsiooniliidised ning kompressorid.

Otsustasin basskitarri miksimiseks kasutada salvestatud DI-signaali ning Sennheiser MD441 kombinatsiooni, rakendades ühe puhul 180-kraadist faasiinversiooni (ingl *phase inversion*) funktsiooni, millega saavutasin basskitarri madalates sagedustes kõlalise puhtuse. Siiski, tulenevalt vastasfaasis olevate kõrgsageduslike helilainete tühistumisest, jõudsin järeldusele, et on mõistlikum kasutada üksnes DI-signaali. Esmalt rakendasin pluginatest Waves RBass'i, toomaks kitarripartii kõrgemaid noote rohkem esile. Seejärel emuleerisin bassivõimendit, kasutades selleks Brainworx Ampeg SVTVR Classic liidest. Järgmisena lisasin ahelasse Brainworx bx_cleansweep kaheribalise ekvalaiserit, millega puhastasin basskitarri madalsageduslikest resonantsidest. Viimasena on ahelas Waves CLA MixHub,

millega lisasin kõlale teravust ning ühtlasi vähendasin resoneerivaid kesk-madalsagedusi.



Foto 17. Basskitarri miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Studios salvestatud rütmi- ja harmooniakitarri partiide puhul otsustasin miksimisprotsessis kasutada Sennheiser MD441 mikrofoni, kuna saavutasin sellega kõlaliselt parima tulemuse ning ei näinud vajadust seda mõne teise mikroniga kombineerida. Enne vaheosa kõlava efektikitarri puhul kombineerisin kõikide mikrofoniid heliared.

Elektrikitarride puhul on miksimisel kasutatud esmalt Waves CLA MixHub'i, millega kujundas partiide kõla. Kõrgete harmooniate esiletoomiseks lisasin pluginaahelasse Slate Digital Fresh Air liidese ning Waves GTR Stomp'i virtuaalse Pitcher efektiploki. Madalate sageduste puhastamiseks kasutasin Waves F6 ekvalaiserit. Ahela lõppu lisasin helinivoo ühtlustamiseks CLA-3A kompressori. Soolokitarride puhul kasutasin samuti Brainworx Black Box Analog Design saturatsiooniliidest ning Waves J37 lindimasina emulatsiooni. Efektidest kasutasin vastavalt partiile Steinberg'i faaserit (ingl *phaser*), flanger'it ja stereo delay'd,

samuti Native Instruments Raum kajaliidest.



Foto 18. Elektrikitarri miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Otsustasin kasutada klaveritöötluses AGK C414 mikrofone ning esialgu ka ruumimikrofoni signaali, kuid kuna mulle sealne ruumiakustika ei meeldinud, otsustasin rakendada AKG-mikrofonidele tehislukku kajaefekti.

Salvestusprotsessis mainitud *sustain*-pedaali probleemi lahendamiseks kasutasin iZotope RX 9 Audio Editor tarkvara, kus, kasutades *Spectral Repair*-funktsiooni, otsisin välja kõik esilekerkivad „pedaalilöögid“ ning helisagedused, mida need mõjutavad ning vähendasin neid piisaval määral, et neid miksis kuulda poleks. Teostasin antud protsessi, toetudes iZotope'i YouTube'i õpetusvideole (viide kasutatud kirjanduse loetelus).

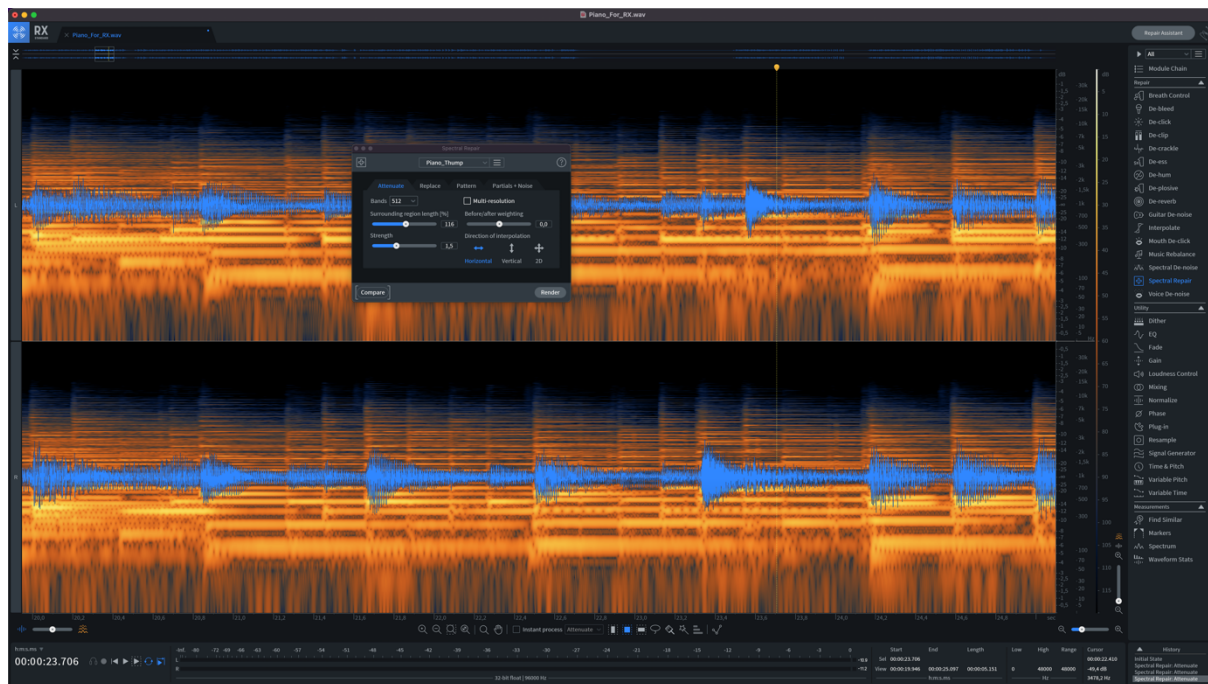


Foto 19. Klaverisalvestuse korrigeerimine iZotope RX 9-ga. (Allikas: autor)

Klaveri miksimist alustasin Waves PuigTec EQP1A pluginaga, millega tõstsin oluliselt 8 kHz regiooni, andmaks partiile hulgaliselt teravust. Seejärel kasutasin klaverikõla kujundamiseks Waves CLA MixHub'i ekvalaiserit, millele järgnes harmooniate esiletoomiseks Abbey Road J37 Tape lindimasaemulatsioon. Madalate helisageduste balansseerimiseks lisasin järgmisena ahelasse Waves F6 ekvalaiseri, rakendades selles helireale *low-cut*-funktsiooni. Lisasin klaveripartiis järskuse toonitamiseks Waves CLA-76 kompressori ning viimasena, üksikute *peak*'ide silumiseks, C1 kompressori. Kajaefektina kasutasin Waves TrueVerb'i.



Foto 20. Klaveri miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Põhivokaali partiid on kokku lõigatud nelja *take*'i parimatest kohtadest. Alustasin miksimist madalate sageduste puhastamisega, kasutades selleks Waves F6 ekvalaiserit. Seejärel ühtlustasin helinivood RVox'iga. Vokaalikõla kujundasin, kasutades nii saturatsiooni- kui ekvalaiserliideseid. Samuti, laiendamaks vokaali helipanoraami, lisasin ahelasse Waves Doubler'i. Sellele järgnevalt ühtlustasin helinivoo, kasutades Waves CLA-2A ning C1 kompressoreid. Artifaktide elimineerimiseks kasutasin iZotope RX9 De-esserit ja Mouth De-click'i liidest. Viimasena lisasin ahelasse Relab Development LX480 Essentials reverbimooduli. Taustvokaalid on miksitud minimaalsemalt, kasutades Slate Digital Fresh Air'i, Waves F6 ekvalaiserit ja RDeEsserit ning iZotope RX9 De-plosive liideseid. Ahela lõpus on samuti Relab Development LX480 Essentials kajaliides.



Foto 21. Vokaali miksimisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Virtuaalsete instrumentide puhul on kasutatud erinevaid ekvalaisereid (Waves F6, PuigTec EQP1A), kompressoreid (Waves CLA-2A, C1), saturatsiooniliideseid (Waves Abbey Road J37 Tape, Soundtoys Decapitator) ning erinevaid efekte (Native Instruments Raum, Steinberg StereoDelay, Arturia CHORUS JUN-6).

5. Masterdamine

Masterite loomisprotsess oli järgmine: pärast miksi importimist Cubase'i, saatsin selle kolme efektiiväljundisse, mis olid vastavalt paralleelkompressor (Waves CLA-76) ning keskmiste (iZotope Ozone 9 Exciter) ja kõrgete (Brainworx Black Box Analog Design HG-2) sageduste saturatsioon. Efektide mõjutatava sagedusvahemiku määrasin, kasutades iZotope Ozone 9 ekvalaiserit. Seejärel suunasin nii helirea kui efektide põhiväljundid (ingl *main out*) *mix bus*'i. Lisasin mikstile saturatsiooni ning paralleelkompressorit seni, kuni tundsin, et need parendavad selle kõlakarakterit. Sellele järgnevalt korrigeerisin kombineeritud signaali, lõigates välja ebaolulised sagedused, kasutades Waves F6 ekvalaiserit *low-cut* ja *high-cut*-filtreid. Vajaduspõhiselt kasutasin Waves C1 ja LinMB kompressoreid, et vähendada üksikute *peak*'ide liigset esilekerkivust. Pärast soovitud kuuldelse tulemuse saavutamist lisasin ahela lõppu Waves L1 limiter'i (helinivoo väljundtugevuse piiraja), mille järel renderdasin helifaili. Seoses valminud helifailis *peak*'ide rohkusega, otsustasin rakendada sellele *mid-side*-töötlust, kompresserides eraldiseisvalt helipanoraami külgi ning keskosa. Pärast stabiilse signaali saavutamist lisasin ahelasse taas Waves L1 limiter'i, millega määrasin helinivoo väljundtugevuse ning, kasutades Steinberg'i sisseehitatud helivaljuse analüsaatorit ning Youlean Loudness Meter 2 liidest, korrigeerisin limiter'i läve (ingl *threshold*), kuni saavutasin keskmise helivaljuse -14 LUFS'i.



Foto 22. Masterdamisel kasutatud pluginad. (Allikas: autor)

Kokkuvõte

Loov-praktilise lõputöö eesmärk oli rakendada minu Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia õpingute käigus omandatud helitehnilisi teadmisi, spetsialiseerudes eelkõige stuudiotööle. Töö praktiline osa hõlmas kolme muusikapala salvestamist, miksimist ning masterdamist, millest ühe, autoriteose puhul, oli mul võimalik väljendada ka enda laulukirjutamise ja produtseerimise oskust.

Viisin TÜ VKA muusikamajas läbi kümme salvestusessiooni, millest kaheksa toimus stuudioruumides ning kaks kammersaalis. Salvestatavateks instrumentideks olid trummid, basskitarr, elektrikitarr, klaver ning vokaal.

Minu idee oli saavutada miksimisprotsessis 1980. aastatele iseloomulik kõla; seda eelkõige põhjusel, et suurem osa muusikast, mida kuulan, kuulub just sellesse aastakümnesse. Seega on helifaile iseloomustav, pigem tummine kõla, taotluslik.

Produktsiooniprotsessi kestel ilmnis erinevaid takistusi, tehnilistest tõrgetest isiklike vaeleavestusteni. Sellegipoolest suutsin kõik olukorrad lahendada. Näiteks analüüsisin pärast esimest trummisessiooni salvestatud materjali ning tõdesin, et ei saavutanud basstrummi puhul soovitud tulemust. Sellest tulenevalt otsisin erinevaid lahendusi, kuni leidsin veebist näite, mis kattub stiililiselt minu soovitud tulemusega, mistõttu otsustasin seda tehniliste võimaluste piires matkida.

Loov-praktilise lõputöö loomisprotsessis sain panna end proovile erinevate instrumentide salvestamisel – näiteks klaveri puhul, mida ma ei olnud varasemalt õppetööväliselt, iseseisvalt teinud. Samuti oli miksimisstaadiumis katsumuseks erinevate instrumentide omavahelise balansi leidmine, eesmärgiga, et kõik neist on selgesti eristatavad ning neist ühegi partii teise üle ei domineeri. Minu jaoks osutus tööprotsessidest keerulisimaks lugude viimistlemine. Minu kokkupuude masterdamisega on olnud minimaalne, olles seda varasemalt vaid mõnel korral, õppetöö raames praktiseerinud. Siiski, toetudes loengutes tehtud märkmetele ning ammutades teadmisi ka internetist, leian, et sain ülesandega edukalt hakkama ning täitsin loov-praktilise lõputööga seoses seatud eesmärgid.

Kasutatud kirjandus

- Audio-Technica USA. (2015, 22. aprill). Basic Recording Techniques: The Piano [Video]. YouTube. <https://youtu.be/PojRN5EQN-M>
- [EKSS] Eesti keele seletav sõnaraamat (2009). *Sämpel*.
<https://www.eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=s%C3%A4mpel>
- Exploration.io (s.a.). *What is a Sound Recording?* <https://exploration.io/learn-what-is-a-sound-recording/>
- Inglis, S. (2021, veebruar). What Do Mastering Engineers Actually Do? *Sound on Sound*.
<https://www.soundonsound.com/sound-advice/what-do-mastering-engineers-actually-do>
- iZotope, Inc. (2017, 16. mai). Removing pedal thuds from a piano performance with RX 6 [Video]. YouTube. <https://youtu.be/HmW-5yfLA9g>
- Mellor, D. (1996, veebruar). How To Become A Record Producer, Part 2: Pre-Production. *Sound on Sound*. <https://www.soundonsound.com/people/how-become-record-producer-part-2-pre-production>
- Mendelson, R. (s.a.). Mixing Music: What is Sound Mixing?. *Berklee Online*.
<https://online.berklee.edu/takenote/mixing-music-what-is-sound-audio-mixing/>
- Sage Audio. (s.a.). *What is the 3-1 Rule for Mic Placement?*
<https://www.sageaudio.com/blog/recording/3-1-rule-mic-placement>
- Sound on Sound. (s.a.). *Off-On axis*.
<https://www.soundonsound.com/glossary/offon-axis>
- Spotify For Artists. (s.a.). *Loudness normalization*.
<https://artists.spotify.com/en/help/article/loudness-normalization>

Lisad

Lisa 1. Loov-praktilises lõputöös kasutatud pluginate nimistu

Eelproduksioon (virtuaalsed instrumendid)

Arturia: CS-80

Output: Exhale

Roland Cloud: Concerto (Anthology 1985 vol. 1/vol. 2, Anthology Orchestra vol. 1)

Spitfire Audio: BBC Symphony Orchestra Discovery/Core, LABS Strings

Restauratsioon

iZotope RX 9 Standard

Miksimine

Arturia: CHORUS JUN-6

Black Box Analog Design: HG-2

Brainworx: Ampeg SVTVR Classic, bx_cleansweep V2

iZotope: RX 9 De-ess, RX 9 De-plosive, RX 9 Guitar De-noise, RX9 Mouth De-click

Native Instruments: Raum

Relab Development: LX480 Essentials

Slate Digital: Fresh Air

Soundtoys: Decapitator

Steinberg: Flanger, MonoDelay, Phaser, StereoDelay, VST Bass Amp

Waves: C1 Compressor, C1 Gate, C4 Multiband Parametric Processor, CLA-2A, CLA-3A, CLA-76, CLA MixHub, Doubler, F6-RTA, GTR Amp, GTR Stomp, L1 Limiter, L1+ Ultramaximizer, LinEQ, LinMB, Magma Lil Tube, PuigTec EQP1A, RBass, RCompressor, RDeEsser, RVox, S1 Imager, Smack Attack, TrueVerb, VU Meter

Wavesfactory: SnareBuzz

W.A. Production: ComBear

Masterdamine

Black Box Analog Design: HG-2

iZotope: RX 9 De-ess, Ozone 9

Voxengo: MSED

Waves: C1 Compressor, CLA-76, F6-RTA, LinMB, L1 Limiter, PuigTec EQP1A, PuigTec MEQ5.

Youlean: Youlean Loudness Meter 2

Lisa 2. Fotod salvestusprotsessidest



Fotod 1-2. Trummisalvestus, 19.05.2022. (Allikas: autor)





Fotod 3-5. Trummisalvestus, 08.04.2023. (Allikas: autor)



Foto 6. Klaverisalvestus, 19.03.2023. (Allikas: autor)



Foto 7. Kitarrisalvestus, 05.04.2023. (Allikas: autor)

Lisa 3. Salvestussessioonide input-listid

Ch Nr	Name	Preamp	Mic	Stand	Notes
1	Kick	SPL GainStation 8	Sennheiser MD441	Short	
2	Kick		Neumann U87	Short	PAD
3	Sn Top		Shure SM57	Short	
4	Sn Bot		Shure SM57	Short	
5	Hi Tom		Sennheiser MD421	Tall	
6	Mid Tom		Sennheiser MD421	Tall	
7	Fl Tom		Sennheiser MD421	Tall	
8	Crotch		Neumann TLM103	Short	
9	OH L	AVID PRE	Coles 4038	Heavy	NO PHANTOM
10	OH R		Coles 4038	Heavy	NO PHANTOM
11	Ride		Schoeps MK5	Tall	
12	HH		Schoeps MK5	Tall	
13	Room (far)		Neumann TLM103	Tall	
14	Junk (ceiling)		Neumann KM184	Tall	
15	Junk (wooden box)		Neumann KM184	Short	
16	Kick (beater)		Shure SM57	-	

Tabel 1. 19.05.2022 trummisalvestuse input list. (Allikas: autor)

Ch Nr	Name	Preamp	Mic	Stand	Notes
1	Bass DI	Tube-Tech MP2A	-	-	DI
2	Vocals	SPL GainStation 8	Manley Reference Cardioid	Tall	

Tabel 2. 31.03.2023 bassi- ja vokaalisalvestuse input list. (Allikas: autor)

Ch Nr	Name	Preamp	Mic	Stand	Notes	
1	Kick	SPL GainStation 8	Electro-Voice RE20	Short		
2	Subkick		Subkick	Short		
3	Kick (beater)		Shure SM57	-	Inside kick, near batter head	
4	Sn Top		Shure SM57	Short		
5	Sn Bot		Shure SM57	Short		
6	Mid Tom		Sennheiser MD421	Tall		
7	Fl Tom		Sennheiser MD421	Tall		
8	Crotch		Neumann TLM103	Short		
9	OH L		AVID PRE	Coles 4038	Heavy	
10	OH R			Coles 4038	Heavy	
11	Ride			Schoeps MK5	Tall	
12	HH			Schoeps MK5	Tall	
13	Room (far)			Neumann TLM103	Tall	
14	Junk (ceiling)			Neumann KM184	Tall	

Tabel 3. 08.04.2023 trummisalvestuse input list. (Allikas: autor)

Ch Nr	Name	Preamp	Mic	Stand	Notes
1	Piano L	RME Fireface	AKG C414	Tall	AB Stereo
2	Piano R		AKG C414	Tall	
3	Room	UFX	Neumann TLM 103	Tall	
4	Piano L	RME OctaMic II	Schoeps MK5	Tall	Spot
5	Piano M		Schoeps MK5	Tall	Spot
6	Piano R		Schoeps MK5	Tall	Spot

Tabel 4. 19.03.2023 klaverisalvestuse input list. (Allikas: autor)

Ch Nr	Name	Preamp	Mic	Stand	Notes
1	DI	SPL	BSS AR-133 DI	-	
2	Amp (front)		Sennheiser e906	Short	
3	Amp (front)		Sennheiser MD441	Short	
4	Amp (rear)		Senhheiser MD421	Short	
5	Room		GainStation 8	Neumann U87	Short

Tabel 5. 05.04.2023 elektrikitarrisalvestuse input list. (Allikas: autor)

Ch Nr	Name	Preamp	Mic	Stand	Notes
1	Amp DI	SPL	-	-	Aguilar TH 500
2	Amp		Sennheiser MD441	Short	
3	Amp		Sennheiser MD421	Short	
4	Room	GainStation 8	Schoeps MK5	Tall	TALKBACK

Tabel 6. 04.05.2023 basskitarrisalvestuse input list. (Allikas: autor)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Rain Lepik,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Autoriteose „Cryptic Writings“ ja rokkmuusikakollektiivi Vool laulude „Silhouette of a Dead Man“ ja „Sky Is Blue“ produtseerimine“, mille juhendaja on José Diogo Neves, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Rain Lepik

21.05.2023