

Georg Otsa nimeline Tallinna Muusikakool

“Sul vaatan ma”

Heliteose salvestamine ja järeltöötlus

Õpilane: Aaron Usin

Juhendaja: Siim Hiob

Tallinn 2022

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
Salvestuse eeltöö	4
Studioovalik ja ruumide valik	4
Tehniline teostus.....	7
Salvestus	9
Trummide salvestus.....	9
Basskitarri salvestus	12
Klahvi salvestus.....	13
Kitarri salvestus.....	13
Keelpillikvarteti salvestus	14
Saksofoni salvestus.....	15
Vokaalide salvestus	16
Järeltöötlus	18
Trummide järeltöötlus	18
Basstrummi töötlus	18
Soolotrummi töötlus	20
Rack ja floor tom	21
Hi-Hat	21
Overheadide töötlus	22
Basskitarri töötlus.....	24
Samuti tegin bassile ühe automatsiooni, et nivood esimeses eelrefräänis alla tuua. Lisaks saatsin bassi ka instrumentide kaja kanalisse, et tuua bass samasse ruumi teiste pillidega.	26
Akustilise kitarri töötlus.....	26
Klahvi töötlus	28
Saksofoni töötlus	29
Keelpillide töötlus	31
Vokaalide järeltöötlus	34
Mastering	36
Kokkuvõte.....	40

Sissejuhatus

Selles lõputöös toon esile, millised etapid tuli läbida selleks, et võiks valmida üks kvaliteetne ja kena salvestus. Salvestusprotsessi etapid jaotusid järgnevalt: eeltöö, salvestus ning järeltöötlus. Arutlen tehtud töö üle, toon välja millised olid õnnestumised ning millised vead said tehtud. Selles lõputöös panin käiku kõik oma praeguseni kogutud teadmised ning usun ja loodan, et lõpptulemus on meeldiv.

Lõputööna salvestatud lugu on minu enda kirjutatud laul, millele tuntud trummar, Aleksandra Kremenetski kirjutas juurde keelpillikvarteti aranžeeringu ühe laulatuse jaoks. Kui käisin välja selle idee, et nendega koos salvestada, siis nad ise käisid välja idee salvestada antud laulu. See lugu on pigem sellise akustilise iseloomuga ning keelpillikvartett sobib siia juurde suurepäraselt.

Toon järgnevalt ära salvestusel kaasamänginud muusikud:

Mirjam Kivisild – põhivokaal

Anna Mazurchak – taustvokaal

Madis Kivisild – akustiline kitarr

Martin Kremenetski – klahvpill

Tõnis Kivisild – basskitarr

Aleksandra Kremenetski – trummid

Kristjan Mazurchak – saksofon

Linda-Anette Verte – I viiul

Helerin Oksa – II viiul

Liisa Välja – vioola

Daniel Leevi Metsala – tšello

Salvestuse eeltöö

Võib öelda, et minu lõputöö salvestuse eeltöö algas juba 2020. aasta suvel, kui toimus minu tuttavate pulm. Selle pulmatseremoonia jaoks kirjutas Aleksandra minu kirjutatud loole keelpillikvarteti aranžeeringu, mida siis esitati koos antud bändiga. Olles ise ka mainitud laulatusel, siis olin sellest loost sellises võtmes päris vaimustuses, kuna see kõlas väga hästi. Mingi hetk ma isegi vist mainisin kellegile nende bändist, et nad võiksid selle ära salvestada. Eks siis nii kaua oligi vaja oodata.

Tegin ise ka ettevalmistusi käies Estvox stuudios kohapeal ruumidega tutvumas ja enda arvutit ning digitaalheli töökohta (DAW) valmis seadmas. Antud stuudios on kasutusel Yamaha 01v mikserpult, millel on küljes Dante kaart. Pidin endale tellima ja allalaadima Dante virtual soundcard-i ja Dante controller-i ning siis nende kaudu loodud ühenduse läbi sain ma enda DAW-is kanalid kätte. Samuti tutvusin ka antud stuudio mikripargiga, kus võisin leida endale tuttavaid mikreid ning ka mõned, mida ise ei ole kasutanud veel.

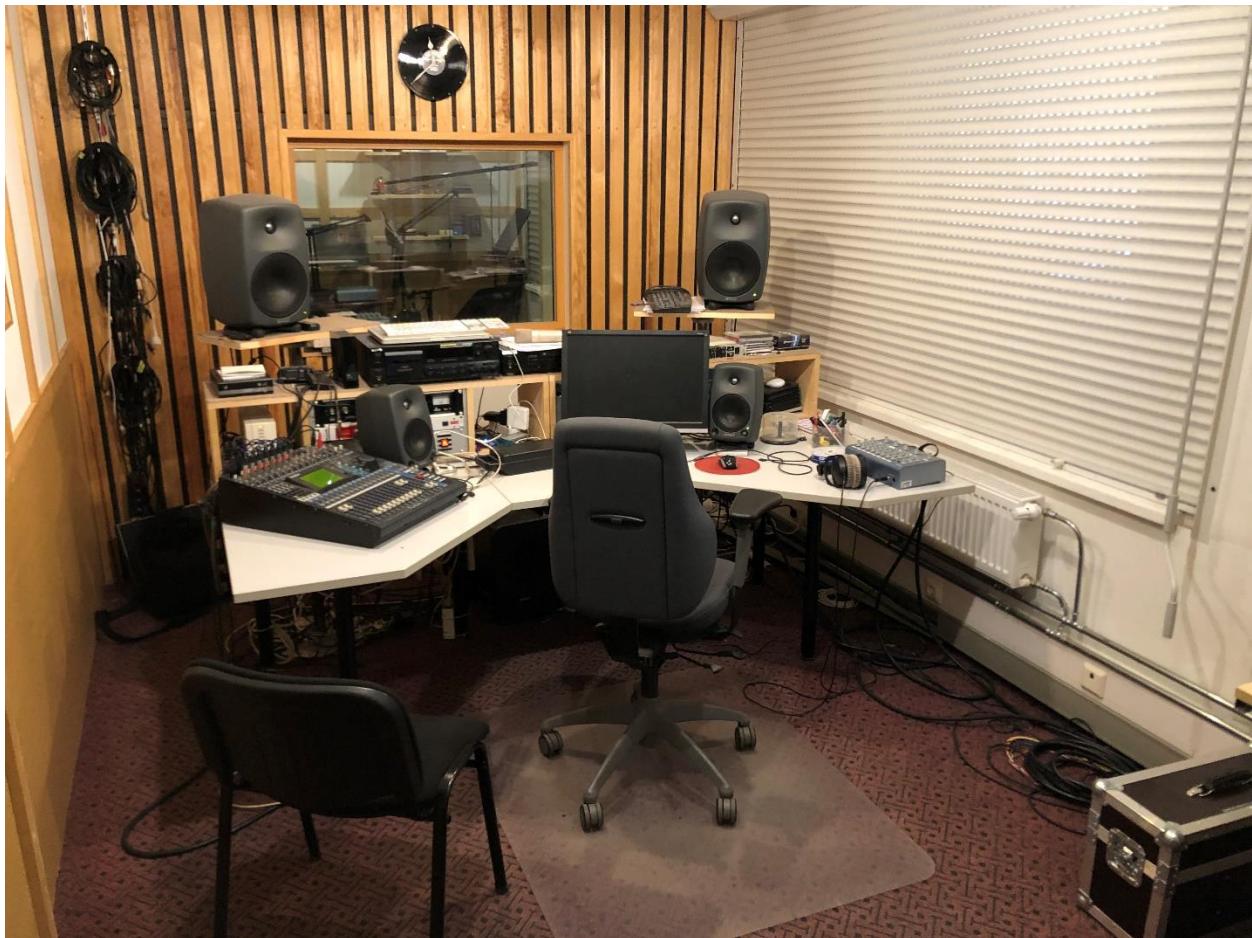
Stuudiovalik ja ruumide valik

Kuna ma teadsin, millised olud on meil Otsakooli stuudios ja koolis üldiselt, siis ei pidanud ma neid just ideaalseteks, et salvestada oma lõputööd. Mind häiris Otsakooli stuudio puhul see, et kui majas on bändiproov või muud valjud helid, siis seal stuudios on mõningane läbikostvus, mis võib mõjutada salvestuse puhtust. Küsisin ka bändi arvamust, nende poolt soovitati Peeter Salmela stuudiot, kuid arvasin, et see läheks hetkeseisuga liiga kalliks. Mõtlesin veel ühe raadiomaja ruume kasutada, aga kuna sinna oleks olnud vaja kogu tehnika kohale vedada ning õuest tulev linnamüra kostab siiski veidi sisse. Seega küsisin veel Estvox stuudiost, mille rendihind tundus mõistlik ja samuti tean seda meest ise ka, kes seda ettevõtet juhib ning helindusega tegeleb. Kohapeale minnes leidsin eest meeldiva tööpaiga ning ruumid, kus kõrvalised helid ei häiri salvestusprotsessi.

Juba eelnevalt stuudio juhatajaga vesteldes selgus, et kahjuks selles stuudios ei õnnestu salvestada keelpillikvartetti, kuna foonika on piisavalt väike, et sinna kvarteti suurune koosseis ära ei mahu. Seega pidime uue asupaiga selleks puhuks otsima. Arvan, et see oli tegelikult hea, et me keelpille

seal ei saanud salvestada, kuna muidu see järelkaja oleks olnud liialt kuiv ja elutu. Mõtlesin, et kasutada kirikut keelpillide salvestuseks, kuna kirikutel on tavaliselt pikem järelkaja ning see toimiks keelpilli salvestuses hästi. Kaalukausil oli kaks variant üheks oli Nõmme Baptistikoguduse hoone ja teiseks Mähe Baptistikoguduse hoone. Kuna ma olen Nõmme koguduses kaasa tegemas, siis teadsin mõningaid selle paiga miinuseid. Üheks oli, et seal lächedal asub raudtee ning kui rong sealt mööda sõidab või vilet puhub, siis on seal kohas mõningane läbikostvus ja samuti on asub see kirik kohe tänaval ääres, kus autode sõites võib ka heli läbi seinte või akende kostuda. Seega jäi valikuks Mähe kirik. Valisime päevase aja salvestuseks, sest siis on seal maja ümber vähe liiklust ja see kant ise on ka vaikne, kuna asub suurest autoteest eemal ja ei asu raudtee ega lennutrajektoori vahetus läheduses.

Järgnevalt näitan millised ruumid olid salvestamiseks kasutuses:





Ja Mähe kiriku saal, mida kasutasime salvestuseks:



Tehniline teostus

Nagu eelpool mainitud, siis Estvox stuudios kasutasime Yamaha 01v mikserpulti ning enamus salvestatavatest sai kõrvaklappidesse omale sobiva mix-i teha Furman HRM-16 personaalpuldiga. Kitsenduseks oli vaid see, et tagasimängu kõrva sai teha ainult kokku kaheksale kanalile, seega kõik kanalid päriselt kõrva ei jõudnud. Ülejäänu oli väga hea, saime pärast võtteid kuulata läbi Genelec 8040 stuudiomonitoride. Samuti oli nii foonika kui stuudio vahel läbi Furmani puldi tehtud võimalus omavahel suhtlemiseks.

Mähe kirikus kasutasime salvestamiseks Focusrite Scarlett 18i20 2nd generation helikaarti. Scarlettist tagasimängimiseks salvestatavatele kasutasime kõrvklapi võimendeid Presonus HP60 ja Fisher Amps In ear stick. Salvestatavate kõrvaklappideks olid Audio-Technica ATH-M50 X kõrvaklapid.

Mina ise olen läbi kõigi salvestuste kandnud Beyerdynamic DT-770 Pro 80ohm-iseid kõrvaklappe.

Toon näite eelpool räägitud Furman HRM-16-st:



Kasutasin Estvox stuudios Klotzi MY206 *Professional Microphone cable*'it. Selle juhtme spetsifikatsioonid on järgmised:

Elektrijuht: keeratud paljas vask, 28 x 0.10 mm

Ristlõige: 0.22 mm²

Isolatsioon: polüetüleen (PE)

Sisestruktuur: 2 südamikku + *cotton tracers*, keeratud

Varjus: paljas vasest spiraalkilp

Välne ümbris: PVC, matt

Üldine läbimõõt: 6.15mm

Min raadius: 30mm

Töö temperatuur: -20C / +70C

Juh takistus: 85 ohm/km

Mahtuvus:

Cond/Cond. 60 pF/m

Cond/Shield 110 pF/m

Isolatsioonitakistus: > 100 Mohm x km

Drum size: 100m

Mähe kirikus salvestamisel kasutasin koolist võetud kaableid ning kuna need olid erinevad, siis nende spetsifikatsioone ei hakka siinkohal välja tooma.

Enne salvestamist leppisime kokku, et salvestus toimub La=442Hz häälestuses, kuna siis keelpillid särvavad kõige paremini.

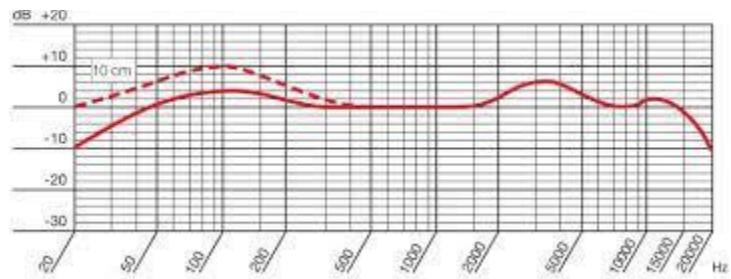
Salvestus

Trummide salvestus

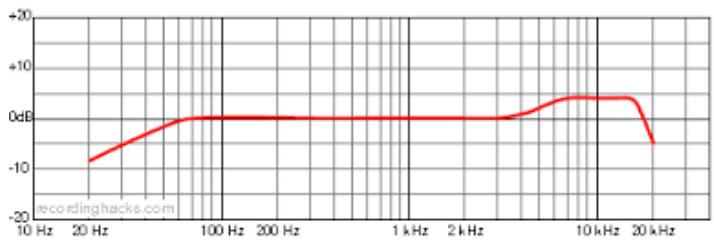
Basstrummi salvestasin kahe mikrofoniga AKG D112 ja Neumann TLM103. Kuna trummar kasutas antud salvestusel kinnist basstrummi, siis ei olnud mul võimalik mikrit tagumisenaha august sisse vaatama panna. Asetasin mõlemad mikrid basstrummi alaosasse AKG oli trumminahast umbes 7cm kaugusel vaadates suunaga üles umbes 20 kraadise nurga all ning TLM103 oli trumminahast umbes 15 cm kaugusel vaadates suunaga alla maast umbes 75 kraadise nurga all. Soovisin kasutada D112-t selleks, et basstrummist rohkem jõulisemat kõla kätte saada, kuna TLM103-l hakkab tundlikkus 70Hz juures langema. Toon siin kõrval ära antud mikrofonide sageduskarakteristikad.



AKD D112:



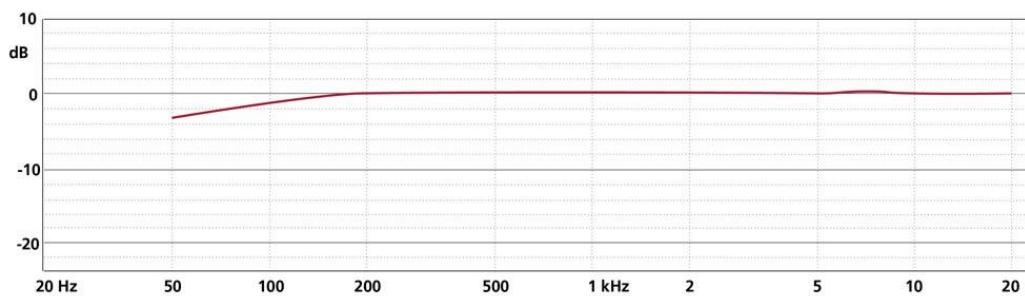
Neumann TLM103:



Soolotrummi salvestasin ka kahe mikrofoniga, milleks olid Shure Beta57A, mida kasutasin soolotrummi pealt salvestamiseks ning Shure SM57, mida kasutasin soolotrummi alt salvestamiseks. Beta57A oli suunaga *snare*'i ülemise naha keskpunkti poole. SM57 oli alumisest nahast kusagil 10cm kaugusel ning vaatas umbes 45 kraadise nurga all keskpunktist veidi väljapoole. Kahjuks ülemise mikri tämbriga ei jäänud ma päriselt rahule, oleksin pidanud selle asetust salvestuse käigus kohendama.



Hi-Hat-i jaoks kasutasin Schoeps MK-4. See asetses *Hi-hat*-ist umbes 10-15 cm kaugusel, vastavalt taldrikud olid lahtises või kinnises asendis. Näidet võib näha üleval vasakpoolsel pildil. Toon siinkohal ära ka Schoeps MK4 sageduskarakteristika, mis näitab, et tegu on üsnagi neutraalse kõlaga mikrofoniga.



Rack ja *Floor Tom*-i salvestuseks valisin AKG C414 kondensaator mikrid, kuna üldine mõte oli saada trummidest kätte võimalikult naturaalne sound, siis valik langes nende kasuks. Asetasin antud mikrid peaaegu paralleelselt tommide nahkadega ligikaudu 10 sentimeetri kaugusele.



Overhead-idenä kasutasin Schoeps MK4 stereopaari. Asetasin need laia paarina trummikomplekti kohale. Mõlemad mikrofonid vaatavad otse alla ning selleks, et vältida faasiprobleeme võtsime mikrite kaugus mõõtmise keskpunkti soolotrummi ja basstrummi vahel. Nii saavutasime hea ning faasiprobleemita heli.



Basskitarri salvestus

Me võtsime selle lähenemise, et me salvestasime nii trummid kui bassi ja klahvi samal ajal sisse, sest neile meeldis see idee ning neil oli parem voolamine ja bändi tunnetus. Salvestasime basskitarri otse puldi, kuna meil ei olnud kaasas ühtki bassivõimu ning bassimängijal oli *pedalboardil* hea ja kvaliteetne Noble Amplifier Company *preamplifier*. Samuti tegi see võimalikuks basskitarri salvestada samas toas, kus ma ise asusin, seega ei pidanud muid ruume lisaks kasutama sel päeval salvestamise jaoks. Arvan, et muud moodi salvestamine ei oleks mingit lisaväärtust mu tööl juurde andnud, sest see lugu on pigem naturaalne oma helipildilt.

Muid efekte bassimängija ei kasutanud, vaid leppisime kokku, et ülejäänu eest hoolitsen mina ehk siis, et bassikitarr miksi sisse hästi istuks. Selle salvestuse käigus saime hea kvaliteediga bassi *tracki*.

Klahvi salvestus

Klahvpilliks oli meil Nordi Stage 2 elektriklaver. Selle me ühendasime stereos otse pulti, ei näinud vajadust seda *DI-box*-st läbi panna. Kuna Nordis olevad helid on hea kvaliteediga, siis saime mõnusakõlalised ja lauluga hästisobituvad helid sealt kätte.



Kitarri salvestus

Kitarri salvestasin kahel viisil, kahe mikrofoni ja läbi *DI-boxi* otse pulti. Kitarriks oli Taylor GS Mini. Mikriteks olid Shoeps MK4 ja Neumann TLM103. Mikrid asetasin nii, et diafragmad olid üsna kohakuti, Shoeps oli u 5cm üleval pool kui TLM103. Mikrid vaatasid suunaga kõlaaugu poole, sellega ma sain tulemuse, et sain rohekm täidlaseimat soundi kätte, selle küllaltki väikse kerega kitarri seest. Salvestasin sama asetusega nii *arpeggios* mängitud osa kui ka *strum*-mitud

osa. Tean, et see ei ole just reeglipärane kitarrisalvestus, kuid arvan, et sain kätte heade omadustega heli. Kitarrimängija asus mikrofonidest umbes 40-50 sentimeetri kaugusele.



Keelpillikvarteti salvestus

Nagu eelpool mainitud, siis salvestasime keelpilliid Mähe kirikus, kus oli hea järelkõla ning vaikne keskkond salvestamiseks. Kui salvestamiseks läks, siis ma ei osanud mõelda õigesti keelpilliide asetose peale ning mängijad ise ka ei kommenteerinud seda. Seega ma panin keelpillikvarteti istuma otse vastupidi kui standartne asetus ette näeb.

Keelpilliide salvestamiseks kasutasin kokku 6-t mikrofoni. Igale keelpilliile eraldi asetasin ette Schoeps MK4-d ning ruumimikriteks kasutasin Schoeps MK22. Tahtsin, et instrumendi mikrid võtavad täpsemalt just ainult seda pilli, mille juurde see asetatud sai, seega said need pillidele võrdlemisi lähedale asetatud. Viilulitel olid mikrid veidi lähemal nii umbes 30-40 cm ja vioolal ning tsellol veidi kaugemal nii 50-60 cm. Oleks kindlasti ühtlasema heli saanud kui oleks asetanud

mikrofonid pillidest umbes meetriaugusele, kuid selle asetusega sain veidi selgema heli igast pillist.

Ruumi mikrid asetasin lühikese planguga ORTF asendis ligi 2.5 meetri kõrgusele ja umbes 6 meetri kaugusele mängijatest. Juhendajaga arutledes sain teada, et tegelikult oleks selle mikrofoni võinud ka lähemale panna, kuid üldjoontes see asetus ka toimis hästi.



Saksofoni salvestus

Saksofoni salvestasime samuti Estvoxi stuudios, kuna see toimus eraldi keelpillidest, siis ei hakanud uuesti sinna Mähe kirikusse minema. Saksofonimängija kasutas sopran saksofoni. Saksofoni salvestamiseks kasutasin samuti kahte mikrit. Üks oli Neumann TLM103 ja teine AKG c414. Asetasime need pilliga üsna paralleelselt, üks võttis pilli ülemisest otsast ja teine alusmisest

otsast heli, kuna saksofoni puhul tuleb heli välja kogu pilli ulatuses, siis saab tuua esile erinevaid nüansse sellel pillil. AKG c414-l oli kardiodne polaarsusmuster, tundlikkust ei võtnud maha, kuid madalate lõige oli 40Hz-i peal. Suurte diafragmadega kondensaator mikrid on võrreldes väiksematega tundlikumad, seega saab nendega püüda rohkem detailsust esile tuua.

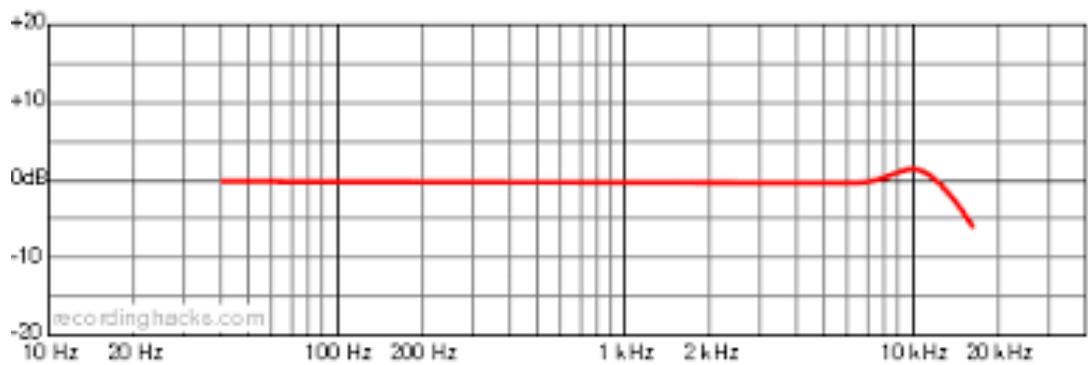


Vokaalide salvestus

Vokaalide salvestusel kasutasin Neumann U87 Ai mikrofoni. Antud mikrofonil on veel sirgem sageduskarakteristika kui TLM103-l. Lisaks kasutasin *pop*-filtrit. Lauljad olid mikrofonist umbes 20-30 cm kaugusel. Samuti kasutasin veel lisaks akustilist ekraani SE Electronics RF-Pro, mis aitas vähendada ruumi helipeegeldumist.



Lisan veel U87 ai sageduskarakteristika:



Järeltöötlus

Nii salvestuse kui ka miksimise tarkvaraks valisin Pro Toolsi, kuna tundsin, et antud tarkvara on mulle kõige tuttavam keskkond ning tundsin end selles kõige kindlamalt. Enamuse töötlusest olen teinud kodus kasutades oma Beyerdynamic DT 770 Pro 80 ohmiseid kõrvaklappe, kuna nende kõlapildiga olen kõige tuttavam töötluse jaoks. Samuti olen kasutanud kontrollimiseks kodus olevaid Radiotehnika S-90B kõlareid läbi Denon PMA-720AE võimendi. Veel olen käinud kuulmas koolis läbi Genelec 8040-te.

Töötluse eesmärk minu jaoks on panna kõik instrumendid ja vokaalid hästi kooskõlama, kasutades salvestatud *tracke*.

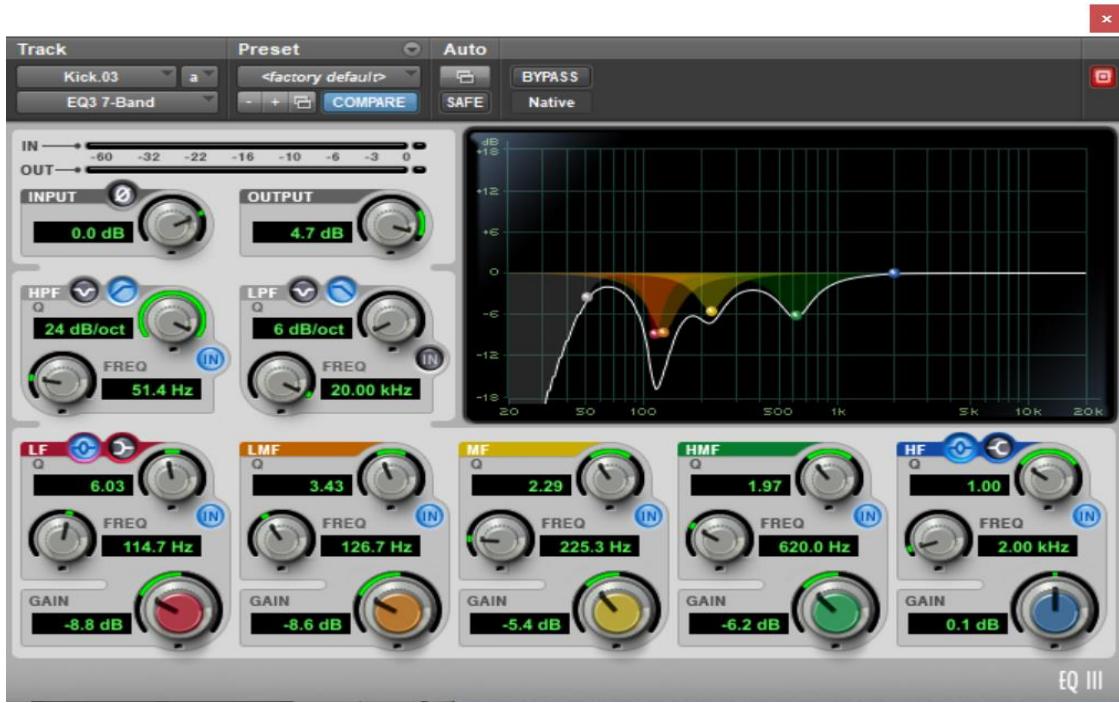
Trummide järel töötlus

Trummide töötluse eesmärk oli panna need kõlama võimalikult naturaalselt, kuid tuues mõned elemendid paremini esile, kui need päriselt kõlasid. Õnneks ei pidanud trumme kvantiseerima, kuna trummar on väga heal tasemel ning püsib ajas väga hästi. Lisasin trummibusile kogu seti ühtlustamiseks ühe kompressorri ja mõjutasin EQ-ga veidi kogu trummiseti tämbrit.

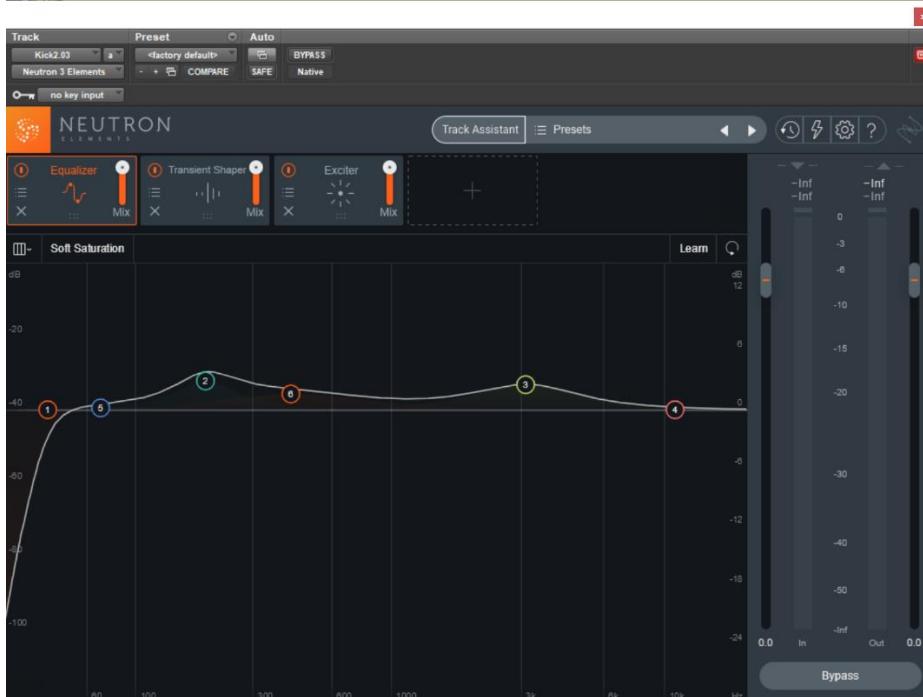
Basstrummi töötlus

Basstrummi puhul kasutasin mõlemat mikrofoni AKG-st sain rohkem *punchi* ja TLM-ist sain rohkem basstrummi üldisemat heli. Mõlemal kanalil on esimeseks EQ, et eemaldada ja vähendada ebameeldivate sageduste mõju või, et just tuua esile vajalikke sagedusi, mis panevad basstrummi hästi kõlama.

Esimesena toon AKG D112 EQ, tegin madal ja kesksagedustel vastavad lõiked, kuna tuli esile ebameeldiv kumin. Arvan, et kui oleks ainult antud mikrofoniga teinud, siis oleks heliliselt häätta jäänud, kuna kasutusel oli kinnine basstrumm. Aga teise EQ-ga andsin 348Hz juures 3dB tagasi neid, et tuua veidi kere tagasi sellesse kanalisse. Tegin EQ-sse veel *low-shelf* lõike -1.5dB.



TLM103 EQ oli selline, kuna see basstrumm andis välja veidi karbilikku häält, siis kasutasin lisaks EQ-le transient shaperit ning exciterit, et rohkem selgust ning põhja välja saada.



Mõlemal kanalil on viimaseks kompressor veidi aeglasema *attackiga*, et mitte kaotada basstrummi oma *attack-i* ja alumist otsa.



Soolotrummi töötlus

Soolotrummi töötlesin samuti mõlemat kanalit eraldi. Jällegi esimesena kasutasin EQ-d, kuna ülemise *snare top* mikrofoni salvestamine ei õnnestunud kõige paremini helilises mõttes, siis tegin EQ puhul drastilisemaid liigutusi. Hiljem teise EQ-ga püüdsin tagasi anda, mis alguses kaduma läks.



Kompressori lisasin lõppu lõökide ühtlustamiseks, mitte väga tugevalt kompressoerides.

Soolotrummi alumise mikrofoni salvestus läks paremini ning selle heliga, mis sealt kätte sain olen rahul. Selle kanali puhul samuti kasutasin esimesena ekvalaiserit ning seejärel kompressorit.

Rack ja floor tom

Tommide puhul kasutasin esimesena *Gate*'i, kuna need ei ole põhiliselt kasutuses olevad trummi osad, siis soovisin, et sealt palju muud ei tuleks läbi kui vaid tommid.



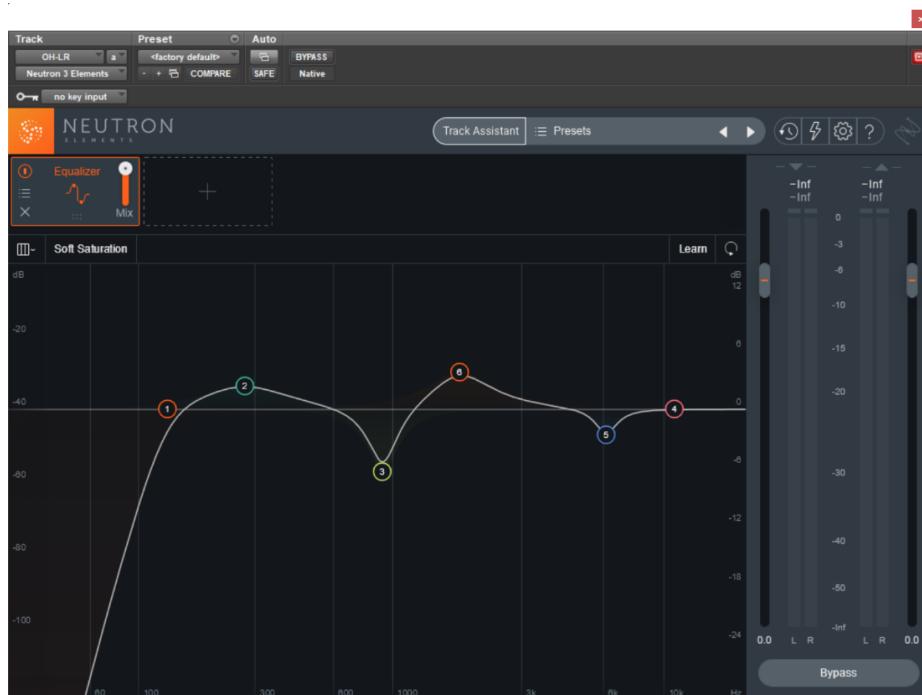
Mõlema tomi puhul kasutasin järgmisena ekvalaiserit ning siis kompressorit, et ühtlustada löökide nivood. Mõnede tugevate löökide puhul ma võtsin käsitsi tundlikust(*gain*) maha.

Hi-Hat

Hi-hati kanalit kasutasin selleks, et lihtsalt natukene röhutada hi-hatil tehtud lööke. Hi-hati puhul kasutasin esimesena ekvalaiserit, millega tegin lihtsalt madalate löike. Kompressoerisin seda kanalit lihtsalt löökide ühtlustamiseks.

Overheadide töötlus

Overheadide kanalile kasutasin esimesena ekvalaisserit, et lõigata ära madal ots, kuna see tuleb lähimikrofonidest. Kuna soolotrummi pealmise mikrofoniga salvestus ei õnnestunud päris nii hästi kui tahtsin, siis kasutasin ka OH ekvalaisserit, et seal esile tuua rohkem ka soolotrummi keha.



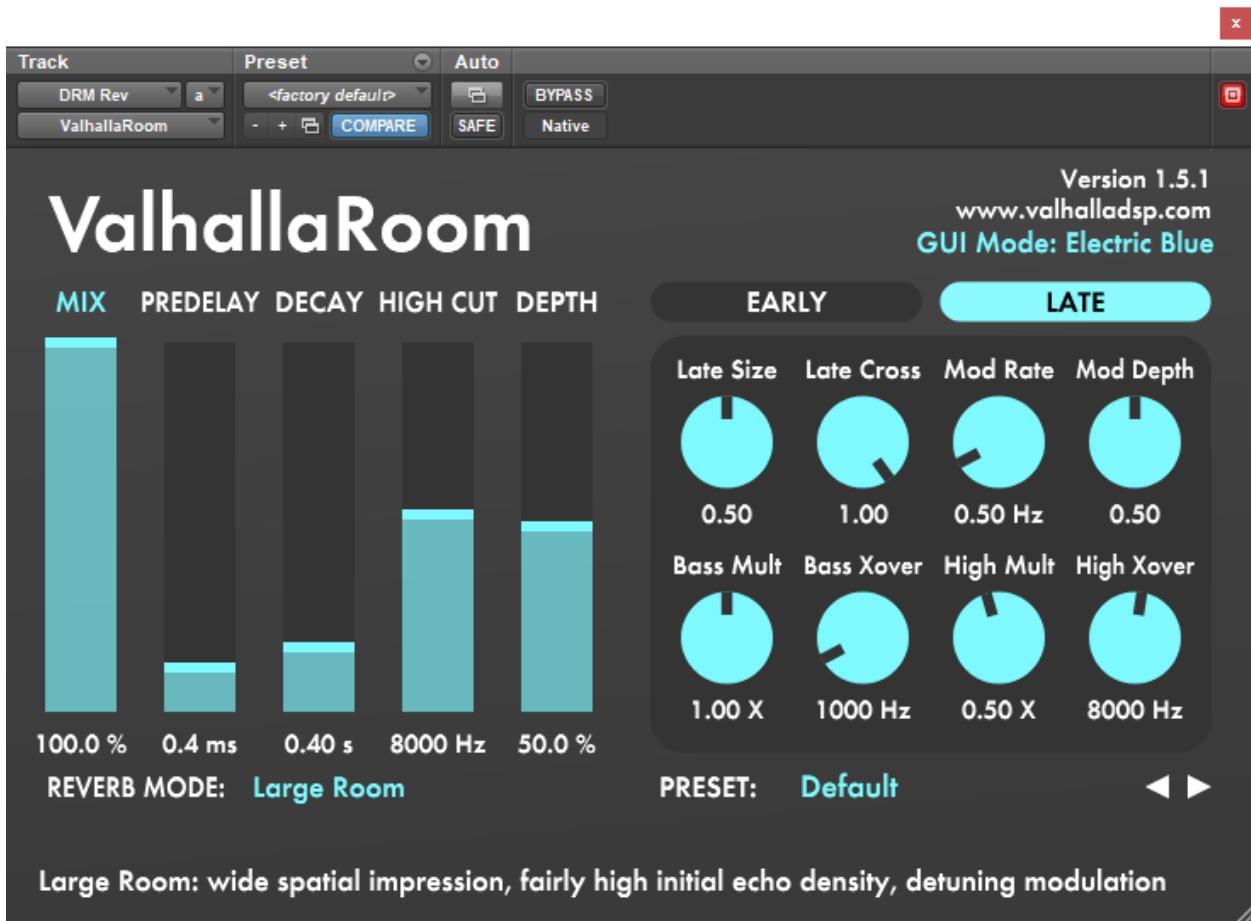
Pärast ekvalaisserit kasutasin kompressorit, et esilekippuvad snare löögid ja ka taldrikud ära ühtlustada.

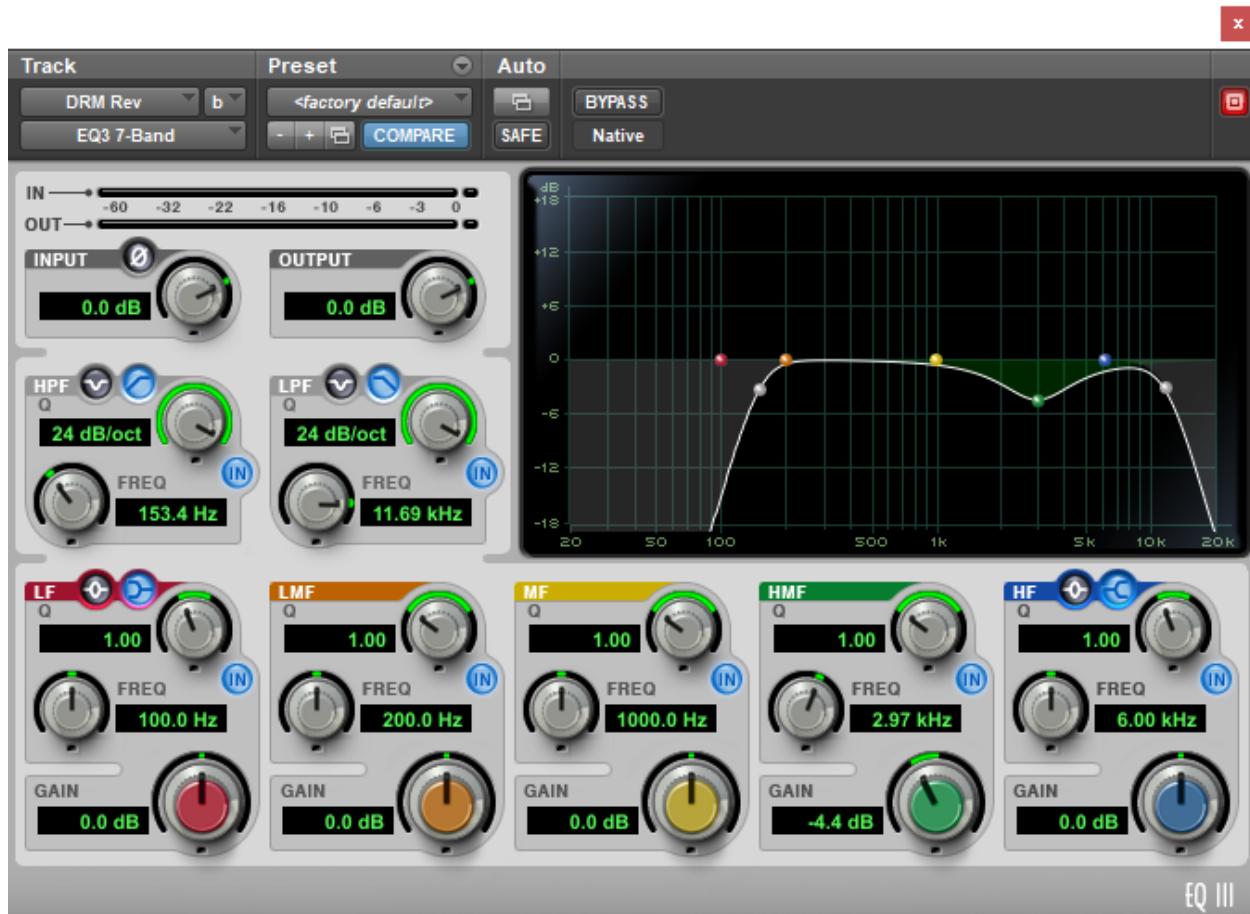


Overheadide puhul ma tegin ka *volume*'i automatsiooni, et OH-dest tulev heli nivoo oleks sobiv vastavale lauluosale.



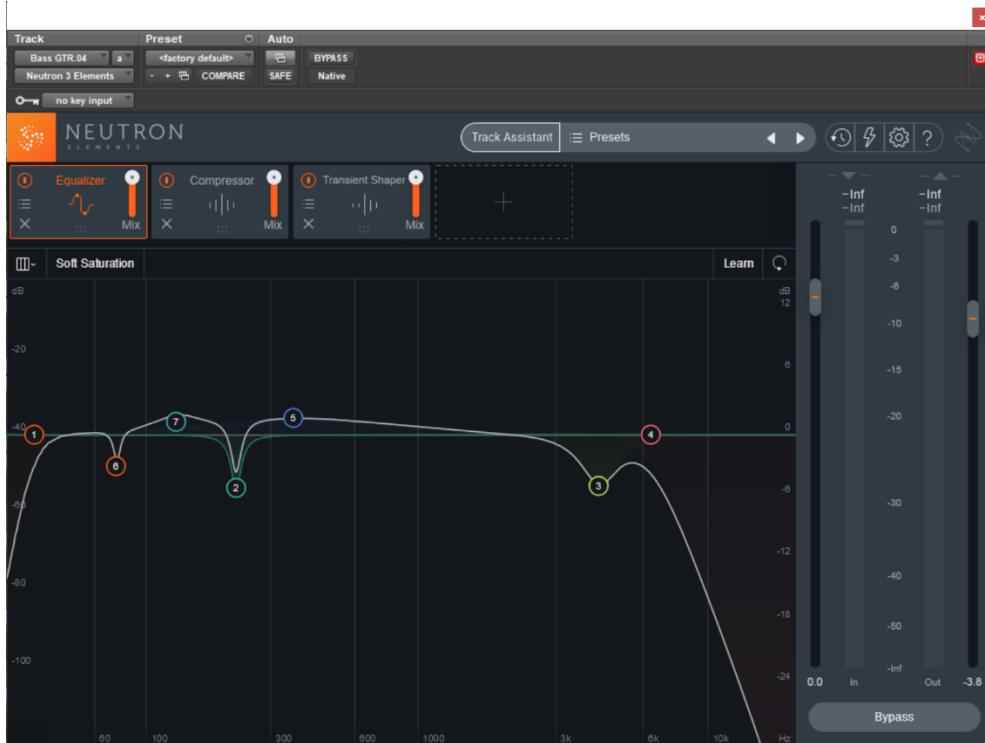
Kõik trummid jooksevad trummibusi alt ka kajasse, et trummid sobituks muude pillidega laulu sisse. Trummi reverb on samade parameetritega nagu instrument reverb, kuid muutsin antud kaja ekvalaiserit, et see paremini sobituks trummidega.



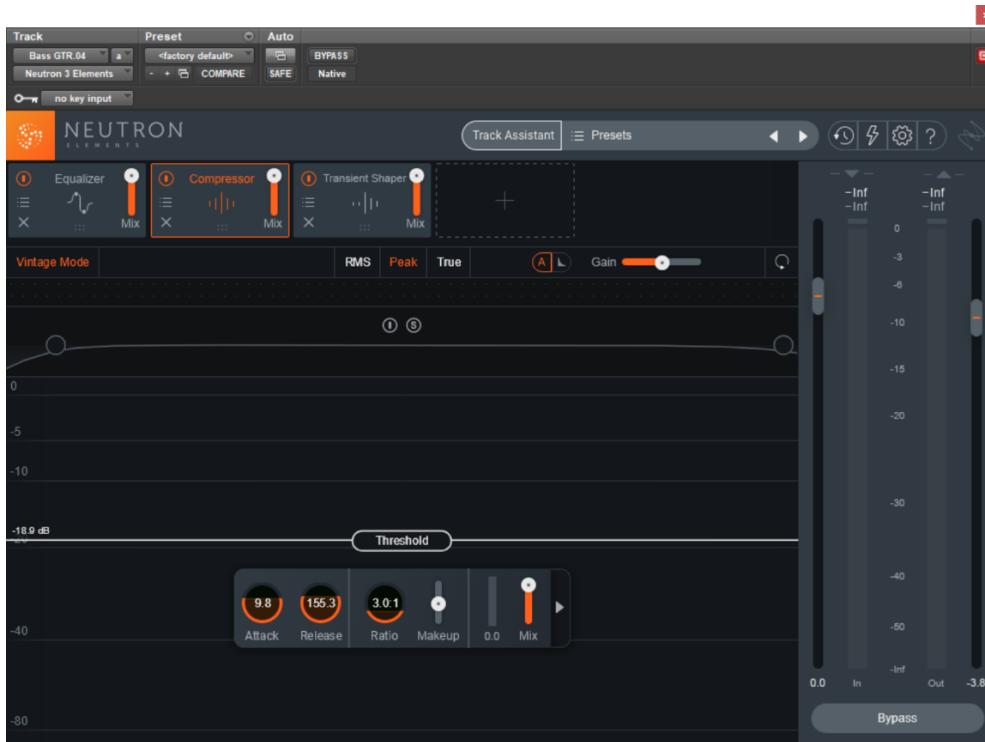


Basskitarri töötlus

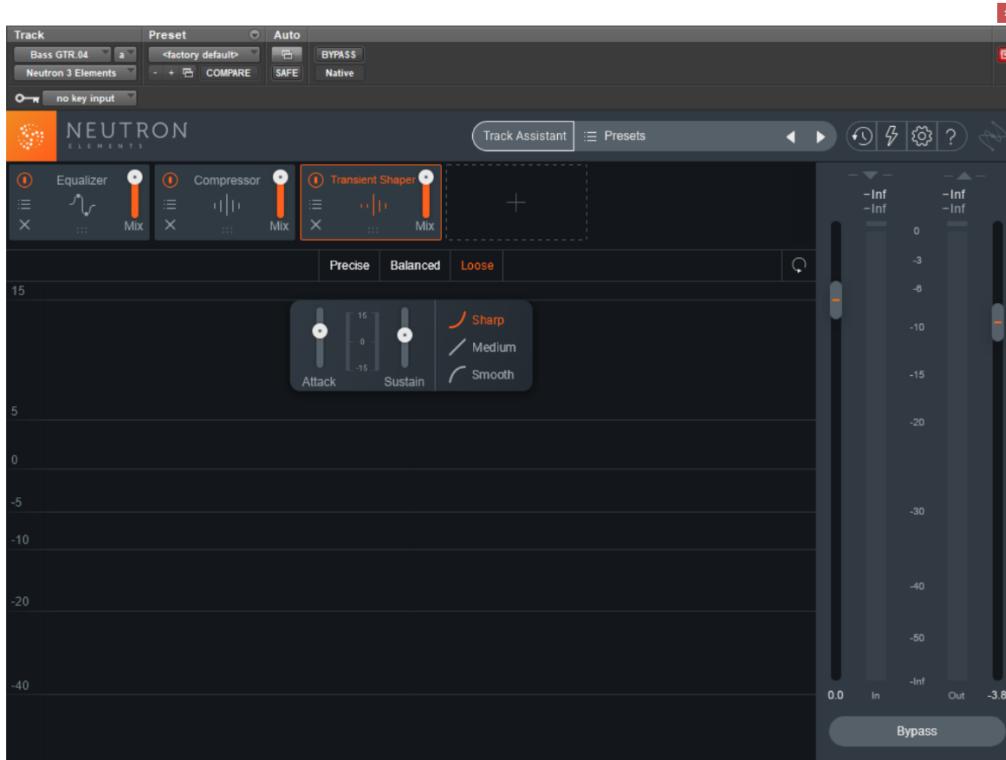
Basskitarri töötlesin üsna kergelt. Esimesena kasutasin ekvalaiserit, et teha väike madalate lõige 30Hz-i peale ja tegin alumise otsa konkreetsemaks 76 Hz-i peal ning lõikasin ära osa pillist tulenevast kumedusest 225Hz-i peal.



Lisasin kompressorri, et mängu ja heli ühtlustada.



Lisasin veel *transient shaperi*, et tõsta pilli *attack’i* veidi.



Samuti tegin bassile ühe automatsiooni, et nivood esimeses eelrefräänis alla tuua. Lisaks saatsin bassi ka instrumentide kaja kanalisse, et tuua bass samasse ruumi teiste pillidega.

Akustilise kitarri töötlus

Akustilise kitarri puhul ma kasutan 4 kanalit, kaks *arpeggio* kanalit ning kaks *strum*-i kanalit. Soovisin anda kitarrile rohkem avarust ja tuua esile täielisem *sound* kasutades kahte mikrit. Kuna ma siiski salvestasin mikrofonidega kitarri otse kõlaaugu eest, siis sain siiski ka kumedust sellest pillist. *Arpeggio* kanalid ma panoraamisin 30 protsendi võrra vasakule ja paremale.

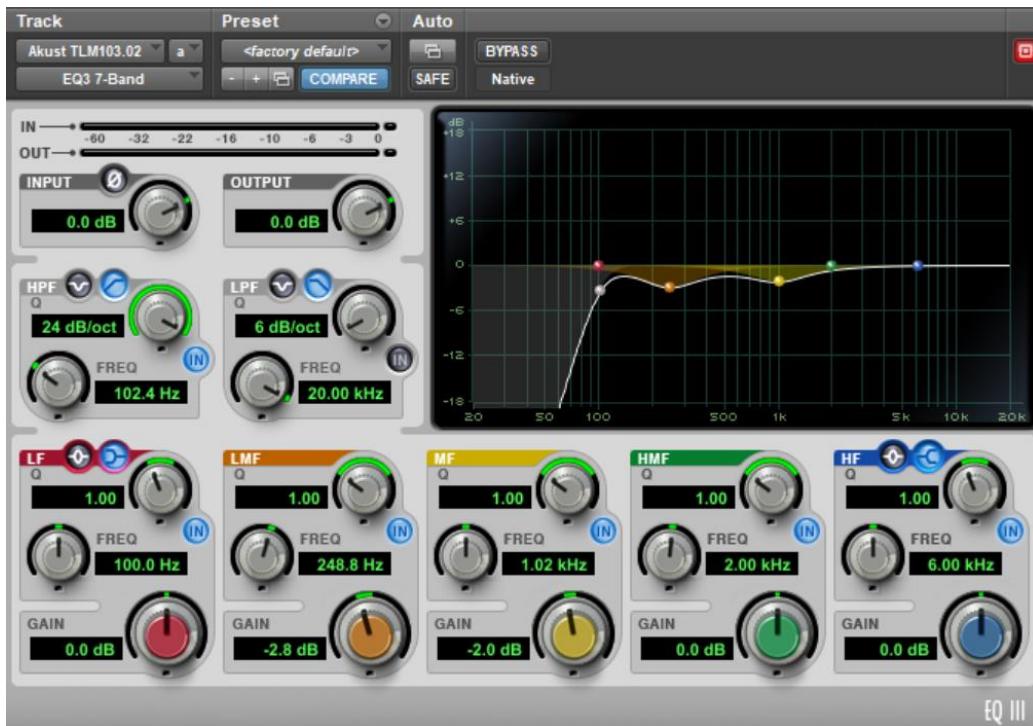
Seega esimesena ma kasutasингi EQ-d kõigil neljal kanalil ning lõikasin ära häirivad sagedused. Järgnevalt jällegi kasutasin kompressorit, et ühtlustada mängija mängu. Saatsin kõik akusti kanalid eraldi instrumentide kaja kanalisse.

Toon näiteks Schoepsi kanali kompressori settingu:



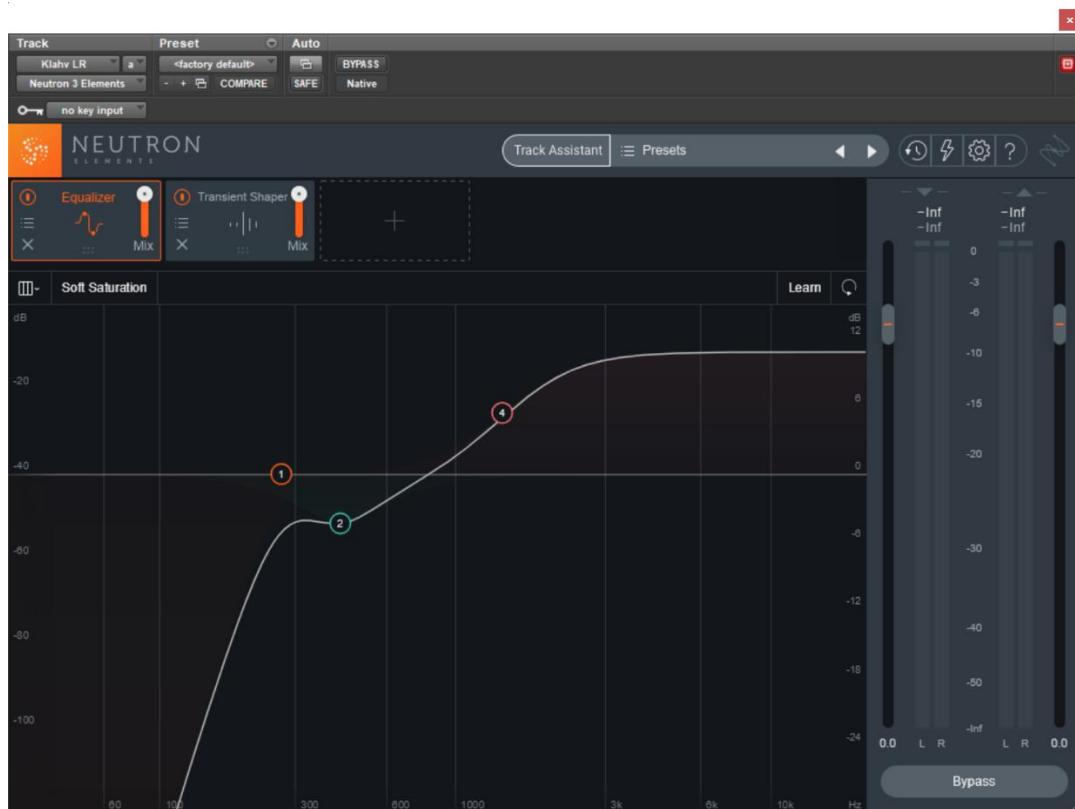
Lisaks saatsin *arpeggio* kanalid ühte *bus*-i, et siis koos neid reguleerida ja lisasin ka ühe ekvalaiseri sinna peale.

Lisan siia ka kitarri strum-i kanali EQ.



Klahvi töötlus

Alguses tundus, et klahv tuleb hästi läbi ja nagu ei pidanudki väga vaeva sellega nägema, aga lõpuks balansse paika seades tuli veidi ikka mõelda, kuidas see klahv kõige paremini esile tuleb. Kuna klahvi sound on üsna paks, siis tõin madalate lõike üsna üles. Lisaks kasutasin *transient shaperit*, et klahvi paremini defineerida.



Lisaks ekvalaiserile ja heli kujundajale kasutasin kompressorit, et kompressoerida ja ühtlustada *peak*'e. Selleks jätsin ratio 2:1 peale ja et see kõik oleks sujuv siis tõstin soft knee 7.0 dB peale. Lisaks saatsin klahvi ka instrumentide kajasse. Tegin veel ka *Gain*'i automatsiooni, kuna refräänis kippus klahv liiga esile tulema ja ruumi teistelt pillidelt ära võtma.



Saksofoni töötlus

Saksofoni puhul ma kasutasin mõlema mikri salvestust, et saada täielikum sound, kuna saksofon annab heli välja terve pilli ulatuses. Mõlemal kanalil on suhteliselt sarnane protsessing, kuid parameetrid erinevad. Esimesena kasutan ekvalaiserit, lõikasin alumist otsa, kuna sealt tulevad helid ei anna vajalikku täiendust selle pilli helile. Teise lõike tegin 496 Hz-i peale, et kumedust ära võtta. Kolmanda lõike tegin 1707 Hz-ile, et seda pinisevat osa vähendada helis. Järgnevalt kasutasin kompressorit, et ühtlustada kogu tema mängu ja *peak*'e kokku kompressoerida.



Ma saatsin saksofoni üld instrumentide kajasse, aga lisasin saksofonile ka oma kaja, et talle veidi rohkem ruumi tekitada juurde. Sellele tegin veel eraldi EQ, et see paremini sobituks pilti.



Tegin ka saksofonile mõlemas kanalis volüümi automatsioone, et paremini seda kohandada lauluosadesse.



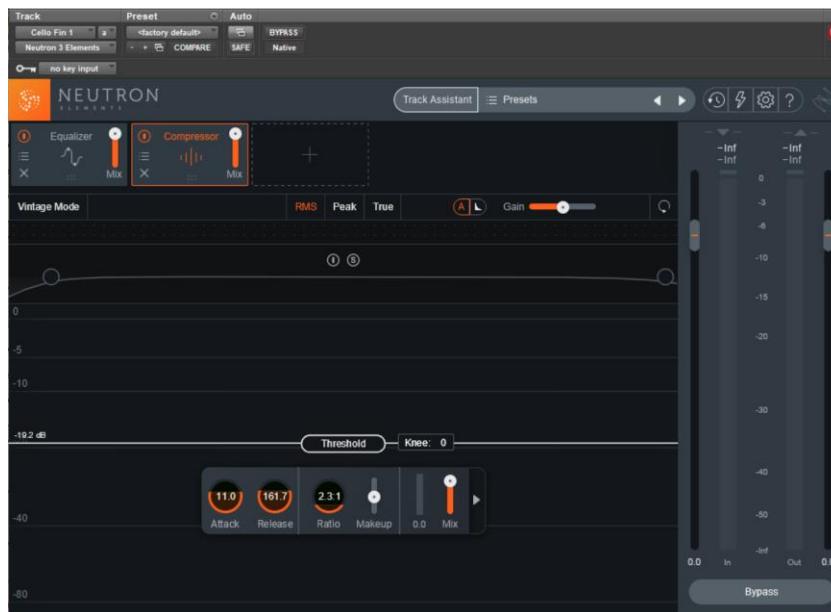
Saksofoni võtted valisime koos välja ning kleepisin need osad mitmest võttest kokku.

Keelpillide töötlus

Keelpille ma töötlesin nii keelpilli *basis* kui eraldi. Eraldi töödeldes protsessing koosnes samadest elementidest nagu ekvalaiser ja compressor. Siin kohal toon näited tšello protsessingust. Madalate lõike jätsin 100 hz-i peale, teise lõikega lõikasin keskmisi laugelt 3.0dB võrra. 3. punkt rõhutab tšello heli ülemist otsa ning 5. punkt hoiab ohjes alumist otsa.



Veel kasutasin kompressorit lihtsalt silumiseks.



Lisaks keelpillipõhistele mikritele kasutasin ka ruumimikreid, et tuua esile rohkem kvarteti tunnetust. Kuna mul läks siiski kvartetti salvestades nende paigutust vastupidiseks, siis ma panoraamisin ruumimikrid vastupidi, et vasak mängib paremale ja parem vasakule, et rohkem teadlikule kõrvale ei tunduks see imelik. Ma töötlesin ruumimikreid ka üsna lihtsalt ekvalaiseri ja kompressoriga. Tegin ekvalaiseris lihtsalt madalate lõike 134Hz-i peale ning kompresseerisin seda kanalit järgnevate parameetritega:



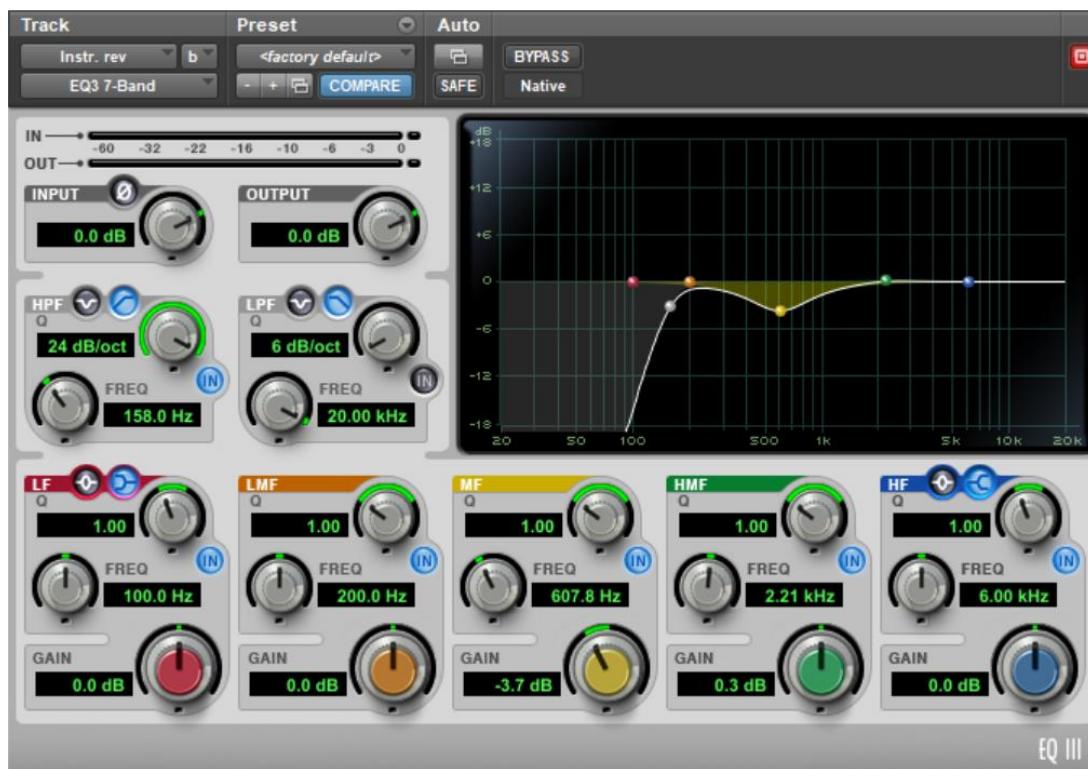
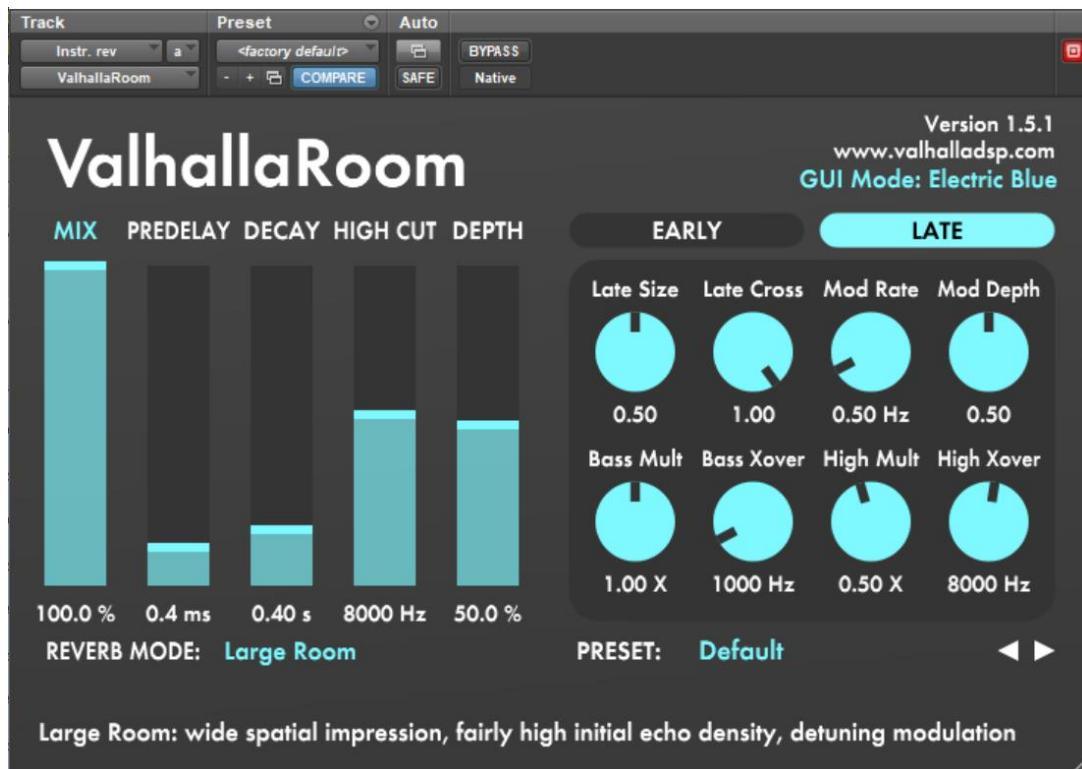
Järgnevalt töötlesin keelpille *bus*-is. Töötlesin neid ekvalaiseri ja kompressoriga. Tegin madalate lõike ja võtsin maha keskmisi kõrguseid 422 Hz-i juures, siis võtsin maha veidi keelpilli teravust 2264 Hz-i juures.

Tegin keelpilli *bus*-ile ka *volume*'i automatsiooni, et teda paremini *mixi* sulatada.

Saatsin keelpillid *bus*-i kaudu ka kajasse, et neile *sustaini* ja säravust juurde anda. See kaja on samade näitajatega, mis instrumentide kaja kanalil, kuid ma ei lisانud sellele ekvalaiserit, kuna ei tundnud selleks vajadust.

Keelpilli osad me valisime Aleksandraga koos välja ja siis ma kleepisin need erinevatest võtetest kokku.

Instrumentide üldkaja oli järgnevate parameetritega ning näitan ära ka sellele kohandatud ekvalaiserit.



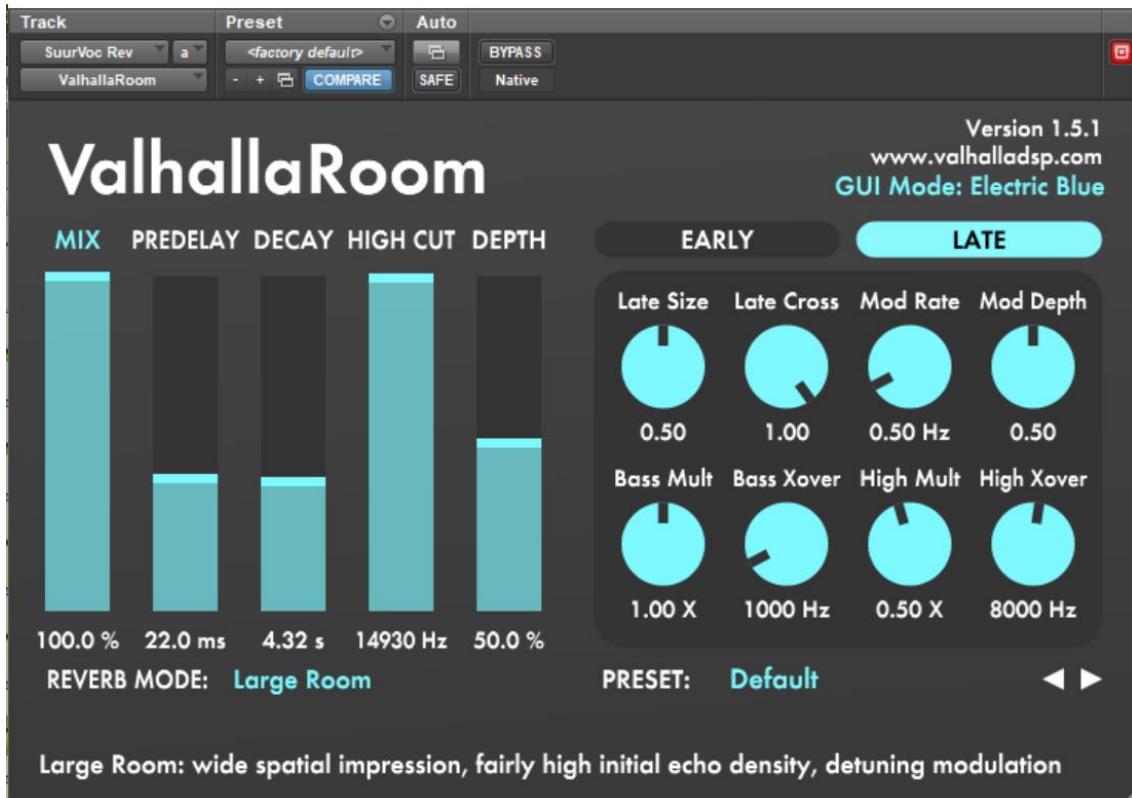
Vokaalide järel töötlus

Vokaale töötlesin kõiki kanaleid eraldi. Põhivokaali töötlust alustasin ikka ekvalaiseriga, et lõigata ära madal ots ja madalamaid keskmisi õgvendada. Kasutasin veel teist ekvalaiserit, et seal koos kompressoriga ohjeldada keskmisi sagedusi ja kõrgemalt talitseda s-tähete. Järgnevalt kasutasin kompressorit, et laulu ühtlust tuua vaiksemate osade ja valjemate osade vahel.



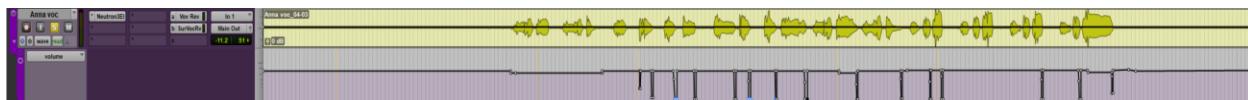
Saatsin Mirjami vokaali väiksesse ruumi kajasse, et sellele mõõdet juurde anda ning hiljem ka pikemasse ja suuremasse kajasse, et *sustaini* ja võimsust juurde anda. Samuti lõikasin ühe koha lahti vahepeal, kuna oli vaja, et põhi- ja taustvokaal oleks ajaliselt ühtlased.

Suurema kaja parameetrid on järgnevad:



Lisasin sellele ka ekvalaiseri, et seda loosse paremini sobitada. Tegin ka automatsiooni tema põhivokaalile, et refräänis teda rohkem esile tuua. Samuti salvestasime refrääni osa jaoks ka duubli, et põhivokaalile jõudu juurde anda.

Taustavokaali töötlustes kasutasin ka ekvalaiserit ning kompressorit. Lõikasin madalat otsa kuni 157 Hz-ini, lõikasin keskmisi 508Hz-i juures 3.5dB-i ning lõikasin S-tähe pärast 5566Hz-i pealt 2.2dB-i, tõstsin 2.7 kHz-i juures ning ka 9.23 kHz-i juures ning tegin need tõsted, et säravust laulu juurde anda. Järgmisena kompressoerisin tema laulu, et ühtlust luua. Taustavokaali saatsin samuti samadesse reverbidesse, mis põhivokaali. Taustavokaali ma duubeldasin ka ning panoraamisin üks 51% paremale ja teine samapalju vasemale poole. Tegin tema vokaalil ka automatsioone, et sõnalõpid põhivokaaliga võiks ühtida. Näitan järgnevalt tehtud automatsiooni.



Vokaalid ma töötlesin läbi ka häälestajaga, et paremini lauluhäääl paika seada. Tegin seda Reaperis Reatuneriga, mis tegi vajaliku asja ära.

Mastering

Masterit ma otsustasin teha Reaperiga, kuna viimasel ajal olen ma selle tarkvaraga töötanud rohkem, siis arvasin, et oleks hea seal teha. Avasin küll korra Wavelabi, kuid ei osanud seal midagi peale hakata. Oma viimased miximisega seotud otsused tegin kooli stuudios, kuna seal on mitu paari stuudiokõlareid ning seal sai adekvaatsema pildi ette, milline seis on. Seega otsustasin, et oleks tark ka master teha seal stuudios, kuna seal saab rohkemate vahenditega töötada ning kooli arvutis onolemas ka rohkem plug-ine, et tööd paremini teha.

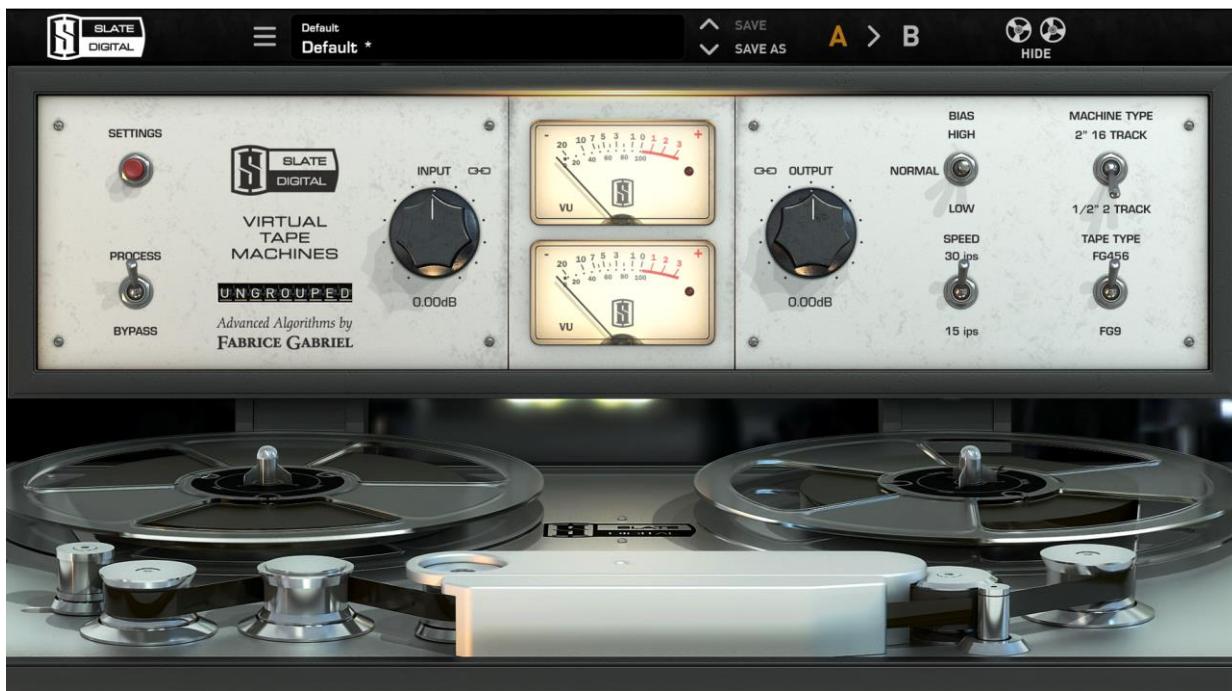
Masteri osas ma alustasin lihtsa ekvalaiseriga, kus ma lõikasin ära väljapoole inim kuuldeulatust jäävad sagedused, et neist ei tekiks mingisuguseid mürasid ning tegin väikese lõike umbes -1dB 780Hz-i kanti, et piirata keskmisi sagedusi.



Järgnevalt kasutasin ma multiband kompressorit, et ühtlustada sagedusi kogu kuuldava spektri ulatuses. Alumist otsa ma andsin veidi juurde, kuna tundus, et siis see osa kannab laulu hästi. Kuna keskmised sagedused on enamasti see, kus palju toimub, siis otsustasin neid vahemikke ka kõige rohkem kompressoerida. Samuti kompressoerisin ülemist otsa, et lugu ei tuleks liialt terava kõlaline.



Järgmisena kasutasin Slate Digital Virtual Tape Machini lihtsalt veidi pehmema tooni andmiseks. Vahetasin tape type'i kuna tundus natuke säravam see variant.



Järgmisena kasutasin Shadow Hill Mastering kompressorit, et laulus tekitada ühtlasem nivoo tase, ehk tuua vaiksed kohad rohkem esile ja valjemad kohad rohkem kokku pressida. Kuna see mul kõige paremini ei toiminud loo jooksul suurelt muutuva nivoo taseme pärast, siis tegin loo algusesse masterile nivoo automatsiooni, kus ma tõstsin loo alguse nivood 2.0dB võrra.



Viimaseks kasutasin FabFilter Pro-L2 *limiteri*, et tõsta kogu loo nivood, et see viia voogedastus platvormide nivoo tasemeeni -12 kuni -14 LUFS-i ning kasutasin limiteri ka selleks, et lugu ei läheks liiga valjuks ning ei hakkaks moonutusi sisse tulema.



Kokkuvõte

Kokkuvõtteks võin öelda, et olen selle salvestamis ja järeltöötlus protsessi käigus kogunud väga häid ja vajalikke teadmisi, et järgmine kord veel edukamalt salvestus ja järeltöötlus protsess ellu viia. Hetkel ma küll päris rahule ei jäänud lõppviimistlusega, seega arvan, et püüan seda mingi aeg veel parandada.

Kahjuks ma ei pidanud arvestust kui kaua, mul kogu see protsess aega võttis, kuna salvestus ja ka töötlus toimus mitme kuu vältel, siis ei olnud lihtne seda jälgida.

Arvan, et mõne koha pealt oleks olnud vajalik põhjalikum eeltöö, et kuidas kõige paremini võiks mikrid asetada või ka mis mikriga mida salvestada, et saavutada parim tulemus. Samuti arvan, et selle töö käigus on ka vaja vahel end rohkem kehtestada ja põhjendada miks midagi teeme, et muusikud enda soovidega lihtsalt üle ei sõidaks.

Täنان väga muusikuid, kes selle projektiga kaasa on ning olid valmis aja võtma ning tulema panustama selle loo salvestusse. Täنان ka oma juhendajat, Siim Hiobit, kes oli valmis võtma aega ja minu mitmed mixid läbi kuulama ning neid tagasisidestama.

Arvestades minu vähest kogemust antud valdkonnas ja tõsiasja, et see on minu otsast-lõpuni iseseisvalt tehtud töö (kuigi juhendajapoolse suunamisega), võin öelda, et olen tulemusega rahul.