

Mats Skaugård Karlsen

Masteringprosessens effekt

Et dypdykk i masteringteknikerens rolle

Masteroppgave i Creative Music Technology

Veileder: Trond Engum

Mai 2023

Mats Skaugård Karlsen

Masteringprosessens effekt

Et dypdykk i masteringteknikerens rolle

Masteroppgave i Creative Music Technology
Veileder: Trond Engum
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for musikk



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Gjennom praktisk arbeid som masteringtekniker samt analyse av andre teknikere sitt arbeid presenterer jeg i denne oppgaven perspektiver av påvirkningen mastering og masteringteknikeren har på sluttproduktet i forskjellige produksjoner av musikk. Underliggende dette følger det et par bispørsmål som undersøkes i oppgaven som hvilke estetiske og tekniske valg farger en produksjon, hvorfor blir disse valgene tillagt masteringteknikeren og hvordan påvirker mastering for forskjellige format masteringprosessen?

Abstract

Through practical work as a mastering engineer as well as analysis of other technicians' work, I present in this thesis perspectives on the influence mastering and the mastering engineer have on the final product in production of music. There are also a couple underlying side questions presented in this thesis, such as which aesthetic and technical choices color a production, why are these choices assigned to the mastering engineer and how does mastering for different formats affect the process?

Forord

Takk til Trond Engum for veiledning, gode råd og støtte.

Takk til NTNU og institutt for musikk for tilretteleggelse og fantastiske fasiliteter i løpet av de siste 2 årene.

Takk til Anders Paulsen, Petter Dalane Kvintett, Miriam Kibakaya, Martin Løland, Mats Austgulen og Jørgen Engebret for musikken jeg har vært så heldig å få jobbe med under prosjektet.

Takk til Bernt Mangseth Bakke og Hi-Fi Klubben Trondheim for tilgang til og lån av anlegg og hodetelefoner av toppklasse.

Takk til Mona Hynne for moralsk og mental støtte gjennom tiden vi har jobbet parallelt med oppgavene våre.

Takk til Eirik Aune Bøhmer for lærerike diskusjoner om musikk og vinyl.

Takk til Mor, Mette Skaugård for støtte, veiledning, disiplinering og alle gode samtaler når vi er sammen eller på telefon.

Takk til Brodern, Even Skaugård Karlsen for å utfordre meg på meninger, forståelse av konsepter, kritisk tenkning og alle kveldene med dataspill og god prat.

Takk til resten av familien som har støttet meg gjennom et langt studieløp, dere har gitt meg uvurderlige stunder og hjelp når jeg trenger det, om jeg spør om det eller ei.

Innhold

1	Introduksjon	1
1.1	Bakgrunn for oppgaven	1
1.2	Masteringteknikerens rolle	2
1.3	Formatets rolle	3
1.4	Lydkvalitet og mastering	4
1.5	Masteringprosessen	5
1.5.1	EQ og kompresjon.	5
1.5.2	Stereoprosessering.	7
1.5.3	Gain, limiting og loudness.	7
1.5.4	Analog farging og emulering	10
1.6	mastering for forskjellige formater	11
1.6.1	Vinyl	11
1.6.2	Tape (cassette)	15
1.7	Premasteringens innvirkning på produksjon	16
2	Metode	19
2.1	Grunnleggende analyse (Kritisk lytting)	19
2.2	Systematisk analyse	19
2.3	Praktisk arbeid	20
3	Analyse av prosess og estetikk	21
3.1	Martin Løland - Spice Melange	21
3.1.1	Grunnleggende analyse	21
3.1.2	Systematisk analyse	22
3.1.3	Praktisk arbeid	24
3.2	Petter Dalane Kvintett	27
3.2.1	Grunnleggende analyse	27
3.2.2	Systematisk analyse	27
3.2.3	Praktisk arbeid	28
3.3	Jørgen Engebret - Tusen år	29
3.3.1	Grunnleggende analyse	29
3.3.2	Systematisk analyse	30
3.4	Miriam Kibakaya - Roots	32
3.4.1	Grunnleggende analyse	32
3.4.2	Systematisk analyse	33
3.4.3	Praktisk arbeid	33
4	Resultater	36
4.1	Martin Løland - Spice Melange	36
4.2	Petter Dalane Kvintett	37

4.3	Jørgen Engebret – Tusen år	37
4.4	Miriam Kibakaya - Roots	38
5	Diskusjon	39
6	Konklusjon	42
7	Vedlegg	45

Figurer

1	Phasescope som viser polariteten til de siste 1000 samplene i lydbildet	7
2	K-filter basert på Fletcher-Munsonkurvene. (Seri, 2020)	8
3	Form, også kalt Stamper, brukt til trykking av vinyl. (Sterba, 2017)	11
4	Neumann VMS 80 dreibenk brukt til å kutte i nitrocelluloseplater. (Sterba, 2017)	11
5	Nitrocelluloseplate etter første elektrolyse. (Sterba, 2017)	12
6	Et tynt hårstrå liggende over rillene i en vinyl. (Ediriwira, 2014)	13
7	Rillene i en vinylplate under et mikroskop. (Ediriwira, 2014)	14
8	RIAA-kurvene for dreibenk og forsterker. (Hobbs, 2021)	14
9	Illustrasjon av hvordan man lagrer data på bånd. (Saad, 2022)	15
10	«Spice Melange» før mastering	22
11	Spektrogram av «Wonderful Slippery Thing» - Guthrie Govan	22
12	«Spice Melange» etter mastering	23
13	Måling av DR i miks	24
14	Måling av DR etter master	24
15	Måling av DR i Govans låt	24
16	Bølgeformene for Spice Melange før og etter master	25
17	representasjon av stereobilde i miks	25
18	Representasjon etter mastering	26
19	Stereobilde i «Wonderful Slippery Thing»	26
20	Multibåndskompressor brukt etter subtraktiv EQ	26
21	Stereobredde i miks	28
22	Stereobredde i master	28
23	Subtraktiv EQ for «Spiral»	28
24	Subtraktiv EQ for resonerende bass	29
25	Visualisering av stereobilde for «Tusen år»	30
26	Multibåndskompressor for «Tusen år»	31
27	M/S-prosessering i equalizer	31
28	Variasjoner i stereobilde	33
29	Målinger av dynamisk område	34

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Etter å ha dannet en interesse for mastering under mine studier innen musikkproduksjon, musikkteknologi og eget arbeid innen mastering har det dukket opp spørsmål rettet mot min rolle og mastering på om hvor dyp innvirkning mastering og format rent objektivt har på sluttresultatet i en produksjon. Spørsmål rundt hvorvidt format har en positiv effekt på lydbilde, hvorvidt masteringteknikerens egne preferanser skal være relevant i prosessen og hvorvidt det er reelt fordelaktig å bruke en masteringtekniker uten spesiell annen relasjon til et prosjekt enn masteringprosessen, har tidvis gjort meg usikker på min egen rolle grunnet mangel på reelle definisjoner rundt resultat av mastering. Dette har gitt meg et ønske om å utforske hvilke valg som i masteringprosessen utgjør en forskjell.

Gjennom praktisk arbeid som masteringtekniker, og analyse av diverse masteringprosesser, skal det i denne oppgaven dannes et konkret grunnlag for musikkens karakteriserende trekk som enten resultat av eller i hensyn til format og postproduksjon.

I oppgaven tar jeg for meg aspekter relatert til mastering, jeg har unnlatt å beskrive grunnleggende termer ved musikk- og lydproduksjon som oppløsning, aliasering etc.

Resultatet av oppgaven er todelt, resultatet av mitt eget arbeid består av masteret musikk jeg har jobbet med hovedsaklig fra november 2022 til april 2023, dette er utdrag fra flere sjangre for å ha et vidt spekter av eventuell nødvendig prosessering å vise til. Andre del av resultatet er dokumentasjon og diskusjon rundt påvirkningen mastering og format har, presentert ved visualiseringer av data som viser dynamikk, lydkarater (respons), og stereoinformasjon. De visuelle fremstillingene vil bestå av spektrogram, frekvenskurver og målinger av dynamikk.

Målet med den todelte fremgangsmåten er å se hvilke prosesser innen mastering jeg kan bruke i egen produksjon for å best fremme lytterens opplevelse av musikken. Derfor har jeg også ettersom arbeidet ble utført gått tilbake til tidligere arbeid, som masteringtekniker, jeg har utført for å se hvilke prosesser som har blitt utelatt og da gjort endeproduktet manglende i forhold til hva det kunne vært.

Kort sagt sitter jeg igjen med konkrete grep jeg og andre masteringteknikere kan ta for å bedre egen fremgangsmåte og arbeidsstruktur, en samling av informasjon som beskriver hva mastering går ut på og utgjør.

Arbeidet leveres i form av 11 lydfiler bestående av eget arbeid, miks av låtene jeg har jobbet med og andres masteringteknikers arbeid innen mastering, en rapport på 41 sider som forklarer masteringprosessen, mitt arbeid og undersøkelse av andres fremgangsmåter innen mastering.

Gjennom dette kapittelet forklarer jeg masteringprosessen ved å legge frem et utvalg av teori og praksis en masteringtekniker innehar og utøver for å gjøre en miks til et ferdig masteret produkt. I dette kapittelet forklares også teknologien som inngår i mastering, som digitale og analoge prosesseringsverktøy, lydkort og omformere, lydanlegg og produksjon av analoge formater. Det vises til hvilken mulighet teknologien har til å farge musikken, men også hvordan teknikerens estetiske ferdigheter hører sammen med valg av teknologi. Det blir forklart hvordan en masteringprosess er strukturert, hvor de forskjellige prosessene kommer inn i en

produksjon og hvorfor disse prosessene er en del av masteringprosessen.

Kapittel 2 handler om hvordan jeg definerer hva som har farget musikken i mine egne og andres masteringprosesser, her legger jeg frem hvordan jeg skal strukturere analysene av eget og andres arbeid.

Kapittel 3 består av analyser og gjennomgang av masteringprosessen i 3 produksjoner hvor jeg selv har vært masteringtekniker og 2 hvor jeg undersøker andre masteringteknikeres arbeid.

Kapittel 4 består av resultatene av analysene fra kapittel 4, her vil hvert eksempel gjennomgås hver for seg.

I kapittel 5 diskuterer jeg resultatet av oppgaven, viktigheten av mastering, teknikerens innvirkning i de forskjellige eksemplene fra kapittel 3 og 4, og hvordan estetikken som følger med analoge format kan ha formet moderne produksjon.

For å eksemplifisere under analyse og arbeid vil det i kapittel 3 og 4 henvises til medfølgende lydfiler under vedlegg og en tidskode leser kan bruke til å lytte til eksempler som blir nevnt i rapporten. Eks: «*I låten Eksempel-Låt.wav ved 2:34 kan man høre...*»

1.2 Masteringteknikerens rolle

Masteringteknikerens rolle kan, for de uten spesiell interesse for fagområdet, virke diffust eller subjektivt også for de som selv jobber i andre roller innen musikkproduksjon. Teknikerens rolle er ofte avhengig av samarbeid mellom spesifikke produsenter hvor ens rolle er innøvd gjennom et langvarig kunde- og klientforhold, som Godcity Studio og West West Side Music.¹ I disse studioene har det vært samarbeid lenge nok til at opptaksstudioene er godt kjent med hva masteringteknikerne forventer i form av klargjøring av filer, samt at masteringstudioene har dannet seg klare linjer om hva som ønskes ut av masteringprosessen. For en som masterer for flere forskjellige og stadig nye klienter, som meg selv, er det dermed ikke underforstått hvilke forventninger hverken klient eller jeg selv har til hverandre. Med dette mener jeg at jeg ikke nødvendigvis kjenner klientens preferanser innen lydbilde og dynamikk uten å ha en nøye og gravende samtale med klienten, eller det som er et av de viktigste verktøyene innenfor mastering, nemlig å bruke referanser i form av allerede publisert musikk, dette vil jeg gå mer inn på i kapittel 2.4.

Jeg velger i denne teksten å dele masteringteknikere inn i to hovedgrupper, de som ser på prosessen som rent teknisk og praktisk klargjøring for publisering, og de som ser på teknikeren som enda et kreativt ledd i produksjonen. Så langt jeg vet finnes det få eller ingen artikler med særlig informasjon om hvilken definisjon musikere og produsenter har på mastering som resultat av en undersøkelse, det er derimot nevnt i utallige artikler, intervju og bloggposter om mastering, hvilke myter og fordommer diverse teknikere har møtt på gjennom karrierene sine.² Det kan være vanskelig å skulle definere konkret hvilken rolle man som har som masteringtekniker, i hvertfall om man bruker kundenes definisjon på rollen, og spør man den aldri så moderne, populære og komplekse informasjonsalgoritmen «ChatGPT» får man følgende svar på hva mastering er:

Audio mastering is the process of preparing and transferring recorded audio from a source containing the final mix to a data storage device (master), from which all copies will be produced (via methods such as pressing, duplication or replication). The purpose of mastering is to balance sonic elements of a stereo mix and optimize playback across all systems and media formats.

1. Kurt Ballou, «Godcity», juli 2021, <https://godcitystudio.com/faq/>.

2. Nicholas Di Lorenzo, «Mastering: Myths, Mindset, and Process», juli 2022, <https://www.edmprod.com/mastering/>.

Dette er da algoritmens oppfatning etter å ha saumfart sin omfattende database bestående av alt fra vitenskaplige artikler til encyclopedier og sosiale media etter informasjon om mastering, og selv om det nevnes flere viktige arbeidsoppgaver en masteringtekniker har, mangler det fortsatt uttrykk for dybden i arbeidet (rent teknisk) og den estetiske dømmekraften til teknikeren.

I denne oppgaven har jeg tatt utgangspunkt i at under mastering er det visse elementer som utgjør en potensiell stor mulighet for varierende fremgangsmåter for arbeidet som:

- Signalføring/«mastering chain» (i hvilken rekkefølge produksjonsteknikkene utføres)
- Valg av referansemusikk (musikk som velges ut sammen med klient eller av masteringteknikeren som brukes til å sammenligne med for å oppnå en spesifikk estetikk, eller en sammensatt estetikk fra flere referanser)
- Valg av rom (akustikk er en av de største faktorene innen lytting ettersom rom har stor innvirkning på resonans og da hvilke frekvenser som oppleves sterkest)
- Avspilling (som kan ha store variasjoner i dynamikk og klangfarge ettersom valgte høyttalere, forsterkere og digital-til-analog koverter ilegger minst 3 respektive frekvensresponser på den opplevde lyden i rommet)
- Teknikerens individuelle erfaring og musikalske bakgrunn.

Etter ChatGPT sin vurdering av hva mastering er må det ligge til grunn en rekke konstanter i masteringprosessen, hva vil det si å balansere soniske elementer da hver enkelt produsent kan ha egen oppfattelse av balanse, skal for eksempel vinyl og digital strømming egentlig ha samme soniske kvaliteter, vil ikke da begrensninger med hvert format ha samme innvirkning på alle utgivelser?

1.3 Formatets rolle

Gjennom moderne strømmetjenester som Spotify, Tidal, Deezer og Qobuz har en rekke digitale formater blitt unnfanget med intensjon om å tilby den kombinasjon av codec og digitalt filformat med mest troverdig gjengivelse. Selv med mange års erfaring, da som musiker eller produsent, er det vist at lytteren kun har en marginal sjanse for å oppfatte forbedring, om ikke kun forskjell, i lydbildet som resultat av lydformater av høyere data-mengde enn 16bit/44.1kHz. Derimot kan musikk med lavere bitdybde oppleves som mer komprimert (grunnet at det er færre nivåer lydbølgene kan representere) og derfor også mer raffinert.³ Så hvor mye har egentlig format, samt de tekniske standardene for mastering, å si for sluttresultatet av en utgivelse?

Grunnlaget for interessen for formater kommer av den voksende populariteten til eldre formater som CD, kasett (tape) og vinyl fra 2010-tallet og frem til 2023, hvor vinylsalg alene økte med 67.3% i USA fra 2020 til 2021, og fysiske format utgjorde da 11% av salg av musikk i USA.⁴ Den underlige økningen av salget av håndgripelige format (foruten økninger forbundet med spesifikke trender som rave-kulturen i Tyskland på 90-tallet) har også gjort mastering av moderne musikk til analoge format, en gjenopptatt del av musikkproduksjon. Dog har de estetiske virkemidlene fra analogformatets storhetstid ikke vært ubrukt siden Kompaktdisken kom

3. Joshua d. Reiss, «a meta-analysis of high resolution audio perceptual evaluation», *journal of the audio engineering society* 64, nr. 6 (juni 2016): 364–379, <https://doi.org/https://doi.org/10.17743/jaes.2016.0015>.

4. Matthew. P. Friedlander Joshua. Bass, «YEAR-END 2021 RIAA REVENUE STATISTICS», februar 2023, <https://www.riaa.com/wp-content/uploads/2022/03/2021-Year-End-Music-Industry-Revenue-Report.pdf>.

på 80-90-tallet men har derimot blitt værende i musikkproduksjon i mellomtiden, gjennom digitale verktøy som skal etterligne passive effekter som støy og frekvensrespons fra eldre analogt utstyr, i tillegg til å forsøke å beholde brukergrensesnittet og arbeidsflyt fra mer tradisjonelt utstyr.

I den moderne musikkprodusents verktøykasse ligger det flust med emulerte versjoner av analogt utstyr og deriblant en rekke signalprosersering ment for å etterligne soniske trekk fra analogformatets storhetstid, begrunnelsen bak dette kan dermed ligge i en viss positiv opplevelse av musikkens generelle kvaliteter som enten resultat av, eller tilvenning, til de soniske karakterer et analogt proseseringselement legger til musikken, dermed står spørsmålet, er fascinasjonen med analog prosessering hos enkelte et resultat av objektive positive elementer i lydbilde og dynamikk?

1.4 Lydkvalitet og mastering

Innen moderne musikkproduksjon har vi en rekke produksjonsledd, dette vil si inndelingen av forskjellige typer arbeid som må til for å gjøre opptak av og utgi kommersiell musikk, disse leddene er opptak, miks og mastering. Opptak av musikk har ikke alltid vært like preget av de prosessleddene vi har i moderne produksjon, da musikk først ble tatt opp til vinyl eller magnetisk tape var det ikke like stort rom for kreativt fokus på samme måte som idag med tanke på hvor nytt og komplisert håndgripelig lyd var og mulighetene man hadde for å manipulere lyd. I studio der man tok musikken opp rett på vinyl/nitrocelluloseplater var produsent og tekniker et samlebegrep på en rolle som egentlig inneholdt det å være opptakstekniker, miksetekniker, produsent og masteringtekniker (da både estetisk og teknisk med tanke på kutting av vinyl, denne prosessen kommer jeg tilbake til i kapittel 1.6.1). Det å ikke ha produksjonsleddene separert gjorde hovedsaklig to ting med produksjonen:

- Resultatet av produksjonene var mye mer avhengig av hva musikerne klarte å prestere i studio, siden opptaket ikke kunne redigeres eller mikses etter opptaket var gjort.
- Det kreative elementet innen bruk av opptaksteknologi var veldig begrenset og handlet mer om å på best mulig måte gjenskape lyden fra opptaksrommet ettersom opptaksformene før magnetisk tape tok opp lydkilden og lagret den i et format (vinyl og voksruller) man ikke siden kunne manipulere.⁵

Etter Digidesign lanserte Pro Tools i 1991, den første kommersielt suksessfulle DAW (Digital audio workstation),⁶ har vi fått mye større mulighet til å redigere musikken, jobbe med hver minste detalj og skape et lydbilde som reelt sett ikke eksisterer i den virkelige verden.

Ved å fordele produksjonene inn i de moderne produksjonsleddene legger man også til flere muligheter for tolkning av lydbilde, ettersom hver enkelt person i prosessen bringer med seg en unik måte å oppleve musikken på, samt den enkeltes musikalske forståelse.

Etter 1945, da den magnetiske tapen ble brakt til USA fra Tyskland, ble rollen som masteringtekniker egentlig til. Det var da mulig å arbeide videre med det som tidligere ble sett på som ferdig materiale, og man kunne legge til produksjonselementer på hele opptaket for å bedre lytteopplevelsen, altså mastering.⁷

5. Daniel. Beardsley Roger. og Leech-Wilkinson, «A Brief History of Recording to ca. 1950», april 2023, <https://www.charm.rhul.ac.uk/history/p20.4.1.html>.

6. Isabella Venutti, «A brief history of the Digital Audio Workstation (DAW)», januar 2023, <https://mixdownmag.com.au/features/a-brief-history-of-the-digital-audio-workstation/>.

7. Dave Denyer, «A brief history of the Digital Audio Workstation (DAW)», juli 2021, <https://thereeltoreelrambler.com/reel-to-reel-tape-a-beginners-guide/a-brief-history-of-music-recording-where-tape-fits-in/>.

1.5 Masteringprosessen

Utstyr og forarbeid. Når prosessen starter importerer teknikeren en premaster (miks som er klargjort til masterin) til en lydarbeidsstasjon (DAW). Kildemateriale kan også komme fra analoge medier, som tape eller vinyl (sistnevnte er vanlig når masteringteknikere ansettes for gjenutgivelse og restaureringsarbeid). I disse tilfellene må en analog-til-digital konvertering skje før man kan begynne å arbeide med materialet. Denne konverteringen utføres ved hjelp av en analog-til-digital-omformer (ADC), men alle ADC-er er ikke like og gjensker ofte lyden annerledes fra slik den eksisterer i det analoge formatet. Det som skjer er det vi oftest kaller «farging» av lyden, hvor en ADC eller DAC (digital-til-analog-omformer) ikke gjengir lyden lineært, som kan endre amplitude for noen områder i frekvensspekteret grunnet forskjeller i hvordan kretskortene i omformerne er designet og laget. Ken C. Pohlmann⁸ beskriver viktigheten av god omforming slik:

The analog-to-digital (A/D) converter lies at the heart of the encoding side of a digital audio system, and is perhaps the most critical component in the entire signal chain. The A/D converter must discretely sample the analog signal, quantify the amplitude of the sample, and represent the measurement as a binary word. Whereas conversions made with the A/D converter's counterpart—the digital-to-analog (D/A) converter—can subsequently be improved for higher-fidelity playback, errors introduced by the A/D-converter will accompany the audio signal throughout digital processing and storage and, ultimately, back into its analog state. Thus, the choice of the A/D converter irrevocably affects the fidelity of the resulting signal.

Ettersom hvilken prosessrekkefølge man bruker og mengden bruk av digital og analog prosessering om hverandre, kan de omformerne man bruker ha stor betydning for resultatet av masteringarbeidet allerede før man starter, ettersom kildemateriale allerede kan være endret kun av å bli innhentet av en ADC eller spilt av gjennom en DAC. Det er derfor viktig at teknikeren kjenner effekten av utstyret og verktøyet sitt godt som da også inkluderer DAC og ADC.

1.5.1 EQ og kompresjon.

Det første man oftest gjør når man starter prosessen er å lytte til materialet som skal masteres, før man sammenligner med referanser for så å danne seg en forestilling om helheten av albumet og hvordan musikken skal låte etter prosessen.

Etter denne konseptualiseringen går man inn i signalprosessering, dette referer til det man gjør med lyden ved hjelp av produksjonselementer som EQ og kompresjon. Det første de fleste teknikere gjør, inkludert meg selv, er å gjøre korrigerende EQ. Dette er hovedsaklig for å rette i de tingene man har hørt under lyttingen som føles malplassert eller for prominent i miksen. Dette kan være alt fra enkelte toner fra ett instrument til en generell for stor mengde bass. Man kan også se på dette steget som balansering av lydbilde før man senere kan begynne å jobbe med materialet kreativt.

Neste steg er å jobbe med fokuset i musikken, dette er for eksempel; vokal i popmusikk, saksofon i tradisjonell jazz og gitarsoloer i rock.

Etter miks kan det ofte hende at fokuset i musikken er fremtredende, men mangler klarhet og god blanding med resten av lydbildet. For å plassere fokuset riktig i lydbilde er det beste verktøyet man har, referansemusikk

8. Ken C. Pohlmann, «Measurement and Evaluation of Analog-to-Digital Converters Used in the Long-Term Preservation of Audio Recordings», mars 2006, <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/AD-Converters-Pohlmann.pdf>.

og ens egne ører. Ved å bruke referanser aktivt kan man sørge for å «kalibrere» sinn og ører mot det uttrykket man har sett for seg før arbeide, og det er ved å gjøre dette man kan sikre seg å ha kontroll på dynamikk, stereoperspektiv, støyforhold og lydstyrke selv gjennom en sesjon som varer langt ut i natten.

Når man skal begynne å prosessere i en DAW er det viktig å huske på at selv om denne er digital, har den fortsatt rekkefølge på prosesseringsselementer innvirkning på hvordan man former lyden. EQ blir for eksempel hardt påvirket om man bruker dette før kompresjon, ettersom kompresjonen vil jobbe for å jevne ut amplituden av de forskjellige frekvensene man har hevet eller senket, men i mastering gjør man som oftest EQ før kompresjon likevel. Dette er fordi man behøver korrigerer spesielt bass før kompresjon slik at kompressoren ikke reagerer for sterkt på amplituden i bassen, men heller jobber med å jevne hele lydbilde. Eksempelvis kan vi se for oss en hiphoplåt med sterk pumpende bass, hvis man komprimerer uten EQ først vil sannsynlig kun bassområde bli komprimert og derav ta enda større plass i lydbildet. EQ før komprimering vil også merkes mindre, som betyr at man kan gå hardere til verks på smalere frekvensområder enn det man kan etter komprimering, dette gjør EQ før kompresjon bedre egnet for korrigerende arbeid mens EQ etter vil fungere bedre for kreativt arbeid.

Det er ingen bestemmelser om hvordan en kjede av prosesseringsselementer skal se ut, grunnet det jeg har snakket om over (kompresjon og EQ), men en normal kjede i en masteringprosess se slik ut:

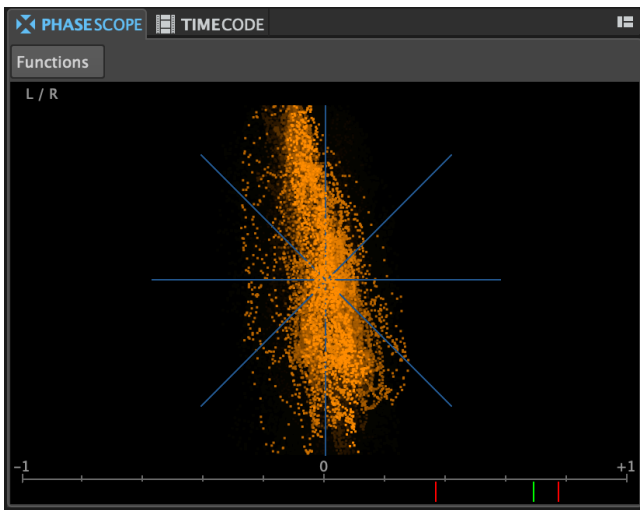
1. Gain
2. EQ
3. Kompresjon
4. Limiting

Dette er en ganske grunnleggende kjede, men det trenger ikke bety at man ikke har gjort nok arbeide med materialet, det er nemlig viktig for alle som masterer å huske på at «man skal ikke fikse noe som allerede fungerer». Man må huske på at en stor del av jobben som masteringtekniker går ut på å fungere som en kvalitetskontroll, er kvaliteten god behøver man ikke behandle materialet så mye eller i det hele tatt. Men dette er sjeldent, og som oftest er det alltid noe som kan bedres i det uendelige, dette er tross alt et estetisk fag og ikke matematikk eller brobygging. I mitt eget arbeid har jeg heller ingen fast rekkefølge på prosesseringsselementene, men et eksempel på en typisk kjede ville sett slik ut:

1. Gain
2. EQ (subtraktiv)
3. Kompresjon
4. Stereoprosessering
5. EQ (additiv)
6. Gain
7. Limiting

1.5.2 Stereoprosessering.

Selv om stereobilde er nøye gjennomtenkt i miksprosessen jobber ofte masteringteknikere mye med bredde og dybde i stereobilde for å bedre lytteopplevelsen. Selv om mange velger å lytte til musikk fra monokilder som blåtannshøytalere, er effekten av et godt kontrollert stereobilde viktig for å skape en virkelighetstro gjengivelse av musikk. Stereo er langt fra et perfekt format for å gjengi en lyd slik som den oppleves i virkeligheten, ettersom lyd aldri eksisterer som en sammensatt lyd fra to kilder i noe annet scenario enn fra høytalere, det høytalere derimot gjør er å skape en psykoakustisk illusjon av et rom. Med denne illusjonen av et rom som inkluderer perspektiv kan vi danne en fantomsenter og dele opp opplevelsen av hvor lyden kommer fra, som helt fra venstre til helt til høyre og det som er imellom. For å regulere stereoperspektiv og annen psykoakustikk er det beste verktøyet man har ens egne ører, og når man bruker verktøy som «phasescope» og Stereogram er det som oftest for å verifisere det man hører eller eventuelt som et hjelpemiddel om man er nødt til å utføre jobben med hodetelefoner som monitor.



Figur 1: Phasescope som viser polariteten til de siste 1000 samplene i lydbildet

fase selv i fokuspunktet. Disse feilene kan ha oppstått i alle ledd i en produksjonsprosess helt fra opptak til den første EQ og kompresjon man gjør i masteringen, og det er derfor mange teknikere plasserer dette arbeidet etter EQ og kompresjon som i rekkefølgen nevnt over.

1.5.3 Gain, limiting og loudness.

Det er spesielt en prosess som forbindes med mastering, behandling av lydstyrke. Oppfattelse av lydstyrke, måling av dynamikk, dynamiske endringer og Peak er såpass komplisert at det selv med hopetall relaterte forskningsartikler om oppfattelse av lydstyrke både innen musikk og andre lydrelaterte miljøer, fortsatt er et hyppig og hett diskutert tema.⁹

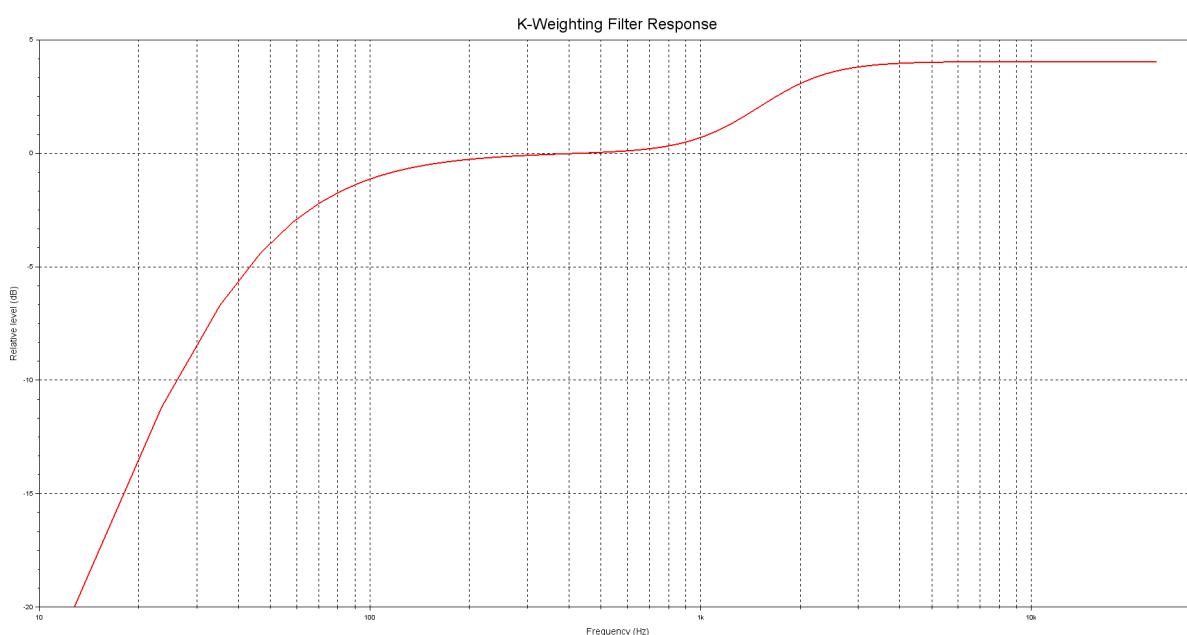
Det finnes mange forskjellige måleenheter som på en eller annen måte beskriver lydstyrke som:

- Peak, RMS (Root Mean Square),

9. Ian Shepherd, «Streaming loudness in 2022 is 95 percent normalized», august 2022, <https://productionadvice.co.uk/95-percent-normalized/>.

- LUFS (Loudness Unit Full Scale)
- SPL (Sound Pressure Level)
- DR (Dynamic Range).

Disse forskjellige måleenhetene måler ikke det samme, Peak måler høyeste lydnivå og registrerer transienter som ikke ville blitt med i en gjennomsnittsregning som for eksempel blir gjort om man måler RMS. Bruker man Peak for å jevne ut lydstyrke mellom to låter vil det kjapt dukke opp problemer ettersom den låten med høyest gjennomsnittlig lydstyrke vil ende med å låte høyere uansett verdien Peak har. Det er på grunn av dette at når vi snakker om normalisering og publisering til strømmetjenester velger å forholde oss mest til LUFS. I likhet med RMS, måler vi med LUFS ut gjennomsnitt av lydstyrke over tid, «Short Term» og «Integrated», førstnevnte viser gjennomsnitt over de siste 3 sekundene mens «Integrated» beregnes ved å analysere et lydsignals gjennomsnittlige lydstyrke over en spesifisert, men litt lengre tidsperiode enn «Short Term». Utregningene gjøres ved å legge et K-vektet filter over lyden, som er basert hvordan ørene våre opplever forskjellige frekvenser. Den filtrerte lydens RMS-nivå beregnes, og sammensetningen av RMS og K-vekting brukes til å bestemme «Integrated» LUFS.



Figur 2: K-filter basert på Fletcher-Munsonkurvene. (Seri, 2020)

LUFS eller LKFS (tidligere navn på LUFS, synonymt) vil gi en måling nærmere hvordan vi mennesker subjektivt oppfatter lyd i forhold til hvordan lydtrykket (SPL) egentlig eksisterer i luften. Dette gjør at man kan sammenligne to låter ved å lytte med lik LUFS og oppleve dem praktisk talt like i lydstyrke uavhengig av verdiene RMS og Peak har.

For vinyl og tape er verdiene på lydstyrke satt av begrensningene i formatets evne til å fange lyden og gjenskape den, mens for strømmetjenestene er dette satt av de respektive algoritmene for normalisering, teknikeren Ian Shepherd¹⁰ beskriver moderne normalisering slik:

10. Shepherd, «Streaming loudness in 2022 is 95 percent normalized».

In a nutshell, normalization means that any really loud music is being reduced in level to stop you being «blasted» by large changes in volume.

This is true on ALL the major platforms now, by default - Apple was the last streamer to move to using LUFS, and normalization is now enabled by default on all new Macs and iOS devices. And most streamers are using a Distribution Loudness of -14 LUFS, with a few exceptions.

Of course this doesn't mean you need to master your music to -14 LUFS, or any other particular loudness target. Streaming platforms apply normalization for us, so we don't have to. Just master so that it sounds good to you, preview it at the same integrated loudness as other suitable reference material, tweak if necessary, and once you're happy with the result, move on.

Det Shepherd forteller oss her er at lydstyrke, når musikken skal utgis digitalt, egentlig ikke er kontrollert av den som skaper eller jobber med musikken, det er derimot dynamikken som vil bli viktigst for det ferdige resultatet av en produksjon.

Opplevd lydstyrke kan være resultat av forskjeller i bass- og diskantregister, instrumentering, soft-clipping, kompresjon og forvrengning.

Forskjellige sjangere har også forskjellig forventet DR, dette vil si at gjennom den musikken som er utgitt i de forskjellige sjangrene som finnes har vi som lyttere dannet oss en forventet intensitet eller avslappethet til musikken. Altså vil for eksempel elektronisk musikk ment for nattklubber sannsynlig ha en passende DR nær 6 - 8db, mens for jazz vil det passe med en DR nærmere 10 - 12db.

Når vi måler DR, måler vi forskjellen mellom RMS og Peak. Siden RMS måles over tid gjøres dette også med DR og sammenligningen med Peak gir oss forskjellen mellom gjennomsnittlig lydstyrke og høyeste lydstyrke som gir et bilde av hvor stor variasjon det har vært i lydstyrke over en viss tid.

Når man da skal mastere er de viktigste faktorene rundt lydstyrke å ha passende DR til sjanger, et balansert lydbilde som tar hensyn til menneskelig opplevelse av lyd, og å fokusere mer på hvordan musikken låter når den blir spilt med både høy og lav lydstyrke enn det å få presset lydstyrken høyest mulig. Den endelige lydstyrken vil reguleres ved normalisering for digital strømming.

For vinyl kan man bruke gain til å holde klangfarge lik men lydstyrke nærmere -18 til -16 LUFS og -9 til -6 LUFS for tape, dette vil jeg komme tilbake til i kapittel 1.6 .

Strømmetjenesten Spotify forklarer sin normalisering slik:

- We normalize an entire album at the same time, so gain compensation doesn't change between tracks. This means the softer tracks are as soft as you intend them to be.
- We adjust individual tracks when shuffling an album or listening to tracks from multiple albums (e.g. listening to a playlist).

Positive or negative gain compensation gets applied to a track while it's playing.

- Negative gain is applied to louder masters so the loudness level is -14 dB LUFS. This lowers the volume in comparison to the master - no additional distortion occurs.
- Positive gain is applied to softer masters so the loudness level is -14 dB LUFS. We consider the headroom of the track, and leave 1 dB headroom for lossy encodings to preserve audio quality.”

We adjust tracks to -14 dB LUFS, according to the ITU 1770 (International Telecommunication Union) standard.

- *We normalize an entire album at the same time, so gain compensation doesn't change between tracks. This means the softer tracks are as soft as you intend them to be.*
- *We adjust individual tracks when shuffling an album or listening to tracks from multiple albums (e.g. listening to a playlist).*
Positive or negative gain compensation gets applied to a track while it's playing.
- *Negative gain is applied to louder masters so the loudness level is -14 dB LUFS. This lowers the volume in comparison to the master - no additional distortion occurs.*
- *Positive gain is applied to softer masters so the loudness level is -14 dB LUFS. We consider the headroom of the track, and leave 1 dB headroom for lossy encodings to preserve audio quality.”*

1.5.4 Analog farging og emulering

Det er flere grunner til at analogt utstyr ofte blir glorifisert i musikkproduksjon, dette kan være brukergrensesnitt, harmonisk støy eller en spesifikk respons et prosesselement kan tilegne lydsignalet. I musikkbransjen er det popularisert et uttrykk for effekten analogt utstyr kan ha på lyden man sender gjennom dem, varme. Det finnes ingen standarddefinisjon på denne varmen, men blant entusiaster og profesjonelle virker det som det er en enighet om at analogt utstyr gir en mer ettertraktet lyd enn det digitalt utstyr gjør. Det vi dog kan stadfeste er at effektene analogt utstyr har på lyd ofte er et resultat av ikke-lineær informasjon som blir tillagt lyden når det analoge utstyret brukes som produksjonsverktøy. Resultatet blir harmonisk støy eller forvrengning som er tilegnelse av nye frekvenser til et signal hvor støyen er harmonisk relatert til det originale signalet. Det meste av støyen blir til når man øker inngangssignalet i et analogt prosesselement til det punktet hvor det begynner å bli overbelastet.

Men analogt utstyr er ofte dyrt og upraktisk med tanke på plass og fysisk varme som biprodukt. I stedet er digitale kopier av analogt utstyr blitt populært innen musikkproduksjon

I disse kopiene etterligner man enten kretsene i den originale analoge enheten digitalt, eller så kan man lage komplekse formler for å etterligne de ikke-lineære effektene fra en enhet.

Når man bruker analoge prosesselementer, er det mange komponenter i de elektriske kretsene som kan gjøre inngangssignal og utgangssignal forskjellig.

Dette er fordi transistorer, forsterkertrinn og transformatorer, behandler signalet forskjellig og på mange måter «uperfekt». For eksempel vil en transformator, som brukes i forsterkere, legge til ikke-lineær informasjon i et signal grunnet effekttap.

Karakteren av den ikke-lineære forvrengningen kan også variere utfra hvordan en krets er designet. For eksempel kan rør (kjent som vakuumbør, elektronrør eller radiatorer) i en krets gi signalet en annerledes karakter enn en transistorbasert krets, men også forskjellig dimensjonerte rør kan låte ulikt eller forskjellige transistordesign kan låte ulikt. Rør er ofte assosiert med varme, dog finnes transistorbaserte kretser som Neve mikserer som også er kjent for sin varme respons.¹¹

11. Hugh Robjohns, «Analogue Warmth: The Sound Of Tubes, Tape Transformers», februar 2010, <https://www.soundonsound.com/techniques/analogue-warmth>.

1.6 mastering for forskjellige formater

1.6.1 Vinyl

For å forstå mastering for vinyl er det viktig å ha kjennskap til hvordan en vinylplate lages. Når et album er ferdigstilt og klar til utgivelse sendes det til et trykkeri, trykkeriet har da ansvar for å så godt som mulig gjenskape musikken de har blitt tilsendt på en vinylplate. Først må man lage en masterdisk, denne disken er laget aluminium dekket av et stoff som heter nitrocellulose som er en form for lakk. Masterdisken er det man bruker for å lage former som senere skal brukes til å trykke vinyl.



Figur 3: Form, også kalt Stamper, brukt til trykking av vinyl. (Sterba, 2017)

For å få lagd formene til trykkingen bruker man en ekstremt presis dreibenk til å kutte små riller i masterdisken, disse rillene er det som skal bli lydinformasjonen i vinylen. Dreibenken roterer og har en veldig sensitiv oppvarmet nål som kutter ned i nitrocellulosen, nålen fungerer litt som en høyttaler i at den mottar et lydsignal og vibrerer. Når den får lydsignal samtidig som den kutter i nitrocellulosen danner den mikroskopiske bølger som samsvarer med det lydsignalet nålen mottar, altså får man en lydbølge gravert inn i platen, og dette gjør man til man har gravert en side av det som skal bli en vinylplate.



Figur 4: Neumann VMS 80 dreibenk brukt til å kutte i nitrocelluloseplater. (Sterba, 2017)

Når man har gravert to masterdisker (en for hver side av vinylen) bruker man disse til å lage formene

som brukes til trykking. Formene lages ved at man sprayer masterdiskene med sølvnitrat som danner et tynt strømledende lag før man legger dem i et elektrolysebad med lettøselig nikkelsalter. Nikkelet binder seg til sølvnitratet på masterdisken ved hjelp av elektrolyse, der man sender strøm gjennom masterdisken som man gjør med en katode. Denne elektrolysen gjentar man flere ganger med varierende mengde strøm for å etterhvert danne et belegg på masterdisken som sterkt nok til å senere kunne bli brukt til å trykke vinyl.



Figur 5: Nitrocelluloseplate etter første elektrolyse. (Sterba, 2017)

Mastering for vinyl har en rekke tekniske begrensninger grunnet hvordan formatet fysisk er skapt for å brukes, her er det snakk om deler som beveger seg og veldig sensitiv elektronikk.

Peak level skal være lavere enn 0db, ingen frekvenser under 10 hertz, frekvenser under 150-250 hertz (utfra hvilket trykkeri man jobber med) skal være mono, 24-bit 44.1 - 48kHz, stereobildet skal ikke være mindre enn 6db lavere enn monobilde. Alle disse begrensningene kommer av hvordan en plate trykkes og spilles av, enkelt forklart består lydinformasjonen i en vinylplate av ekstremt små riller med en nominell dybde på 0.002794 cm, for å legge ved et perspektiv har et hårstrå generelt en diameter på 0,004 - 0,01 cm.

Her skal en nål altså gjenskape et lydbilde fra mikroskopiske bølger i en plastikkdisk, og da representere lydbilde eksakt som det ble masteret, og det er denne finmekanikken som ender opp med å legge begrensninger på hvordan musikk masteret til vinyl skal være. Problemene som dukker opp om man ikke holder seg innenfor disse begrensningene er relatert hovedsaklig til hvordan nålen som går ned i disse små rillene reagerer på bevegelse. Inneholder musikken sterk lavfrekvent informasjon, for bredt stereobilde eller for sterke og raske dynamiske endringer vil nålen kunne hoppe ut av sporet sitt, skille mellom to spor kan bli for lite slik at nålen glir over i det neste sporet, tonearmen på spilleren kan ha for lite trykk ned i platen slik at den ikke rekker å nå ned til alle rillene i sporet og dermed ikke spille dem, feil oppløsning kan skape foldingsfeil (aliasing).

I tiden før 1953, var standarden på vinyl radikalt annerledes enn det vi forbinder med vinyl idag. Størrelsen på platene var oftest 10 tommer, de hadde kun kapasitet til rundt 10 minutter musikk per side og rillene var mye bredere slik at de kunne gjenskape bassfrekvenser med riktig lydstyrke gjennom nål og pickup, dette begrenset mengden musikk man kunne produsere og selge. Løsningen på dette var å innføre det som er kjent som RIAA-trinn eller RIAA-kurve (Recording Industry Association of America), hvor man under kutting av nitrocelluloseplatene fjerner 17db fra 50Hz og legger til 17dB ved 15kHz (se figur 8), for så å bruke et motsatt



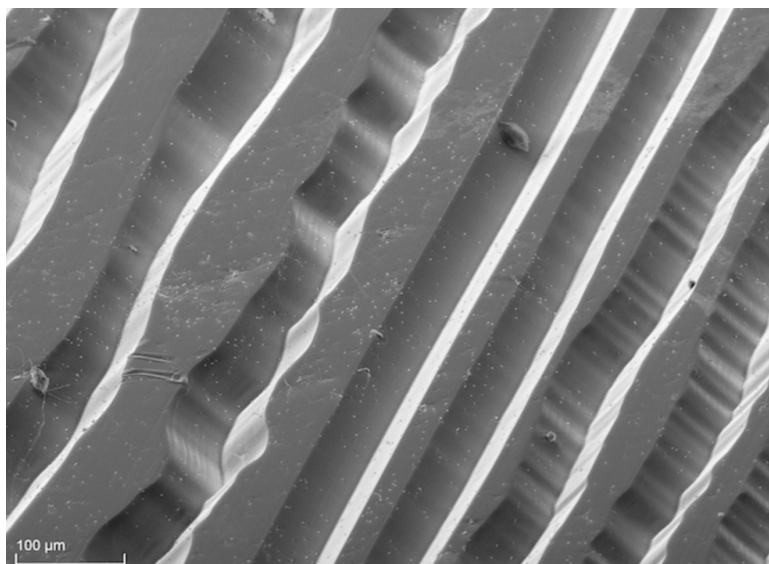
Figur 6: Et tynt hårstrå liggende over rillene i en vinyl. (Ediriwira, 2014)

filter når den ferdig trykte vinylen skal spilles av (det er på grunn av dette at platespillere har egen dedikert inngang på de fleste stereoforsterkere, denne merkes med «Phono»).

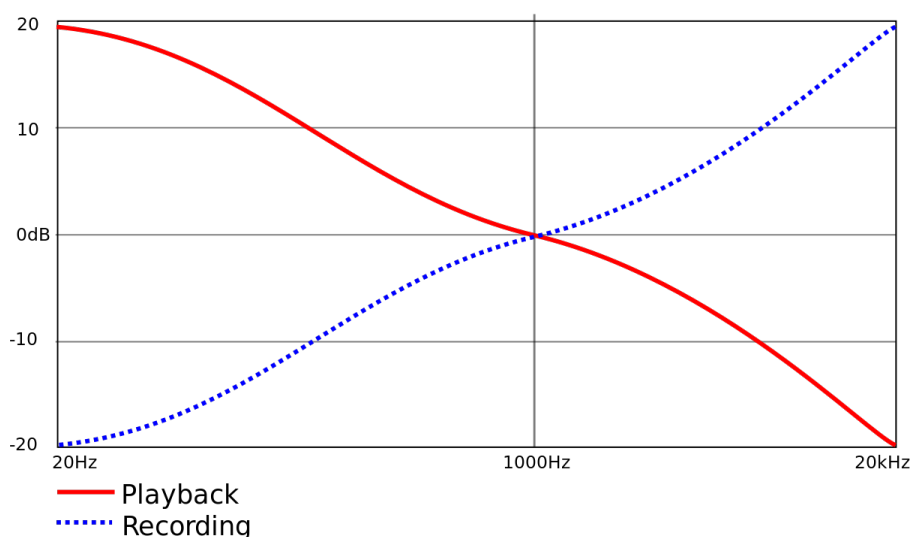
Lavfrekvente signal i en vinylplate lager bredere riller enn høyfrekvente, så når de lavfrekvente signalene blir begrenset så mye betyr det at hver enkelt rille tar mye mindre plass på vinylen, dette resulterte i at masteringteknikere, etter innføringen av RIAA, kunne stille inn vinklingen på kuttingen av nitrocelluloseplatene og få flere riller per plate. Altså kunne man etter innføringen ha plass til 18 - 25 minutter med musikk per side av en 12 tommers vinyl utfra vinklingen på kuttingen. Man fikk etterhvert med utviklingen av datamaskiner en egen enhet til å kalkulere spissingen på kuttingen i tillegg til at denne datamaskinen kunne sikre at det er riktig lengde mellom hver rille. Dette var et viktig steg med tanke på feil som kunne oppstå under kutting. Datamaskinen kalkulerte hvor mye plass én rille vil trenge utfra amplitude og bassinformasjon, krever rillen stor plass kan datamaskinen øke avstanden mellom rillene. Dette var etter min mening er dette masteringteknikerenes månelanding, spesielt med tanke på at datamaskinene som gjorde dette, som den i en Neumann YMS-80 (se figur 4) er komplett analog.

Et problem som kan oppstå under dreieing av en nitrocelluloseplate er sibilanse, at noe er sibilant betyr at det inneholder frekvenser fra 3 kHz - 10 kHz og oppleves som «S»- og «Sj»-lyder. Er det for mye av disse frekvensene vil kuttetålen jobbe for hardt med å bevege seg hurtig nok att og fram, slik at det oppstår forvrengning. Det samme problemet dukker opp om man har for mye bred stereoinformasjon.

Når man sender musikk til kutting kan det med tanke på de faktorene over være godt å vite at teknikeren som utfører kuttingen kan stille inn en del parametere som endelig lydstyrke og stereobredde selv før kutting. Noen dreibenker vil oppføre seg annerledes enn andre og derfor finnes det egentlig ingen standardiserte verdier



Figur 7: Rillene i en vinylplate under et mikroskop. (Ediriwira, 2014)



Figur 8: RIAA-kurvene for dreibenk og forsterker. (Hobbs, 2021)

på lydstyrke på musikk som skal sendes til et trykkeri.

Et argument som ofte nevnes i diskusjoner om format er dynamikk og vinyl sin evne til å låte mer dynamisk en digitale formater som CD, SACD, og strømming. Dette argumentet er delvis riktig, vinyl har på grunn av de ekstremt tynne rillene med lydinformasjon et behov for musikk som er masteret med lavere lydstyrke og kompresjon slik at nålen ikke skal kunne falle ut og inn av feil rille. Likevel må ikke masteren være for lav, for dette vil gjøre det sterke støynivået i vinyl mye tydeligere. Forskjellen mellom versjonene av en låt som er utgitt på vinyl og digital strømming vil derfor mest sannsynlig ha forskjellig lydstyrke og dynamisk område, så lenge masteringteknikeren velger å komprimere digitalmasteren annerledes enn vinylmasteren.

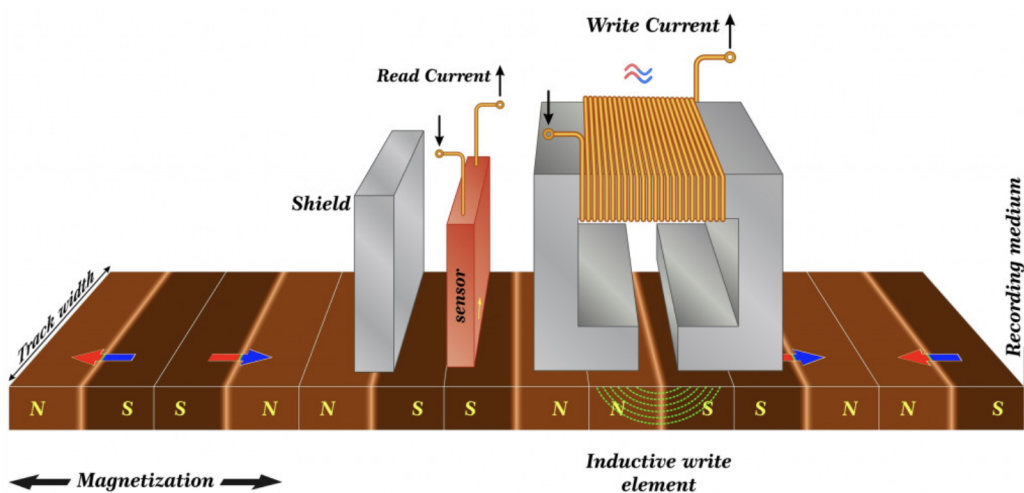
Det dynamiske området til bølgeformen påvirkes også av systemet man velger å spille av vinylen på; forskjellige systemer gir forskjellige frekvensrespons. Faktorerene som kan endre frekvensrespons inkluderer pickup, stift, tonearm, RIAA, ADAC, forforsterker, effektforsterker og tilkoblingskablene. Et vinyltrykk med svak bass kan godt ha en høyere rapportert dynamisk verdi enn et trykk av samme vinyl på utstyr med sterkere bassre-

spons.

1.6.2 Tape (cassette)

Salg av magnetiske bånd (kassett) kom etter selskapet Phillips fant en måte å forminske båndopptakerene og lydbåndene som allerede eksisterte i opptaksstudio, slik at disse kunne brukes til å spille av lyd for forbrukere. Det 20. århundret bestod av flere teknologiske fremskritt enn noen gang, mye av dette var også innen å effektivisere allerede eksisterende teknologi, slik som magnetiske bånd. Et bånd fungerer ikke så ekstremt annerledes fra hvordan vinyl gjør, det er et håndfast format som beveger seg over tid med en kopi av lydbølger som leses av, men her i form av magnetiske partikler i et tynt bånd. Måten lydbåndet leses av ved hjelp av en elektromagnetisk mikrofon betydde også at en rekke av problemene ved å lytte til musikk fra vinyl ble borte, ettersom kassetten ikke er avhengig av en skjør tonearm og nål som på en platespiller. En kassettspiller kunne bli beveget på mens den spilte og selve kassetten var på langt nær så skjøre som en vinyl er, dermed kunne man ha med seg og spille av lyd som ikke var radio i biler og i bærbare spillere, som den kjente «Boombbox»-spilleren som ble populær på 80-tallet. Men heller ikke kassetten er uten påvirkningsevne på lydbilde.

Når signalet blir tatt opp, påvirker det de magnetiske partiklene på båndet. Når disse partiklene har blitt flyttet i en bestemt rekkefølge og tetthet, som når vi legger et lydsignal over båndet, kan de spilles av som signalet som ble spilt inn på den.



Figur 9: Illustrasjon av hvordan man lagrer data på bånd. (Saad, 2022)

Et av problemene dette skaper er når et nytt signal registreres over den. I hovedsak, avhengig av båndtypen og styrken til forrige signal eller signaler, vil noe av det eldre signalet forbli på båndet.

Dette skjer på grunn av den ikke-lineære måten som magnetbånd reagerer på innkommende signaler. Høyfrekvente signaler med lav energi/amplitude, har vanligvis problemer med å forskyve signaler som allerede ligger i båndet, noe det alltid gjør grunnet hvordan de magnetiske båndene blir laget. Deretter vil det underliggende signalet forstyrre det nye innspilte signalet. For å få kontroll på signalet som er på kassetten før man bruker den til å lagre lyd, bruker vi det som kalles «Bias», bias er et høyfrekvent signal (over menneskelig grense for hørsel) med høy amplitude som motvirker effekten av hysteres. Magnetisk hysteres kommer av at man forbruker energi når man endrer polariteten, altså at noe av materialet i tapen ikke blir påvirket som det skal når tapen skal motta informasjon. Et ferromagnetisk materiale er kort forklart et materiale som lar seg

magnetisere og holder på magnetismen.

Når et ferromagnetisk materiale magnetiseres i én retning, vil det ikke gå tilbake til ingen magnetisering når det pålagte magnetiseringsfeltet (lydinformasjon) fjernes. Båndet må tvinges tilbake til null av et magnetisk felt i motsatt retning (med motsatt polaritet). Hvis et vekslende magnetfelt lagres i båndet, vil magnetiseringen danne en sløyfe som kalles en hysterese-sløyfe. Når de magnetiske partiklene i båndet er orientert, tar det litt energi å snu dem tilbake igjen. Denne egenskapen til å bestemme magnetisk retning og samling er det vi bruker som et «minne» i båndet. Når vi legger inn et motgående, sterkt og høyfrekvent signal fører det til at de stillestående partiklene og dermed magnetfeltene oppløses, noe som igjen gjør at det nye signalet kan tas opp uten forstyrrelser, dermed er et «rent» opptak og avspilling av et nytt signal mulig.

Selv om vi bruker bias er ikke nødvendigvis lyden fra en kassett helt uten feil, et element vi kan møte på ved bruk av magnetiske bånd er metning (saturation), i relasjon til tape er metning når båndet ikke har nok magnetiske partikler til å på riktig måte lagre og gjenskape en lyd. Det dette gjør med lyden er å legge en begrensning på hvor høy musikken kan være uten å bli forvrengt eller komprimert, og metning er ikke kun et resultat av et for sterkt signal, men også slitasje som resultat av hvor mye båndet er blitt brukt samt kvaliteten på båndet fra fabrikken. Lyden av denne metningen kan være avhengig av spiller, type kassett og sjanger og ettersom enten legge positive eller negative effekter til musikken. I moderne produksjon brukes ofte en emulering av metning fra magnetiske bånd som et prosesserings-element på grunn av den varme harmoniske støyen denne type metning kan lage, og dette gjøres oftest under masteringprosessen.

1.7 Premasteringens innvirkning på produksjon

Premastering er kort fortalt de stegene man gjør etter en mix låter ferdig, lyden er slik man vil ha den låtende ut fra det systemet man bruker. Før det skal masteres burde man gå gjennom en sjekklister før man sender til mastering, samt masteringteknikere burde gi og forklare denne sjekklister for kundene sine. Gjennom min egen praksis som masteringtekniker har jeg opparbeidet preferanser i hvordan jeg ønsker å motta materialet jeg skal jobbe med. Preferansene kommer fra egen erfaring samt diskusjon og tips fra andre masteringteknikere. I tillegg har jeg blitt inspirert av andre masteringteknikere, som masterer for analoge format, sine egne lister med preferanser, slik som Hit and Run Records,¹² KMR Studios¹³ og Jeløy Sound.¹⁴

1. Man må sørge for at det er minimalt med klipping, helst ingen. Høyeste punkt musikken burde ligge mellom er -3db til -6db under maksvolum, også gjerne lavere, og så lenge transientene er under -0dbTP.

Klipping er det vi kaller forvrengningen vi får når man sender et for sterkt signal til en form for forsterker eller prosesseringsverktøy, når et signal som er for sterkt vil verktøyet eller forsterkeren prøve å sende ut et signal den ikke har kapasitet til å gjengi korrekt.

I analogt utstyr får man som oftest det som kalles harmonisk forvrengning, dette gjør at man får ekstra toner som er i relasjon til den tonen som forvrenges. For eksempel vil en forvrengt sinustone få ekstra overtoner, disse er relatert til den originale tonen og vil derfor ikke låte surt eller nødvendigvis ubehagelig men heller være nettopp harmoniske.

12. Steve Carr, «Preparing your files for internet transfer Mastering Services», mars 2023, <https://hitandruncording.com/preparing-your-files-for-mastering>.

13. Filip Killander, «Preparing your files for internet transfer Mastering Services», september 2021, <https://killandermusicrecords.com/musikstudio/bestallning/>.

14. Magnus Gulbrandsen, «Mastering hos Jeløy Sound», september 2021, <https://www.jeloyound.no/mastering>.

Vi kan se for oss en ADC, når et signal når 0 dBFS, har vi gått tom for takhøyde, som resulterer i klipping. Dette er fordi systemet har gått tom for antall 1 og 0 til å nøyaktig omforme signalet vårt til digital informasjon. Den overflødig dataen blir ignorert, som gjør at toppen og bunnen av lydbølgen blir kuttet, som resulterer i digital klipping. Digital klipping låter oftest hardt og skjærende, og selv om det kan passe inn i noen typer musikk er det sjeldent ønskelig å ha dette i masteringprosessen på grunn av den markante effekten den har på lydbildet.

Sjekker man ikke dette kan filen man sender til mastering være full av støy som resultat av klippingen samtidig som masteringteknikeren får mye mindre dynamisk kontroll. Noen ganger kan også klipping låte passende, men det er da som oftest avhengig av hva man bruker til monitorering, og vil da ikke nødvendigvis låte likt i andre situasjoner.

2. Informasjon om hvilke formater og strømmetjenester musikken skal utgis på, ingen er like, ikke engang de forskjellige strømmetjenestene. For eksempel tillater Tidal opp til 24 bit/352 kHz, mens Apple Music tillater opp til 24-bit/192 kHz og Spotify kun 16-bit/44.1 kHz og skal man publisere musikken på vinyl 32-bit/96kHz.
3. Riktig filformat, kun .wav eller .aiff filer helst med minst 24-bit/48kHz oppløsning men aller viktigst er det at filene man sender er samme oppløsning som musikken ble tatt opp i og mikset i, .mp3 og .m4a er allerede for komprimert og lav oppløsning. Desto høyere oppløsning man bruker før publisering eller pressing o.l jo bedre, dette er fordi det da er mindre sjanse for feil relatert til aliasering og fase.¹⁵
4. Sjekk fase, for best mulig resultat burde man dobbeltsjekke at all lyden er i fase, dette er mye mer komplekst og tidkrevende å fikse i masteringprosessen pga. hvor lite kontroll man har over hvert enkelt instrument og har man mange instrumenter eller lyder i samme frekvensområde panorert diverse retninger i lydbildet kan det eventuelt bli verre i masteringprosessen.
5. Fjern prosessering på masterkanalen som påvirker hele miksen, dette vil være limitere, stereoprosessering og kompresjon. Disse prosesselementene vil blande miksen for mye sammen til at masteringteknikeren får beholde den kontrollen hen skal ha, for eksempel hvis musikken er for komprimert har masteringteknikeren ingen mulighet til å sørge for at låten har passende DR.
6. Fjern all inn- og uttoning i start og slutt av låtene, lar man dette vente til masteringprosessen så kan teknikeren sørge for bedre dynamikk og en mer naturlig kurve på inn- og uttoningen.
7. Skal det gjøres stemmastering (hvor man masterer med instrumentgrupper istedenfor én stereofil) sørg for at alle klipp er tidskodet og har samme lengde slik at alt masteringteknikeren kan importere klippene riktig i sin DAW. Om dette ikke gjøres kan ikke masteringteknikeren nødvendigvis vite når de forskjellige klippene skal plasseres på tidlinjen.
8. Navngi alle filer riktig slik at all informasjon angående hver låt er enkelt tilgjengelig og samsvarer med de eventuelle notatene du som klient har til hver enkelt låt. f.eks: Prosjektnavn-Artist-48kHz-24bit-160bpm. Dette er for å sikre at teknikeren jobber med riktig versjon av låten eller prosjektet.

15. Dave Berners, «Ask the Doctors: Resampling Issues», september 2005, <https://www.uaudio.com/webzine/2005/september/text/content2.html>.

9. Send med et skjema med info om navn på spor, album og medvirkende. Også ISRC-koder¹⁶ for riktig kreditering, bpm og lengde for hvert enkelt spor.¹⁷
10. Legg ved eventuelle preferanser i et eget skjema sammen med referansemusikk til det spesifikke prosjektet. Dette er klientens mulighet til å dirigere masteringteknikeren mot det resultatet klienten ønsker seg.

16. Kristian Dugstad, «ISWC og IPI: Musikkskaperens ID-papirer», desember 2022, <https://www.tono.no/iswc-og-ipi-musikkskaperens-id-papirer/>.

17. Kai Lofthus, «Slik gir du ut vinyl», november 2015, <https://www.tono.no/slik-gir-du-ut-vinyl/>.

2 Metode

I oppgaven er mitt mål å demonstrere og avmystifisere deler rundt estetikk i masteringprosessen og format. For å gjøre dette kreves det bruk av lydeksempler og min opplevelse av materialet jeg har jobbet med.

For at resultatet av oppgaven skal være relevant for min egen utvikling som masteringtekniker og i tillegg være relevant for formidling av forståelse av mastering og rolle for andre, har jeg delt metoddelen inn i 3 steg:

- Grunnleggende analyse (Kritisk lytting)
- Systematisk analyse
- Praktisk arbeid

Ved å gjøre dette har jeg gjennom forløpet av oppgaven satt teori opp mot praksis og derav implementert relevant forståelse inn i eget arbeid og analyse parallelt. De tre stegene i metoden fremstår kronologisk i denne rapporten, men har blitt utført parallelt i praksis.

2.1 Grunnleggende analyse (Kritisk lytting)

I uttrykket grunnleggende analyse legger jeg det å aktivt og fokusert lytte etter elementer som kan ha sammenheng med mastering og/eller format, elementer som stereobilde, register (hvor nære produksjonen lar musikken nærme seg ytterkantene 20Hz og 20kHz), register i form av en responskurve som påvirker hele lydbilde, støy, kompresjon og lydnivå. Her har jeg gjennom lytting analysert låtene før mastering, og presenterer resultatet av masteringen i resultatdelen.

Dette har blitt gjort med musikk hvor jeg har tilgang til minst to versjoner av en låt hvorvidt det er miks, digital master, master for vinyl eller opptak av avspilling fra vinyl.

Bakgrunnen for dette er det å velge ut eksempler der mastering og format har potensiale for størst påvirkning.

Jeg har utpekt forskjeller det er ved de ulike versjonene av låtene, ved låter jeg selv har masteret har jeg bemerket ting både før og etter jeg har utført jobben for å dokumentere og konkretisere effektene av mine valg under masteringprosessen.

2.2 Systematisk analyse

Systemisk analyse vil foregå parallelt med den kritiske lyttingen, men her med et grundigere teoretisk aspekt ved å dokumentere hva jeg har (og ikke har) oppfattet etter lytting gjennom visuell representasjon. De forskjellige filene skal da sammenlignes i form av visualiseringer av musikken. Visualiseringene skal bestå av:

- Spektrogram
- Kartlegging av stereoinformasjon og dens grenser
- Målinger av den totale dynamikken i musikken
- Målinger av lydstyrke

Ved å representere variasjon og forskjeller ved bruk av visualisering og målinger legger jeg kritisk til grunne for de endringene i musikken, etter mastering og valg av format, jeg oppfatter som vesentlige for den endelige opplevelsen av musikken.

2.3 Praktisk arbeid

Under praktisk arbeid har jeg brukt det jeg har erfart gjennom eget arbeid som masteringtekniker, jeg har da gjennom 3 produksjoner vært kritisk til min rolle i produksjonen samt rundt hvilken mengde prosessering jeg har utført og som er nødvendig eller ønskelig. Her viser jeg til valgene jeg har gjort i de ulike produksjonene og hvorfor jeg har valgt noen teknikker over andre.

I analyse av andres arbeid har jeg under dette steget prøvd å utpeke hvilke prosesser som er blitt utført og begrunnelsene for dem. Det er i dette steget jeg prøver å utpeke den reelle effekten av en masteringteknikers arbeid.

Proessen bidrar til å danne et perspektiv på egen rolle som tekniker og valg av prosesser jeg har tatt med videre i min fremtid som masteringtekniker. Her demonstrerer jeg de aspektene innen mastering, i produksjoner for både strømming og vinyl, jeg velger å se på som viktige i en moderne tekniker sin arbeidstruktur.

Jeg har sett på ulike måter å oppnå liknende karakteriserende trekk i egen produksjon i forhold til de jeg har opplevd i andres. Jeg har også prøvd å bruke andre prosesseringsmetoder for å oppnå samme, eller bedre resultat enn det som er blitt gjort i andre lignende produksjoner, som for eksempel å variere mellom bruk av EQ og multibåndskompresjon.

Utstyret brukt under oppgaven og generelt eget arbeid som masteringtekniker består av:

- Et par Dali Epicon 2 (høytalere)
- Lyngdorf TDAI - 1120 (integreert forsterker)
- Universal Audio Apollo Twin X (DAC/ADC)
- Denon AHD-9200 (hodetelefoner)
- Audeze LCD-X (hodetelefoner)
- Bowers & Wilkins PX8 (hodetelefoner)
- Wavelab Pro 11.2 (DAW)

Rommet brukt under mastering er 25 kvadratmeter (5m x 5m) med vegger av MDF-plater. RT60 er cirka 0.6 sekunder ved 500 Hz, noe som ikke er optimalt, men samtidig er det mulig å ta forbehold i masteringprosessen ved å huske hvilke frekvenser som resonerer mest i rommet.

3 Analyse av prosess og estetikk

I denne delen av oppgaven vil jeg, ved fremgangsmåten beskrevet i metodedelen, gå gjennom fire produksjoner hvorav jeg har vært del av tre som masteringtekniker, samt én hvor jeg er utenforstående.

I dette kapittelet nevner jeg tredimensjonalitet i lydbilder, i sammenhengen med denne oppgaven definerer jeg dette som hvor nært eller fjernt en lyd oppleves i et normalt stereobilde, dette må da ikke forveksles med biomimikk som for eksempel teknikkene brukt innen Dolby Atmos, Auro-3D og DTS:X.

Jeg vil råde til å lytte til de forskjellige versjonene av hver låt før man leser analysene, dette vil gi et klarere bilde av de aspektene jeg nevner gjennom analyse, resultater, diskusjon og konklusjon.

3.1 Martin Løland - Spice Melange

Spice Melange er en instrumental blues-rock låt skrevet og produsert av Martin Løland. Ensemblet i låten består av:

- Gitar
- Trommer
- Hammondorgel
- Altsax
- Rhodes-piano
- Bassgitar

Musikken er mikset bredt med tanke på spredning i lydbilde og er dynamisk, prosjektet skulle kun publiseres på strømmetjenestene Tidal og Spotify. Referansemusikken valgt av klienten var «Wonderful Slippery Thing» av gitaristen Guthrie Govan, denne låten har noen likheter med innholdet til klientens låt med tanke på prosessering av gitarlyd, spredning i lydbilde og ensemble.

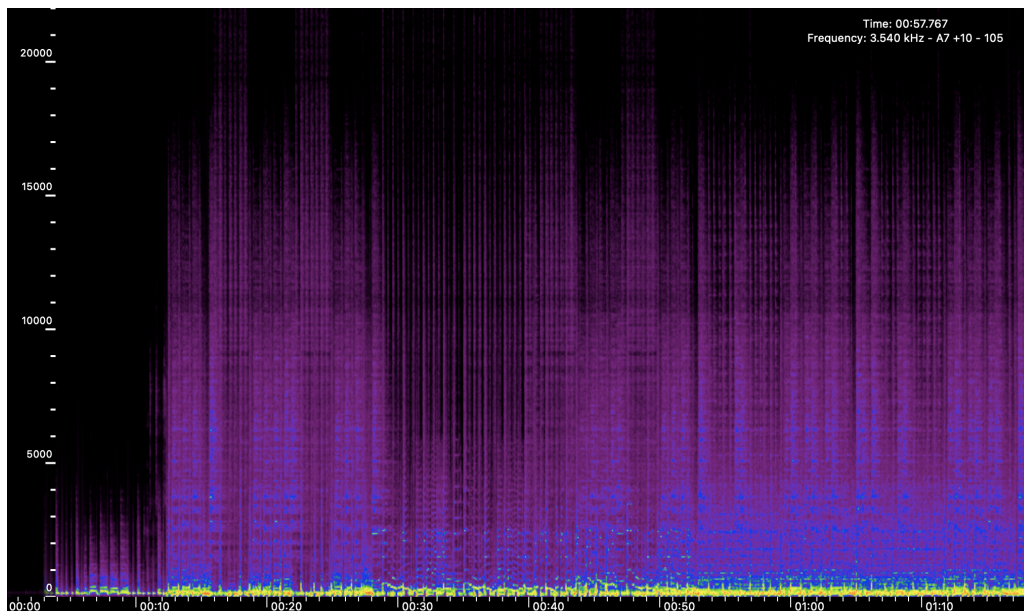
I en produksjon som denne hvor det kun skal masteres én låt står man friere til å prosessere som man måtte ønske ettersom man ikke må bruke resten av albumet eller EP'en som referanse i tillegg til ønsket referanse. I et samlet prosjekt som et album skal man sikre at dynamikk, klangfarge og lydbilde ikke er for varierende mellom låtene, samlingen burde ha en helhetlig følelse over seg og dermed også produksjon som gjenspeiler det.

3.1.1 Grunnleggende analyse

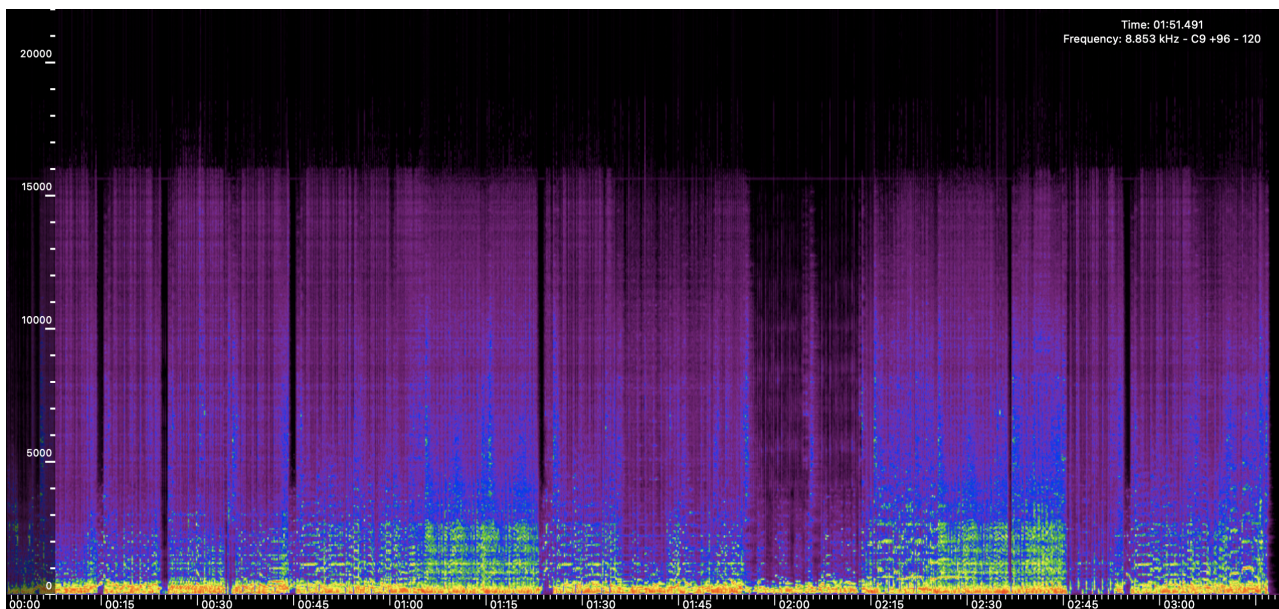
Mine første tanker da jeg jobbet denne var mangelen på diskant i gitaren i introen, den føltes for mørk og det samme gjorde gitarene generelt gjennom hele låten (0:00 - 0:28 *Martin-Løland-Spice-Melange-Miks.wav*). Etter dette merket jeg hvor konservativ man hadde vært med bruk av bredde i stereoperspektivet, foruten orgellyden og noe gitar under refreng var det meste nokså sentrert i miksen. Her kan lydbildet spres mye mer ut og gi mer plass i stereobildet til hvert enkelt instrument. Bassen er for ukontrollert og markant i forhold til gitar og saksofon som skal være fokus er verset, på hodetelefoner med mer bass som B&W PX8 overdøver bassen gitaren spesielt mye. (1:30 - 1:55 *Martin-Løland-Spice-Melange-Miks.wav*)

Med tanke på hvordan referanselåten hørtes ut var det mangel på kontroll av hva som er i fokus til hvilken tid, hvor komprimert bassgitar og basstromme burde være i forhold til resten av lydbildet, og hvor spredt ut lydbilde skal være.

3.1.2 Systematisk analyse



Figur 10: «Spice Melange» før mastering

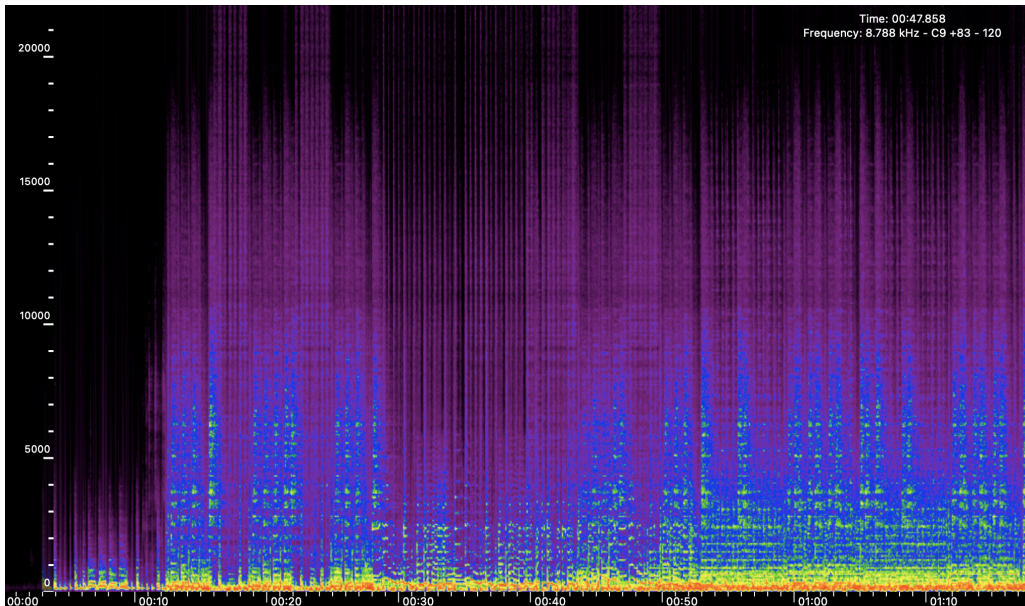


Figur 11: Spektrogram av «Wonderful Slippery Thing» - Guthrie Govan

Spektrogram gir oss en mulighet til å se intensiteten av frekvensene i en låt, det gir oss en bredere forståelse av hva musikken består av. Ser vi på forskjellene mellom i spektrogrammene i figur 10 og 11 så ser vi at frekvensinnholdet i musikken er veldig forskjellig. Vi kan se at Govan sin låt inneholder mer intensitet i frekvensområdet 500 Hz til 6 kHz. Vi kan se at det er mindre variasjon i Y-aksen som representerer amplitude.

Noe man tydelig kan se er at informasjon over 16 kHz er kuttet bort, dette er fordi albumet låten er fra ble utgitt i 2006 og ble utgitt som mp3-filer på nett og salget av albumet gjøres fortsatt som mp3. Da jeg sammenlignet Govan sin låt med «Spice Melange» brukte jeg Tidal hvor låten kan strømmes i CD-kvalitet, desverre fikk jeg ikke tak i denne filen så vi kan se bort fra frekvensene over 16 kHz i dette spektrogrammet. Vil du lytte til låten i CD-kvalitet på Tidal kan du følge denne linken: <https://tidal.com/browse/track/181245682>

Det som har skjedd i figur11 er at filen er blitt komprimert for å kunne bli lagret med mindre datamengde.



Figur 12: «Spice Melange» etter mastering

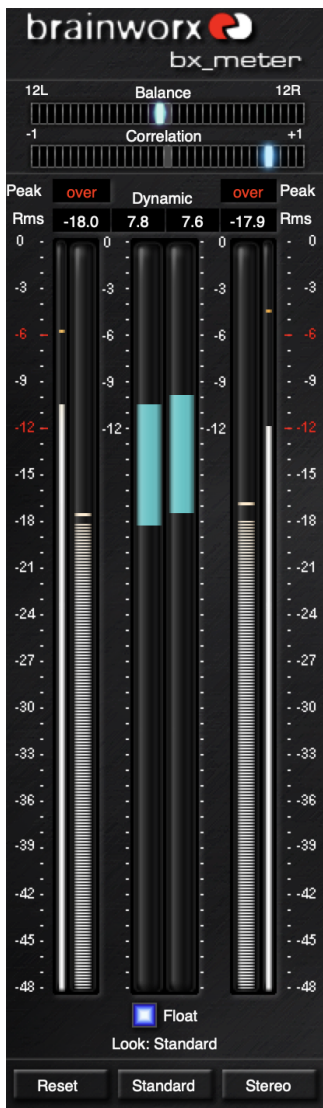
I figur 12 kan vi se «Spice Melange» etter mastering. Den største og mest merkbare forskjellen er intensitet, hva som er blitt mer intensivt i figuren samsvarer med at låten har blitt gjort høyere i masteringprosessen. Vi kan også se at de områdene som nå fremstår mer intense ikke samsvarer med frekvensene i figur 10 som ville blitt mer intense med kun økning av lydnivå.

Bobby Owinski¹⁸ mener musikk innen forskjellig sjangre skal ha forskjellige verdier for gjennomsnittlig dynamikk, rock burde ha DR på 8,5, funk 9,83 og jazz 11,20. Men det er sjeldent vi faktisk måler gjennomsnittlig DR, som nevnt i kapittel 2.4.3 skjer måling av DR på grunnlag av RMS og peak over kort tid. Altså i praksis bruker vi verdiene Owinski¹⁹ har publisert som et cirkaområde mens vi holder øye med målingene, ikke som en regel hamret i sten. I figur 1314 og 15 kan vi se alle låtene ved refrengene i låtene hvor lydnivået er ganske høyt, her ser vi at vi er langt under de verdiene som skulle gjelddt for sjangrene låtene går under.

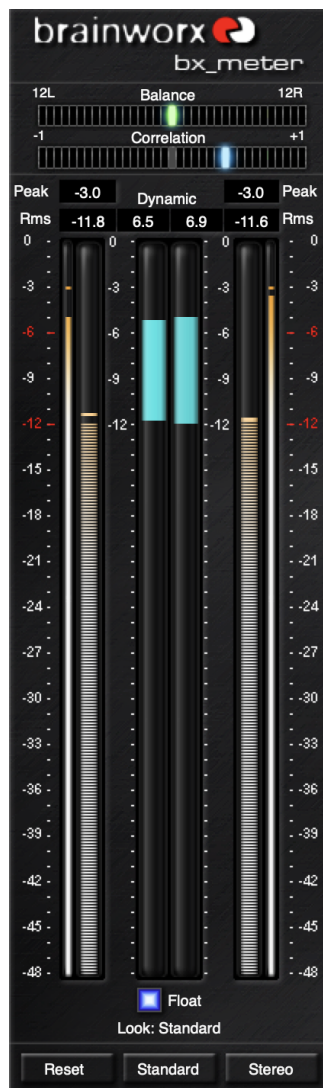
Ser vi for eksempel på bølgeformene i figur 16 kan vi se at forskjellene på de laveste områdene til de høyeste er sterkere i den masterede versjonen av låten, som vil si at i akkurat denne delen av låten er det den masterede versjonen som har høyest dynamisk område.

18. BOBBY OWSINSKI, «Mastering Tools», i *Mastering engineer's handbook 4th edition* (BOBBY OWSINSKI MEDIA GROUP, 2017), 65–68.

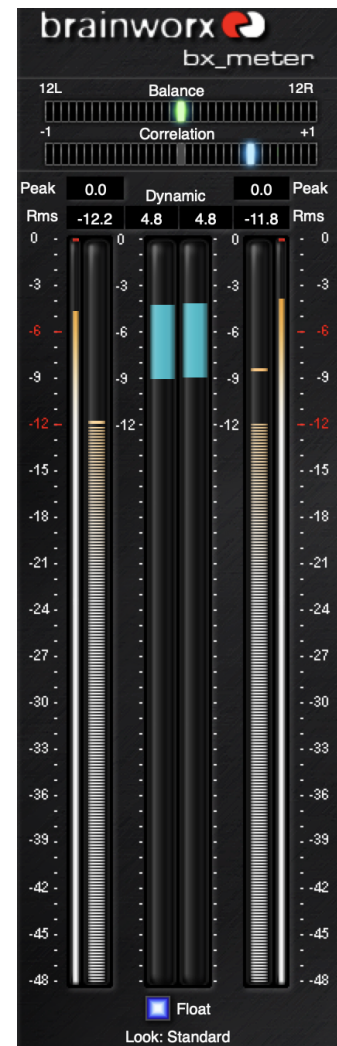
19. OWSINSKI.



Figur 13: Måling av DR i miks



Figur 14: Måling av DR etter master



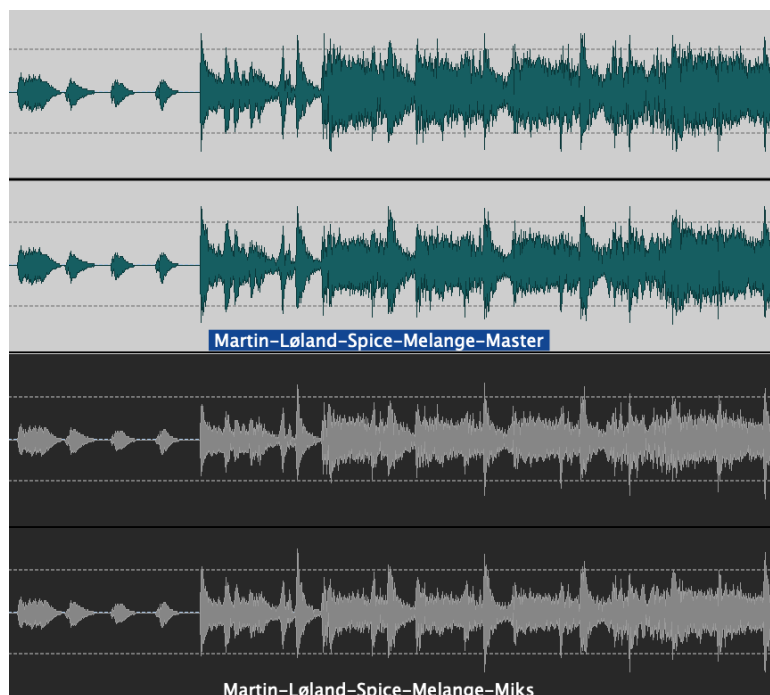
Figur 15: Måling av DR i Govans låt

I figur 17 og 18 kan vi se forskjellen på fordeling av stereobilde fra 4:50 til 5:00. Det vi ser her er at miksen har et lydbilde som er veldig sentrert, selv om det i denne delen av låten er gitarer som er panorert hardt til siden, i tillegg til en markant orgellyd på høyresiden. Dette er på grunn av hvor lavt frekvensene fra 1 kHz til 6 kHz ligger i miksen, gitaren og orgelet oppleves derfor lavere på siden og bassgitaren som er sentrert tar alt fokus.

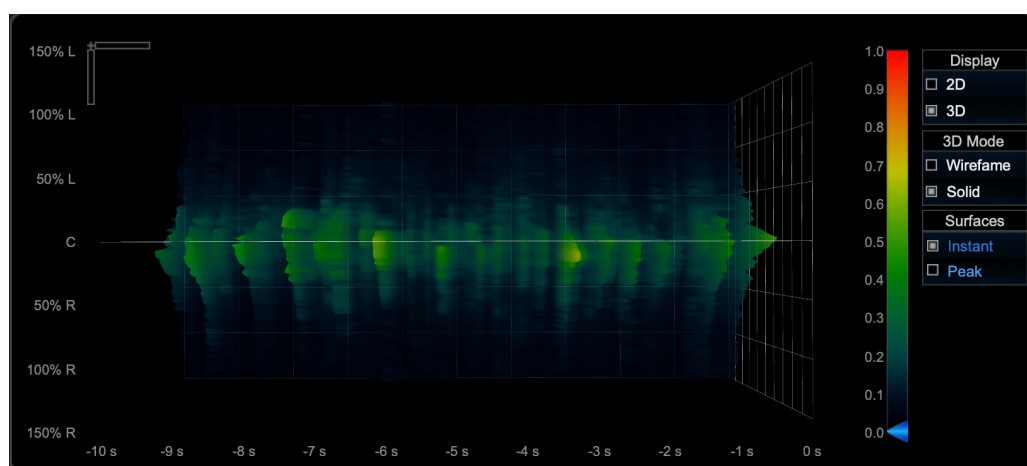
Sammenligner vi miksen med referanselåten (figur 19) ser vi at miksen ikke har et stereobilde som er i nærheten av likt referansen, måleverktøyet viser at det er mye mer lydnivå fordelt til sidene i referanselåten, altså et bredere stereobilde.

3.1.3 Praktisk arbeid

For å rette gitarlyden var det første jeg gjorde etter å justere nivået på låten å legge på en M/S konfigurert equalizer. Denne konfigurasjonen bruker jeg ofte når jeg masterer fordi den gir mer kontroll på bredden i lydbildet enn en vanlig stereo equalizer og den lar meg forsterke dynamiske endringer ved å kunne prosessere lyder i mono



Figur 16: Bølgeformene for Spice Melange før og etter master

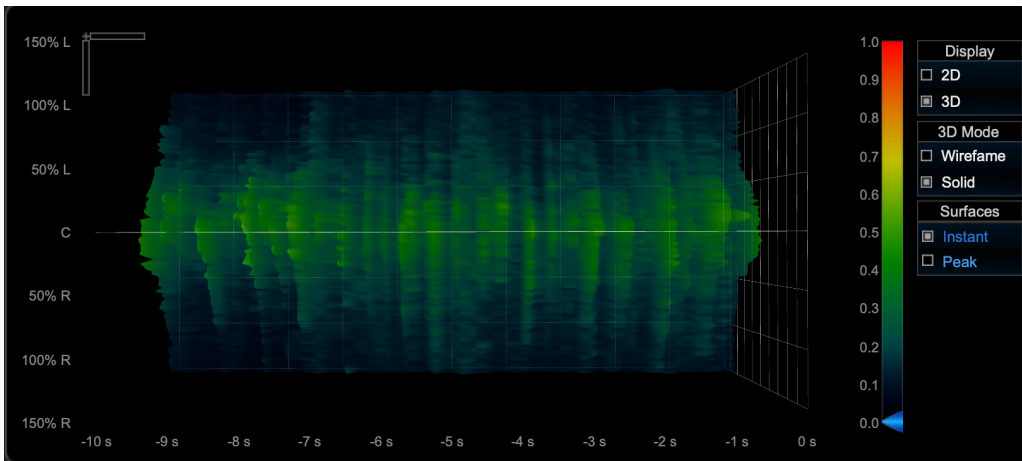


Figur 17: representasjon av stereobilde i miks

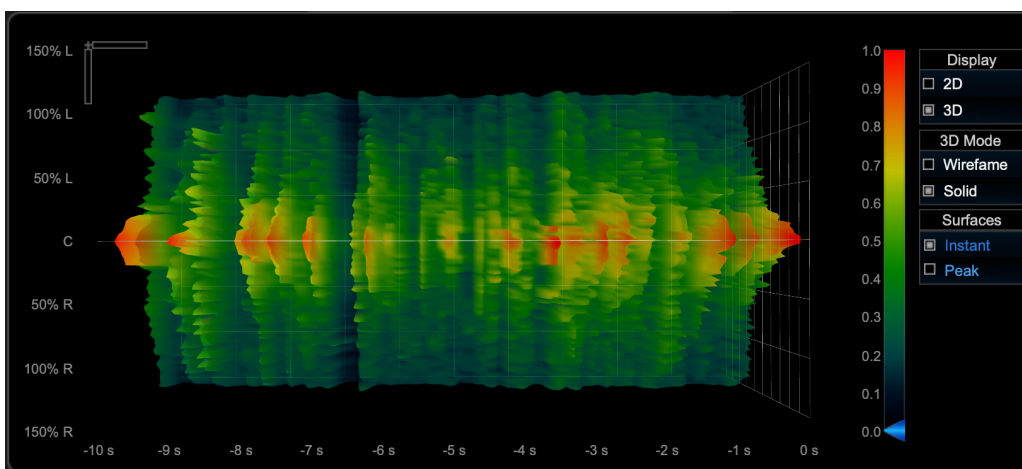
og stereo uavhengig av hverandre.

Dette viste seg å skulle passe godt i denne produksjonen ettersom gitaren i vers er sentrert mens i refrengene er den panoreert og er bestående av 2 forskjellige opptak i høyre og venstre kanal. Den sentrerte gitaren var mørk med dempet diskant og mellomtone, i motsetning til gitarene i refrengene som er mye skarpere. Dette er en god måte å inkludere dynamikk på, men etter min mening samt referansemusikken var det litt for stor forskjell. Jeg begynte med å bruke subtraktiv EQ for å gjøre gitarene i de forskjellige seksjonene mer like, som da gjør overgangene mellom dem mer naturlig, i monoseksjonen dempet jeg 200Hz, 1,14kHz og 7,2kHz med minus 0,9 – 1,5db mens i sidekanalene dempet jeg 250hz og 900hz med minus 1db og minus 1,8db

Tanken her var å bruke subtraktiv EQ for å rette hovedsaklig gitarlyden for så å senere bruke en multibåndskompressor til å øke volumet og binde sammen instrumentene mellom 400 – 4kHz. Altså å bruke subtraktiv EQ for å gjevne ut gitarene i mono og side for så å heve dem sammen med en multibåndskompressor som prosesserer i ren stereo og ikke mid/side konfigurasjon.



Figur 18: Representasjon etter mastering



Figur 19: Stereobilde i «Wonderful Slippery Thing»

I figur 4 kan man se hvordan jeg har brukt multibåndskompresjon etter nevnte M/S-EQ som et verktøy for kompresjon, EQ og utjevning av stereobilde. Her er det det blå feltet som representerer 400Hz – 4kHz og som man kan se har dette frekvensområdet en heving på ca. 1,5db uten å motarbeide det tidligere arbeide med EQ. Neste steg var fordeling av stereobilde ved hjelp av Ozone 9 Imager, som er en plugin som lar brukeren dele inn 20hz-20kHz inn i fire uavhengige frekvensområder man kan utvide for bredere lydbilde eller samle nærmere senter. Jeg begynte med å samle all informasjon under 150Hz med 50%, her var det meste allerede mono, men jeg gjør dette ofte uansett for å både finne og unngå problemer med fase. Å gjøre dette området mer tilnærmet mono kunne også blitt gjort i M/S equalizeren, men denne tilbyr ikke like god kontroll i område mellom 1kHz og 6kHz som jeg ønsket i dette prosjektet.



Figur 20: Multibåndskompressor brukt etter subtraktiv EQ

3.2 Petter Dalane Kvintett

Petter Dalane Kvintett er et jazzensemble med og består under opptak av dette albumet av fem musikere på:

- Kontrabass
- Trommesett
- Piano
- Trompet
- Saksofon

Albumet ble tatt opp i Piir Studio i Trondheim tidlig 2023, det består av 8 låter og ble tatt opp som livesession. Referansemusikken etterspurt var Miles Davis sitt album «Kind of Blue», et passende valg med tanke på hvordan Dalanes plate er mikset på lik måte med tanke på plassering av instrumenter i stereobilde. Etterspørsel fra klienten var å ferdigstille musikken ved å være et objektivt tredjeparts øre, estetikken skulle ikke endres for mye. Albumet skulle kun utgis ved digital strømming.

3.2.1 Grunnleggende analyse

Førruten 2 av låtene er albumet mikset slik at trommer er plassert til høyre, piano til venstre, kontrabass i senter, saksofon lett til venstre og trompet lett til høyre. De øvrige 2 låtene har trommer i senter sammen med kontrabass, mens piano fortsatt er til venstre i lydbilde men ikke like langt ut, trompet og saksofon er plassert likt som i de andre låtene.

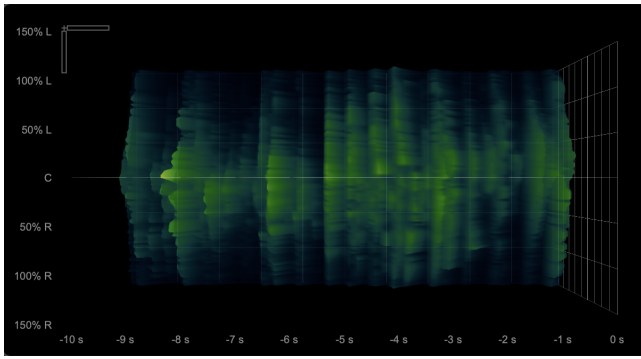
Helhetlig låter albumet passende mikset til det ønskede uttrykket med tanke på sjanger og referanse. Som nevnt over er jeg her mest ute etter å løse mindre problemer i det helhetlig lydbildet og da er det naturlig å trekke frem låten «Spiral», dette er fordi denne låten undergikk mest prosessering.

De tingene jeg merker meg før mastering av «Spiral» er:

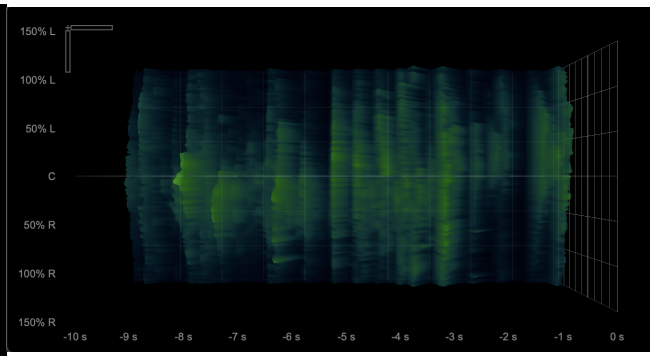
- Ulyd fra kontrabass, høres ut som en resonans i instrument, mikrofon eller stativ ved de laveste frekvensene. Lytteeksempel: *Spiral-Miks.wav* 0:00 - 0:20.
- Piano har en klangfarge som inneholder lyden av en kasse, sannsynligvis 500 - 1000 - 1500 Hz som er litt høye. Lytteeksempel: *Spiral-Miks.wav*
- Selv om instrumentene er spredd i lydbildet føles miksen kompakt med tanke på romstørrelse.

3.2.2 Systematisk analyse

I figur 21 og 22 ser vi representasjon av stereobildet i låten «spiral» fra 4:00 til 4:10 (*Spiral-Miks.wav* og *Spiral-Master.wav*). Det vi ser i figur 21 er at intensiteten ved transientene er mer konsentrert nær senter av miksen, mens etter mastering er dette jevnere fordelt. lytter man til forskjellen mellom miks og master da saksofonen



Figur 21: Stereobredde i miks



Figur 22: Stereobredde i master

kommer inn (4:10 - 4:20 *Spiral-Miks.wav* og *Spital-Master.wav*) kan man høre at plasseringen av saksofonen er endret fra å være til venstre nær senter og nær lytteren i miksen til å være plassert høyere eller litt lenger vekk i det tredimensjonale lydbildet i masteren. Dette gjør at det psykoakustiske rommet låten portretterer virker større.

3.2.3 Praktisk arbeid



Figur 23: Subtraktiv EQ for «Spiral»

Da jeg begynte å jobbe med «Spiral» bekreftet jeg en del av det jeg oppdaget under grunnleggende analyse, i figur 23 kan man se hvordan jeg har jobbet med å få pianolyden til å passe mer inn i lydbildet ved å dempe resonerende frekvenser rundt 500 Hz og 1500 Hz.

I figur 24 kan man se hvordan jeg valgte å dempe 70 Hz for å minske resonansen jeg opplevde i kontrabassen utallige steder gjennom «Spiral». Man kan høre dette spesielt godt i *Spiral-miks.wav* fra 1:50 - 2:05. I musikk med mer varierende bassinformasjon som Pop og Metal kunne en annen måte å kontrollere disse resonansene på være å bruke multibåndskompresjon, grunnen til at jeg ikke brukte det i dette tilfellet har med dynamikken i musikken å gjøre. Hadde jeg valgt å bruke multibåndskompresjon ville den dynamiske utøvelsen på instrumentet, som passer godt i jazz, mest sannsynlig blitt utvisket og bassnivået ville ikke nødvendigvis fulgt dynamikken i forhold til resten av ensemblet.



Figur 24: Subtraktiv EQ for resonerende bass

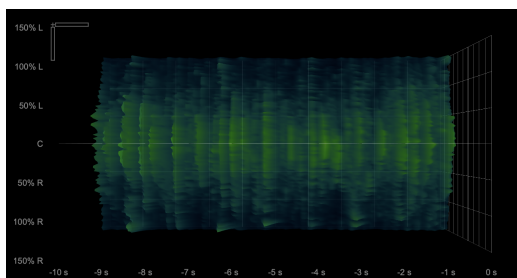
3.3 Jørgen Engebret - Tusen år

Tusen år er en låt skrevet og fremført av Jørgen Engebret, låten går under sjangrene Rap og Hip-Hop. Beskrivelsen av jobben var svært vag fra klientens side, det ble ikke medlagt noen ønsker, instruksjoner eller referansemusikk. Jeg ble også gjort klar over at musikken kom til å bli sendt til flere masteringteknikere og den versjonen manager og artist likte best ville bli publisert og teknikeren bak den ville blitt betalt. Jeg visste jeg hadde jobbet lite med sjangrene låten faller under, men var selvsikker på at jeg skulle kunne tilegne meg en forståelse av hvordan en slik låt skulle låte ved å selv finne gode referanselåter. Artisten er fra Bergen og synger med bergensdialekt, dette fikk meg umiddelbart til å tenke på artistene Lars Valuar, Kamelen og Gabrielle. Jeg valgte å hovedsaklig bruke Lars Vaular sin låte «Skisse 2» som referanse fordi denne låten inneholdt noen lignende trekk med tanke på akustiske trommer, tempo og koring. Etter arbeide med låten var fullført og levert til klienten fikk jeg også tilgang til de to andre versjonene gjort av andre masteringteknikere, dette gir meg muligheten til å sammenligne flere syn på hvordan forskjellige masteringteknikere ville arbeidet med en slik låt.

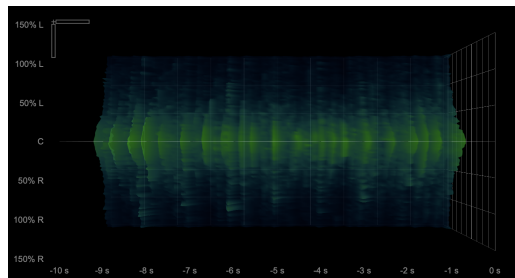
3.3.1 Grunnleggende analyse

I miksen av låten er det mye sibilanse i vokalen, men dette kan fikses med en de-esser. Når bass og trommer kommer inn (ved 0:25 Tusen-år-Miks.wav) skygger det over vokal og synth, dette gir litt ubalanse mellom vokalen og bassregisteret. Ved refrenget (0:55 - 1:20 Tusen-år-Miks.wav) er det liten dynamisk endring fra verset. Den største forskjellen fra verset er melodien fra et elektrisk piano med nokså stor og lys klang. Dette kan eventuelt gjøres bredere og sterkere i lydbildet ved M/S prosessering og økning av 3 kHz i sidekanalen. Dynamikk innen Pop, Rap og Hip-Hop er oftest ikke like varierende som i andre sjangere som jazz, men forskjellen mellom vers og refreng burde jobbes med slik at låten får et tydeligere høydepunkt.

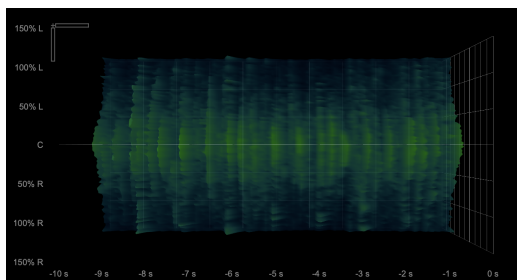
Uheldigvis ble ikke min versjon av låten valgt til å bli publisert, begrunnelsen bak fra klienten var kort men bestod av at artist og manager likte alle men én av de tre versjonene som ble gjort innehadde det som ble beskrevet som en «dybde». Dybde tolker jeg som at teknikeren bak den valgte masteren bedre klarte å danne en illusjon om et tredimensjonalt lydbilde, hvor det kan føles som noen lyder er fysisk nærmere eller lenger unna lytteren.



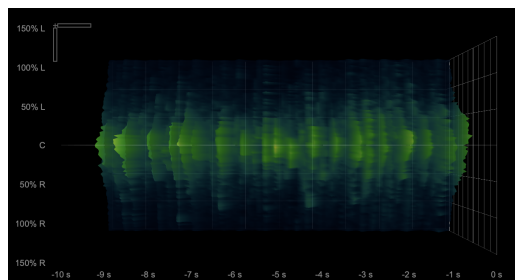
(a) Min master av låten



(b) Alternativ master som heller ikke ble valgt



(c) Masteren som ble valgt til utgivelse



(d) Miks av «Tusen år»

Figur 25: Visualisering av stereobilde for «Tusen år»

3.3.2 Systematisk analyse

Her vil jeg råde til å lytte til det første halvminuttet av hver versjon av låten for å få god forståelse av forskjellene

Ser vi på figurene i 25 kan vi se antydning til det som menes med dybde av klient hvis vi sammenligner figur 25a og 25c der man kan se at min versjon av låten har sterkere informasjon ved 50% panorering til høyre og venstre enn det den utvalgte versjonen hadde. Dette kan bety at min tanke om å bredde lydbildet ved hjelp av M/S prosessering kan ha gått på bekostning av den tredimensjonale opplevelsen av låten ettersom jeg økte frekvensene rundt 3 kHz i sidekanalene med 3 db. Den utvalgte låten har en jevnere stigning i intensitet fra full panorering mot senter, altså ligger mer av kraften i låten i senter for den utvalgte versjonen.

Ser vi på figur 25d og 25b i forhold til figur 25a og 25c ser vi at lydbilde i miksen og den andre versjonen som ikke ble valgt er nokså sentrert i forhold til min versjon og den som ble valgt. Det dette forteller meg er at masteringteknikeren bak den andre versjonen som ikke ble valgt muligens beholdt en litt for gjennomsliktig rolle i forhold til det klienten egentlig ønsket med tanke på den endelige estetikken av låten. Dette viser også til at det å ha god dialog mellom klient og tekniker kan være vitalt for resultatet av masteringen, i dette tilfellet kan det tenkes at teknikeren fikk like lite informasjon som meg og tok da et annet valg rundt sin rolle i produksjonen, som eventuelt endte med at hen gikk glipp av det best mulige resultatet for sin versjon av låten og betaling for jobben.

Når det gjelder dynamikk er de fleste versjonene like og har en gjennomsnittlig DR på ca 6.8 - 7.4 db, dette gjelder også miksen. Som nevnt tidligere er låten nokså komprimert etter miksen og den kompresjon som er gjort i de forskjellige masteringprosessene er mest sannsynlig relatert til kontroll over et spesifikt frekvensområde ved hjelp av en multibåndskompresjon.

For å rette de nyansene jeg oppdaget under lytting mot et bedre resultat var det en håndfull prosessering som



Figur 26: Multibåndskompressor for «Tusen år»

måtte til, hovedsaklig gikk dette ut på å komprimere spesifikke deler av bass- og mellomtonen, fjerne sibilanse i vokalen ved å bruke de-esser rundt 6 kHz i senterkanalen (EQ i M/S konfigurasjon). I figur 26 kan man se hvordan jeg brukte multibåndskompresjon for å unngå at bass og trommer ikke overgikk eller skygget over fokuset i låten som er vokalen og til dels synth i refrenget. Ved å gjøre dette kan jeg rebalansere lydbildet med god kontroll over veldig spesifikke frekvensområder, for å høre effekten av denne teknikken lytt til forskjellene mellom *TusenÅr-miks.wav* og *TusenÅr-Min-Master.wav* ved 2:48 - 3:25, hvis man lytter til den publiserte versjonen av låten (*TusenÅr-Valgt-Master.wav*) kan man høre at lignende teknikk sannsynlig har blitt brukt med tanke på balansen mellom bassregister, mellomtone og topp. En annen fremgangsmåte her kunne ha vært å bruke EQ istedenfor kompresjon. Grunnen til at jeg ikke gjorde dette er fordi når man bruker EQ vil man også endre karakteren av registrene man jobber med, i dette tilfellet ønsket jeg å rebalansere og ikke endre karakteren og da er multibåndskompresjon riktig verktøy etter min mening.



Figur 27: M/S-prosessering i equalizer

I figur 27 ser man hvordan jeg brukte M/S-prosessering til å gjøre stereobildet bredere, ser man kurven under «Stereo-Section» ser man hvordan jeg økte styrken av frekvensområdet fra 1 kHz til 10 kHz. Grunnen til at M/S-prosessering passer best i dette tilfellet er fordi jeg ønsker å endre informasjonen som er panorert til

sidene i lydbildet separat fra senter hvor jeg heller ville være mer konservativ med prosessering av vokalen.

3.4 Miriam Kibakaya - Roots

Roots er et jazzalbum skrevet og fremført av Miriam Kibakaya, opptak er gjort ved Øra Studio i Trondheim og albumet er masteret for strømming og vinyl. I denne analysen vil jeg se mest på forskjellen mellom mastering for strømming og vinyl, hvor jeg i de tidligere analysene fokuserte mer på masteringprosessen i seg selv og mitt eget arbeid. Når jeg har analysert dette albumet har jeg lyttet til 3 versjoner av musikken, digitalmasteren, vinylmasteren og ferdig trykket vinyl, analysen vil fokusere på hvilke valg masteringteknikeren Karl Klaseie må ha tatt for å tilpasse musikken til vinylformatet. Jeg har valgt å fokusere mest på andre låt på albumet «Any day now» på grunn av utviklingen og variasjonene i innholdet.

3.4.1 Grunnleggende analyse

Hva jeg legger merke til i vinylmasteren:

- Lite støy
- Dempet eller rolig bass
- Cymbalene låter dempet, mindre informasjon i det øverste frekvensområde
- Det psykoakustiske rommet føles som om det er foran meg, ikke som om jeg er i det
- Ingen hørbar kompresjon

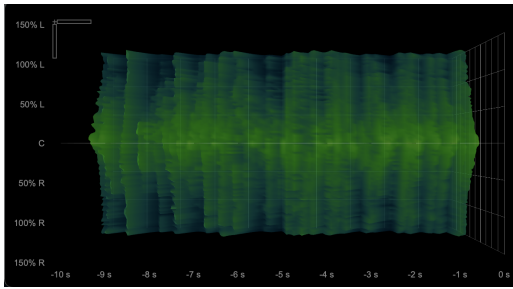
Hva jeg legger merke til i digitalmasteren:

- Tydeligere og mer komprimert bass, går dypere ned enn vinylmasteren
- Rommet rundt vokalen, klangen, virker større
- Ved 3:00 virker det som om trommer og kontrabass tar mer av lydbildet, som om kompresjon slår inn.
- Cymbalene høres bredere fordelt ut i stereobilde

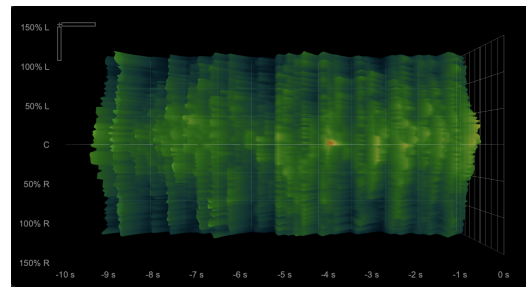
Hva jeg legger merke til i opptak av vinyl:

- Bassen varierer mer i lydstyrke enn i vinylmasteren
- Cymbalene høres bredere fordelt ut i stereobildet enn i vinylmasteren

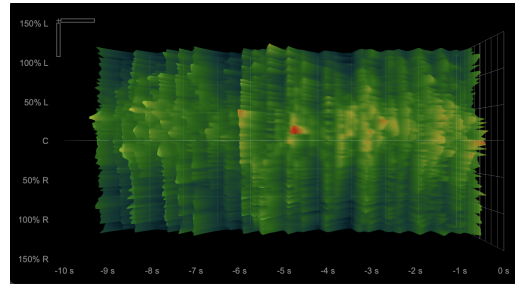
Forskjellen i de forskjellige versjonene virker ikke veldig store, hvor de største forskjellene er mellom opptaket av vinyl og digitalmasteren.



(a) Stereobilde digitalmaster



(b) Stereobilde vinylmaster



(c) Stereobilde fra vinyl

Figur 28: Variasjoner i stereobilde

3.4.2 Systematisk analyse

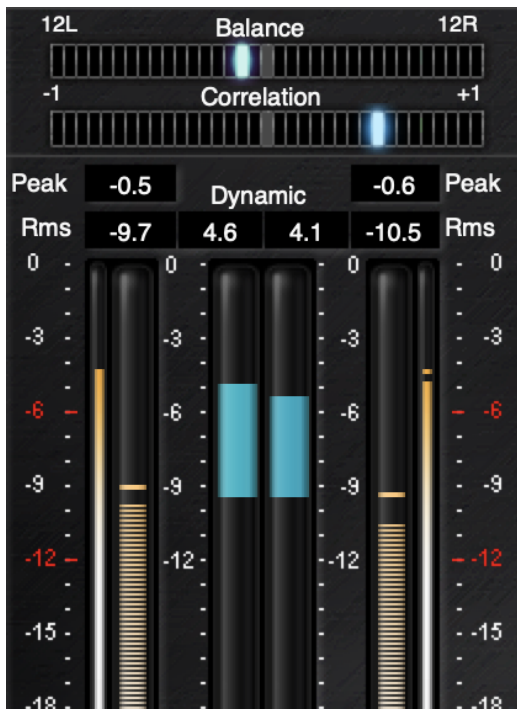
Ser vi på representasjonene i figur 28 er det første jeg merker meg de myke linjene i figur 28a i forhold til i figur 28b. Dette gjenspeiler forskjellene i limitng, kompresjon og sentrering av bassinformasjon, og om man lytter til denne seksjonen i både digital- og vinylmasteren (*3:38 - 3:48 AnyDayNow-Digitalmaster.wav* og *AnyDayNow-Vinylmaster.wav*) kan man høre et snev av limiting ved de sterkeste saksofon- og basstonene.

I figur 29 ser vi måling av dynamisk område i samme del av låten i de forskjellig versjonene av låten. Det vi kan se her er forskjellen i dynamikk man kan få som et resultat av at Klaseie har tilpasset låt til format. Det vi ser her er at det ved samme område i låten, er digitalmasteren mer komprimert og mer påvirket av limiting ved at det dynamiske området på et lydsterkt punkt er lavere enn i vinylmasteren. Det vi også ser er at det dynamiske område har blitt større ved å trykke musikken til vinyl, det dynamiske området har i den målte delen av låten fått en økning på 1 db, dette kan riktig nok være resultat av stylus ved platespilleren som har tatt opp signalet fra vinylen som har en respons som varierer $+3/-1$ db i område 20 - 20 000 Hz.

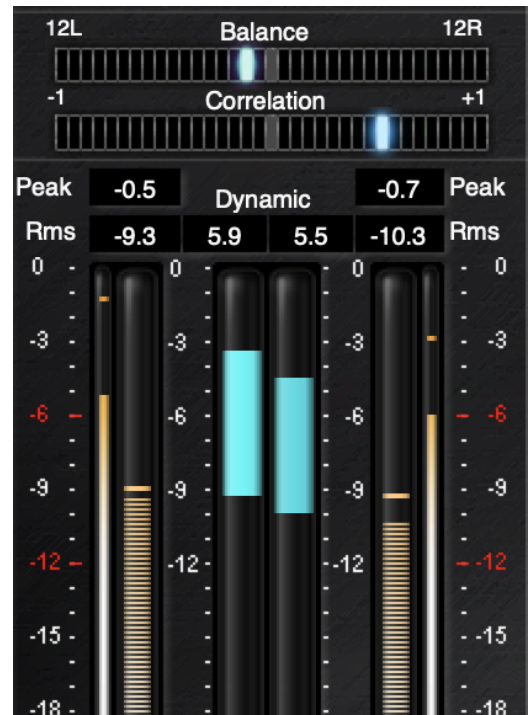
3.4.3 Praktisk arbeid

Min oppfatning av hvilken prosessering brukt i denne produksjonen tilsvarer at teknikeren her har vært konservativ med bruk av prosessering, med dette mener jeg at den prosessering som er blitt gjort er ment til å være minst mulig merkbar i forhold til hvordan miksen låter. Ulikt fra mitt arbeide ved albumet laget av Petter Dalane Kvintett er det ikke noen merkbar prosessering i digitalmasteren som minner om emulering av artefakter fra tape eller vinyl, og det kan da tenkes at det ikke var et mål å gjenskape estetikken av avspilling fra vinyl men at dette heller blir et naturlig fenomen man må oppsøke ved å lytte til vinylen.

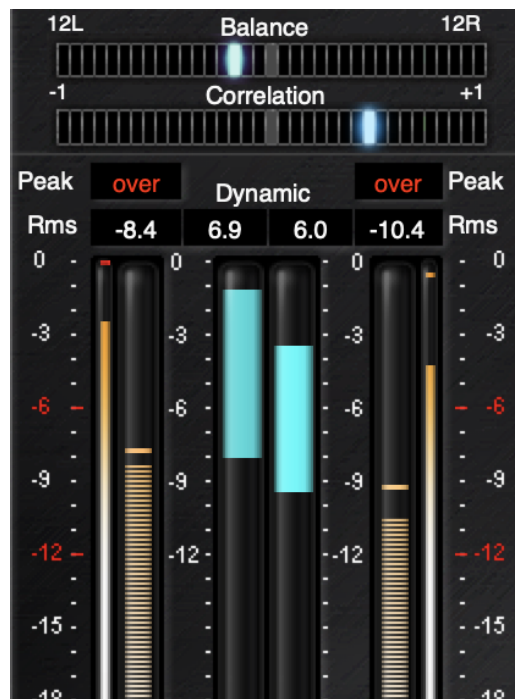
Det interessante i denne produksjonen er at valgene Klaseie har gjort for å forberede musikken til å bli tryk-



(a) DR digitalmaster



(b) DR vinylmaster



(c) DR vinylpoptak

Figur 29: Målinger av dynamisk område

ket på vinyl ikke farger musikken på noe drastisk vis. Vinylmasteren har litt mindre sibilanse, ingen merkbar limiting og et litt innsnevret stereobilde. De valgene Klaseie har tatt med tanke på dynamikk i digitalmasteren kan anses som å ha rot i det tekniske og ikke av det kreative, altså har han valgt en rolle der hans mål er å klargjøre musikken for publisering mer enn å ha en aktiv rolle i utformingen av det helhetlige lydbilde. Dette behøver ikke bety at Klaseie ikke hadde gjort mer kreativt orienterte valg dersom låten hadde vært mikset annerledes, og hadde et lydbilde som ikke var like passende for sjanger og uttrykk.

4 Resultater

Resultatene av mitt arbeid som masteringtekniker og analyse av egen og andres praksis innen mastering gjenspeiles mot problemstillingene i denne oppgaven og min oppfattelse av hvilken prosessering som er behøvd, utført eller som på et vis er markant i relasjon til den enkelte låt sin estetikk.

I resultatene omhandlende egen praksis vil jeg determinere hvilke valg jeg er fornøyd med eller ikke, hvilke valg som var hensiktsmessige eller ikke utfra ønsket effekt av masteringprosessen.

4.1 Martin Løland - Spice Melange

Min innvirkning på produksjonen av denne låten anser jeg som sentral for det endelige resultatet av låtens helhet og kvalitet, dette begrunner jeg med at låtens uttrykk før mastering ikke ville blitt opplevd slik artist og produsent opplevde den under opptak og miks. Etter første lytting til låten la jeg merke til en mangel på klarhet samt en basstone rundt 120Hz som jeg opplevde som resonerende. Dette er nok et resultat av at hen som mikset låten var relativt påvirket av å ikke ha mikset mye før, i tillegg til at låten ble mikset på et sett med Neumann KH-120A. Dette er et stereopar kjent for sin flate responskurve fra ca. 60Hz til 10kHz. Hen som mikset har mest sannsynlig dempet frekvenser mellom 2kHz til 6kHz og økt volumet på frekvenser fra 60Hz og ned på grunn av at hen ikke har tatt høyde for høyttalernes respons eller at det ikke var noen separat basshøytaler («subwoofer»). Resultatet av dette blir en demping av opplevd dynamisk område låten har, samt at for å oppleve låten slik den er ment av produsent og artist etter publisering måtte lytteren ha økt avspillingsvolumet for å oppnå samme opplevd lydstyrke som det var under opptak og miks. I tillegg ville den resonerende bassen overdøve klarhet og andre detaljer om låten hadde blitt avspilt på et system med basshøytaler.

I figur 10 og 12 kan man se en visualisering av hvordan klangfargen har endret seg etter masteringprosessen, hvordan frekvenser mellom 2 - 6kHz har blitt fremhevet i forhold til de i bassregisteret. Sammenligner man disse ved lytting med likt volum kan man merke seg hvordan premasteren mangler en tilstedeværelse, en følelse av at det melodiose fokuset i låten befinner seg lengre bak i lydbilde enn det skarptromme, basstromme og bassgitar gjør.

Skulle denne låten blitt trykket på vinyl ville bassinformasjonen i miksen vært for høy og ha for mange varierende frekvenser samtidig som sannsynligvis ville skapt fysiske problemer under avspilling som avsporing, høy forvrengning og generell støy i lydbildet. Annet enn dette ville låten fint kunne bli gjengitt på vinyl ettersom alle andre parametere er innen begrensningene for vinyl som stereobredde og dynamisk område.

Låten krevde opprydning i bassregisteret under 150Hz for å kunne være aktuell for å bli presset på vinyl, i tillegg til at bassgitaren overdøvede basstrommen, noe som var forstyrrende for opplevelsen av et godt sammensatt lydbilde. Den krevde også demping og komprimering av alle frekvenser under 150Hz for å bli kvitt en del resonerende over- og undertoner som tok for stor plass i lydbilde i forhold til hva som skulle være i fokus.

Av eksemplene jeg har inkludert i denne oppgaven er dette det eksempelet som vil låte mest annerledes fra kildemateriale til ferdig master, dette ser jeg som et resultat av sjanger, opptak og min egen utvikling under arbeidet med oppgaven. Det jeg har utviklet i min egen arbeidsmetode for mastering er direkte resultat av å jobbe med estetisk forståelse i låter med et komplekst sammensatt lydbilde. Med dette mener jeg låter som «Spice Melange» hvor man har flere instrumenter som fremtrer i samme frekvensområdet og hvor alle skal ha fokus hver for seg og samtidig flere steder gjennom låten, sterke dynamiske endringer og endringer i stereobredde utfra seksjon.

4.2 Petter Dalane Kvintett

I motsetning til arbeidet gjort med forrige lytteeksempel er min rolle i denne produksjonen mye mer gjennom-siktig med tanke på å være kreativt delaktig i musikken. Opptakene og miksingene av dette albumet ble gjort av profesjonelle teknikere med spisskompetanse innen sjangeren jazz, derav var den helhetlige planlegningen for den endelige klangfargen allerede satt før mitt arbeid begynte, som betydde at min rolle var mer teknisk enn estetisk. I denne produksjonen påtok jeg meg en rolle som er mer lik den mange utenforstående mastering ser på som masteringteknikerens egentlige rolle. Arbeidet lå mest rundt å fremme det uttrykket som allerede lå i produksjonen og heller fjerne eller skjule elementer som var «feil», som passive umusikalske lyder fra instrumenter, bakgrunnsstøy fra vifter og fall i volum grunnet elektriske artefakter under innspilling.

Som del av forarbeidet hadde Miles Davis sin plate «Kind of Blue» blitt nevnt som ønsket referanse av både artist og opptaksteknikeren, dette vurderte jeg som passende med tanke på innholdet i musikken og dette var også med på å definere hvilken rolle jeg hadde i produksjonen. Modaljazz og jazz generelt blir ofte sett på som en spontan og «Live» sjanger, der samspillet mellom instrumentalistene kanskje er viktigere enn hvordan produksjonen låter, dette er en faktor som instruerte meg mot å beholde en teknisk rolle gjennom produksjonen, som resulterte i at mesteparten av prosessering gjort av meg dreide seg om å temme bassfrekvenser, fjerne til tider plagende høyfrekvente resonanser og sørge for å opprettholde den sterkt varierende dynamikken en slik plate typisk har som på låten «UPUPUP» som har en gjennomsnittlig DR på 10db.

Resultatet av mitt arbeid med dette albumet har ikke vært like avhengig av min estetiske sans som ved de andre produksjonene jeg nevner i denne oppgaven. Med dette mener jeg at jeg er sikker på at de valgene jeg tok i masteringprosessen ville også blitt gjort på lik måte av de fleste masteringteknikere. Kildematerialet var så nært bunnet opp mot referansemusikken, i tillegg at estetikken herfra var så ønsket, at min oppgave handlet mer om å etterligne enn å danne et eget uttrykk basert på mine personlige meninger. Her har jeg altså fått utøve det nærmeste jeg vil kalle en objektiv prosess.

4.3 Jørgen Engebret – Tusen år

Denne låten går under sjangrene Pop og Rap, som jeg tidligere har jobbet lite med. Denne prosessen var annerledes enn de tidligere nevnte oppdragene ettersom masteringprosessen fungerte som en konkurranse mellom 3 forskjellige teknikere, der den masteren som blir valgt til publisering også er den eneste som blir betalt. Dette er en praksis jeg som frilans tekniker ser og opplever mer og mer spesielt blant nye og unge teknikere. Argumentene fra klientene er ofte at denne praksisen vil gi dem et større utvalg av klangfarger for låten, i tillegg til at man unngår en prosess der samme masteringtekniker gjør flere versjoner av masteren utfra tilbakemeldinger fra klient, en prosess som eventuelt tar litt lengere tid enn denne konkurransen. Dette er en uheldig utvikling for masteringteknikerene da man i praksis gjør ubetalt arbeid og mister et mulig vedvarende samarbeid med klienter hvor man kjenner hverandres tilskudd til lydbilde. Dette fratar også masteringteknikerene, uavhengig av om det er ens egen versjon som blir utvalgt, til å kontinuerlig bedre forståelsen av hva som er forventet resultat etter masteringprosessen av de forskjellige klientene.

På en annen side kjenner jeg manageren til artisten i denne låten og har fått tilgang til de to andre masterene som ble gjort, som betyr at jeg kunne på egenhånd gjøre en sammenligning. Jeg fikk disse filene etter alle, inkludert meg selv, hadde produsert sine egne versjoner, dette var svært lærerikt og ga meg en god mulighet til å se mangler ved min egen prosess. De tingene jeg merket meg spesielt her var mengden kompresjon av

frekvensområdet under 200Hz og mangelen på dybde i min egen versjon i forhold til den som ble valgt til å publiseres, det fikk meg til å vurdere effekten av rommet jeg har masteret i ettersom den dybden jeg oppfattet som mellomtoner (ca. 300-1500Hz) er spesielt resonerende i dette rommet, som kan være grunnen til at jeg oppfattet en dybde i lydbildet som ikke eksisterte i lydfilen, men heller var en faktor av rommet.

Å ha jobbet med denne låten har hjulpet meg å stadfeste en av prognosene for denne oppgaven, nemlig at oppgavene til en masteringtekniker kontinuerlig krever dyp teknologisk kunnskap samt en estetisk forståelse på lik linje med en musiker, opptaksteknikker og produsent, ingen masteringprosess er suksessfull foruten begge. For arbeide med denne låten hadde jeg som tekniker for lite estetisk forståelse av sjangeren før jeg begynte arbeide, som resulterte i at jeg overså valg innen produksjonen som hadde en kreativ natur og til slutt gjorde at min versjon av låten ikke tar seg ut så godt som den kunne ha gjort.

Valgene som blir videreført til masteringprosessen blir også tillagt av masteringteknikeren selv og den enkelte teknikers forståelse av kildematerialet. Klient kan selvfølgelig formidle ønsker til hvordan masteren skal låte, og gjør dette ofte, men teknikerenes dømmekraft er det som mest av alt regulerer den estetiske innvirkningen hen velger å ha på produksjonen. I denne produksjonen fulgte det ingen ønsker fra klient og derav var det valgene jeg tok i prosessen helt opp til min egen intuisjon og typiske arbeidsstruktur.

4.4 Miriam Kibakaya - Roots

Resultatet av analysen av dette albumet kommer med noen forbehold, albumet er innen en sjanger som oftest er svært dynamisk, derav er ofte de digitale formatene også masteret i relasjon til dette. Den prosessering som er gjort annerledes i digital master og master for vinyl er gjort likt som et bevisst valg kun for å tilpasse visse normer innen digital utgivelse. Altså har Klaseie begrenset de øverste toppene i låten med en limiter slik at strømmetjenestene ikke skal senke lydnivået på låten ved normalisering. Annet enn minimale endringer i bredde av stereoperspektivet fremstår musikken likt og fremstår godt ved både trykket vinyl og strømming.

Hadde albumet vært mikset mer likt albumet nevnt i 3.2 og 4.2 ville det eventuelt vært større forskjeller mellom en digital master og en master for vinyl ettersom plasseringene av instrumentene i stereobildet kunne forårsaket problemer ved trykking av vinylen. Men dette belager seg på at masteringteknikeren ville ønsket å gjøre forskjell ved de forskjellige mastingene, noe jeg selv valgte å ikke gjøre og som jeg heller ikke tror Klaseie ville gjort ved en produksjon som denne.

5 Diskusjon

For å godt representere mine funn i denne oppgaven i forhold til problemstillingen, perspektiver rundt påvirkningen mastering og masteringteknikerens har på sluttproduktet i produksjon av musikk, velger jeg å først svare på bispørsmålene jeg stilte.

Hvilke estetiske og tekniske valg farger en produksjon

Masteringteknikerens mulighet til å velge produksjonsteknikker basert på hen sine egne erfaringer og preferanser er den største indikatoren på hvilke valg som farger en produksjon under mastering.

Utstyr og kompetanse samt musikalsk forståelse innen sjangeren det jobbes med blir grunnlaget for de valgene en tekniker kan gjøre. Disse tre aspektene kan introduserer flaskehalsen i produksjonen. Resultatet av en masteringprosess avhenger da av en sammensatt rolle mellom kreativitet og teknisk forståelse.

Teknikerens personlige preferanser innen utstyr og teknikker vil også kunne tilegne musikken en klangfarge som er på individuelt plan. Teknikeren som hyres for den spesifikke jobben vil til varierende grad ha en signatur på produksjonene hen gjør utfra disse nevnte faktorene.

Hovedsakelig skjer masteringteknikerens estetiske valg innenfor disse prosessene:

- Når man bruker en equalizer
- Når man bruker kompresjon
- Emulering og simulering av analoge kretser basert på eldre produksjonsverktøy
- Stereoprosessering.

Innen disse punktene er det teknikerens dømmekraft over og konseptualisering av det endelige lydbildet som setter grensene for estetiske valg. Hvilke tanker teknikerens har om hvordan en låt skal oppleves opp mot sjanger eller referansemusikk vil variere, akkurat som ved arbeidet jeg selv gjorde med låten «Tusen år», hvor alle tre teknikerne produserte hver sin master som varierte sterkt i klangfarge og balanse.

Noen av de tekniske valgene er:

- Endelig lydstyrke
- Valg av utstyr og programvare
- Mastere slik at musikken låter godt ved lytteutstyr av varierende kvalitet
- Valg av digitale format

Disse valgene er, selv om jeg selv kategoriserer dem som tekniske, ikke utelukkende tekniske men har base i estetiske valg. Så selv om man kan operere med standarder innen disse punktene er de til sist estetiske valg teknikerens har ansvar for.

Hvorfor blir disse valgene tillagt masteringteknikerens.

Valgene som masteringteknikerens får ansvar for har grobunn i at masteringprosessen er et steg i produksjonen av et prosjekt der man fungerer som en kvalitetskontroll og en kilde til tanker om musikken fra en profesjonell og utenforstående. Masteringteknikerens bruker da sin spisskompetanse til å evaluere og videreutvikle estetikken i en produksjon.

Kontrollen masteringtekniker har over et prosjekt handler da også om relasjon til prosjektet, ettersom hvert prosjekt en masteringtekniker jobber med skal analyseres i forhold til allerede publisert musikk i en sjanger som eventuelt kan ha fastsatte normer.

Når man selv er med i å skape musikken som låtskriver, produsent, instrumentalist, artist, miksetekniker og lignende har man en mer omfattende relasjon til musikken ettersom relasjonene til musikken ikke bare omhandler musikken i seg selv, men også til menneskene man har jobbet med. De kreative prosessene med å skape og ferdigstille musikken over lengre tid kan bety at man blir selektiv i hvordan man opplever musikken, og dette gjør ikke en masteringtekniker på samme måte. Derav hyrer man en masteringtekniker som er utenforstående nettopp fordi de er utenforstående og uten spesiell relasjon til musikken.

Mitt perspektiv rundt påvirkningen av mastering, masteringteknikerens og mastering for forskjellige format

Resultatene viser til at ansvaret lagt til masteringteknikerens er avhengig av hver enkelt masteringteknikers oppbygning av egen praksis og tilnærming til fagfeltet. masteringteknikerens har et ansvar for å kontinuerlig bedømme egen evne til å tolke kildemateriale utfra erfaring og estetiske sans.

Som i prosessen med å mastere «Tusen år» manglet jeg selvinnsikt mot egen evne innen mastering for hip-hop og rap, hvor jeg til slutt gikk glipp av muligheten til å få min master av låten publisert.

Etter en slik prosess kan det virke fristende å spisse kunnskapen og ferdighetene innen mastering mot én spesifikk sjanger, i motsetning til å være variert i valg av klientell og musikk. Jeg tenker at dette ikke er nødvendig for masteringteknikere ettersom vår rolle omhandler det helhetlige lydbildet, men i tilfeller der man som tekniker er delaktig i et miljø eller en bevegelse der en form for musikk forekommer mer enn andre kan det være forståelig og hensiktsmessig å spisse kunnskapene en innehar mot det klientellet man omgis.

Det arbeidet med «Tusen år» har brakt lys over er viktigheten av å kunne utforske, oppleve og ha kritisk tilnærming til egne ferdigheter når man jobber med musikk innen for sterkt varierende sjangre.

I arbeide jeg gjorde med «Spice Melange» passet nettopp min personlige erfaring innen musikkproduksjon mer med kildemateriale og fremgangsmåten i masteringprosessen. Min predisposisjon med tanke på referanser fra tidligere arbeid og familiaritet med blues, rock og fusion betydde at min estetiske kompetanse lot meg konseptualisere bedre i begynnelsen av arbeide med «Spice Melange» i motsetning til under arbeidet med «Tusen år».

Begge disse låtene krevde samme rolle for meg som masteringtekniker der jeg opererer som er kreativt element i produksjonen og min dømmekraft er sentral for resultatet av produksjonen. Dette skiller seg markant fra de rollene som fant sted da jeg masteret albumet til Petter Dalane Kvintett og Klaseie sitt arbeid på Miriam Kibakaya sitt album «Roots».

Den reelle effekten av mitt arbeid med Petter Dalane Kvintett og Klaseie sitt arbeid med «Roots» er mest tydelig i måten kildematerialet har fått beholde store deler av klangfargene sine, der valgene som ble gjort handlet om rengjøring av artefakter i lydbildet og ikke i like stor grad avbalansering og omplassering av fokuset i musikken slik som i «Tusen år» og «Spice Melange».

For dynamiske produksjoner har teknikerens stort spillerom til å produsere forskjellige mastere til forskjellige format, disse trenger ikke være like, men oftest er det ønskelig at musikken låter nogenlunde likt på tvers av format, forruten de ekstra karakteriserende lyd aspektene formatet har, slik som håndtering av bass og stereo på vinyl, og kompresjon og metning i en kasett.

Muligheten for kreativ bruk av produksjon for format endres ut fra sjanger musikken har, sjangre som ofte inneholder hard kompresjon som Metalcore og Rap gir størst effekt av å bli masteret for vinyl. Dette er fordi disse sjangrene må tilpasses begrensningene i formatet mer enn det for eksempel Kibakaya sitt album nevnt i kapittel 4.4 og 4.5, og dermed er valget om å utgi musikken på vinyl mer utslagsgivende for estetikken i disse sjangrene enn den individuelle estetikken masteringtekniker velger å tillegne musikken. I Kibakaya sitt tilfelle er musikken så passende innen begrensningene for formatet at digital utgivelse og utgivelse på vinyl ikke behøver å låte ulikt. I sammenheng med sjangeren er det dermed lett å forstå den sparsommelige produksjonen utført av Klaseie.

Et av de tilfellene der god kommunikasjon med klient er viktig er når musikken skal utgis på flere format. Dette mener jeg fordi man uten god klargjøring ikke kan vite hvorvidt klienten ønsker at musikken skal låte så likt som mulig mellom de forskjellige formatene, om de skal låte forskjellig, eller om karakteren det ene formatet har skal gjenspeiles i alle de andre formatene.

6 Konklusjon

Problemstillingen i denne oppgaven omhandler resultatet av estetiske og tekniske valg i masteringprosessen, begrensningene disse kan medføre, perspektiver på masteringteknikerens rolle som kreativ bidragsyter og hvilke føringer format legger over produksjon.

Gjennom mine undersøkelser og praktisk arbeid som masteringtekniker har jeg beskrevet hvilke prosessrelaterte valg som er sentrale for masteringteknikerens arbeid, samtidig har jeg lagt til grunne for estetiske nyanser ved mastering og hvordan de både påvirkes av den enkelte teknikkers preferanser og teknikerens muligheter med tanke på utstyr og format.

Gjennom det praktiske arbeidet og undersøkelsene jeg har gjort, har jeg videreutviklet min egen tilnærming til masteringprosessen. Mine forventninger til hva jeg skulle utvikle gjennom oppgaven var hovedsakelig omhandlende at jeg skulle tilkjenne meg en dypere teknisk forståelse av formater og de tekniske aspektene ved mastering, men i tillegg til dette har jeg dannet en bredere forståelse av den estetiske rollen en masteringtekniker har. Jeg har oppdaget at rollen en masteringtekniker innehar er grunnleggende avhengig av evnen til å estetisk evaluere musikk, altså er musikalsk kompetanse minst like viktig som teknologisk forståelse. Teknikeren har i prosessen en avgjørende kontroll over musikkens endelige klangfarge og dynamikk på lik linje med de foregående bidragsyterne i en musikkproduksjon.

Jeg har erfart at format marginalt begrenser teknikerens mulighet til å jobbe kreativt med musikken, selv om de håndfaste formatene vinyl og tape legger begrensninger over prosessen tar dette ikke vekk teknikerens mulighet til å utvikle en klangfarge og dynamikk som stort sett kan være lik uavhengig av format. De begrensningene man legger i format kommer heller fra normer og forventninger fra lytter og innen musikkbransjen som «Loudness war» og forventet lydkarakter i en vinylproduksjon.

Jeg har erfart at man i en produksjon hvor musikken er planlagt for å utgis på flere format tar høyde for forskjellene mellom disse i masteringprosessen. For eksempel er det mulig å bruke karakteriserende aspekter ved ett format i produksjon for et helt annet format, som å bruke metning inspirert fra tape i en produksjon for vinyl, eller stereobilde fra vinyl (sentrert bassområde under 150-250 Hz) i en digital produksjon.

Jeg har erfart at mastering krever kontinuerlig årvåkenhet over egen evne til å kunne lytte kritisk, aspekter som at utmattelse over tid, humør, appetitt og tid på døgnet kan endre evnen til å oppleve lyd likt gjennom en arbeidsøkt. Derav er det også vanskelig å utføre selv den mest estetisk nøytrale masteringprosessen, ettersom hovedverktøyet man bruker, ens egen kunnskap og egne ører, er avhengig av individuelle følelsesmessige faktorer. Samtidig er det ønskelig å beholde en viss objektivitet ved arbeidet i en masteringprosess og dette understreker viktigheten av enhver masteringtekniker setter seg selv i den best mulige posisjon mentalt og fysisk før man lytter til og arbeider med musikk.

Referanser

- Ballou, Kurt. «Godcity», juli 2021. <https://godcitystudio.com/faq/>.
- Beardsley, Daniel., Roger. og Leech-Wilkinson. «A Brief History of Recording to ca. 1950», april 2023. https://www.charm.rhul.ac.uk/history/p20_4_1.html.
- Berners, Dave. «Ask the Doctors: Resampling Issues», september 2005. <https://www.uaudio.com/webzine/2005/september/text/content2.html>.
- Carr, Steve. «Preparing your files for internet transfer Mastering Services», mars 2023. <https://hitandrunrecording.com/preparing-your-files-for-mastering>.
- Denyer, Dave. «A brief history of the Digital Audio Workstation (DAW)», juli 2021. <https://thereeltoreelrambler.com/reel-to-reel-tape-a-beginners-guide/a-brief-history-of-music-recording-where-tape-fits-in/>.
- Dugstad, Kristian. «ISWC og IPI: Musikkskaperens ID-papirer», desember 2022. <https://www.tono.no/iswc-og-ipi-musikkskaperens-id-papirer/>.
- Ediriwira, Amar. «Incredible photos of record grooves under an electron microscope», oktober 2014. <https://thevinylfactory.com/news/incredible-photos-of-record-grooves-under-an-electron-microscope/>.
- Gulbrandsen, Magnus. «Mastering hos Jeløy Sound», september 2021. <https://www.jeloyound.no/mastering>.
- Hobbs, Jared. «RIAA curve: The 1954 turntable equalization standard that still matters», august 2021. <https://ledgernote.com/columns/mixing-mastering/riaa-curve/>.
- Killander, Filip. «Preparing your files for internet transfer Mastering Services», september 2021. <https://killandermusicrecords.com/musikstudio/bestalling/>.
- Lofthus, Kai. «Slik gir du ut vinyl», november 2015. <https://www.tono.no/slik-gir-du-ut-vinyl/>.
- Lorenzo, Nicholas Di. «Mastering: Myths, Mindset, and Process», juli 2022. <https://www.edmprod.com/mastering/>.
- OWSINSKI, BOBBY. «Mastering Tools». I *Mastering engineer's handbook 4th edition*, 65–68. BOBBY OWSINSKI MEDIA GROUP, 2017.
- P. Friedlander, Matthew., Joshua. Bass. «YEAR-END 2021 RIAA REVENUE STATISTICS», februar 2023. <https://www.riaa.com/wp-content/uploads/2022/03/2021-Year-End-Music-Industry-Revenue-Report.pdf>.
- Pohlmann, Ken C. «Measurement and Evaluation of Analog-to-Digital Converters Used in the Long-Term Preservation of Audio Recordings», mars 2006. <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/AD-Converters-Pohlmann.pdf>.
- Reiss, Joshua d. «a meta-analysis of high resolution audio perceptual evaluation». *journal of the audio engineering society* 64, nr. 6 (juni 2016): 364–379. <https://doi.org/https://doi.org/10.17743/jaes.2016.0015>.
- Robjohns, Hugh. «Analogue Warmth: The Sound Of Tubes, Tape Transformers», februar 2010. <https://www.soundonsound.com/techniques/analogue-warmth>.

- Seri, Eril. «K-Weighting Filter response», februar 2020. <https://forum.audiophile.jp/t/k-weighting-filter-response/36>.
- Shepherd, Ian. «Streaming loudness in 2022 is 95 percent normalized», august 2022. <https://productionadvice.co.uk/95-percent-normalized/>.
- Štěrba, Michal. «Lacquers processing», oktober 2017. <http://www.gzvinyl.com/Manufacturing/Metal-Work/Lacquers-processing.aspx>.
- Saad, Fouad. «What are magnetic tapes and how do they work?», februar 2022. <https://www.scienceabc.com/innovation/what-are-magnetic-tapes-and-how-do-they-work.html>.
- Venutti, Isabella. «A brief history of the Digital Audio Workstation (DAW)», januar 2023. <https://mixdownmag.com.au/features/a-brief-history-of-the-digital-audio-workstation/>.
- , vicki r. melchior vicki r. «high-resolution audio: a history and perspective». *journal of the audio engineering society* 67, nr. 5 (mai 2019): 246–257. <https://doi.org/https://doi.org/10.17743/jaes.2018.0056>.

7 Vedlegg

Lydfiler:

AnyDayNow-Digitalmaster.wav

AnyDayNow-Vinylmaster.wav

AnyDayNow-Vinylopptak.wav

Martin-Løland-Spice-Melange-Master.wav

Martin-Løland-Spice-Melange-Miks.wav

Spiral-Master.wav

Spiral-Miks.wav

TusenÅr-Alternativ-Master.aif

TusenÅr-Miks.wav

TusenÅr-Min-Master.wav

TusenÅr-Valgt-Master.wav

