

Campus Rena

Avdeling for Økonomi- og Ledelsesfag

Axel Bersvendsen og Kristoffer Solheim

Bacheloroppgave

Å skape en dynamisk trommeproduksjon

Creating a dynamic drum production

Music Business - Production

2017

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en del av vårt studium i Music Business - Production ved Høgskolen i Innlandet.

Oppgaven er rettet mot personer med en viss interesse og forståelse for emnet. Det viktigste av begreper og fagterminologi blir forklart og gått igjennom i en teoridel.

Låten vi har bygd oppgaven rundt er selvskrevet.

Oppgaven er delt inn i en innledningsdel, en teoridel, en praktisk del og en avsluttende konklusjonsdel.

Vi ønsker å takke Tom Alexander Klepp Molnes for å ha stilt opp som trommeslager for dette prosjektet. Vi ønsker også å takke Jonas Sæther for å ha bidratt med gitar.

Til slutt vil vi takke vår veileder og mentor Ola Haampland for å dele sin innsikt med oss.

Innhold

<u>Forord</u>	3
<u>Norsk Sammendrag</u>	9
<u>Engelsk Sammendrag (Abstract)</u>	10
<u>Del 1: Innledning</u>	11
<u>1.1 Problemstilling</u>	11
<u>1.2 Rettigheter</u>	12
<u>1.3 Låten</u>	12
<u>1.4. Hva vi ønsker å oppnå</u>	13
<u>Del 2: Teoretisk bakgrunn</u>	13
<u>2 Mikrofoner</u>	14
<u>2.1 Dynamiske Mikrofoner</u>	15
<u>2.2 Kondensatormikrofoner</u>	16
<u>2.3 Båndmikrofoner (ribbon)</u>	17
<u>2.4 Opptaksmønstre</u>	18
<u>2.4.1 Åttetalls karakteristikk</u>	19

<u>2.4.2 Omnidireksjonelt</u>	<u>20</u>
<u>2.4.3 Cardiode</u>	<u>21</u>
<u>3. Mikrofonteknikk</u>	<u>22</u>
<u>4. Stereomikrofonteknikk</u>	<u>24</u>
<u>4.1 Spaced Pair (A-B)</u>	<u>24</u>
<u>4.2 X-Y</u>	<u>25</u>
<u>4.3 Blumlein</u>	<u>25</u>
<u>4.4 ORTF</u>	<u>26</u>
<u>4.5 NOS</u>	<u>26</u>
<u>4.6 Mid-Side</u>	<u>27</u>
<u>5. Fase</u>	<u>27</u>
<u>6. Mikrofonforsterkere</u>	<u>28</u>
<u>6.1 Impedans</u>	<u>29</u>
<u>6.2 Kreativ Bruk Av mikrofonforsterkere</u>	<u>30</u>
<u>7. Trommesettet</u>	<u>30</u>
<u>8. Trommer og små rom</u>	<u>31</u>

<u>Del 3: Gjennomføring</u>	32
<u>9. Valg av trommesett</u>	32
<u>10. Stemming av trommer</u>	33
<u>10.1 Skarptromme</u>	33
<u>10.2 Tammer</u>	34
<u>10.3 Basstromme</u>	35
<u>11. Justering av trommesettet</u>	35
<u>12. Trommestikker</u>	35
<u>13. Basstrommekølle</u>	36
<u>14. Mikrofonplassering</u>	36
<u>14.1 Basstromme</u>	37
<u>14.2 Skarptromme</u>	38
<u>14.3 Tammer</u>	39
<u>14.4 Overheads</u>	39
<u>14.5 Cymbaler</u>	40
<u>14.6 Rom</u>	40

<u>15. Mikrofonforsterkere</u>	<u>41</u>
<u>15.1 Signalnivå</u>	<u>43</u>
<u>16. Signalprosessering</u>	<u>43</u>
<u>17. Post production</u>	<u>45</u>
<u>17.1 Fase og tidsjustering</u>	<u>45</u>
<u>17.2 Editering</u>	<u>49</u>
<u>17.3 Håndtering av mikrofonlekkasje</u>	<u>54</u>
<u>17.4 Organisering av prosjektet</u>	<u>57</u>
<u>17.5 Mix</u>	<u>58</u>
<u>17.5.1 Balanse</u>	<u>59</u>
<u>17.5.2 Panorama</u>	<u>59</u>
<u>17.5.3 Equalizer</u>	<u>60</u>
<u>17.5.4 Kompressor</u>	<u>61</u>
<u>17.5.5 Parallelkompresjon</u>	<u>62</u>
<u>17.5.6 Romklang</u>	<u>62</u>
<u>17.5.8 Samples</u>	<u>63</u>

<u>Del 4 Diskusjon og Resultat</u>	63
<u>Del 5 Konklusjon</u>	64
<u>Figuroversikt</u>	66
<u>Litteraturliste</u>	67
<u>Vedleggsoversikt</u>	71
<u>Data-CD (innhold)</u>	71

Norsk sammendrag

Denne bacheloroppgaven tar for seg en praktisk gjennomføring av vår problemstilling, med basis i relevant teori. Med denne oppgaven vil vi se nærmere på hvordan man planlegger og utfører en trommeproduksjon, og relevante teorier knyttet opp til dette.

Oppgaven innledes med en teoretisk del, der vi tar for oss teori knyttet til alle aspektene ved trommeproduksjon. Dette er teorier knyttet til trommer som instrument, mikrofoner, opptaksteknikker og mix. Vi tar for oss ulike perspektiver og arbeidsmetoder, for å se på ulike tilnærminger til trommeproduksjon.

Den praktiske delen tar for seg en rekke utfordringer knyttet til problemstillingen, og forsøker å belyse hvordan vi jobbet for å oppnå et best mulig resultat innen de rammene vi hadde. For oss var det viktig å ikke bare se på hvordan man gjennomfører produksjonen rent praktisk, men også hvordan man formulerer tydelige idéer for å kunne jobbe målbevisst.

Vårt mål for denne oppgaven var å skrive en omfattende guide for trommeproduksjon, og belyse elementer som gjerne blir tatt for gitt. Et av de viktigste konklusjonene vi har kommet til er hvor kritisk det er med god planlegging for å oppnå et bra resultat.

Engelsk sammendrag (abstract)

This bachelor assignment details a practical implementation of our thesis, grounded in relevant theory. This assignment will seek to clarify the process of how to plan and execute a drum production, and look at relevant theories.

This assignment begins with a theoretical section, where we look at theory relevant to all aspects of drum production. These are theories connected to the drum set, microphones, recording techniques and mixing. We will look at different philosophies and methods connected to drum production.

The practical part of this assignment deals with a number of different challenges, and seeks to show how we worked to achieve the best possible result within our framework. Our goal was to go beyond the technical aspect of drum recording, and look at how to best express our ideas and goals.

Our objective was to write a comprehensive guide to drum production, and shed some light on certain aspects that might be taken for granted. One of the most important conclusions we have reached is how important planning is to get a great result.

1. Innledning

So what makes drums so important? Consider that if your skyscraper's foundation is crooked and you build on top of it anyway, your walls won't be straight. It is very difficult to fix the foundation once it has been built upon. The same goes for recording music. If your drummer's sounds and performance are not good to start with, piling guitars, bass, vocals, keys and whatever else on top will not make it better (Massy, 2016, s. 99).

Det Sylvia Massy, forfatteren av *Recording Unhinged* sier over, beskriver hvor viktig en god trommelyd er for sluttresultatet. Om trommene er fundamentet for en produksjon, er det også et element som vil diktere resten av produksjonsprosessen. Vi vil gå igjennom de mangfoldige elementene som må være tilstede i en trommeproduksjon.

I løpet av de siste årene har vi jobbet med å utforske trommeproduksjon i studio. For en tekniker er trommer et nådeløst instrument, med veldig mange fallgruver. Det er også et instrument som er svært lærerikt å jobbe med. Med et trommesett kan man prøve veldig mange mikrofoner i veldig mange forskjellige plasseringer, og hver gang lærer man noe nytt og uventet.

Med denne oppgaven ville vi bruke det vi hadde lært tidligere, samtidig som vi kunne absorbere så mye ny informasjon som mulig. Det vil aldri finnes en guide til trommeproduksjon som kan dekke alt. Men det finnes et hav av gode råd, erfaringer og gode filosofier som i minste fall kan sende folk i rett retning.

1.1 Problemstilling

“Å forme en trommelyd rundt et dynamisk rocke-arrangement”

I denne problemformuleringen ligger det at vi skal lage og gjennomføre en fullverdig trommeproduksjon. Vi skal se på alt fra det å velge og optimalisere et trommesett, til valg av

mikrofoner og mikrofonplassering, for å få så god lyd inn som mulig, og deretter å se på virkemidler for å optimalisere opptreden i post-produksjon. Trommene skal fungere vel så bra i de rolige partiene som i de høyeste.

1.2 Rettigheter

Låten som følger med denne oppgaven, “Edge of Nothing”, eies av denne oppgavens forfattere, Kristoffer Solheim og Axel Bersvendsen.

1.3 Litt om låten og arrangementet

“Edge of Nothing” er en selvskrevet låt vi valgte å bruke til denne bacheloroppgaven. Låta er todelt, og handler om det å stå ved et veiskille i livet, og den befinner seg i det progressive rockelandskapet. Vi har hentet inspirasjon fra Chris Lord-Alges og Rob Cavallos hardtslående produksjon av Green Days album “American Idiot” og Rich Costeys produksjon av Muses “Absolution”, til King Crimsons “Red”.

Da vi begynte å skrive låten var vi enig om å lage et variert arrangement for å fremheve trommenes rolle i en dynamisk produksjon. Sluttproduktet var alltid i bakhodet under skriveprosessen, og trommene var alltid ment som en drivkraft for å føre historien videre.

Ved å ha et tydelig arrangement fra tidlig i prosessen, kunne vi sende ledespor til trommeslageren godt i forveien, slik at han visste hva han ville spille til i studio. Bruk av miditrommer i låtskrivingprosessen gjorde at vi lettere kunne formidle våre ideér til de involverte musikerne.

Ved å ha et sterkt arrangement og elementer som spiller med hverandre og ikke mot hverandre, blir også mikseprosessen mer intuitivt og “enklere”. Ved å ha et sterkt arrangement og en viss ide om hvordan låten skal ende opp, blir det lettere å gjøre gjennomtenkte og smarte valg på innspillingsdagen. En god miks kan ikke redde et dårlig arrangement, og hvis opptaket blir dårlig, kan heller ikke en god mikser redde låta.

1.4 Hva vi ønsker å oppnå

Med denne oppgaven ønsker vi å skape en trommeproduksjon som holder en moderne standard. Vi ønsker å utforske og benytte oss av både godt etablerte metoder samt utforske moderne produksjonsmetoder. Produksjonen vår skal utnytte den dynamikken som arrangementet krever, men samtidig strebe etter en moderne *loudness* i de høyeste partiene.

Selv om vi i denne oppgaven har valgt å skrive spesifikt om trommeproduksjon, er det fremdeles viktig at trommene passer inn i konteksten av låta og de andre musikalske elementene. Vi vil derfor mikse trommene slik at de ikke tar unødvendig plass fra gitarer og vokal- det er ikke et mål for oss å skape en trommelyd som høres fantastisk ut i solo.

Del 2. Teoretisk Bakgrunn

Den teoretiske delen i denne oppgaven baserer vi på faglitteratur som lærebøker og artikler. Faglige tekster dekker behovet for teori og tekniske spesifikasjoner, men vi ønsker også å basere våre valg på den praktiske erfaringen andre produsenter har gjort seg. Mye av faglitteraturen beskriver det tekniske og praktiske, samtidig som den belyser forskjellige filosofier og mentaliteter knyttet til lydproduksjon. I boken *Recording Unhinged*, skriver Sylvia Massy om det hun kaller “fearless recording”:

There are no rules! There are only suggestions, and many of them should be taken as someone else’s idea, not yours (Massy, 2016, s. 9).

Trommeproduksjon er et bredt tema, og vi tar for oss faglitteratur som omhandler både mikrofonteknikk, signalprosessering, og hvordan man kan optimalisere trommesettet for opptak.

2. Mikrofoner

En mikrofon er som regel det første leddet i en signalkjede. Det en mikrofon er, kort fortalt, er en transduser som tar energien i lydbølger og omgjør den til elektriske signaler (Huber & Runstein, 2014, s. 110). Kvaliteten på et opptak bestemmes ut i fra en rekke variabler som rommets akustiske behandling, formen på rommet og mikrofonens plassering i rommet, men det bestemmes også ut i fra hvilket merke og hvilken modell du velger å bruke, hvilket opptaksmønster mikrofonen har og hvor du plasserer den i forhold til lydkilden (Huber & Runstein, 2014, s. 110).

Selv om mikrofoner finnes i et hopetall av merker og modeller, finnes det tre ting som alle mikrofoner har til felles.

- En hver mikrofon har en diafragma, eller membran som vil vibrere når den blir truffet av lydbølger. Jo lettere membranen er, desto mer nøyaktig kan den gjenskape høye frekvenser.
- En hver mikrofon har en transduser som tar de mekaniske vibrasjonene fra diafragmaen og omgjør dem til elektriske signaler.
- En hver mikrofon har også en *casing* som gir mekanisk støtte og beskyttelse for transduseren og diafragmaen, samt at den kan hjelpe å kontrollere den retningsbestemte responsen (*directional response*) (Owsinski, 2009, s. 1).

Det er viktig å vite litt om grunnleggende mikrofondesign for å gjøre kalkulerte og bevisste valg av mikrofon og mikrofonplassering for å få det beste ut av instrumentet (Huber & Runstein, 2014, s. 110). I lydproduksjon er det tre grunnleggende mikrofontyper(design) som blir brukt:

- Dynamisk mikrofondesign
- Kondensator mikrofondesign
- Båndmikrofondesign (ribbon)

2.1 Dynamisk mikrofon design

I en dynamisk mikrofon er diafragmaen festet til en spole av metalltråd som er plassert inne i en permanent magnet. Når lydbølger treffer diafragmaen så den begynner å vibrere, begynner også spolen å vibrere inne i magnetfeltet, noe som igjen skaper elektrisk strøm (Owsinski, 2009, s. 2). Dette er et prinsipp som kalles *elektromagnetisk induksjon* (Huber & Runstein, 2014, s. 110).

En dynamisk mikrofon trenger ingen intern eller ekstern strømkilde for å fungere.

En mikrofonens evne til å reagere på transienter og høye frekvenser kommer an på tyngden på de bevegelige delene. Siden en dynamisk mikrofon har både diafragmaen og en bevegelig spole som utgjør en relativt stor masse, har de generelt sett ikke så god frekvens respons over 10 kHz (Owsinski, 2009, s. 2).

Dynamiske mikrofoner har også en resonant frekvens, som er en frekvens eller et frekvensområde som blir forsterket. Dette frekvensområde befinner seg stort sett mellom 1 kHz og 4 kHz, som ofte er det frekvensområdet som direkte påvirker stemmens diksjon (Owsinski, 2009, s. 2).

På grunn av den dynamiske mikrofonens relativt tykke diafragma i forhold til kondensator- og båndmikrofoner, har den dynamiske mikrofonen noe tregere transient respons. Transient respons er hvor raskt en mikrofonens diafragma vil reagere når den blir truffet av akustiske lydbølger. Lydbølgene må få bevegelse i en større masse i en dynamisk mikrofon enn i en kondensator, noe som gjør at lyden fra en kondensator mikrofon ofte regnes å gi en mer nøyaktig gjenskapelse av en lydkilde (Huber & Runstein, 2014, s. 123).

2.2 Kondensatormikrofoner

En kondensatormikrofon opererer etter et elektrostatisk prinsipp i motsetning til de dynamiske mikrofonenes elektromagnetiske prinsipp (Huber & Runstein, 2014, s. 113).

En kondensatormikrofon har to elektrisk ladede plater, en som kan bevege seg og som fungerer som mikrofonens diafragma, og en som er stillestående som blir kalt en *backplate*. *Backplaten* har en negativ og diafragmaen har en positivt ladet elektrode og det er et luftrom mellom dem. Lydbølger presser inn og får diafragmaen til å vibrere, noe som gjør at avstanden mellom diafragmaen og backplaten varierer. Denne avstandsvariasjonen mellom diafragmaen og backplaten skaper en endring i potensiell spenning som kan forsterkes til et brukbart nivå. For å forsterke denne lille spenningen brukes et vakuumrør eller en FET-transistor (*field-effect-transistor*), som begge to er komponenter som forsterker svake signaler. Siden kondensatormikrofoner trenger et vakuumrør eller en FET-transistor, trenger de også *fantommatting* ettersom disse signalforsterkerne trenger ganske mye strøm utenfra for å forsterke signalet. De fleste vakuumrør opererer med svært høy intern spenning, og dette gjør at noen kondensatormikrofoner får *fantommatting* via en separat strømforsyning (Owsinski, 2009, s. 6).

Fantommatting er en spenning på 48 volt som blir sendt fra konsollen, preampen, lydkortet eller som nevnt en ekstern strømforsyning gjennom kabelen til mikrofonen (Huber & Runstein, 2014, s. 114).

En kondensatormikrofon har i utgangspunktet et opptaksmønster som er *omnidireksjonelt*, retningsuavhengig. For å skape et opptaksmønster som er retningsbestemt må man lage hull i backplaten for å kansellere lyd fra baksiden. Størrelsen og posisjonen på disse hullene avgjør hvilke frekvenser som vil bli kansellert (Owsinski, 2009, s. 6).

De fleste stormembran kondensatormikrofoner har muligheten å velge mellom forskjellige opptaksmønstre. Dette er mulig ved at en enkelt backplate er plassert mellom to diafragmaer.

Ved å variere hvor mye signal som blir sendt fra hvert diafragma kan man velge forskjellige opptaksmønstre på mikrofonen (Owsinski, 2009, s. 6).

Et aspekt ved kondensatormikrofonene som kan brukes til vår fordel er at de har liten mekanisk motstand. Med dette menes det at diafragmaene er veldig lette og tynne. Dette gjør at den reagerer mye lettere enn dynamiske mikrofoner på lyder med høye frekvenser, og fanger flere “detaljer”. De har også en raskere og dermed skarpere transient respons (Huber & Runstein, 2014, s. 124).

2.3 Båndmikrofondesign (Ribbon)

Båndmikrofoner bygger på det samme prinsippet som dynamiske mikrofoner- elektromagnetisk induksjon (Huber & Runstein, 2014, s. 111). Det som skiller dynamiske mikrofoner fra båndmikrofoner er at transduseren er en stripe av ekstremt tynn aluminiumsfolie som er bred nok og vid nok til å bli vibrert direkte av lydbølgene. Dermed er det ikke noe behov for en separat diafragma (Owsinski, 2009, s. 3). Sammenliknet med en dynamisk mikrofon, er det elektriske signalet som blir generert av en båndmikrofon veldig lite. En båndmikrofon trenger derfor en utgangstransformator for å øke det elektriske signalet til et brukbart nivå (Owsinski, 2009, s. 3).

Som med dynamiske mikrofoner og kondensator mikrofoner blir frekvensresponsen bestemt ut i fra massen på de bevegelige delene. Siden en båndmikrofons diafragma i tillegg er mikrofonens transduser er derfor denne massen stort sett mindre enn den hos en dynamisk mikrofon. På grunn av dette er også den øvre frekvens responsen på båndmikrofonen litt bedre enn den dynamiske- opp mot 14 kHz (Owsinski, 2009, s. 4).

Båndmikrofoner har en tendens til å ha litt flatere frekvens respons, og en lett “roll-off” i det øverste frekvensområdet. Derfor er det mange som mener at båndmikrofonene har en ganske kjedelig lyd- på grunn av mikrofonenes mangel på resonante frekvenser (Cotton, 2007).

Båndmikrofoner kan også ganske lett utvise *proximity effect*. Proximity effect er et fenomen som gjør at frekvens responsen øker i de nedre frekvensområdene dersom man plasserer mikrofonen nærmere lydkilden (Neuman, 2015).

Denne effekten kan være en ulempe, men den kan også brukes som et virkemiddel for å gi mer fylldighet eller kropp til et opptak.

Hvor mye proximity effect en mikrofon utviser kommer an på hvilket opptaksmønster den mikrofonen har. De eneste mikrofonene som ikke har noe proximity effect i det hele tatt er mikrofoner med det omnidireksjonelle opptaksmønsteret (Neuman, 2015). Den mikrofontypen som utviser mest proximity effect er mikrofoner med et åttetalls opptaksmønster (Neuman, 2015) noe som gjør at båndmikrofoner er spesielt utsatt for dette fenomenet fordi at alle mikrofoner av dette designet er åttetalls karakteristiske mikrofoner (Cotton, 2007).

En ulempe ved båndmikrofondesignet er at de er ekstremt skjøre. Den lille stripen med aluminiumsfolie er så tynn at det ikke skal mer enn et lite vindpust til før den tynne folien ryker eller sprekker. Det faktumet og det at båndmikrofoner er mer utsatt for proximity effect gjør at båndmikrofoner oftes brukes som rom mikrofoner, men på grunn av sine kvaliteter egner de seg også til å ta opp for eksempel strykere (Cotton, 2007).

2.4 Opptaksmønstre på mikrofoner

En mikrofonens direksjonelle respons refererer til mikrofonens sensitivitet ved ulike vinkler relativt til mikrofonens front (on-axis). Denne angulære responsen kan tegnes ned grafisk som et diagram på en måte som viser mikrofonens sensitivitet med tanke på frekvens og vinkel over 360 grader. Et slikt diagram blir referert til som mikrofonens *polar pattern*, eller opptaksmønster (Huber & Runstein, 2014, s. 117).

En mikrofonens opptaksmønster kan falle inn under en av to kategorier som er

- Omnidireksjonelt opptaksmønster
- Direksjonelt opptaksmønster

(Huber & Runstein, 2014, s. 117)

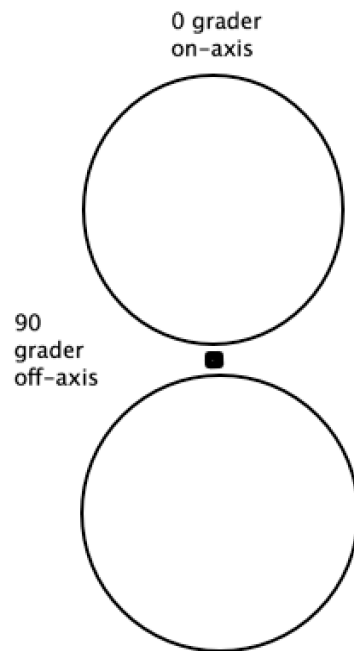
Mikrofoner med omnidireksjonelle opptaksmønstre er *pressure-operated* mikrofoner som reagerer likt på all lyd, uansett hvilken retning den kommer fra (Huber & Runstein, 2014, s. 117).

Mikrofoner med direksjonelle opptaksmønstre er *pressure-gradient*. Det betyr at mikrofonens *pickup* er responsiv på relative forskjeller i lufttrykk mellom fronten baksiden og sidene på diafragmaen. En mikrofon som er 100 prosent pressure-gradient vil ha et bidireksjonelt opptaksmønster, referert til som *figure-eight* (Huber & Runstein, 2014, s. 117).

De bidireksjonelle (pressure-gradient) og omnidireksjonelle (pressure) opptaksmønstrene er de to fundamentelle opptaksmønstrene, og de andre opptaksmønstrene lages ved å kombinere disse to (White, 2007).

2.4.1 Åttetallskarakteristisk opptaksmønster (Figure-eight)

En mikrofon med et åttetallskarakteristisk opptaksmønster (heretter kalt åttetallsmikrofon) reagerer på forskjeller i lufttrykk. Det betyr i praksis at en åttetallsmikrofon reagerer likt på lyder som kommer fra både baksiden og forsiden av diafragmaen. Lyder som kommer fra sidene av diafragmaen derimot, forårsaker ingen bevegelse i diafragmaen i det hele tatt siden trykket på siden av diafragmaen er ganske jevn. Dette gjør at åttetallsmikrofoner er praktisk talt “døve” 90 grader *off-axis*. Dette punktet blir også referert til som nullpunktet (White, 2007).



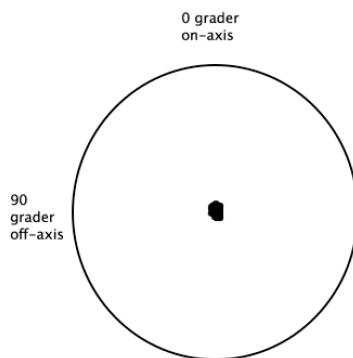
Figur 1. Åttetallskarakteristikk

2.4.2 Omnidireksjonelt opptaksmønster

Som nevnt tidligere er mikrofoner med et omnidireksjonelt opptaksmønster *pressure-operated*, som betyr at diafragmaen reagerer likt på endringer i lufttrykk uavhengig av posisjonen til kilden som skapte lufttrykkendringen (Huber & Runstein, 2014, s. 117).

I teorien betyr det at en omnidireksjonell mikrofon kan fange opp lyd fra alle kanter, 360 grader rundt seg uten mye endring i lyd kvalitet. I realiteten er alle opptaksmønstre tredimensjonelle så de grafiske tegningene av alle opptaksmønstre forteller bare halve sannheten. Opptaksmønsteret til en omnidireksjonell mikrofon går ikke 360 grader rundt mikrofonen helt flatt på linje med mikrofonens diafragma, den er i realiteten som kule rundt mikrofonen og fanger opp lyd like bra foran og bak som under og over (White, 2007).

Selv om en omnidireksjonell mikrofon i teorien fanger opp lyd like bra *on-axis* som *off-axis*, er ikke dette helt sant i praksis. Den mekaniske simplisiteten av en *pressure-operated* mikrofon gjør at den fanger opp *off-axis* lyd rimelig bra, med tanke på frekvens respons, men den fysiske størrelsen på enhvers mikrofon diafragma vil resultere i noe kansellasjon av høye frekvenser. Dette er fordi at lyd som kommer fra for eksempel venstre side med en vinkel på 45 grader *off-axis* vil nå venstre side litt før lyden ankommer høyre side av mikrofonen. Dette forårsaker litt fasekansellasjon og jo større diafragmaen er, jo større er kansellasjonen (White, 2007).

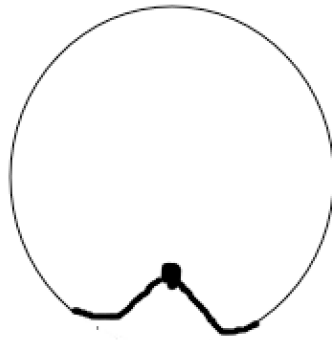


Figur 2. Omnidireksjonelt opptaksmønster

2.4.3 Cardioid opptaksmønster

Det cardioide opptaksmønsteret får navnet sitt fra det at på den grafiske fremstillingen av det opptaksmønsteret ser den litt ut som formen av et hjerte (Huber & Runstein, 2014, s. 118). En cardioid mikrofon er mest sensitiv foran (*on-axis*) og minst sensitiv helt bak på det punktet som også er kjent som nullpunktet. Den er laget for å isolere mot uønsket ambiens fra rommet (Shure, 2017) og er også et bra hjelpemiddel for å minimere mikrofonlekkasje ved å peke nullpunktet mot det elementet man vil holde ute av opptaket, så langt det lar seg gjøre.

Cardioide mikrofoner utviser også noe proximity effect, men ikke i like stor grad som åttetallsmikrofoner (White, 2007).



Figur 3. Cardioid opptaksmønster

3. Mikrofonteknikk

Det er opp til produsenten eller teknikeren å velge den rette mikrofonen til jobben. De fleste mikrofoner er designet til å ha en bestemt karakter, og er designet til en rekke forskjellige bruksområder. Mikrofonteknikk er likevel mye mer enn å bare velge den rette mikrofonen. Plasseringen av mikrofonen vil spille en like stor rolle, selv om det i utgangspunktet ikke finnes noen rett eller gal måte å gjøre dette på (Huber & Runstein, 2014, s. 129).

I boken *Modern Recording Techniques* tar Huber og Runstein for seg 4 forskjellige karakteristikk basert på mikrofonenes distanse fra lydkilden: avstands-, nær-, aksent-, og ambient-opptaksteknikk (Huber & Runstein, 2014, s. 130).

Med avstands-mikrofonteknikk plasseres én eller flere mikrofoner en lengde på én meter eller betydelig mye lenger fra lydkilden. Denne teknikken har som fordel at den fanger opp en stor andel musikalske instrumenter, fanger en naturlig og balansert tone av instrumentet, og hjelper til å gjengi lyden av akustikken i rommet. Denne teknikken er derfor ofte brukt til å ta opp store ensembler. Mikrofonen må plasseres på det punktet hvor man oppnår en ønskelig blanding av direkte lyd og romlyd. Denne teknikken kan brukes til å gi mer liv til et trommeopptak, og ved å spille den inn på et eget spor, kan man ta beslutninger rundt bruken av romlyd i miksen (Huber & Runstein, 2014, s. 130-131).

Nærmikrofonteknikk betyr som oftest at mikrofonen er plassert 1 til 3 tommer fra en lydkilde. Fordelene med denne teknikken er at den gir en fokusert lyd som låter “nært” samtidig som en hjelper til å isolere lydkilden fra akustikken i rommet. På grunn av at lyd avtar med faktor tilsvarende kvadratrotten av distansen mellom mikrofonen og lydkilden, vil en lyd som kommer 20cm fra mikrofonen være mye sterkere enn en på 40cm. Rent praktisk sett betyr dette at forskjellen mellom den direkte lyden og rommlyd vil være så stor at man kan si at lyden er isolert fra omgivelsene. En viktig ting å merke seg er at når en mikrofon plukker opp direkte lyd fra et instrument og indirekte lyd fra et annet instrument har man *mikrofonlekkasje*. Dette kan by på problemer i miks, da det indirekte signalet i en mikrofon kan være ut av fase med det direkte signalet i en annen mikrofon (Huber & Runstein, 2014, s. 133).

En aksentmikrofon brukes ofte i opptak av klassisk musikk. Den tonale forskjellen mellom en nærmikrofon og avstandsmikrofon gjør at det kan være fordelaktig å supplere med en aksentmikrofon. Om man trenger å fremheve et element i en miks, for eksempel under en solo, kan en ekstra nærmikrofon låte for direkte, mens en velplassert aksentmikrofon vil låte mer naturlig (Huber & Runstein, 2014, s. 137).

Med ambientmikrofonteknikk plasseres mikrofonen så langt i fra lydkilden at lyden av romlyden er tilsvarende eller sterkere enn den direkte lyden. Her brukes det sett med

kardiodemikrofoner eller åttetallsmikrofoner. Disse mikrofonene kan så brukes i miksen til å gjenskape en naturlig romklang (Huber & Runstein, 2014, s. 138).

4. Stereo mikrofonteknikk

Stereo mikrofonteknikker refererer til en mikrofonteknikk hvor man bruker to mikrofoner for å danne et sammenhengende stereobilde (Huber & Runstein, 2014, s. 139). De stereo mikrofonteknikkene vi skal kort nevne er;

- Spaced pair (A-B)
- X-Y
- Blumlein
- ORTF
- NOS
- Mid-side

4.1 Spaced pair (A-B)

Spaced pair er en stereomikrofonteknikk som består av to omni eller cardioide mikrofoner som er plassert et lite stykke fra hverandre. Avstanden mellom mikrofonene kan være alt fra én meter til ti meter, men det kommer an på størrelsen på lydkilden som skal spilles inn (Huber og Runstein, 2014, s. 139). Hvis man for eksempel vil ta opp en akustisk gitar med denne metoden bør man ikke plassere mikrofonene med en avstand på tre meter, da vil gitaren havne i midten av stereobildet. En avstand på tre meter mellom mikrofonene er mest sannsynlig for stor for en så liten lydkilde (Shure, 2017).

Denne stereomikrofonteknikken er kanskje den enkleste å forstå i praksis i tillegg til at det er den teknikken som gir det videste resultatet, men det er også den teknikken som kan være mest problematisk (Rochman, 2011). På grunn av den relativt store avstanden mellom mikrofonene kan det fort oppstå faseproblemer fordi noe lyd når den ene mikrofonen senere enn den andre. Dette fenomenet står nærmere forklart lenger ned i oppgaven. For å minimere

risikoen for fasekansellasjon kan man med et målebånd passe på at avstanden til skarptrommen er like stor på begge mikrofonen, men det kan fortsatt være noe fasetrøbbel, så man bør høre på hva man skal ta opp i mono for å se om det forekommer noe kansellasjon, før man trykker *record* (Shure, 2017).

4.2 X-Y

X-Y er en *coincident* stereo mikrofonteknikk, som betyr at mikrofonkapsulen på mikrofonene er så nærme hverandre som mulig. Mikrofonene skal være av en cardioid opptaksmønster(polarpattern) vinklet mot hverandre med en vinkel mellom 90 og 135 grader, alt etter hvor stor bredde man ønsker. Midtpunktet mellom mikrofonene skal peke mot lydkilden (Huber & Runstein, 2014, s. 139).

“The off-axis attenuation performed by each of the cardioid microphones creates the stereo image. While AB stereo is a difference-in-time stereo, the XY stereo is a difference-in-level stereo.” (DPA microphones, 2015).

Selv om mikrofonene er plassert så nærme hverandre, er stereobredden veldig bra. Den kan også justeres med avstand fra lydkilden, og vinkel mellom mikrofonen. En av de største fordelene med denne stereo mikrofonteknikken, er at det ikke vil oppstå noe faseproblematikk på grunn av mikrofonenes nærhet til hverandre (Huber & Runstein, 2014, s. 139). Dette gjør at denne stereo mikrofonteknikken har en utmerket monokompatibilitet.

4.3 Blumlein

Blumlein er en stereo mikrofonteknikk som er satt opp på akkurat samme måte som X-Y. Den eneste forskjellen er at Blumlein bruker et par mikrofoner med åttetalls karakteristikk i stedet for to cardioide som X-Y bruker (Huber & Runstein, 2014, s. 139).

Blumlein er en utmerket stereoteknikk hvis man vil fange opp mer av ambiensen i rommet.

4.4 ORTF

ORTF er stereo mikrofonteknikk som tar i bruk to cardioide mikrofoner. Mikrofonkapsulene skal være vendt fra hverandre med en avstand på 17 cm og en vinkel på 110 grader (near-coincident).

Denne stereo mikrofonteknikken egner seg best for å gjenskape stereobildet som blir oppfattet av mennesker på det horisontale planet (Bates, s.a., s. 1). Avstanden mellom mikrofonenes kapsuler er ment til å emulere avstanden mellom menneskers ører, og vinkelen mellom mikrofonene er ment til å emulere hodets *shadow effect* (Bates, s.a., s. 1).

Shadow effect er det som gjør at mennesker kan oppfatte hvor en lyd kommer fra. Siden ørene våre er på hver side av hodet, må lyd som kommer fra venstre side av hodet “reise” rundt hodet for å nå vårt høyre øre. Siden noen av lydbølgene blir forhindret i å nå det høyre øret, er det flere lydbølger og dermed mer lyd som treffer det venstre øret. Dette gjør at det blir en volum forskjell mellom ørene som hjelper oss å si hvor en lyd kommer fra (Campbell, s.a., s. 2).

ORTF teknikken produserer et bredere stereobildet enn X-Y og bevarer en rimelig monokompatibilitet (Bates, s.a., s. 1).

4.5 NOS

NOS er en stereo mikrofonteknikk som er satt opp på en liknende måte som ORTF, men avstanden fra mikrofonkapsul til mikrofonkapsul er 30 cm og vinkelen mellom mikrofonene er 90 grader. Denne mikrofonteknikken bruker en kombinasjon av volumforskjeller og tidsankomst for å skape stereobildet (Bates, s.a., s. 2).

4.6 Mid-side

Mid-side er en stereo mikrofonteknikk som skiller seg ut fra de andre mikrofonteknikkene ved at den må prosesseres eksternt, eller den trenger noe som kan snu *polariteten* på en av mikrofonene. Mid-side er et coincident stereopar av en cardioid mikrofon og en mikrofon med åttetalls karakteristikk. Mid mikrofonen er designert til den cardioide og peker direkte mot lydkilden. Mikrofonen med åttetalls karakteristikk er designert side mikrofon som tar opp 90 grader *off-axis* av lydkilden. Den mikrofonen tar altså opp ambiensen av rommet (Huber & Runstein, 2014, s. 140).

Åttetallsmikrofonen skal så rutes til to spor som panoreres til høyre og venstre med samme volumnivå, mens den cardioide mikrofonen forblir sentrert. Deretter snus polariteten til et av åttetallsporene. Hvor bredt man ønsker å ha opptaket bestemmes av volumnivået på det midterste cardioide sporet i forhold til de to andre sporene som er helt ute av fase i forhold til hverandre (Huber & Runstein, 2014, s. 141).

Fordelene ved denne stereo mikrofonteknikken er at man har full kontroll over stereobredden i tillegg til at den har utmerket monokompatibilitet på grunn av nærheten mellom mikrofonene som brukes og dersom man skal høre på opptaket i mono, vil åttetallsporene kollapse fordi de allerede er helt ute av fase i forhold til hverandre, men mid sporet forblir upåvirket (Huber & Runstein, 2014, s. 140).

5. Fase

En bra trommelyd handler ikke like mye om hvor hvilke mikrofoner eller hvor mange mikrofoner man bruker, men faseforholdet mellom mikrofonene. Om trommene låter tynt i studio, når ønsket er at de skal låte stort og kraftig, kan det lønne seg å ta en kikk på mikrofonplasseringen (Massy, 2016, s. 108).

En viktig huskeregel er å holde mikrofonene så paralelle som mulig (Owsinsky, 2009, s. 143). Dette betyr at nærmikrofoner, som på basstromme, skarp, og tammer, bør vinkles 180 grader om man står foran trommesettet.

Mikrofoner som plasseres under en tromme vil stort sett være ut av fase med mikrofonen over trommen, og da bør man snu fasen i preampen eller DAW, for å se om lyden blir tydeligere. Man velger så den posisjonen som har best bassrespons (Owsinsky, 2009, s. 143)

Ved stereoteknikker som *spaced pair*, og ellers andre teknikker der to eller flere mikrofoner tar opp samme kilde, bør man måle at avstanden mellom kilden og mikrofonene er lik (Creative Live, 2015).

6. Mikrofonforsterkere

Mikrofonforsterkere, er sentrale verktøy i innspillingsprosessen. “Mic preamps do one job - amplify” (Owsinski, 2009, s. 69). Siden output-signalet fra de fleste mikrofoner er alt for lavt til å drive et “line-level input stage” i de fleste recording-systemer, må det brukes en forforsterker til å øke signalet til et akseptabelt nivå (ofte med 30 til 70 dB) (Huber & Runstein, 2014, s. 128).

Nivået på et lydsignal fra en mikrofon kalles “mic level”, og ligger et sted mellom -60 dBV (0.001 volt) og -40 dBV (0.010 volt). En mikrofonforsterker omdanner dette signalet til “line level”, som ligger rundt 0 dBV (1.000 volt), og er ca. 1000 ganger kraftigere. (Shure, 2016).

På samme måte som at hver mikrofon har sin egen karakteristiske lyd, vil et preamp-design har sin egen lyd (Huber & Runstein, 2014, s. 416).

Valget av en bestemt preamp kan påvirke sluttresultatet i en stor grad og bli en del av produsentens estetikk, samt en del av hans eller hennes særegne lyd (Gottlieb, 2007, s. 105).

I et intervju med Sound on Sound Magazine beskriver produsent Rich Costey hvordan han har sin egen preferanse for bruk av preamps:

We rented a bunch of Neve 1073s to use as front-end mic preamps, and I also brought my old Universal Audio 1108s with me to warm up the sound. The UA mic pres are Class AB, whereas the 1073s are Class A. I largely only record through vintage Neves, but in this case we couldn't find a UK studio with one at short notice, and while I wasn't able to completely match the sound, I didn't mind that. I find it tedious when records sound the same all the way through. I'm much more interested in things that have character, and so long as they sound good, that's all that matters. (Buskin, 2003).

6.1 Impedans

Forskjellen mellom mic-level og line-level beskrives ikke bare som en forskjell i signalnivå (level), men heller som en forskjell i impedans, og det bærer med seg noen ekstremt viktige implikasjoner. Et mic-level signal på rundt -65dB er kjent som et lav-impedans signal, og kan bevege seg gjennom store lengde kabel uten tap av signal, fordi et svakt signal møter lite motstand. På samme måte vil et høy-impedans signal møte stor motstand, og dermed lide av signaltap (Gottlieb, 2007, s. 106).

Enkelte mikrofonforsterker har “impedance control”, som gjør at de kan matche impedansen mellom mikrofonen for forsterkeren (Owsinsky, 2009, s. 70). Ulike impedanser har ulike lydkarakteristikker. En høy impedans vil fremheve transientene, samtidig som det vil gi en annerledes frekvensrespons og et høyere output-signal. En lavere impedans vil “myke opp” transientene og gi et lavere output-signal (Audient, 2015).

6.2 Kreativ bruk av mikrofonforsterkere

“Putting a rock-style guitar through a Neve mic pre on the lowest setting will sound good, with lots of dynamics and clarity of tone. But if you want more excitement, try driving the sound with the mic pre instead of increasing the the gain on the guitar amp... you will be surprised at the “natural” compression the signal undergoes. (Massy, 2016, s. 23).

Rich Costey beskriver hvordan han bevisst vrerger lyden av en mikrofonforsterker:

..I'd deliberately clip the mic pre on 'Time Is Running Out' as he sang louder and louder, adding more intensity and grit to his vocal. Distorting a vocal is so commonplace nowadays that to me it's the same as distorting a guitar or a bass. (Buskin, 2003).

7. Trommesettet

Det er en rekke aspekter som har betydning for lyden av en tromme. Det første er diameteren på trommen. Dette bestemmer hvilken tone eller “pitch” trommen har, men dette kan videre justeres ved stemming av trommeskinnet (Owsinski, 2009, s. 112).

Dybden til trommen bestemmer hvor høyt trommen vil låte. En grunnere tromme vil ha mindre overflate, så lyden er litt kortere med en skarpere “attack” (Owsinski, 2009, s. 112).

Tykkelsen på trommens materiale bestemmer hvor resonant den er. En tynn tromme er mer resonant enn en tromme med et tykkere skall. (Owsinski, 2009, s. 112).

Hvilket materiale trommen er laget av har stor betydning for lyden. Dette er stort sett variasjoner av tre, metall eller akryl. Aluminium gir en mykere, varmere lyd, fordi det er et mykere metall. Trommer av hardere metaller som titanium er ofte lysere i tonen. Det samme gjelder for trommer i tre. Lønn er svært populær for trommer med en lys “attack”. Hardere tresorter resulterer i lysere toner fra trommene (Massy, 2016, s. 114).

Ross Garfield noe av forskjellen mellom størrelsen på basstrommer:

A lot of times when they go into the studio, the producers says, “You know, I really heard a 24-inch kick drum for this band. I hear that extra low end,” but the drummer’s playing a 22. So it’s important to have the right size drums for the song. If you’re going for that big double headed Bonham sound, you really should have a 26.

(Owsinski, 2009, s. 120-121)

8. Trommer og små rom

Det er ikke alle som har tilgang på studioer med store liverom, høye tak og nøye kalibrert akustikk. Selv om det kan virke logisk at man kun kan oppnå en stor trommelyd i et stort og livlig rom, har produsent John Leckie noen beroligende bemerkninger for de av oss som må klare oss med mindre:

In general, I tend to close mic drums, and I’m a bit against the idea that you have to record drums in a big room. The idea is bollocks, really; if you want a big drum sound, you’re far better off recording them in a small, contained space - it doesn’t have to be cramped, but a normal-sized room with an 8- or 10-foot ceiling, and it can be quite a dead space (Massey, 2000, s. 104).

Om man ønsker å få frem lyden av rommet ved å bruke komprimering, er det lite å hente om rommet er stort og nøytralt (Massy, 2016, s. 117).

Del 3: Gjennomføring

9. Valg av trommesett

Produsent John Leckie sier noe om hvordan man velger et trommesett:

But recording drums is down to the drum kit, really. If the drums sound shit, you should get another drum kit. And it doesn't have to be a big, new expensive kit, either - sometimes there's more character in a beat up old kit with heads that need changing. Because that's what you're looking for in the recording: character (Massey, 2000, s. 104).

Til denne oppgaven fikk vi lånt et Gretsch Catalina trommesett i tresorten ask. Settet var kun et par år gammelt og i meget bra stand. I settet var det følgende trommer:

Basstromme på 22x18".

Skarptromme på 14x5.5".

Racktamm på 12x8".

Gulvtamm på 16x14.

I tillegg brukte vi følgende cymbaler:

Sabian AAX X-Plosion 19" Fast Crash

Meinl Byzance 22" Ride

Sabian AAX Legacy 18" Crash

Sabian AAX Freq 14" HiHats

Sabian AAX Freq 14" HiHats

10. Stemming av trommer

10.1 Skarptromme

På skarptrommen byttet vi toppskinn til et Remo Powerstroke P3 Coated trommeskinn. Dette skinnet er designet for å gi en liten økning i lavere mellomtone, og har en dempering innebygd i skinnets, som reduserer overtoner i trommen. Fordi en skarptromme i ask, som er meget hardt tre, vil i teorien ha en skarper tone. Målet var å balansere dette med å bruke et mer dempet trommeskinn (Remo, s.a.).

Prosessen med å stemme skarptrommen begynner med å stramme skinnets for hånd, slik at alle skruene er strammet like mye. Ved hjelp av en trommenøkkel strammer man så skinnets i et kryssmønster, der man begynner på en skrue, fortsetter på dem som er på motsatt side, hopper over den neste, og strammer så den på motsatt side igjen. Fortsetter man i dette mønsteret, vil man tilslutt ende opp der man startet (Creative Live, 2015).

Vi begynte stemmingen med å justere 1 rotering på trommenøkkelen, men gjorde så mindre rotering ved hver runde. Dette var for å unngå å stemme trommen for høyt.

Selv om det kan være ønskelig å stemme trommen etter tonearten i låten, kan dette også by på problemer med at trommen forsvinner når arrangementet treffer visse toner (Owsinski, 2009, s. 119). Vi valgte heller å stemme trommer opp til det punktet hvor trommen hadde en tydelig tone, uten å være for mørk.

Finstemming ble gjort ved å slå en trommestikke mot kanten av trommeskinnets, for å sjekke at tonen var lik ved hver skrue. Det er ønskelig at trommen har en bestemt og tydelig tone når man slår på midten av skinnets (Owsinski, 2009, s. 117).

På underskarpes hadde vi et Remo Ambassador Clear trommeskinn. Dette var ganske nytt, vi så dermed ingen grunn til å skifte det. Dette skinnets ble strammet og finstemt, og vi endte opp

med å stemme det en kvint lavere enn toppskinnet, etter metoden til Ross Garfield (Owsinsk, 2009, s. 118).

Denne metoden gav oss en tydeligere tone enn når begge skinn var stemt til samme tone.

Siste steg på skarptrommen var å justere seidelen på undersiden. Seidel, eller *snare wires* på engelsk, er spiraler av metalltråd som er spent fast på undersiden av skarpen, som gir trommen den karakteristiske “skarpe” lyden. Ved å stramme seidelen reduserte vi problemet med ulyd fra at skarptrommen resonerte når andre trommer ble spilt.

10.2 Tammer

Begge tammene ble oppgradert med nye Remo Ambassador Clear trommeskinn på topp. Også her var underskinn ganske nye, og trengte ikke å byttes.

Forskjellen mellom tammer og skarptromme er at underskinnet på en skarptromme er der mest for å gi seidelen en overflate å hvile mot. På tammer vil både over og underskinn resonere fritt, og de må derfor stemmes for å fungere sammen (Creative Live, 2015).

Om låten har mange *trommebrekk* med tammer, kan det være nyttig å stemme trommene til samme toneart som låten (Massy, 2016, s.103).

På et trommesett med bare 2 tammer, er intervallet mellom trommene mindre viktig, og man kan heller jobbe mot å finne den rette plassering i lydbilde for hver tromme (Creative Live, 2015).

Vi stemte racktammen til en E på overskinnet. Vi stemte så underskinnet en liten ters, tre halvtoner, høyere enn overskinnet. I dette området hørtes trommen ut til å resonere med én tydelig og kontrollert frekvens. Samme prosess ble så gjort med gulvtammen, men denne ble stemt en oktav lavere.

10.3 Basstromme

På basstromme handlet først stemming av slagskinnet om å få en korrekt spenning, slik at trommeslageren fikk nok motstand når klubben traff slagskinnet. Her handlet det mer om å hjelpe trommeslageren å spille best mulig, fremfor å finne et spesifikk tone.

På grunn av at vi hadde valgt en basstromme med et helt skinn på front, kunne vi eksperimentere med hvordan vi stemte trommen for å finne en lyd som passet låten. Vi endte opp med å stemme dette skinnet relativt høyt, slik at vi fikk en tydelig resonans fra skinnet. Basstrommen hadde et stykke tøy bak trommeskinnet som kunne strammes for å fjerne overtoner. Vi valgte å bruke dette for å dempe trommen, slik at resonansen ikke ble overbærende.

11. Justering av trommesettet

Etter at alt var stemt var det fortsatt rom for justeringer. Det viktigste her var å dempe overtoner og dempe et par av cymbalene. Vi plasserte biter av teip på toppskinnet på tammene. Dette bidro til å dempe resonans og overtoner, og gjorde at tammene låt mer kontrollert.

På skarprommen plasserte trommeslageren lommeboken sin, og dette fjernet noen siste overtoner fra skarpen, og den låt nå veldig tydelig og kontrollert.

Selv om vi brukte relativt “mørke” cymbaler, det vil si cymbaler med en lavere tone, var det fortsatt ønskelig å dempe dem noe, for å minimere mikrofonlekkasje i nærmikrofonene. Begge crash-cymbalene ble påført en liten mengde teip, som dempet ubehagelige frekvenser.

12. Trommestikker

Jo større trommestikken er, desto høyere lyd vil man kunne få ut av trommen. Trommestikker kommer i en rekke ulike størrelser og materialer. Vi bruker betegnelser som 4A og 3B for å

kategorisere form og størrelse. 2B er den vanligste størrelsen for tykke trommestikker, mens 7A den vanligste for tynne (Monroy, 2014).

Metal-trommeslagere bruker gjerne store, tunge trommestikker, mens jazztrommeslagere bruker ofte tynnere trommestikker som er bedre egnet til detaljerte teknikker. Det er viktig å velge trommestikker som passer til låten, sjangeren, og spillestilen til trommeslageren. Vi valgte å bruke 5B, da dette er sett på som en god størrelse for rockemusikk (Massy, 2016, s. 107). Vi ville ikke bruke for tynne trommestikker, ettersom målet var å få mest mulig intensitet i de tyngste delene av låten.

13. Basstrommekølle

Basstrommekøller er vanligvis laget i filt og låter relativt mykt, men om man ønsker å få en “svak fot” til å høres sterkere ut, kan man bytte til en kølle som er laget av plast (Massy, 2016, s. 107-108). Vi valgte å bruke en basstrommekølle som er laget av filt, da trommeslageren spilte såpass hardt at basstrommen låt meget tydelig uansett.

14. Mikrofonplassering

Den legendariske produsenten Eddie Kramer snakker i boken *Behind The Glass* om hvordan han bruker mikrofoner til å forme lyden på en basstromme under innspilling:

“I use a three-microphone technique on bass drum: a Shure SM52 and SM91 inside the drum and a Neumann U47 FET outside the bass drum. By playing games with the various qualities of each, I get the sound I’m after. I’m a great believer in the sound quality of each microphone, and you don’t have to use a lot of radical EQ to get great sounds if you choose microphones for their particular qualities and put them in the right place” (Massey, 2000, s. 130).

Vi ønsket å adoptere en slik filosofi i vår planlegging og utføring av opptaksprosessen. Vi jobbet med et nøye planlagt arrangement, og dette gjorde at vi hadde en klar idé om hvordan

trommen skulle låte. Hvis det ikke låt slik det burde, så vi først på lyd-kilden, så mikrofonen og plasseringen.

14.1 Basstromme

På basstrommen brukte vi 4 mikrofoner. Plassert 1” foran midten av trommen var en Heil PR-40 og en Electro Voice RE20. Begge disse er dynamiske mikrofoner med relativt flat frekvensrespons. Begge mikrofonene har en dyp bassrespons som er velegnet til å fange energien i basstrommen. Heil PR-40 har mer topp enn RE20. Vi brukte frekvensresponsen til PR-40 for å forme et basstrommelyd som lettere kunne trenge igjennom en stor rockemix.

Produsent John Leckie endrer mikrofonteknikken i forhold til om basstrommen har et skinn på fronten eller ikke:

If the front head is on, it will sound more resonant, so you’ll have to mic it from a distance
(Massey, 2000, s. 104)

Den neste mikrofonen var en Audix D6. Denne ble plassert med samme distanse fra slagskinnet som overheads, for å sørge for at de var i fase. Ved å justere plasseringen i forhold til basstrommen fikk vi plassert den der fundamentaltonen var sterkest (Owsinsky, 2009, s. 153).

Fordi vi hadde valgt et trommeskinn uten hull, manglet vi fortsatt noe “attack” og høye frekvenser. Vi plasserte derfor en Røde K2 bak trommeslageren. Denne var satt opp i kardiode og siktet mot slagskinnet. En kondensatormikrofon har som tidligere nevnt, bedre transientrespons, og ved å plassere den bak trommeslageren, fanget den opp den direkte lyden av at trommekøllen traff skinnet.

Ved å plassere en mikrofon på slagsiden fikk vi muligheten til å endre på lyden av trommen ved å justere balansen på sporene i mix. Legger man til høye frekvenser med EQ, risikerer man å oppjustere lyden av mikrofonlekkasje i tillegg (Owsinski, 2009, s. 156).

Vi brukte Audient preamps på disse tre mikrofonene, og justerte impedansen til den høyeste innstillingen (1.2k Ω), som gav oss en tydeligere transient og bassrespons.

14.2 Skarptromme

På skarptrommen brukte vi tre mikrofoner: to over trommen og én under trommen. Den første mikrofonen er en Shure SM57, plassert ca. 1" over trommen. Vinkelen på mikrofonen har stor påvirkning på lyden. Det er mer transientrespons mot midten av trommeskinnet, og mer overtoner på siden. Vi rettet mikrofonen mot midten av trommen. Dette var for å fange mer av lyden av trommestikkene. (Massy, 2016, s. 111).

I tillegg til en SM57 brukte vi en Neumann KM184 i samme posisjon. KM184 er en kondensatormikrofon med betydelig mye mer høye frekvenser enn en SM57, og vi brukte denne mikrofonen for å få mer "topp" i skarptrommelyden. (Owsinski, 2009, s. 165).

For å minimere mikrofonlekkasje plasserte vi mikrofonene nærmest 180 grader bort fra hi-hat. Vi sørget samtidig for ikke å sikte for mye mot crash-cymbalen på andre siden av trommesettet (Creative Live, 2015).

I tillegg brettet vi et håndkle og teipet det over skarptrommemikrofonene, slik at det ble skapt en barriere mellom hi-hat og mikrofonene. Dette bidro til en videre redusering av mikrofonlekkasje.

Under skarpen plasserte vi en Sennheiser MD441 for å fange lyden av resonansskinnet og seiden. For å oppnå et best mulig faseforhold mellom topp og under-mikrofonene plasserte vi denne mikrofonen med samme distanse fra underskinnet som over-mikrofonene. Med en skarptromme på 6" og mikrofoner 1" over skarptrommen plasserte vi undermikrofonen 7" fra underskinnet. (Weiss, 2014).

Neumann KM184 ble tatt opp gjennom en Audient Preamp, og her justerte vi impedansen til den laveste innstillingen ($0.2k\Omega$), for å dempe nivået på signalet, samt myke ut transienten, da mikrofonen fanget opp svært kraftige transienter.

14.3 Tammer

På rack-tamm brukte vi en Sennheiser MD421 og på gulv-tamm ble det brukt en Sennheiser MD441. Disse mikrofonene har god bassrespons og velegnet til å plukke opp de dypeste frekvensene i tammene. Gulvtammen låt noe ufokusert med en MD421, og vi byttet derfor denne mikrofonen til en MD441, som har en noe flatere bassrespons. Dette gjorde at gulvtammen låt betydelig mye bedre.

Begge mikrofonene ble plassert ca. 5cm over trommen og rettet mot midten av skinnet i en 45 graders vinkel for å oppnå mest mulig “attack” (Owsinski, 2009, s. 170). Dette var en videreføring ideén om å dempe unødvendige resonanser, og heller fokusere på en perkussiv lyd fra tammene.

14.4 Overheads

Avhengig av ønsket effekt kan overheadmikrofoner enten brukes til å fange lyden av cymbaler eller lyden av hele trommesettet (Owsinski, 2009, s. 174).

Vårt mål for overheads var også å fange hele lyden av trommesettet fremfor bare å fange cymbaler.

Vi plasserte 2 AKG C414 i bak og over trommeslageren, rettet ned mot trommene i en ORTF stereoteknikk. Dette var for å skape et mer naturlig stereobilde (Owsinski, 2009, s. 176). Ved å plassere mikrofonene lenger bak, fikk vi mer av et “oversiktsbilde” av settet. Hvis vi hadde valgt å bruke for eksempel A-B stereoteknikk, kunne vi ha endt opp med et trommesett som låter bredere, og kanskje dermed også større. Men vi hadde et ønske om å gjenskape en bandsetting i stereobildet, for å skape en illusjon av at et band spiller live på en scene.

14.5 Cymbaler

Grunnet vårt valg om å plassere overheads lenger bort fra cymbalene, følte vi det var nødvendig å supplere med “spot”-mikrofoner over hver cymbal. Rich Costey snakker i et intervju med Sound on Sound om hvordan han på albumet “Absolution” til bandet Muse, brukte *spot*-mikrofoner på cymbaler for å få mer *attack*, slik at cymbalene kunne holdes lavt i miksen og fortsatt låte tydelig. (Buskin, 2003).

Det ble brukt 3 cymbaler på dette opptaket. Vi hadde 2 crash-cymbaler på hver siden av settet, og 1 ride-cymbal i midten. På crash-cymbalene brukte vi Røde NT5 småmembranmikrofoner og en siste Neumann KM184 på ride-cymbalen. Ride-cymbalen var betydelig mye mørkere enn resten. Vi ville bruke en litt skarpere mikrofon for å kompensere for dette, og KM184 har en 8db økning på 10khz.

Alle mikrofonene ble plassert over midten av cymbalen, da cymbaler har minst bevegelse på midten. Plasserer man mikrofonene over den delen av cymbalen som beveger seg mest, kan man ende opp med ujevn lyd, der distansen mellom cymbalen og mikrofonen vil endre seg med hvert slag. Man risikerer også at cymbalen vil treffe mikrofonen, særlig når man bruker nærmikrofonteknikk.

14.6 Rom

I studioet på høgskolen har 3 av 4 vegger en svært lydabsorberende overflate. Vi plasserte trommesettet slik at lyden ble projeksert ut mot den langveggen som ikke var dempet. Målet var å få minst mulig refleksjoner fra sidene og bak trommesettet.

Vi plasserte rom-mikrofonene mellom trommesettet og veggen. I et så lite og dempet rom virket det ikke hensiktsmessig å prøve å få mest mulig distanse mellom trommene og rom-mikrofonene for å skape dybde, men heller forsøke å fange så mye av rommets resonans som mulig. Målet var at mikrofonene gav et inntrykk av rommet, i tillegg til å gjenskape et helhetlig bilde av trommesettet.

Vi brukte 2 Royer R121 båndmikrofoner. Slike 8-tallsmikrofoner er velegnet til å brukes som rommikrofoner i små rom, da de kansellerer lyd fra sidene. “...where a small room reveals itself unpleasantly when recorded with omnis or cardoids, it may sound perfectly acceptable with a figure-8” (Owsinski, 2009, s. 179).

Mikrofonene ble plassert i blumlein for å fange et stereobilde av trommene, samtidig som mikrofonene var mest mulig i fase med hverandre. Vi justerte høyden på stativet for å balansere forholdet mellom basstromme og cymbaler.

15. Mikrofonforsterkere

Til denne produksjonen hadde vi 24 kanaler med mikrofonforsterkere tilgjengelig. Fordeling av kanaler var som følgende:

16 Kanaler med Audient ASP008

4 Kanaler med API 3214+

2 Kanaler med Grace m501

2 Kanaler med Ruper Neve Designs 517

Audient ASP008 er en 8-kanals preamp med meget transparent amplifisering og variabel impedans (White, 2006).

API 3124+ er en 4 kanals preamp bestående av fire 512c preamper som originalt ble designet for API miksekonsoller. Disse preampene er særlig populær på trommer, og er kjent for tydelige bassfrekvenser og en klar økning i toppfrekvensene (Owsinski, 2009, s. 65).

Grace 501 er en preamp med et minimalistisk design, og som resten av produktkatalogen til Grace, er 501 designet for å være svært transparent og “high fidelity” (Owsinski, 2009, s. 68)

Rupert Neve Designs 517 er et transformator-basert design med innebygd kompressor og “saturation”-kontroll som gjør at preampen får en mer retro lyd (Rupert Neve, 2017).

Plassering	Mikrofon	Preamp
Basstromme Front	Heil PR40	Audient ASP008
Basstromme Front 2	Electro Voice RE20	Audient ASP008
Basstromme Ut	Audix D6	Audient ASP008
Basstromme Bak	Røde K2	API 3124+
Skarptromme Topp	Shure SM57	API 3124+
Skarptromme Topp 2	Neumann KM184	Audient ASP008
Skarptromme Under	Sennheiser MD441	Audient ASP008
Rack Tom	Sennheiser MD421	API 3124+
Floor Tom	Sennheiser MD441	API 3124+
Overhead Venstre	AKG C414	Audient ASP008
Overhead Høyre	AKG C414	Audient ASP008
Cymbal Spot 1	Røde NT5	Audient ASP008
Cymbal Spot 2	Neumann KM184	Grace m501
Cymbal Spot 3	Røde NT5	Grace m501
Room Venstre	Royer R121	Rupert Neve 517
Room Høyre	Royer R121	Rupert Neve 517

15.1 Signalnivå:

Selv om målet med valget av enkelte mikrofonforsterkere var å farge lyden mest mulig, var det også viktig å ikke sende for høyt volum inn i lydkortet og få digital vrenging av lyden. Vi ville likevel få mest mulig gain ut av preampene, og justerte dermed signalet slik at ingen lydbølgetopper ville gå over -6db, selv på de høyeste partiene.

De fleste preampene hadde ikke en funksjon for å kunne dempe output-volum, noe som ville gjort det mulig å “vreng” lyden i preampene uten at signalet ble for høyt inn i lydkortet. På mono rom-mikrofon brukte vi en kompressor som et dempeledd etter preampen for å kunne gjøre nettopp dette.

16. Signalprosessering i studio

I tillegg til preampene vi nevnte tidligere hadde vi også forskjellige signalprosesseringsverktøy tilgjengelig. Utstyret vi valgte å bruke var som følgende:

1 API 550a EQ

1 Universal Audio LA2a Compressor/limiter

API 550a er en klassisk 3-bånds eq som har vært API’s standard eq for deres miksekonsoller siden 1971 (API, s.a.).

Universal Audio LA2a er en svært populær rørkompressor. Ikke kjent for å være særlig transparent, men brukes gjerne når man ønsker å farge lyden. LA2a er en enkel kompressor med kun to parametre: threshold og gain. (Owsinski, 2009, s. 73)

Som tidligere nevnt, var en taktikk å bytte eller supplere mikrofoner for å forme lyden i opptaksprosessen. Likevel, når man har analogt utstyr tilgjengelig i studio, kan man forme lyden slik at man kommer enda nærmere et ferdig produkt tidligere i produksjonsfasen.

Vi valgte å prosessere enkelte mikrofoner på følgende måte:

Kilde	Hardware	Prosessering
Skarptromme SM57	API 550 EQ	4dB Boost på 10khz 4dB Kutt på 300hz
Rom Mono	Teletronix LA2a	Høy gain i preamp. Komprimering med -8db reduksjon.
Rom Venstre	Rupert Neve 517	1:2 ratio kompressor på fullt, “silk”-funksjon på fullt.
Rom Høyre	Rupert Neve 517	1:2 ratio kompressor på fullt, “silk”-funksjon på fullt.

Prosessering på skarptrommen ble gjort for å få mer topp samt dempe mellomtone som lå ukontrollert. Vi visste av erfaring at vi ønsket mer topp i skarptrommen.

Rom mono ble prosessert for å oppnå jevnere, samt mer aggressiv lyd.

Stereo Rom ble mildt komprimert og saturert for å jevne ut lyden, men også for å få mest mulig farge fra preampene.

17. Post-produksjon

17.1 Fase og tidsjustering

Bruken av mange i mikrofoner i moderne trommeproduksjon har blitt en standard i bransjen. Ved å bruke flere mikrofoner har man ofte større fleksibilitet og flere muligheter til å forme lyden slik man vil. Det er derimot ikke bare positive aspekter med å bruke så mange mikrofoner som overhode mulig for å fange opp absolutt alt (Ferguson, 2014).

Jo flere mikrofoner man bruker, i desto større grad kompliserer man faseforholdene mellom de forskjellige soniske elementene. Hvis ikke dette tas hånd om ordentlig kan én mikrofon kansellere frekvenser og ta vekk klarhet i den helhetlige trommemiksen (Ferguson, 2014).

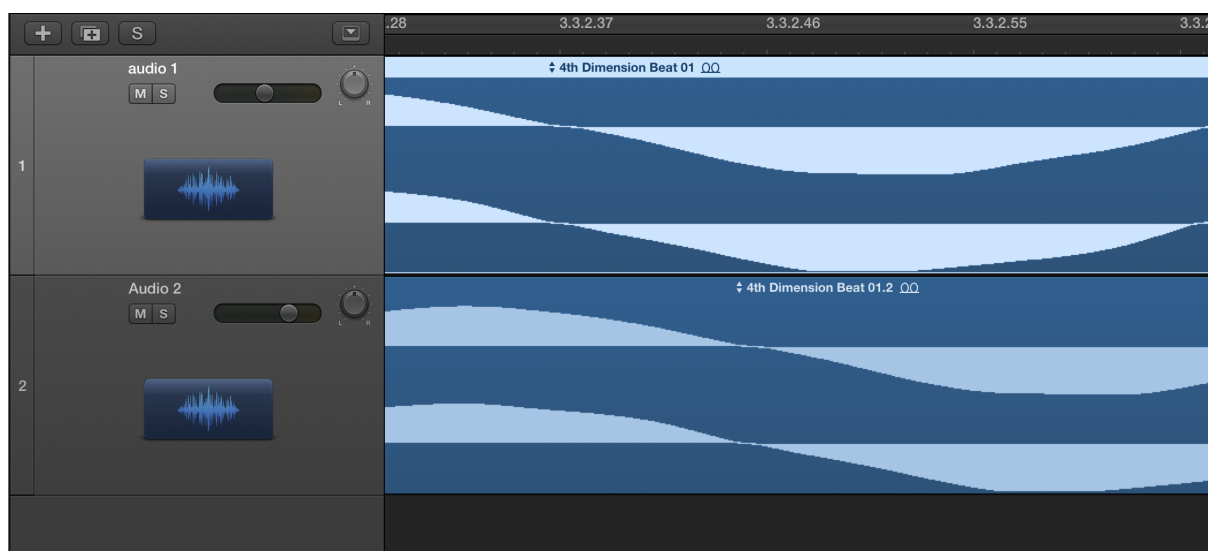
Slike problemer kan forebygges så godt det lar seg gjøre på innspillingsdagen og resten kan fikses i den første fasen av post-produksjon.

Det tar det tid for lyd å reise gjennom luften. Det vil si at hvis to mikrofoner fanger opp samme lydkilde fra ulik distanse vil den ene mikrofonen fange opp lydbølgene litt før den andre. Hvis vi tar en mikrofon som er satt opp ved skarpen og en av overhead mikrofonene som eksempel, vil overhead mikrofonen fange opp lyden av skarpen litt senere enn mikrofonen som er satt opp nærmere skarpen. Selv om lyden av skarpen treffer overhead mikrofonen litt senere, beveger lyd seg så fort at våre ører fremdeles kun klarer å oppfatte en enhetlig lyd (Ferguson, 2014).

Lyd er i all enkelhet vibrasjoner som reiser gjennom luften med ulik frekvens (bølgelengde). Jo mørkere, eller dypere lyden er, desto større er avstanden på bølgetoppene. Med andre ord; jo dypere lyden er, jo lavere er frekvensen som er målt i hertz (Gjestland, 2015).

Vibrasjonene i luften som utgjør lyden vi hører, skifter mellom positivt og negativt lufttrykk. Alle lydbølger uavhengig av frekvens reiser gjennom luften med samme hastighet (Ferguson, 2014). Det vil si at dersom to mikrofoner tar opp samme lydkilde med ulik distanse vil

mikrofonene ta opp den samme lydbølgen med samme frekvens, men mikrofonen med størst distanse tar opp den frekvensen med en liten forskyvning i forhold til mikrofonen som fanger opp lyden først. Når disse to mikrofonene blir summert i miksen, vil denne frekvensen bli utlignet, eller kansellert, noe som endrer tonen til den eventuelle lyd-kilden. Siden de aller fleste lyd-kilder sender ut et helt spekter av frekvenser, blir gjerne flere frekvenser kansellert noe som endrer lyden drastisk.



Figur 4: Dette er identiske spor, hvor den ene har en liten forskyvning bare for å vise hva som skjer i teorien. Ekte innspillinger har mye mer sammensatte bølgeformer. Alt over streken på bølgeformene er positivt lufttrykk og alt under er negativt. Der det er negativt og positivt lufttrykk samtidig er der det vil forekomme faseproblematikk.

Dette kan bli et stort og komplisert problem dersom man jobber med å ta opp sammensatte ensembler eller band live i studio, men er heldigvis lettere å kontrollere når man tar opp trommer i studio, eller andre enkeltinstrumenter.

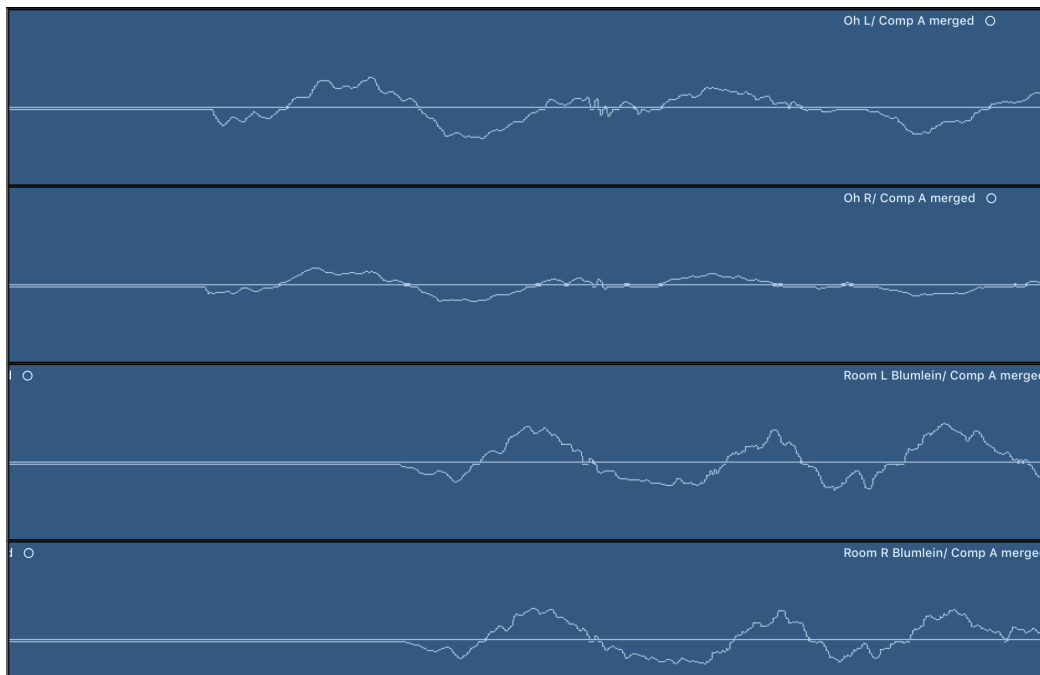
Man vil aldri kunne utelukke faseproblemer helt, men man kan minimere dem med smarte og gjennomtenkte valg av mikrofonplasseringer. Vi brukte totalt seksten mikrofoner på trommesettet. Siden et trommesett ikke er symmetrisk vil det alltid være noen elementer som er til en viss grad ute av fase. Derfor brukte vi noen referansepunkter på settet, som stort sett

var overheadmikrofonene. Som nevnt tidligere brukte vi tre spotmikrofoner, en på hver cymbal. Vi passet på at alle de tre mikrofonene hadde samme avstand fra skarpen. Vi passet også på at de tre spotmikrofonene hadde samme avstand fra skarpen som overhead mikrofonene, men siden vi brukte ORTF stereo mikrofonteknikk var en liten faseforskyvning ikke til å komme bort i fra, selv om den var minimal.

For å unngå faseproblemer med de tre skarptrommemikrofonene vi brukte, som var to over (*coincident*) og en under, plasserte vi mikrofonen under skarpen like langt unna underskinnet, eller seiden, som de to mikrofonene over var langt unna underskinnet. Det vil si at de hadde en avstand på fjorten tommer. Dette forklares i avsnittet om mikrofonplassering på skarptrommen.

Generelt sett passet vi på at de aller fleste mikrofonene var i fase med overheadmikrofonene.

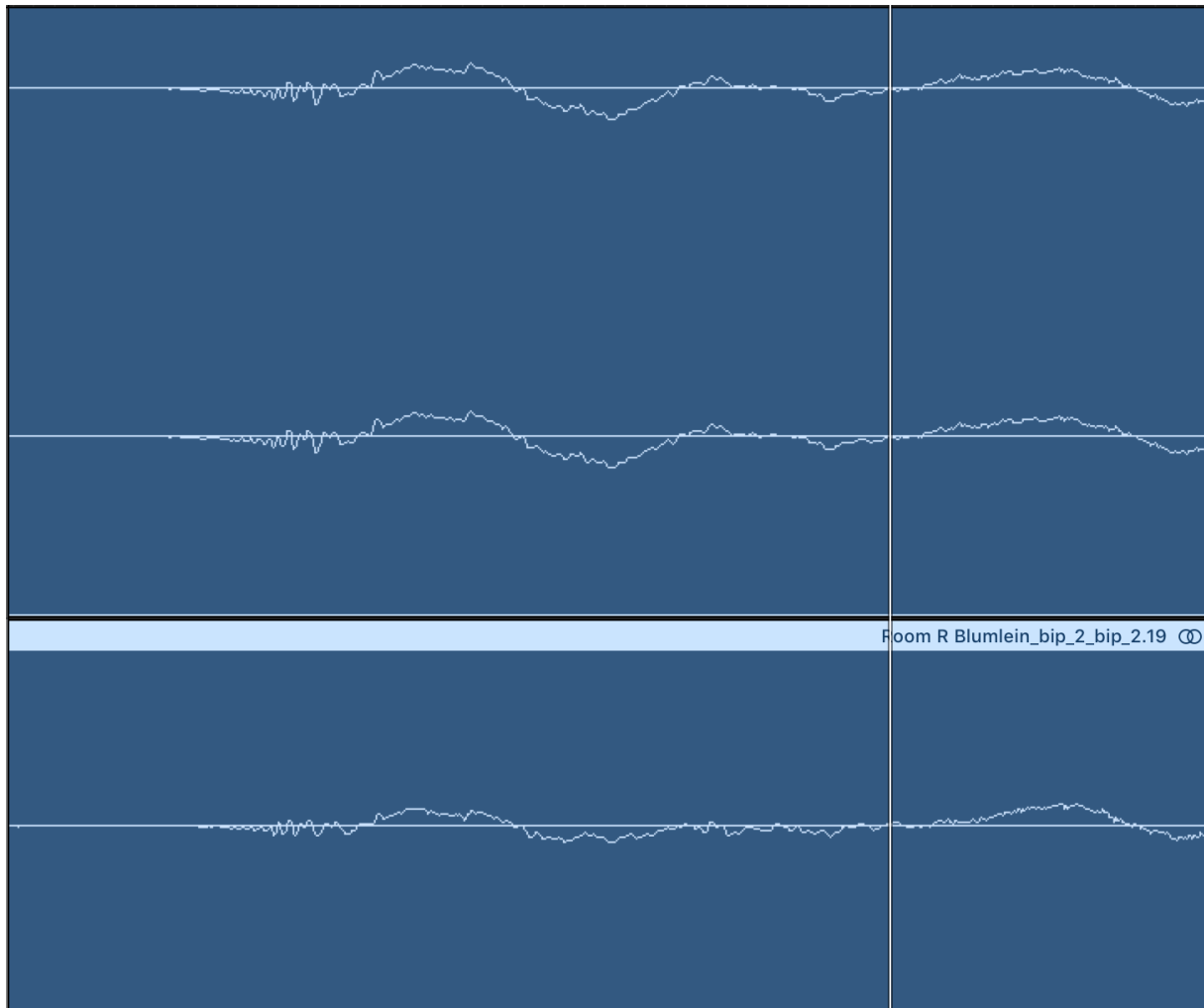
Selv om vi gjorde nødvendige tiltak for å minimere faseforskyvning mellom de forskjellige sporene, ville det allikevel bli en liten forskyvning. Under har vi lagt ved et skjermbilde av overhead paret og blumlein rom-mikrofonene som viser en ganske tydelig forskyvning.



Figur 5: Skjerm bilde av overheads og romparet før tidsjustering.

For å fikse dette, måtte vi manuelt gå inn å rette inn sporene etter hverandre så alle bølgetoppene var på den positive siden. For å gjøre dette så korrekt som mulig, brukte vi overheadsporene som referansespor. Det vil si at vi fikk alle sporene til å stemme i forhold til overheadene. Da vi skulle rette på skarp trommesporene, flyttet vi dem direkte under overheadene og rettet på dem. Det samme gjorde vi med kick, rom, og resten av trommesettet.

Sluttresultatet av tidsjustering har vi lagt til under. Skjermbildet er også overhead og blumlein rom-mikrofon som vi viste et bilde av over.



Figur 6: Skjermbilde av overheads og blumlein rom mikrofonene etter tidsjustering.

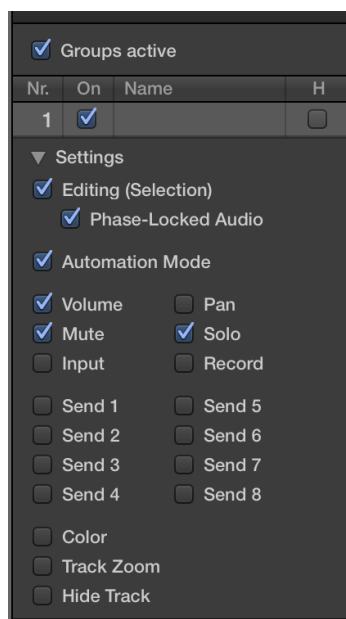
Etter at tidsjusteringen var ferdig, ble trommene mye klarere i tillegg til at det hørtes ut som at de hadde fått mye mer “punch”, og de hørtes “tightere” ut. Etter at tidsjusteringen var ferdig, og alle faseproblemer hadde blitt eliminert, kunne vi gå løs på editeringen.

17.2 Editering

Vårt fokus med denne produksjonen var at det skulle høres naturlig ut. Vi siktet ikke etter trommer som like gjerne kunne vært programmert. Vi hadde ikke noe ønske om å ta hver eneste transient og å putte dem hundre prosent “on grid”. Vi ville heller ta de slagene

(transientene) som stakk ut for oss for deretter å rette på dem. Det at trommene ligger litt bakpå gjør oss ingenting.

Det som er viktig å gjøre før noe klipping finner sted, er å gruppere alle trommesporene sammen. Det vil si at når du for eksempel trykker solo på et av trommesporene, vil alle trommesporene spilles av i solo. På samme måte slipper man å markere alle trommesporene manuelt for deretter å klippe alle på samme sted. Når spor grupperes sammen fungerer de som



en enhet for de parameterne du selv har valgt skal gjelde for sporene. For eksempel kan man huke av for solo, mute, osv.

Figur 7: Skjermbildet over er av boksen med parameterne for gruppen. Man kan også velge å gjøre hele gruppen inaktiv som gjør at man om ønskelig kan velge å behandle spor individuelt, eller høre på et av sporene solo hvis det skulle være nødvendig.

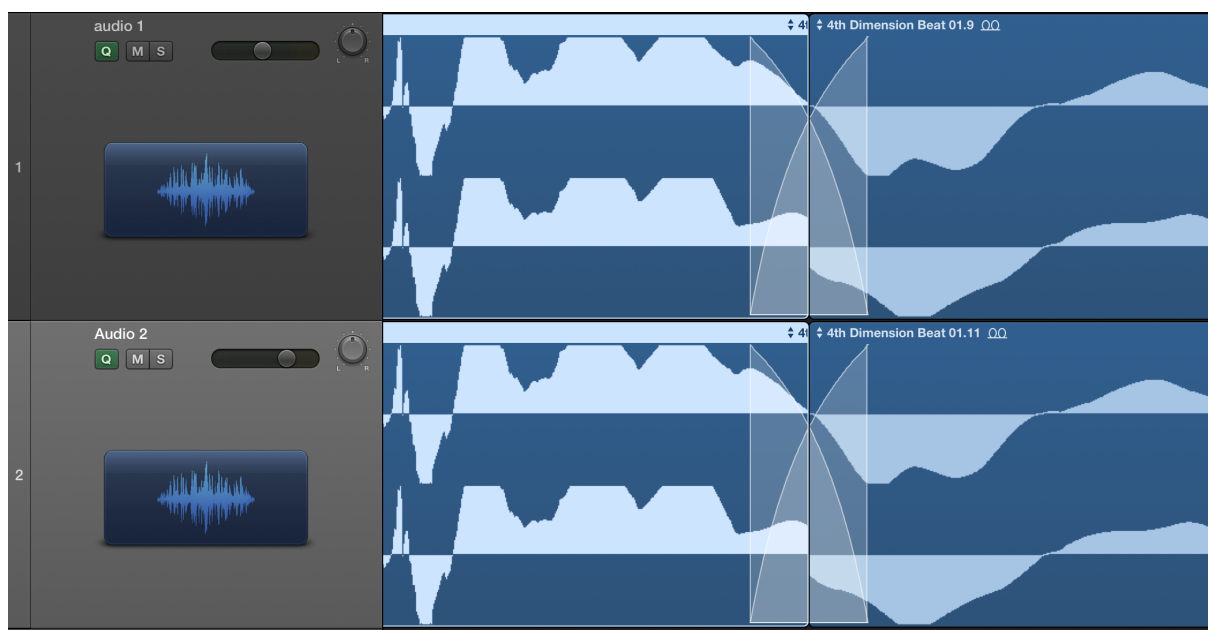
Da vi skulle spille inn trommene fikk vi tak i en meget dyktig trommeslager som var flink til å spille jevnt og fint. Etter å ha hørt gjennom låten en del ganger ble vi enige om å holde klipping til et minimum, spesielt i begynnelsen av låten. Mot slutten av låten finner vi et litt

mer “rocka” parti hvor vi syntes det var nødvendig med litt mer “aggressiv” klipping. B-delen av låta går i et høyere tempo enn A-delen.

Noen av utfordringene med editering er å få det til å høres naturlig ut. Kuttene skal forbigås sømløst uten noen kunstige artefakter. Derfor er det viktig at man velger det beste stedet å kutte samtidig som man velger den best egnede lengden for en *crossfade* (Senior, 2011).

En *crossfade* blir oftest brukt til å jevne ut overganger mellom en *region* til en annen for å unngå klikk-og pop lyder. Det fungerer på den måten at den *fader* ut *regionen* som har blitt klippet i samtidig som den *fader* inn *regionen* som kommer etterpå.

Dette gjør at “regionene” overlapper hverandre så den jevner ut overgangen som kunne ha hørt veldig brå ut. Formen, lengden og posisjonen til *crossfaden* kan justeres etter hva det er man ønsker å oppnå (Thornton, 2007).



Figur 8: Skjermbilde av et par *crossfades*.

Som ellers i musikkproduksjon finnes det ikke noe rett og galt i editering. Det er likevel noen retningslinjer. For eksempel; hvor er det best å klippe? Det er naturligvis best å klippe på

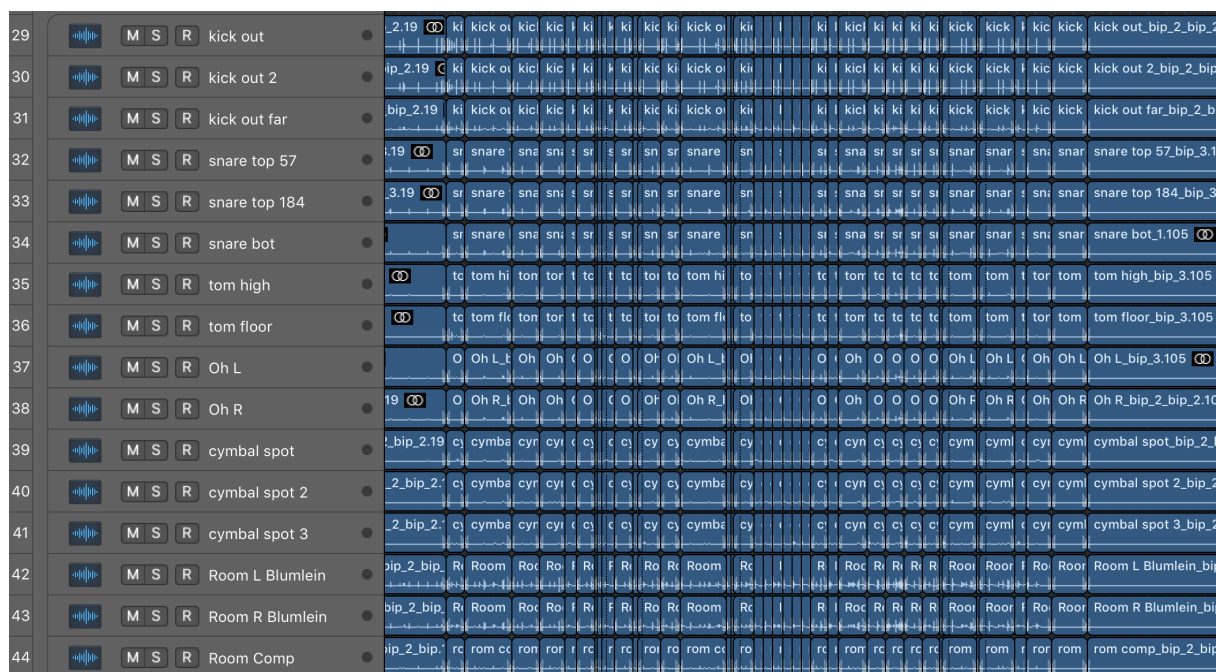
steder med stillhet da det ikke er fare for å bryte en bølgeform som kan skape en unaturlig overgang mellom regioner. I en trommeinnspilling kunne det vært rett etter en lukket high-hat for eksempel. Et annet sted det kan funke å klippe på er områder med mye støy. Støyete bølgeformer er veldig uforutsigbare, noe som vil si at en bølgeforms uregelmessighet som blir introdusert på klippunktet, gjerne vil gli forbi uhørt (Senior, 2011)

En sånn uregelmessig bølgeform kan være fra en elektrisk gitar med mye fuzz eller vreng, eller det kan være støy fra cymbaler. Det er brukt mye cymbaler i denne låtens B-del, noe som gjorde det relativt lett å klippe. Som nevnt var det viktig for oss at trommene i B-delen var mye mer “tight” enn de var i A-delen, derfor ble det en del mer klipping der.

Til tross for at det i teorien skal være relativt lett å klippe i støyete områder, finnes det noen variabler som kan avsløre et kutt. I vårt tilfelle var en slik variabel hvor trommisen slo på cymbalen og hvor hardt han slo. Noen ganger fungerte det ikke å kutte midt i ringingen til crashen fordi tonen hadde endret seg. De gangene vi oppdaget det, fant vi ut at et annet lurt sted å klippe er rett foran harde transienter, for eksempel rett foran et skarptromme slag.

Dette er en psykologisk effekt som heter *pre-masking* som er en del av et fenomen som heter *auditory masking*. *Auditory masking* er når oppfattelsen av én lyd blir påvirket av en annen lyd (Pro Audio Support, 2017).

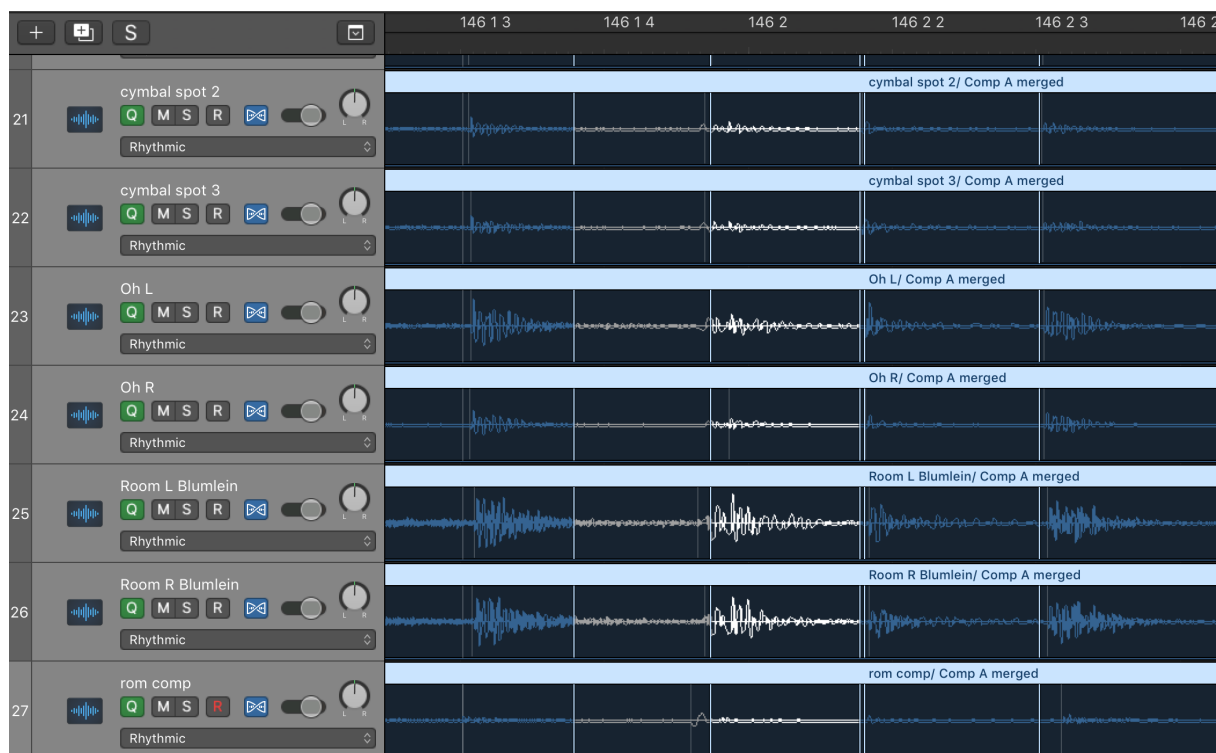
Pre-masking gjør at enhver lyd som kommer rett før en hard transient blir skjult til en viss grad. Dette fenomenet ble brukt til vår fordel med å skjule kutt og *crossfades*. Tidsperioden hvor *pre-masking* fremdeles er effektivt er veldig lite, ca. tjue ms, (Senior, 2011) så *crossfaden* bør ikke være lengre enn det.



Figur 9: Skjermbilde av hvordan trommesporene ser ut på B-delen av sangen etter at vi var ferdig med å klippe.

Et annet verktøy vi brukte i editeringen var *flex time*. Dette er en funksjon i Logic som gjør at du kan dra ut, å endre lengden på bølgeformer og hvor de er plassert på *griden* uten å måtte klippe opp *regionen*. *Flex time* er en funksjon vi valgte å bruke som siste utvei da man ikke trenger å dra mye før man får kunstige artefakter. Vi brukte den kun på ett trommebrett fordi trommene gikk for fort til at det var mulig å klippe det opp.

Når man bruker *flex time* er det viktig at man setter referansepunkter før og etter den transienten du vil flytte, også kalt *flex markers*. Hvis man ikke gjør det, kan man risikere å flytte på alt som befinner seg inne i *regionen* (Apple Support, 2017).



Figur 10: Skjermbilde av en *edit* vi gjorde i et trommebrett ved bruk av *flex time*.

Det var viktig for oss å være ferdig med all editering på trommene før vi spilte inn gitarer sånn at gitarene ikke skulle bli feil i forhold til trommene etter at de var editert.

17.3 Håndtering av mikrofonlekkasje

Når man spiller inn trommer, vil man få litt mikrofonlekkasje, eller *bleed*. Som vi skrev om i avsnittet om fase, kan man også forebygge, eller få så lite lekkasje som mulig på innspillingsdagen med strategiske mikrofonplasseringer. Vi hadde for eksempel pakket inn mikrofonene over skarpen med et håndkle for å dempe så mye av den indirekte lyden fra hi-hat og cymbalene som mulig. Mikrofonen under skarpen var siktet opp mot seiden, men noen grader bort fra basstrommen. Slik reduserte vi mikrofonlekkasje fra basstrommen, men siden mikrofonen holdes parallelt med de andre nærmikrofonene, reduseres også mulighetene for negative faseforhold (Owsinski, 2009, s. 143).

I mange musikalske stiler er mikrofonlekkasjen ønskelig, som et middel for å lime trommesettet sammen. Slike musikalske stiler kan være innen indie rock, jazz osv. (Weiss, 2016). Med mikrofonlekkasje kan trommesettet ha et mer helhetlig inntrykk. I sjangre som rock og metall blir *punch* verdsatt mer enn en helhetlig trommelyd. Det skal nevnes at i de fornevnnte sjangrene er det ikke uvanlig å bruke samples for å skape den beste trommelyden med så mye punch som overhode mulig.

For å håndtere mikrofonlekkasje i post-produksjon kan man bruke en *gate*-plugin. *Gate* pluginen er i samme plugin kategori som *kompresorer*, *limitere* og *expandere*. *Gater* og *expandere* er på mange måter det helt motsatte av *kompresorer* og *limitere*. Der *limitere* og *kompresorer* ønsker å minske den dynamiske rekkevidden, vil *expandere* og *gater* øke den dynamiske rekkevidden (kommer tilbake til *kompresorer* senere).

I all enkelhet fungerer en *gate* ved at man setter en grense (*threshold*) på hvor man vil at gaten skal ta tak i signalet. Hvis signalet faller under den satte grensen i volum vil gaten aggressivt senke volumet, og ofte gjerne kuttet volumet helt.

“*Gating is to expanding as limiting is to compression. A gate is simply a downward expander set to more extreme settings.*” (Case, 2007, s. 168)

For å optimalisere en *gate* eller *expander* må man kjenne til de forskjellige parameterne og hvordan de påvirker bølgeformene.

De forskjellige parameterne som er viktigst og som man vil finne på alle *gater* er *attack*, *release* og *hold*. En annen parameter som er viktig å kjenne, men som ikke finnes på alle *gater* er *slope/ratio*.

Hvor lang tid det tar for signalet å bli udempet etter å ha oversteget terskelen, eller *thresholden*, er en funksjon av *attack* settingen (Case, 2007, s. 171).

Release-settingen beskriver hvor lang tid det tar for signalet å senkes etter at den har passert *thresholden* (Case, 2007, s. 171).

Threshold er ikke alene om å bestemme hvorvidt gaten skal begynne å ta tak i signalet. *Hold* settingen er minimumstiden gaten må vente etter at signalet har passert *thresholden* før den får lov til å attenuere, senke volumet (Case, 2007, s. 172).

Slope/ratio beskriver i hvor stor grad lydsignalet attenueres. En gate er en expander med en *ratio* som er over 1:10. Det betyr at output nivået er ti ganger lavere enn input nivået under *thresholden*. Med andre ord; hvis input nivået er 2 db under *threshold*, er output nivået 20 db under *threshold* (Case, 2007, s. 170).



Figur 11: Dette er et skjermbilde av en C1 gate fra Waves. Denne pluginen har ingen mulighet til å velge hvilken *slope* du vil ha, men du har mulighet til å sette *floor*, som betyr at istedenfor å kutte signalet helt kan du velge hvor lavt signalet skal være etter at det har blitt attenuert. *Gate open* er en annen måte å skrive *threshold* på. På *gate close* stenges signalet helt av (hvis *floor* er satt på null).

Hvorfor skal vi bruke en gate på trommene våre?

Det er fordi at vi har lyst til å optimalisere trommelyden vår. Med alt for mye lekkasje kan man ikke stille EQ på basstrommen uten å påvirke lyden av skarptrommen på en eller annen måte og vice versa. Ved bruk av en gate håper vi på å få større separasjon, mer definisjon og forhåpentligvis vil også trommene høres “tightere” ut.

17.4 Organisering av prosjektet

Organisering av prosjektet handler om å effektivisere arbeidet. Organisering innebærer at man må navngi sporene på en måte som gjør at andre skjønner hva som ligger der.

En annen måte man også kan gjøre prosjektet lettere å forstå fra et visuelt ståsted er å fargekode de forskjellige sporene ut i fra hvilken “kategori” de tilhører. For eksempel kan alle vokalspor fargelegges blå, gitarspor kan være rød, trommespor kan være gule osv. Dette vil gjøre at man slipper å måtte lese gjennom alle spornavnene for å finne det sporet man leter etter. Man trenger bare å finne den sporgruppen som har den fargen man vet sporet ligger i for å innskrenke søket.

Noe annet som henger litt sammen med avsnittet over, er det å posisjonere sporene i prosjektet på det stedet som gir mest mening. Dette er ganske individuelt, og det går under hvilket preferanser man har osv. En slik posisjonering kunne vært trommespor øverst etterfulgt av bass, etterfulgt av gitarer, etterfulgt av andre strenginstrumenter osv. Som nevnt går dette på hvordan man selv liker å ha det.

En ting som vi også valgte å gjøre, spesielt på tamsporene, var å bruke en funksjon i Logic som heter *Strip Silence*. Strip Silence fungerer litt som en Gate, bortsett fra at den ikke bare senker volumet på signalet som går under den satte *thresholden*, den fjerner alt som går under

den, å lager nye regioner av de gjenværende stedene hvor volumet er høyere enn *thresholden* (Apple Support, 2017).

Parametrene for denne funksjonen er ganske like parametrene for en Gate. Vi kunne strengt tatt ha brukt en gate for en liknende sonisk effekt, men siden tammene ikke spiller så mye i låta vår syntes vi det var mer oversiktlig å bruke Strip Silence, sånn at da vi skulle fokusere mixingen på tammene kunne vi lettere se hvor de spiller i stedet for å lete gjennom hele låta for å finne et parti hvor tammene spiller.

En litt mer avansert måte å organisere prosjektet på er en metode som heter *Top Down Mixing*. Samtidig som at dette er en måte å organisere prosjektet, er det også en tilnærming til mixing som gjør at man kan spare prosessorkraft (Cochrane, 2014).

Dette er en metode som vi valgte å ta i bruk, og i følge Graham Cochrane baserer den seg rundt at en mix består av tre lag, der hele mixen påvirkes av hva som blir gjort på det laget over. I stigende rekkefølge er disse lagene; Individuelle spor, instrumenter og til slutt masterbussen.

Vi gjorde dette ved at vi grupperte for eksempel tammene i en buss, og skarptrommemikrofoner i en annen buss. Deretter ble bussene gruppert i en egen trommebus, slik at vi kunne prosessere alle trommesporene sammen. Det øverste laget i en mix er en mix-buss, eller master buss, som gjelder for alle sporene. Denne måten å organisere et prosjekt på er oversiktlig, gjør det raskere å jobbe og gjør at man sparer prosessorkraft ved at man kan bruke færre *plugins* på prosjektet.

17.5 Mix

Uavhengig av sjanger, er det det 6 elementer som til sammen skaper en miks. Disse er balanse, frekvensområde, panorama, dybde, dynamikk og interesse (Owsinski, 2014, s. 35). Det er viktig å poengtere at selv om man mikser instrumenter i forhold til hverandre, fokuserer vi som nevnt på en noe mer isolert beskrivelse av trommeproduksjon.

17.5.1 Balanse

Første del av mikseprosessen gikk ut på å sette forholdet mellom de ulike mikrofonene, ikke bare mellom hvert element av trommesettet, men også der vi hadde brukt mer enn én mikrofon på samme sted. Basstrommen, for eksempel, ble tatt opp med tre mikrofoner. Helt i starten av mikseprosessen hørte vi på de tre forskjellige basstrommemikrofonene i solo hver for seg, for å høre hvilke kvaliteter de forskjellige mikrofonene hadde tatt opp. Deretter stilte vi balansen på basstrommen og bestemte hvilken kvalitet vi ville fremheve.

Vi kom frem til at PR40 skulle bli brukt som hoveddelen av basstrommelyden, da den hadde noe tydeligere topp enn RE20. Sporet med Audix D6 tilførte det siste av sub-frekvensene.

På skarp tromme brukte vi SM57 over skarpen til å bygge den største delen av lyden. KM184 tilførte mer transienter og detaljer i de høyeste frekvensene, og en liten grad av underskarpen brakte mer detaljer inn i trommelyden.

Forholdet mellom de ulike elementene ble stilt slik at basstrommen og skarp trommen var de høyeste elementene i miksen. Vårt mål var at disse skulle være de mest fremtredende elementene i trommemiksen.

17.5.2 Panorama

Når vi skulle plassere trommesettet i stereobildet måtte vi ta stilling til hvilket perspektiv vi ønsket å høre trommene fra. Her har man to valg, man kan enten høre trommene fra trommeslagerens perspektiv, eller fra publikums perspektiv (Owsinski, 2009, s. 187).

Her er det ingen klare regler, men vi valgte å *panorere* etter publikumsperspektiv, med tanken om at vi ville visualisere produksjonen som et band på en scene. Vi panorerte overheads helt ut til sidene og plasserte så cymbal-spots og tammer i forhold til dette. Rommikrofonene ble også panorert helt til sidene. Dette var for å skape mest mulig plass til basstrommen og skarp trommen som er plassert i midten.

17.5.3 Equalizer

Selv om man er nøye på å føre god mikrofonteknikk i opptaksfasen, vil det være nødvendig å ty til noe EQ når man mikser.

I boken *The Mixing Engineer's Handbook*, legger Owsinski frem tre mål for å bruke EQ:

“To make an instrument sound clearer and more defined. To make the instrument or mix bigger and larger than life. To make all the elements of a mix fit together better by putting each instrument in its own predominate frequency range” (Owsinski, 2014, s. 63).

Første steg i prosessen var å bruke subtraktiv EQ til å fjerne uønskede frekvenser. Filosofien går ut på å kutte bort frekvenser man ikke ønsker fremfor å legge til frekvenser man liker. All *boosting* man gjør med en EQ vil bringe *fase-skift* inn i bildet (Owsinski, 2014, s. 65-66). Dette er en av fordelene med å bruke *top-down mixing*. Der vi kunne brukt 4 forskjellige EQ-plugins på 4 forskjellige basstromme-spor, trenger vi kun å bruke én EQ til å gjøre mesteparten av arbeidet, som vil resultere i et minimalt fase-skift (Creative Live, 2015). Et eksempel på vår bruk av subtraktiv EQ var bruken av et low-pass filter for å fjerne mikrofonlekkasje i basstrommemikrofoner og high-pass filter for å fjerne bassfrekvenser i skarptrommen. For mye frekvenser rundt 3-4khz kan gjøre at lyden blir slitsom for ørene (Owsinski, 2014, s. 64). Vi senket rundt denne frekvensen på flere spor, da lyden av cymbalene var for sterk i dette området.

Neste steg var å bruke EQ til å skape plass til de ulike elementene. En måte å gjøre plass til elementer, er ved å fjerne en frekvens i et element, for så å *booste* den samme frekvensen på et annet spor (Owsinski, 2014, s. 68). Vi brukte denne metoden for å jobbe med forholdet mellom skarp og basstromme. Vi kuttet bort lavere mellomtone på basstrommen, og samme frekvensen ble så til “tyngden” i skarptrommen. Vi måtte også bruke EQ til å få trommene til å passe med resten av arrangementet, og det meste av EQ til dette formålet gjorde vi på *trommebussen*. For å videreføre vår filosofi om at trommene var fundamentet for miksen, fokuserte vi på å mikse de andre elementene rundt trommene, mer enn motsatt.

Selv om subtraktiv EQ ble brukt til å rydde opp og gi plass til elementer, var det fortsatt et behov for å gjøre ting større, tydeligere og fremtredende ved å bruke EQ *boosting*. Og som John Leckie, benyttet vi oss av en bred boost på 8khz for å få en tydelig og moderne skarp-trommelyd (Owsinski, 2014, s. 103). Denne delen av prosessen var noe av det siste vi gjorde av prosessering, og en praktisk årsak er at vi ikke ønsket å øke frekvenser før kompresjon, da dette kan påvirke hvordan signalet komprimeres (Senior, 2007). En annen årsak til at vi valgte å gjøre dette var at vi syntes det var lettere å bedømme frekvensene sammen med resten av arrangementet.

17.5.4 Kompressor

Trommer er et svært dynamisk instrument, og for å få trommene til å være tydelige og konsistente i et stort arrangement, var det nødvendig å bruke kompresjon til å redusere trommenes *dynamiske område*. Ved å gjøre det høyeste signalene lavere, og de laveste signalene høyere, ender vi opp med et jevnere volum (Owsinski, 2014, s. 97).

For å først jevne ut trommenes dynamikk, brukte vi *Drum Leveler*, som er en plugin fra Sound Radix. Dette pluginet gjør volumjusteringer på hvert trommeslag, og i motsetning til en vanlig kompressor endrer ikke dette transientene. Ved å bruke dette på basstromme og skarp fikk vi mye jevnere trommeslag før vi sendte dem gjennom kompressorer. Dette betydde at kompressoren ville reagere mye jevnere gjennom hele låten (Creative Live, 2015).

I tillegg til å jevne ut trommenes dynamikk, brukte vi kompressorer til fremheve *punch*. Dette ble gjort ved å bruke en kompressor med sen *attack-tid* (fra 25-35 ms), som gjør at den første delen av transienten slipper igjennom før kompressoren rekke å dempe volumet. Release-tiden ble satt slik at effekten gav seg før neste slag (Owsininsky, 2014, s. 113). Denne metoden ble brukt på alle spor som var knyttet til basstromme, skarp eller tammer.

På overheads og rom brukte vi kompressorer med betydelig mye raskere *attack-tid*. Etter å ha gjort en vurdering av rom-lyden valgte vi å bruke rask *attack-tid* til å “drepe” transienten, og

rask *attack-tid* for å unngå å fremheve etterklngen (Owsinski, 2014, s. 108). Målet med å komprimere overheads var å jevne ut cymbalene. Vi valgte å bruke to uavhengige kompressorer til denne oppgaven, fremfor en stereokompressor. Vi ville at dynamiske variasjoner i stereobildet, som tom-fills og cymbaler skulle bevares. Ved å redusere dynamikk i overheads, fikk cymbal-spot sporene oppfølge sin rolle med å bringe inn en liten mengde transienter til lyden av cymbalene.

På selve trommebussen brukte vi en *bx_limiter* plugin fra Brainwork. Dette er en limiter som vi brukte til å jevne ut lyden av trommesettet som en helhet. Vår metode med å bruke sen *attack-tid* på trommene gjorde at vi ble nødt til å dempe disse transientene igjen på bussen. Med svært rask *attack-tid* og *release-tid*, låt dette fortsatt relativt transparent.

17.5.5 Parallelkompresjon

Parallelkompresjon går ut på å sende spor til en egen buss, der man komprimerer signalet separat og blandet det inn med det originale sporet for å gi mixen jevn “baseline”. Man har fortsatt full kontroll over transientene på de originale sporene, så det vil i utgangspunktet ikke låte overkomprimert (Owsinski, 2014, s. 105-106).

På *parallelbussen* brukte vi en kompressor med høy ratio og igjen, sen *attack* og rask *release*, slik at det skulle låte punchy. Vi brukte også en EQ for å fjerne en del mid range, slik at vi kunne få mest mulig energi i de lave og høye frekvensene, uten at effekten ville forsterke frekvenser i mellomtonen.

17.5.6 Romklang

Selv om vi hadde sørget for å fange opp det som fantes av naturlig romklang i studioet, så vi det nødvendig å bruke noe kunstig *reverb* for å gi trommene noe ekstra dybde. Vi lagde en *reverb* buss etter *Abbey Road metoden* (Owsinski, 2014, s. 93-94). Dette går ut på å sette en EQ på bussen, og fjerne høye og lave frekvenser før signalet når *reverb*-pluginet. Dette gjør at vi kan skape dybde, uten at effekten blir for tydelig i de høye frekvensene, eller for grumsete i

de lave (Owsinski, 2014, s. 95). Vi brukte en *short hall reverb* i *Waves R-Verb*, og en større *hall reverb* i *Stillwell Verbiage* i de tyngre delene av låten. Målet med å bruke en lengre reverb på disse partiene var for å myke ut lyden når skarptrommen ble spilt hardere.

17.5.7 Samples

Når vi hadde mikset trommene så godt som mulig, følte vi fortsatt at produksjonen kunne tjene på noe forsiktig bruk av samples. Vi ønsket ikke å bruke samples til å “jukse” med fremføringen på opptaket, men heller som et verktøy for å gjøre elementer tydeligere.

Vi brukte samples til basstromme, skarptromme og tammer fra *GetGood Drums*. Dette er et sample-bibliotek som inneholder trommer i forskjellige størrelser, men mange muligheter for å finjustere lyden. Ved å velge samples som passet med de originale sporene, klarte vi å sy det sammen slik at det igjen skulle høres ut som ett trommesett. Vi sendte disse nye sample-sporene til trommebuss og parallelkompresjon, som igjen bidro til å sy det hele sammen. Vi endte opp med å bruke omtrent 33% samples i forhold til original lyd på de aktuelle sporene.

Del 4: Diskusjon og Resultat

I denne delen vil vi drøfte de ulike metodene vi tok i bruk for å nå vårt mål i forhold problemstillingen. For at produksjonen skulle være av noen som helst praktisk verdi, var det viktig for oss at trommeproduksjon ble sett i sammenheng med en omfattende produksjon. Vi har lært hvor viktig det er å ha et klart bilde på hvilke resultater man ønsker å oppnå, og dette er viktig å formidle til andre, om en slik oppgave skal kunne være av verdi for dem.

En utfordring med denne oppgaven var å jobbe rundt de begrensninger vi hadde på grunn av utstyr og akustikk. Det hadde sikkert vært mulig å få lånt flere trommesett, og brukt lenger tid på å eksperimentere med dette, men noe av det realistiske i en slik situasjon er man må klare seg med det man har. Optimalisering ble fort et område vi fokuserte mye på, og vi så at alle begrensninger kan tøyes slik at man får mest mulig ut av det utstyret man har.

Selv om låten først ble arrangert i MIDI, slik at vi hadde en ferdig mal for hele produksjonen,

var det ikke mulig å forutse alle utfordringene. Når man har en dag i studio til å ta opp trommer, oppdager man fort hvordan et ekte trommesett og en ekte trommeslager er veldig annerledes enn et MIDI spor med sample-trommer. En pre-produksjonsfase hadde vært nyttig for å planlegge bedre den ferdige produksjonen. Her kunne vi bedre planlagt alt fra spillestil til det tekniske ved opptak og produksjon.

Å finne teori tidlig i prosessen var et nyttig verktøy for å forme hvordan vi gikk frem med det praktiske arbeidet. Mye av faglitteraturen inneholdt konkrete råd fra andre produsenter i feltet, og dette gjorde at vi forsto at vi måtte utarbeide en filosofi for vårt videre arbeid, og ikke bare se på det rent tekniske ved opptaksteknikk.

Konklusjon

Alt i alt er vi fornøyd med det resultatet vi fikk ut i fra de begrensningene vi hadde. Det er likevel sånn at når vi veier sluttresultatet opp mot produksjoner av Chris Lord-Alge og Rich Costey merker vi at vi at det er visse aspekter ved vår produksjon som måtte bedres for å få en produksjon med like høy standard som de fornevnte tungvektene. Et av problemene vi har hatt, oppsto i editering, der vi hadde som mål om å bruke så lite editering som mulig, men et resultat var gjerne at det ikke låt like ryddig som på referanselåtene våre.

Vi har likevel klart å dekke et stort spekter av produksjonsmetoder, og vi ser på denne prosessen som et “proof of concept”, som vil hjelpe oss betydelig i vårt fremtidige arbeid. Å få knytte teori opp til praktisk arbeid har gitt oss et stort læringsutbytte.

Målet vårt var å forme og skape en trommeproduksjon som sto i stil til låten, og det er et mål vi føler vi har oppnådd. Trommene låter tydelig gjennom hele låten, selv på de tyngste partiene. Vi har klart å oppnå bra separasjon mellom de ulike elementene i trommesettet ved bruk av smarte valg i EQ, kompresjon, og gate.

Mye av det vi har skrevet om i denne oppgaven er kunnskap vi har tilegnet oss gjennom vår felles interesse og fascinasjon for musikkfaget. Denne oppgaven har hjulpet oss å sette vår kunnskap på prøve. Ved å bruke vår teoretiske kunnskap i en praktisk sammenheng har vi fått

en ekstra “knagg” å henge kunnskapen på, som har gitt oss et fantastisk læringsutbytte.

Figuroversikt

Figur 1. Åttetallskarakteristikk

Figur 2. Omnidireksjonelt opptaksmønster

Figur 3. Cardioid opptaksmønster

Figur 4: Forskyvning i bølgeform

Figur 5: Skjerm bilde av overheads og romparet før tidsjustering

Figur 6: Skjerm bilde av overheads og romparet etter tidsjustering

Figur 7: Skjerm bildet av boksen med parameterne for gruppen

Figur 8: Skjerm bilde av crossfades

Figur 9: Skjerm bilde av trommesporene etter at vi var ferdig med å klippe

Figur 10: Skjerm bilde av en *edit* vi gjorde i et trommebrekk ved bruk av *flex time*

Figur 11: Skjerm bilde av en C1 gate fra Waves

Litteraturliste

Massy, S. & Johnson, C. (2016). *Recording unhinged, Creative & Unconventional Music Recording Techniques*. Milwaukee, USA: Hal Leonard Corporation.

Huber, D., M. & Runstein, R., E. (2014). *Modern Recording Techniques*. Massachusetts, USA: Focal Press.

Owsinski, B. (2009). *Recording Engineer's Handbook*. Massachusetts, USA: Course Technology/Cengage Learning.

Shure. (2016). *Mic Level and Line Level -- What do they mean?*, 2016. Hentet fra http://shure.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/758/~mic-level-and-line-level----what-do-they-mean%3F

Sound On Sound. (2003). *Rich Costey: Producer, 2003*. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/people/rich-costey-producer>

Audient.

<http://blog.audient.com/post/85808579394/asp880-using-variable-impedance-what-to-listen>

Alta Moda Audio. (2012). *Hippo: Classic Stereo VCA compression, 2012*. Hentet fra <http://www.altamodaaudio.com/hippo.html>

Remo. (s.a.). *Drumheads: Powerstroke P3 Coated, s.a.* Hentet fra <http://remo.com/products/product/powerstroke-p3-coated/>

Sound On Sound. (2007). *Ribbon Microphones on test, 2007*. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/reviews/ribbon-microphones-test>

Neumann. (2015). *What is the proximity effect?*, 2015. Hentet fra <http://www.neumann.com/homestudio/en/what-is-the-proximity-effect>

Sound On Sound. (2007). *Using Microphone Polar Patterns effectively*, 2007. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/techniques/using-microphone-polar-patterns-effectively>

Shure. (2017). *Microphones: Polar Pattern/Directionality*, 2017. Hentet fra http://www.shure.eu/support_download/educational_content/microphones-basics/microphone_polar_patterns

Shure. (2017). *Stereo Microphone Techniques*, 2017. Hentet fra http://www.shure.eu/support_download/educational_content/microphones-basics/stereo_microphone_techniques

Rochman, D. (2011, 23. juni). Five Techniques For Stereo Miking Drums [Bloggpost]. Hentet fra <http://blog.shure.com/five-techniques-for-stereo-miking-drums/>

DPA Microphones. (2015). *Principles of the XY Stereo Technique*, 2015. Hentet fra <http://www.dpamicrophones.com/mic-university/principles-of-the-xy-stereo-technique>

Bates, T. (s.a.). *Coincident or Near-Coincident Mic Placement Techniques*. Hentet fra <http://emerald.tufts.edu/programs/mma/mrap/StereoMicTechniques.pdf>

Campbell, D. (s.a.) *Effect of Ear Separation and the Human Head*. Hentet fra <http://media.uws.ac.uk/~campbell/AASP/Human%20Head.PDF>

Creative Live. (2015). *Studio pass: periphery* [podcast]. Lokalisert på <https://www.creativelive.com/courses/studio-pass-periphery-with-adam-nolly-getgood-matt-halpern>

Modern Drummer. (2014). *What You Need to know about... Drumsticks*, 2014. Hentet fra <https://www.moderndrummer.com/2014/12/need-know-drumsticks/>

Massey, H. (2000). *Behind the Glass: Top Record Producers Tell How They Craft The Hits*. California, USA: Backbeat Books.

The Pro Audio Files. (2014). *Fail-Safe Drum Recording Techniques, 2014*. Hentet fra <https://theproaudiofiles.com/drum-recording-tips/>

Sound On Sound. (2006). *Audient ASP008, 2006*. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/reviews/audient-asp008>

Rupert Neve. (2017). *517: 500 Series Mic Pre/DI/Comp, 2017*. Hentet fra <http://rupertneve.com/products/517-500-series-mic-pre-di-comp/>

API. (s.a.). *550a Discrete 3 Band EQ, s.a.* Hentet fra <http://apiaudio.com/product.php?id=106>

Recordingmag. (2014). *Phase and Time Alignment, 2014*. Hentet fra <http://www.recordingmag.com/resources/resourceDetail/220.html>

Gjestland, T. (2015). Lyd-fysikk, *Store norske leksikon*. Hentet 23. april 2017 fra [https://snl.no/lyd - fysikk](https://snl.no/lyd_-_fysikk)

Sound On Sound. (2011). *Hiding the Edit, 2011*. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/techniques/hiding-edit>

Sound On Sound. (2007). *Using Fades & Crossfades, 2007*. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/techniques/using-fades-crossfades>

Pro Audio Support. (2017). *What is auditory masking?, 2017*. Hentet fra <http://www.proaudiosupport.com/a42926/auditory-masking.html>

Apple Support. (2017). *Logic Pro X: Remove silent passages in the Strip Silence Window, 2017*. Hentet fra https://support.apple.com/kb/PH13055?locale=en_US

The Pro Audio Files. (2016). *The Basics of Gating Acoustic Drums, 2016*. Hentet fra <https://theaudiofiles.com/video/the-basics-of-gating-acoustic-drums/>

Case, A., U. (2007). *Sound FX: Unlocking the Creative Potential of Recording Studio Effects*. Massachusetts, USA: Focal Press.

The Recording Revolution. (2014). *The Art Of Top Down Mixing, 2014*. Hentet fra <https://www.recordingrevolution.com/the-art-of-top-down-mixing/>

Sound On Sound. (2007). *Q. Should I EQ first or compress first?, 2007*. Hentet fra <http://www.soundonsound.com/sound-advice/q-should-i-eq-first-or-compress-first>

Vedlegg

Data-CD (innhold)

Lydfil 1 - Trommer_RAW

Demonstrasjon av råopptak av trommer.

Lydfil 2 - Trommer_MIX

Demonstrasjon av trommer etter mix.

Lydfil 3 - Edge of Nothing_Full Mix

Trommeproduksjon i den ferdige miksen med full instrumentering.

Drop Box

De samme filene er tilgjengelig på Drop Box:

<https://tinyurl.com/ml7tm3n>

Utstysrliste:

Trommer

Basstromme på 22x18".

Skarptromme på 14x5.5".

Racktamm på 12x8".

Gulvtamm på 16x14.

Cymbaler

Sabian AAX X-Plosion 19" Fast Crash

Meinl Byzance 22" Ride

Sabian AAX Legacy 18" Crash

Sabian AAX Freq 14" HiHats

Sabian AAX Freq 14" HiHats

Mikrofoner

1 stk. Heil PR40

1 stk. Electro Voice RE20

1 stk. Audix D6

1 stk. Røde K2

1 stk. Shure SM57

1 stk. Neumann KM184

2 stk. Sennheiser MD441

1 stk. Sennheiser MD421

2 stk. AKG C414

2 stk. Røde NT5

2 stk Royer R121

Mikrofonforsterkere

2 stk. Audient ASP008

1 stk. API 3124+

2 stk Grace M502

2 stk. Rupert Neve 517

Studiohardware

1 stk. Teletronix LA2a

1 stk. API 550a