

Vegard Rishaug

Utvikle gitarpedal til eget uttrykk i fri improvisasjon

En forsøksorientert og praksisbasert tilnærming

Bacheloroppgave i Musikkteknologi

Veileder: Daniel Buner Formo

Mai 2024



Vegard Rishaug

Utvikle gitarpedal til eget uttrykk i fri improvisasjon

En forsøksorientert og praksisbasert tilnærming

Bacheloroppgave i Musikkteknologi
Veileder: Daniel Buner Formo
Mai 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for musikk



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Prosjektet «Utvikle gitarpedal til eget uttrykk i fri improvisasjon - En forsøksorientert og praksisbasert tilnærming», tar for seg prosessen med å utvikle en gitarpedal med Bela som plattform som en backup og et alternativ til et eksisterende pedalbrett, gjennom en sunn dose humor og en leken tilnærming til akademia. Gjennom analyse av ens eget etablerte sound, blir grunnlaget for designkrav lagt, og videre også prosessen fra idé til ferdig produkt - klar for øvinger og konserter. Oppgaven plasseres i en akademisk kontekst, hvor det redegjøres for relevant teori og alle faser av utviklingsprosessen fra prototyping, via konstruksjon og programmering i Csound. Avslutningsvis reflekteres det over hvordan prosessen med prosjektet har vært og hvorvidt man egentlig trenger enda et prosjekt som dette i akademia og hvor veien for prosjektet går videre.

Abstract

The project "Developing a Guitar Pedal for Personal Expression in Free Improvisation - An Experiment Oriented and Practice Based Approach", explores the process of creating a guitar pedal using Bela as a platform, serving as a backup and an alternative to an existing pedalboard, infused with a healthy dose of humor and a playful approach to academia. Through an analysis of one's own established sound, the foundation for design requirements is established, along with the process from idea conception to the final product - ready for rehearsals and concerts. The task is provided with an academic context, elucidating relevant theory and encompassing all stages of the development process from prototyping, through construction, and programming in Csound. Finally, there is reflection on the process of the project and whether there is a genuine need for another project of this nature within academia, as well as consideration of the project's future direction.

Forord

Ironisk nok er dette det første jeg skriver på oppgaven min. Hvor begynner man? Ønsker å rette en stor takk til gjengen som har gjort de tre siste årene i Trondheim til de fineste årene jeg har hatt hittil i livet; gjengen i *Knekk*: Andreas, Kristoffer, Samuel; Selma, Tore, Margrethe og Max – uten dere hadde jeg droppet ut allerede første våren på studiet. Ønsker også å rette en stor takk til Øyvind, Amund, Gard og Veslemøy - hvor hadde jeg vært uten dere?

Underveis i arbeidet med bachelorprosjektet mitt har jeg satt stor pris på og har hatt stor nytte av Samuel og Johannes som gode faglige sparringspartnere og veilederen min, Daniel Buner Formo, har kommet med gode innspill når jeg har trengt dem. Sist, men ikke minst, er jeg evig takknemlig for familien min som alltid har ryggen min selv når jeg selv glemmer det. Til de av dere som ikke er nevnt ovenfor, er jeg trygg på at dere vet at jeg har satt pris på å ha akkurat deg i livet de siste årene.

God klem,

v

Innhold

Figurer	ix
Forkortelser/symboler	ix
1 Introduksjon	10
1.1 Tilnærming til oppgaven	10
1.2 Oppgavens bakgrunn og inspirasjon.....	11
1.3 Målsetning	11
1.4 Problemstilling	12
2 Teori.....	13
2.1 Design Thinking	13
2.2 Maskinvare - Bela som plattform	13
3 Metode og framgangsmåte	15
3.1 Pedalbrettet: Min lydlige verden.....	15
3.2 Analysere eget uttrykk og lydlige behov	16
3.3 Designkrav.....	16
3.4 Maskinvare.....	17
3.4.1 Å prototype, eller å tegne skisser- det er spørsmålet.....	17
.....	18
3.4.2 Design	18
3.4.3 Konstruksjon	18
3.5 Programvare.....	19
3.5.1 Lydprosessering	19
3.5.2 Håndtering av brukerinput	19
3.5.2.1 Løsninger på et par begrensninger	19
4 Resultat	21
5 Refleksjon	22
6 Avslutning	23
Referanseliste.....	24
Vedlegg	25
Vedlegg 1.....	25
Vedlegg 2.....	25
Vedlegg 3.....	25
Vedlegg 4.....	25

Figurer

Figur 1: Pedalbrettet med 3-kanals oppsettet mitt.....	15
Figur 2: Close up av pedalbrettet	15
Figur 3: Skisse 1	17
Figur 4: Skisse 2	18
Figur 5: Skisse 3	18
Figur 6: Pedalen begynner å ta form	18
Figur 7: Under montering	19
Figur 8: Første testfit!	19
Figur 9: Det ferdige produktet	21
Figur 10: Pedal(brettet) - klart for nye eventyr;)	23

Forkortelser/symboler

CSD	Csound Data Fil
CPU	Central Processing Unit
GAS	Gear Acquisition Syndrome
RATM	Rage Against The Machine
TRS	Tip Ring Sleeves (connector-type)
TS	Tip Sleeve (connector-type)
PDF	Portable Document Format
ZIP	Komprimert fil bestående av flere filer
WAV	Waveform Audio Format

1 Introduksjon

Helt siden jeg var liten har jeg elsket lyd, men det var først da jeg oppdaget bandet Rage Against the Machine (*forkortet RATM*) og låten deres «Bombtrack» (*Rage Against The Machine, 1992*) måneden etter at jeg begynte å spille gitar, at jeg ble bevisst på at jeg virkelig elsket lyd. Det ene musikk møtet førte til at jeg solgte BMX-en min, kjøpte meg el-gitar, fikk en forsterker til jul av mamma og pappa og begynte å utvikle en interesse for de der underlige boksene på gulvet fremfor Tom Morello, gitaristen i *RATM*, og siden da har gitarpedaler vært en stor del av soundet mitt som utøver.

I løpet av de siste årene har fascinasjonen for prosessering av instrumenter og bruken av elektronikk i forbindelse med improvisasjon utviklet seg til at det nå ikke føles ut som meg om jeg spiller gitar uten pedalbrettet mitt, da idealet jeg går for er at instrumentet skal oppleves som en helhetlig greie bestående av to deler; gitaren og pedalene - uten den andre halvdelen er det ikke det samme instrumentet og uttrykket som gjenstår. Det er rett og slett særdeles spennende å utforske mulighetene for prosessering av gitaren som instrument. Hvordan man kan få gitaren til å låte som en bassynth f.eks., eller at den kan låte ulikt den stereotypiske cleane jazzgitarlyden, hvordan få rockegitaroundet til å låte villere, mer kaotisk og ukontrollert enn det jeg gjerne tenker på som en etablert sound i sin kontekst –den stereotypiske vregnte rockegitarlyden slik som f.eks. på starten av ACDC sin «Highway to Hell» (*ACDC, 1979*).

Gitarpedaler har blitt en altoppslukende interesse til tider, med påfølgende GAS som har resultert i at jeg per nå, nesten alltid, har med meg en flight case med et stort pedalbrett til en verdi av omtrent 80 000-100 000 kroner med en vekt på 25-28kg tur/retur minimum en gang om dagen, ofte 2-4 ganger mellom forskjellige øvinger på forskjellige lokasjoner per dag, hver eneste gang jeg skal spille gitar. Noen ganger er det ikke mulig å ha med brettet på grunn av logistikken, noen ganger hadde det vært mer behagelig å kunne droppe å dra det med seg og noen ganger har en av de flerfoldige kablene blitt ødelagt. Har jeg en backup til dette underverket av godlyd og dopaminboost? Nei. Hadde det vært lurt å ha? Mest sannsynlig. Cue; Velkommen til mitt bachelorprosjekt: **«Utvikle gitarpedal til eget uttrykk i fri improvisasjon».**

1.1 Tilnærming til oppgaven

Som du nå kanskje har oppdaget, har jeg valgt å skrive denne akademiske teksten på den måten som oppleves naturlig og selvfølgelig for meg: lite selvhøytidelig, løs og ledig, med en bit humor og en god dose av mitt vesen som snor seg mellom krikene og krokene i teksten. I tråd med lidenskapen for jazz og fri improvisasjon, har jeg også ønsket å inkorporere den stemningen jeg opplever av å være en del av jazzmiljøet i Trondheim i besvarelsen min, gjennom denne tilnærmingen. Om det ikke faller i smak for deg, må jeg bare beklage, men dersom det skulle falle i smak, ønsker jeg deg videre god fornøyelse med lesingen.

1.2 Oppgavens bakgrunn og inspirasjon

For å sette dette prosjektet i en kontekst, kan man starte med å presisere at dette ikke er et nyskapende prosjekt, da lignende prosjekter har blitt gjennomført tidligere. På tross av dette er egeninteressen for prosjektet stor, hvor jeg ser for meg at jeg kan ha stort utbytte av prosjektet – noe som jeg kommer tilbake til senere i «1.3 Målsetning».

Kodespråket Csound, som ble utviklet av Barry Vercoe, kom på markedet i 1986 (*Csound, u.å.*). En kilde til mye av inspirasjonen for prosjektet mitt har vært COSMO-prosjektet fra 2016, hvor man implementerte Csound på små datamaskiner (*Raspberry Pi*-er) i et vanlig stomp box-format, og bygde opp en database med ferdigkodete effekter/byggeblokker som ble gjort tilgjengelig for allmennheten (*Hofman et al., 2016*). En annen kilde til inspirasjon til bachelorprosjektet mitt er pedalen den finske gitaristen Jukka Kääriäinen utviklet, hvor han bruker en *Bela* som kjører kodespråket Pure Data, og har montert den i en stor stomp box til bruk i fri improvisasjon (*Kääriäinen, 2022*).

I tillegg til de nevnte prosjektene ovenfor, er det verdt å nevne at andre lignende prosjekter som bachelorprosjektet mitt eksisterer. Veilederen min, Daniel Buner Formo har f.eks blant annet gjort et prosjekt hvor han har brukt Max/MSP til å kode ulike effekter og kjører dette på en *Bela* som han har montert i en treboks, men jeg har dessverre ikke klart å finne ut av om dette er en del av et publisert verk eller om det kun er til privat bruk.

1.3 Målsetning

Målet med prosjektet mitt består av flere deler. Det viktigste er at prosjektet skal resultere i en pedal som fungerer som en backup til det nåværende pedalbrettet mitt og/eller som et alternativ til pedalbrettet. Dette kan være livsnødvendig i en konsertsammenheng dersom brettet mitt kapitulerer og da kjapt kunne koble opp en pedal som gjør at jeg kommer meg gjennom gigen. Det kan også være alfaomega dersom flyselskapet mister bagasjen min, eller for å slippe den fysiske belastningen av å dra med seg en tung koffert med pedalbrettet flere ganger om dagen, men heller å kunne ta med seg pedalen jeg skal utvikle i gitarbaggen eller i bærenettet. Selvfølgelig er det en bonus om den kommer seg gjennom sikkerhetskontrollen på flyplassen uten å bli flagget som en bombe også.

For at pedalen jeg utvikler skal kunne fungere til den nevnte bruken, må den ha de mest essensielle lydene/effektkombinasjonene som jeg opplever som helt nødvendige deler av mitt uttrykk på gitaren –altså at jeg opplever at jeg ikke høres ut som meg selv uten dem. For å presisere, trenger ikke det å bety at den må inneholde alle effektene jeg bruker mest, nødvendigvis, men heller de effektene jeg opplever som selve kjernen eller essensen av lyden min. Det er også viktig å presisere at jeg ikke forsøker på en 1 til 1 etterligning av effektene jeg bruker på pedalbrettet mitt, men heller at det bare skal føles og høres godt nok ut til at jeg er tilfreds med lydene jeg får ut av pedalen til den bruken jeg har skissert ovenfor.

Videre er en del av målsetningen at jeg som et resultat av prosessene i prosjektet, skal oppleve utvikling i kunnskapen om meg selv og min sound på instrumentet som improviserende musiker, økt kunnskap om mulighetene i kodespråket Csound, bedre loddeferdigheter og fornyet trygghet på at jeg evner å gjennomføre større prosjekter som jeg selv setter i gang.

1.4 Problemstilling

Problemstillingen som dette prosjektet skal utforske og som oppgaven skal forsøke å besvare er i hovedsak:

- Hva er de mest essensielle effektene jeg trenger for å beholde uttrykket jeg har skapt med pedalbrettet mitt?
- Hvilke effekter er helt nødvendige når jeg spiller fritt improvisert?
- Hvordan kan jeg utvikle og realisere en pedal hvor disse effektene er implementert?

2 Teori

Dette bachelorprosjektet er gjennomført med en forsøksorientert og praksisbasert tilnærming. En direkte konsekvens av dette er at det ikke er en stor teoridel i denne oppgaven, da jeg i stor grad har lært meg på egne erfaringer fra tidligere og utforsket gjennom prøving og feiling, noe som jeg kommer tilbake til i «3 Metode og framgangsmåte». Den teorien jeg har bevisst og/eller ubevisst forholdt meg til og som er verdt å nevne, redegjør jeg for gjennom de neste underkapitlene: 2.1, 2.2 osv.

2.1 Design Thinking

Design Thinking er en tilnærming til problemløsning som legger vekt på brukerorientert innovasjon gjennom en iterativ prosess. Sentralt i denne metodikken er en dyp forståelse av brukernes behov og konteksten deres, oppnådd gjennom empatisk innsikt og brukerdrevet forskning. Den strukturerte prosessen omfatter flere trinn, blant annet: problemdefinering, idégenerering, prototyping og testing. Denne tilnærmingen fremmer kreativitet og utforskning av ulike løsninger, samtidig som den legger vekt på en iterativ tilnærming gjennom kontinuerlig forbedring basert på tilbakemeldinger og testing. Design thinking er utbredt i ulike fagområder som produktdesign, tjenestedesign og innovasjon, og det har blitt anerkjent for sin evne til å skape meningsfulle og brukerfokuserede løsninger. (Razzouk & Shute, 2012)

Dette er egentlig ikke en teori jeg har forholdt meg til bevisst i prosjektet mitt, men i løpet av sluttprosessen har jeg innsett at det absolutt er mange fellestrekk mellom måten jeg har jobbet på og denne tilnærmingen til utvikling. I Razzouk & Shute - *What Is Design Thinking and Why Is It Important?* (2012), skriver de en del om prosessene i design thinking som jeg kjenner veldig igjen fra egen prosess:

According to Braha and Reich (2003), the design process is characterized by being iterative, exploratory, and sometimes a chaotic process. It starts from some abstract specifications, or what Hatchuel and Weil (2009, p. 182) call a "brief," and terminates with the description of a product while gradually refining the product specifications. Intermediate states of the design process might include conflicting specifications and product descriptions. Specifications may change in reaction to proposals or to unexpected problems discovered during the process. In this case, design follows cycles of mutual adjustment between specifications and solutions until a final solution is reached (Hatchuel & Weil, 2009).

2.2 Maskinvare - Bela som plattform

Bela, som er plattformen jeg har brukt, er en plattform utviklet for lydprosessering i sanntid og sensorbasert interaktivitet (Bin et al., 2016). Den består av maskinvare og programvare som er designet for å muliggjøre lydbehandling med særdeles lav latens og motta kontrollerinput i sanntid.

I praksis kan man forenkle det, og si at Bela er liten datamaskin som er spesialdesignet for musikere, lydkunstnere, forskere og studenter som ønsker å utforske mulighetene

med programmeringsspråkene som er kompatible med plattformen og bruke den frittstående i en rekke sammenhenger slik som f.eks.: installasjoner, maskinvare; instrumenter osv., og er henholdsvis enkel å integrere i ulike oppsett på grunn av et komprimert fotavtrykk og omfattende i/o gitt størrelsen på Bela.

3 Metode og framgangsmåte

I dette kapitlet redegjør jeg for hvordan prosessen med prosjektet har vært. Som nevnt i starten på kapittel «2 Teori», har jeg ikke tilnærmet meg dette prosjektet med en konkret eller bestemt metodikk, men gjennom en praksisbasert og forsøksorientert tilnærming. Jeg har forsøkt å ikke overkomplisere tilnærmingen min, da jeg har en tilbøyelighet mot å bli opphengt i detaljer, som dermed fører til at prosjektet stagnerer og at man som en konsekvens aldri kommer noen vei. Mot slutten av denne prosessen har jeg innsett at arbeidsmåten underveis, har særdeles mye tilfelles med *Design Thinking* (Razzouk & Shute, 2012), noe som for deg som leser, kan være interessant å ha i bakhodet mens du leser denne delen av oppgaven.

3.1 Pedalbrettet: Min lydlige verden

Pedalbrettet mitt er satt opp inspirert av mid/side og etter et PA-system med delefilter mellom toppene og sub-ene f. eks slik som oppsettet på Dokkhuset. Gitsignalet splittes etterhvert med delefilter på en satt frekvens (110Hz i mitt tilfelle) hvor alt over 110(hz) til slutt sendes ut stereo til to gitarforsterkere, mens alt under 110Hz til slutt sendes ut til en enkelt bassforsterker i stedet. Delefilter-ideen kommer fra PA-systemet, og å plassere bassforsterkeren (og fylde) i midten med hver sin gitarforsterker på siden er inspirert av mid/side.



Figur 1: Pedalbrettet med 3-kanals oppsettet mitt

Pedalbrettet består av følgende (ramset opp etter rekkefølge i signalkjeden):

- Cioks DC7 og Cioks Crux (Strømforsyninger)
- Patchefelt (1 linje inn)
- TC Electronics PolyTune Mini Noir (Tuner)
- Bogner Harlow (Boost med kompressor)
- Mission Engineering AB (Loop-pedal)
 - o 3Verb – kit fra Musikding (Reverb) – loop A
 - o Bråk Nidarosdoomen (Fuzz) – loop B
- Hudson Dual Broadcast 24V (Germanium vreg)
- Neural DSP Quad Cortex (Delefilteret, oktav ned i subsignalet, kompresjon, boost, freeze, chorus, 3 stk reverb med forskjellige lengder, kontrollerer effektsløyfen, signalrouting)
 - o Lehle Dual Expression (Expression pedal, fungerer som en volumpedal)
 - o Mosky Dual Switch –skruer av/på signalet til bassforsterkeren
 - o Hologram Electronics Microcosm (ear candy, looping, reverb, filter). I effektssløyfen til Quad Cortex.



Figur 2: Close up av pedalbrettet

- Dunlop DVP4 Mini (volum/expression pedal). Kontrollerer miksen mellom det tørre og det prosesserte signalet i Microcosm.
- The Pill (analog sidechain kompressor med trigger input). Modifisert til 3 inn, 3 ut.
- Patchefelt (3 linjer ut)

3.2 Analysere eget uttrykk og lydlig behov

For å gå analytisk til verks, hørte jeg på ulike opptak av meg selv, blant annet *vedlegg 3* og *vedlegg 4*, noterte hvilke typer lyder og kombinasjoner av effekter jeg bruker og forsøkte å lande på hvilke som følte essensielle. Å skulle få med alle lydene fra det store pedalbrettet inn i Bela-pedalen min, opplevdes som totalt uaktuelt og jeg regnet derfor med at jeg kom til å bli nødt til å gjøre noen harde prioriteringer.

Til slutt landet jeg på at de essensielle effektene/delene av lyden min er: kompressor; delefilter for å splitte signalet til minimum 1 gitarforsterker og 1 bassamp, vring, chorus, kort klang og lang klang. Noen av lydene som jeg opplever som veldig tydelige deler av soundet mitt er blant annet at jeg gjerne skulle ha fått med en oktav ned-effekt til signalet som går i bassampen og at jeg gjerne skulle hatt en effekt ala Microcosm-pedalen jeg bruker, men da jeg opplevde at begge disse alene tok rundt 30% av CPU-kapasiteten til Bela-en, velger jeg å ikke prioritere disse som en del av prosjektet i første omgang.

Som nevnt flere ganger i oppgaven, ønsker jeg ikke å gjenskape pedalbrettet mitt 1 til 1, så at pedalen vil ha noen begrensninger gjør ingenting. Jeg responderer i hvert fall som oftest positivt på å bli ilagt noen begrensninger – hvis ikke blir jeg som oftest bare overveldet av at det blir for mange valgmuligheter. I mange tilfeller opplever jeg selv, med utgangspunkt i egen erfaring, at det å få satt noen tydelige rammer kan være særdeles kreativt stimulerende.

3.3 Designkrav

Det som kanskje ikke kommer tydelig frem i oppgaven er kobling mot fri improvisasjon. Koblingen er den at jeg som utøveren har utforsket fri improvisasjon det siste året, og har oppdaget at jeg er særdeles avhengig av at pedalen jeg bruker skal være enkle og oppleves intuitive å bruke slik at det ikke blir et unødvendig ledd som stjeler fokus mens jeg improviserer.

Som nevnt i «1.3 Målsetning», ønsker jeg ikke at pedalen og lydene i dem skal være en 1 til 1 etterligning av lydene på pedalbrettet. Det viktigste er at pedalen skal føles god å spille gjennom, at jeg får kick av lydene, at det er nok variasjon i lydene til at jeg kan komme meg gjennom en gig med dem og at det i hvert fall dekker de viktigste kjernelydene mine. Gjennom delkapittel 3.1 og 3.2, kom jeg frem til følgende designkrav for pedalen:

- **Input(s):** Minimum mono ts inn, men helst trs inn i tilfelle eventuelle ønsker om stereo inn i fremtiden
- **Kompressor:** Kontroll for miks mellom det tørre og det komprimerte signalet
- **Delefilter:** For å splitte signalet for å sende «bass»-signal til en bassamp på egen output og sende gitarsignalet videre i signalkjeden for mer prosessering før det går ut på egen output.

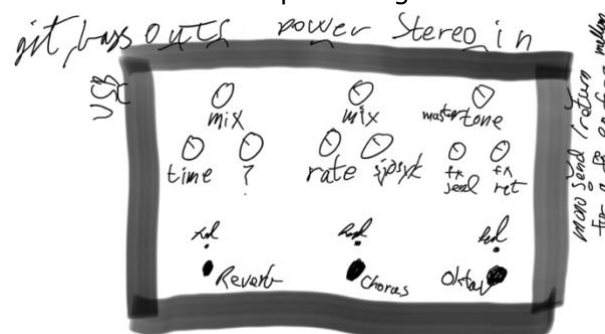
- **Sub/bass out:** Må ha en av/på-fotbryter og en kontroll for volum ut, siden noen forsterkere vil ha høyere input enn andre.
- Karakteristisk vreg: Av/på bryter. Kontroll for mengde vreg
- **Chorus:** Av/på-fotbryter. Miks mellom helt tørt signal og helt vått signal slik at man også kan oppnå Vibrato.
- **Kort klang:** Alltid på. Kontroll for mix og decay, helst på kun et potentiometer. Må kunne gå fra å så vidt gi en følelse av at lyden har litt luft rundt seg, til passe stor forsterker klang som blir våtere jo mer man skrur opp lengden på klangen. Til de gangene backlineforsterkeren ikke har innebygd klang.
- **Lang klang:** Av/på-fotbryter. Miks mellom det tørre og det våte signalet på eget potentiometer. Kontroll for lengden på klangen på et eget potentiometer
- **Utganger:** Mono sub/bass ut, mono gitar ut på 2 stk ts. Tatt høyde for eventuelt ønske om stereo ut i fremtiden.
- **Fotbryterne:** Må ha hver sin LED direkte over seg, slik at det er enkelt å se om effekten er aktiv eller ikke. LED-ene må være godt synlige også i direkte lys til når man har spillejobb på utendørsfestival om sommeren.
- **Strøminput, 9V DC center negativ:** Av den enkle grunnen at jeg har MANGE adaptore liggende og at mye utstyr bruker et adapter på 9V DC med center negativ plugg, så det er alltid noen andre som har en dersom din egen blir ødelagt.
- **USB B-inngang:** Økt livskvalitet ved å enkelt kunne koble seg til Bela-en uten å måtte skru opp boksen og koble om. Kunne vært en annen inngang en USB-B, men jeg har mange kabler liggende og det er nesten alltid noen på venue eller medmusikere som har dem tilgjengelig.
- **Fotavtrykk:** Pedalen må være liten nok til at den enkelt får plass i gitarbaggen, bærenettet og håndbagasjen.
- **Brukeropplevelse:** Pedalen må være enkel og intuitiv å bruke.

3.4 Maskinvare

Dette delkapittelet tar for seg prosessene tilknyttet de fysiske aspektene ved pedalen. Da jeg opplever det som begrenset hvor interessant og relevant det er, kommer jeg ikke til å gå veldig i dybden på den elektroniske biten av prosjektet – det er rett og slett ikke så mye å redegjøre for da det ikke er avanserte greier. De kunstneriske og designmessige valgene som er tatt her, er med utgangspunkt i egen erfaring i hva man foretrekker valg er tatt gjennom enkel prøving og feiling.

3.4.1 Å prototype, eller å tegne skisser– det er spørsmålet.

På grunn av det økonomiske aspektet av et prosjekt slik som dette, og en særdeles vanskelig vinter økonomisk sett valgte jeg å eller skissere flere utkast til pedalen, fram til jeg fant noe som opplevdes bra visuelt mtp brukergrensesnittet. Her er de ulike skissene:



Figur 3: Skisse 1

3.4.2 Design

Mens jeg sto med drillen i hånden og skulle til å gå passivt aggressivt til verks, fikk jeg ideen om at det kunne være lurt å droppe et potensiometer, og at jeg dermed skulle ha 7 stk og ikke 8 stk slik som i *Figur 5 (nede til høyre)*. Tanken bak det valget, var rett og slett for å kunne ha muligheten på sikt til å utvide pedalens funksjonalitet med en inngang til en expression pedal, slik at jeg kan styre et valgfritt parameter/sett med parameter med foten min, i stedet for med potensiometerne.

Dette er en type funksjonalitet som jeg bruker ekstremt mye på pedalbrettet mitt, blant annet til å kontrollere volum og miks-nivået på Microcosm, så jeg ser for meg at jeg kanskje vil implementere dette etterhvert.

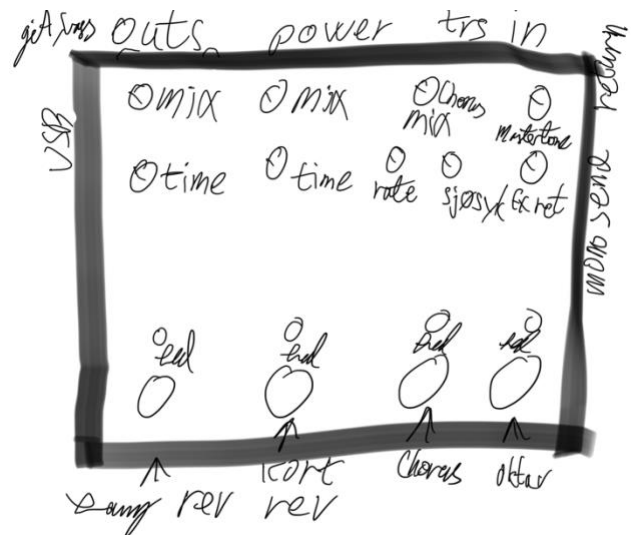
Designet jeg endte opp med å gå for, har følgende attributter:

- Bela som plattform
- Trs jack inngang
- 2 stk ts jack utganger
- 9v DC Center negativ strøminngang
- 9v DC-5v DC omformer. Siden Bela vil ha 5V DC center positiv, kobler jeg bare om kablene fra omformeren slik at polariteten på pluggen inn til Bela-en blir rett.
- USB-B inngang for enkel tilkobling til Bela
- 3 fotbrytere
- 3 stk rosa LED-lys, men god lysstyrke. Ferdigmontert med motstand og krympestrømpe.
- 7 stk potensiometer med rosa knotter
- Robust boks i aluminium, pulverlakkert i svart.

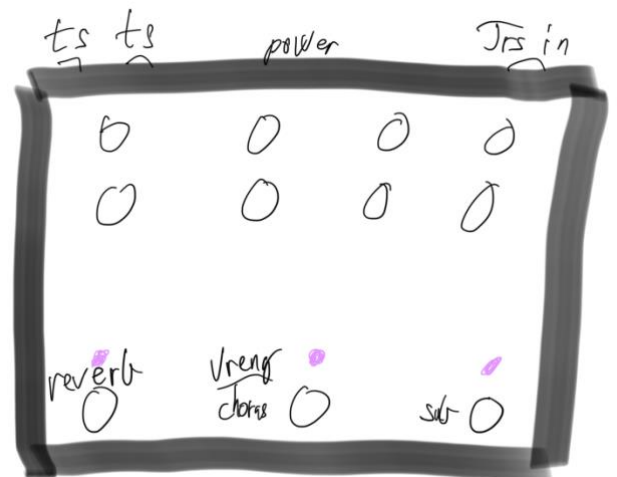
3.4.3 Konstruksjon

På starten av dag 1 med konstruksjon av pedalen, begynte jeg med å måle opp med linjal og målte på nytt et par ganger for at det skulle bli så presist som man kan få det med litt skeive hornhinner. Deretter brukte jeg kvelden på å drille hullene forsiktig siden jeg ikke hadde helt rette dimensjoner på drillbitsene og ikke ønsket å bli nødt til å bruke backup-boksen.

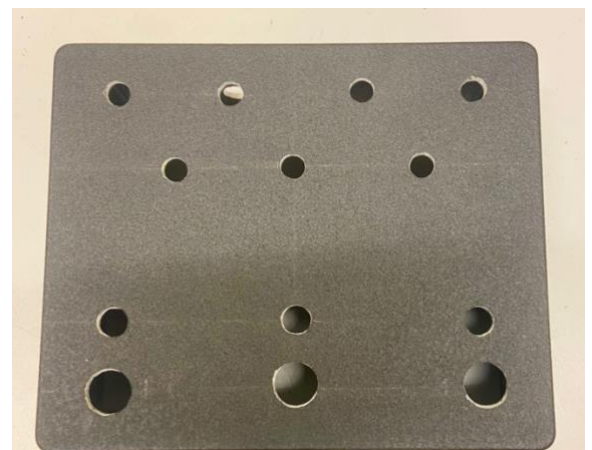
Dag 2 med montering varte i 4-5 timer og var nesten plankekjøring! Presterte å lodde potensiometrene og fotbryterne feil vei og slet dermed med at pottene



Figur 4: Skisse 2



Figur 5: Skisse 3



Figur 6: Pedalen begynner å ta form

leste av feil vei og hadde null liv i fotbryterne. Med en gang man deduserte seg fram til hva feilen måtte være og loddet om, registrerte komponentene slik som de skulle på Bela-en og jeg fikk kontrollert at det var liv i LED-lysene. For å gjøre monteringen av Bela-en i boksen enklere, gjorde jeg kablene som skulle sende kontrollsignal til Bela, festes i jord eller motta strøm litt lengre enn det jeg hadde sett for meg, slik at man ikke skulle risikere at kablene blir spent for stramt og sklir ut av terminalene på Bela når man monterer den i boksen.

3.5 Programvare

Dette delkapittelet tar for seg Csound-koden og programmeringen av pedalen. De kunstneriske og programmeringsmessige valgene som er tatt her, er i likhet som i «3.4 Maskinvare», med utgangspunkt i egen erfaring og enkel prøving og feiling for å finne frem til riktige verdier og en signalgang som fungerer som ønsket.

3.5.1 Lydprosessering

Se **vedlegg 1** for kildekoden: *Main.csd*.

3.5.2 Håndtering av brukerinnt

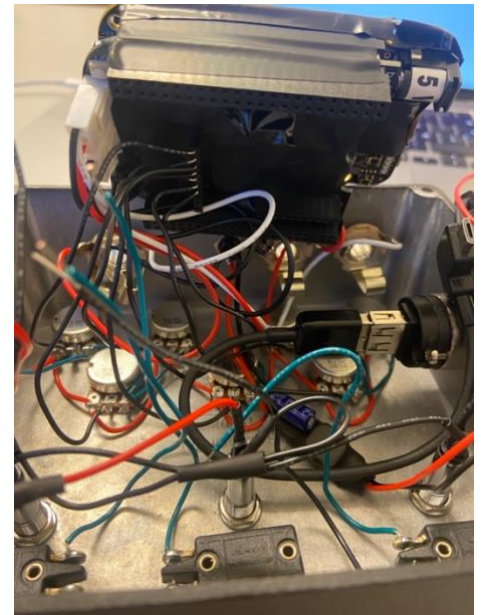
Siden jeg endte opp med å gå for det designet jeg gjorde av maskinvaren, har jeg i tråd med designkravet kodet pedalen slik at fotbryterne fra høyre til venstre nå er: av/på sub (*signal bassamp*), av/på bryter for vreg/chorus og den siste bryteren velger/skifter potensiometere slik at man kan få stille inn en kort klang og en lang klang, men spare CPU-kraft på å kun bruke en enkelt instans av *Reverb*.

Potentiometrene fra øverst til høyre til venstre i sikksakk:

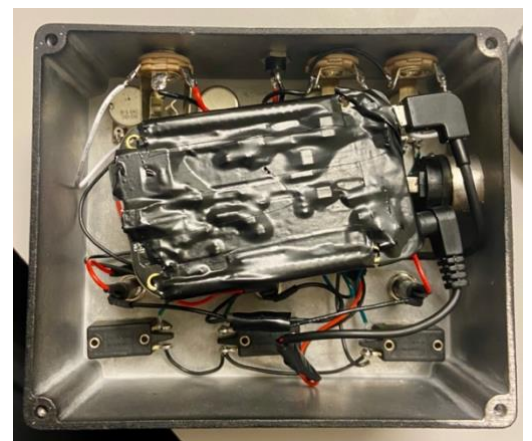
1. Miks mellom tørt og komprimert signal
2. Utgangsvolum av sub/bass-signalet
3. Mengde vreg (*fra lett forvrengning ved hardere anslag ved minimumsverdi, til megasint vreg på maksverdi*)
4. Økt amplitude og frekvens på lfo-en + miks mellom det modulerte forsinkede signalet (*ved 50% får man litt sakte chorus, ved 100% litt mer sjøsyk vibrato*)
5. Miks og lengde for den korte klangen (*ved minimum er det kun det tørre signalet, og desto mer man skrur opp får man mer av reverb-signalet og lengden på klangen blir lengre*)
6. Lengde på den lange klangen (*fra 0 til uendelig og helt til klangen begynner å tilbakekoble på seg selv*)
7. Miks mellom det tørre signalet og det våte signalet på den lange klangen (*fra 0 til 100%*)

3.5.2.1 Løsninger på et par begrensninger

Dersom jeg ikke er koblet til en gitarforsterker og en bassforsterker, men kun er koblet inn i en forsterker gjennom gitarsignal-utgangen (Out L), vil sub av/på knappen virke



Figur 7: Under montering



Figur 8: Første testfit!

motsatt: når fotbryteren = 1 og det lyser i LED-en, sendes gitarsignalet post defilter som fører til at alt under 110Hz kuttet, mens når fotbryteren = 0, sendes gitarsignalet videre i koden før defilteret og hele frekvensspekteret vil sendes til forsterkeren.

Vreng og chorus-effekt deler av/på fotbryter, da jeg ofte bruker denne kombinasjonen av effekter. Fordi at man har kontroll over mengde vreng og miksen på det modulerte forsinkede signalet kan man velge om man kun vil ha vreng, kun chorus/vibrato eller en blanding av vreng og chorus/vibrato.

4 Resultat

Resultatet av prosjektet er en pedal med Bela som plattform, som fungerer som en backup til det nåværende pedalbrettet mitt og som et alternativ til det. Pedalen jeg har utviklet et intuitivt brukergrensesnitt og ivaretar kjernen i det lydlige idealet jeg har utarbeidet over mange år med leting og utforskning av ulike pedaler og kombinasjoner av effekter. Nå har jeg endelig en backup dersom noe skulle skje med pedalbrettet, økt ro i at man alltid kommer til å komme seg gjennom en gig og at hverdagen blir enklere ved at jeg ikke trenger å dra med meg pedalbrettet på alle øvinger. Jeg har til og med inspirerende lyd til egenøving! Pedalen jeg har utviklet ivaretar kjernen i det lydlige idealet jeg har utarbeidet over mange år med leting og utforskning av ulike pedaler og effektkombinasjoner.

Ikke minst, sitter jeg igjen med økt kunnskap om meg selv og min sound på instrumentet som improviserende musiker, har utviklet bedre kjennskap til mulighetene i kodespråket *Csound*, bedre loddeferdigheter og fornyet trygghet på at jeg evner å gjennomføre større prosjekter som jeg selv setter i gang.



Figur 9: Det ferdige produktet

5 Refleksjon

Et av de store spørsmålene jeg har stilt meg selv både i starten av prosjektet, men også underveis, er hvorvidt man egentlig trenger enda et prosjekt hvor man har implementert et eller annet kodespråk på en liten datamaskin som man monterer i en stomp box. Det er jo, som jeg nevnte i «1.2 Oppgavens bakgrunn og inspirasjon», er en prosjekttype som er gjort en del før. Jeg har tenkt reflektert mye rundt hvorvidt dette prosjektet tilbyr noe nytt i den faglige tradisjonen det er en del av, og må innrømme at jeg er usikker på om det egentlig gjør det.

Å bruke Bela som plattform til en gitar pedal er som nevnt tidligere, heller ikke noe som sånn sett er noe nytt, men kanskje er tilnærmingen og det prosjektet forsøker å oppnå det? Altså at det kanskje kommer noe nytt ut av prosjektet ved at man forsøker å koke ned kjernen av et allerede etablert sound og forsøker å skape en backup eller et alternativ til et pedalbrett i kun en enkelt pedal med Bela som plattform? Uavhengig av hvorvidt det vil få nytte for andre, har jeg personlig fått stor nytte av resultatet, samt magesår og glede av å jobbe med prosjektet.

For å vurdere eget arbeid og resultatet opp mot målsetningen for prosjektet er jeg fornøyd med arbeidet da jeg opplever at jeg aldri mistet målet av siktet. På tross av det skulle jeg ønske at jeg hadde hatt overskuddet, mer energi og mer tid tilgjengelig, da jeg opplever det som at spesielt siste halvdel av oppgaven og deler av koden lider av at det ble veldig travelt de siste ukene som følge av at livet kom litt i veien. Tror til og med at jeg sitter igjen med en slags følelse av at det hele er litt uforløst. Kanskje forsvinner den følelsen etter presentasjonen på Rockheim?

Alt i alt er jeg fornøyd med eget arbeid, og er ekstremt tilfreds for at pedalen ble så bra som den ble -gleder meg veldig til å kunne begynne å bruke den aktivt. Et par av de tingene jeg kommer til å utforske om jeg klarer å videreutvikle før presentasjonen, er at jeg vil utforske om det er mulig å komprimere signalet enda litt hardere (øke ratio fra 4:1 til 8:1), ta en vurdering på om jeg skal ordne med den expression pedal inngangen og i så fall, hvilke(t) parameter skal man kunne kontrollere, og sist, men ikke minst ønsker jeg å utforske om jeg kan få til å implementere en oktavn ned og opp til sub/bass-signalet da jeg ikke helt opplever å få det soundet og spillefølelsen jeg ser etter i den biten av signalkjeden per nå. Per nå ligger jeg på mellom 56-65% av CPU-kapasiteten da jeg fikk skrevet noen deler av koden mer effektivt, så kanskje er det nok kraft igjen?

Dette med expression pedal er en type funksjonalitet jeg bruker ekstremt mye på pedalbrettet mitt, blant annet til å kontrollere volum og miks-nivået på Microcosm, så jeg ser for meg at jeg mest sannsynlig kommer til å ha lyst til å implementere dette etterhvert. Om ikke til bachelorpresentasjonen, så kommer jeg nok til å implementere den på et eller annet tidspunkt.

6 Avslutning

For å avslutte, har jeg i denne oppgaven redegjort for prosjektet: «*Utvikle gitarpedal til eget uttrykk i fri improvisasjon - En forsøksorientert og praksisbasert tilnærming*», hvor jeg har tatt for meg prosessen med å utvikle en gitarpedal med Bela som plattform som en backup og et alternativ til et eksisterende pedalbrett. Jeg har valgt et utradisjonelt valg om å la mitt vesen sno seg mellom krikene og krokene i denne akademiske teksten, noe du som leser, enten har funnet frigjørende eller frustrerende. Gjennom å analysere mitt eget etablerte sound, har jeg funnet ut at den lydlige kjernen er minimum et to kanals oppsett med en gitar amp og en bassamp, hvor barytongitaren min prosesseres med kompresjon, vring, chorus og reverb og at dette er essensielle effekter for at jeg skal oppleve at jeg høres og føles ut som meg selv når jeg improviserer. Sist, men ikke minst har jeg svart på hvordan jeg valgt å utvikle og realisere en pedal hvor jeg har brukt Bela som plattform og Csound som programmeringsspråk for å prosessere instrumentet mitt.

Gleder meg til å demonstrere pedalen i en konteksten den er utviklet for på Bachelorpresentasjonen min, nemlig i forbindelse med fri improvisasjon. Det kommer til å bli helt sinnsykt gøy å få teste ut pedalen live for første gang, sammen med Gustav Tornberg (SE) på trommer og Vidar Hansteen-Jørgensen (SE) på tenorsaksofon på Rockheim 31.05.24. Vi har kun spilt i 10 minutter sammen før og skal ikke spille noe mer sammen før presentasjonen av prosjektet – det kommer til å bli kick herifra og til månen!!



Figur 10: Pedal(brettet) - klart for nye eventyr;)

Referanseliste

- ACDC. (1979). Highway To Hell. På *Highway To Hell*.
<https://open.spotify.com/track/2zYzyRzz6pRmhPzyfMEC8s?si=fc726f8bb2f04549>
- Bin, A., Heinrichs, C., Jack, R. H., McPherson, A. P. & Moro, G. (2016). Making High-Performance Embedded Instruments with Bela and Pure Data. 1-5. Hentet 16.05.24, fra
<https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/12653/Moro%20Making%20High-Performance%20Embedded%202016%20Accepted.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Csound. (u.å.). *About Csound*. Hentet 15.05. fra <https://csound.com>
- Kääriäinen, J. (2022, 12.09.). An effects pedal for free improvisation. *Bela - community posts*. <https://blog.bela.io/guitar-pedal-free-improv/>
- Rage Against The Machine. (1992). Bombtrack. På *Rage Against The Machine - XX (20th Anniversary Special Edition)*.
<https://open.spotify.com/track/2rBHnIxbhkMGLpqmsNX91M?si=c3654c0785be4577>
- Razzouk, R. & Shute, V. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important? , 330 - 348. Hentet 16.05.24, fra
<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.3102/0034654312457429>

Vedlegg

Vedleggene er levert som en samlet .zip-fil og består av følgende:

Vedlegg 1

_main.csd

Kildekode i Csound sitt .csd filformat.

Vedlegg 2

Lydeksempel.wav

Lyddemonstrasjon av pedalen i .wav filformat.

Vedlegg 3

8. For Nothing.wav

REICHE - For Nothing. Låt med duoen min, REICHE (Vegard Rishaug, Øyvind Leite), som ikke er utgitt ennå.

Vedlegg 4

REICHE - Klubb 5 MIX 300424.wav

REICHE - Klubb 5. Låt med duoen min, REICHE (Vegard Rishaug, Øyvind Leite), som ikke er utgitt ennå.

