

# Opgave om komparativt undervisningsforløb

En extraopgave i pædagogik og formidling af Daniel Christensen

## 1. Undervisningens indhold:

### 'Skræddersy din egen synthesizer – et kursus i elektronik og analog lydsyntese'

Dette undervisningsforløb skal indføre eleven/eleverne i opbygningen af en analog synthesizer og oplyse om fordele, såvel som ulemper, ved at anfægte elektronmusik fra dets mest basale plan. Dertil at yde forståelse af kredsløbene som udgør modulerne i en synthesizer og forhåbentlig opnå et tilfredsstillende slutprodukt, i form af en færdigbygget synthesizer, ved forløbets ende.

Eleven som kunstner skal idéelt set opdage hvordan det at skabe sine egne instrumenter former udtrykket og hvordan begrænsninger, i form af meget simple virkemidler, kan vendes til en fordel når det kommer til det æstetiske udtryk – ligeledes hvordan "fejl" i elektroniske kredsløb ikke behøver være en negativ ting. Sådanne kvaliteter kan vise sig at være en af de faktorer som gør at folk til stadighed vender sig mod den analoge verden fremfor computeren.

Teknisk set skal forløbet bidrage med en forståelse af signalvejen i de kredsløb som skal udgøre slutproduktet og derved gøre musikeren mere kompetent og virtuos i betjeningen af instrumentet. Dertil kommer udformningen af brugerfladen som også vil give en fordel for musikeren da denne vil kunne tilpasses skaberens behov og mentale præferencer.

Planen er ikke at yde en total forståelse af komponenternes sammenspil og elektronikken generelt; snarere at give en praktisk forklaring på kredsløbets udformning så udførelsen af selvsamme vil virke mere logisk og mindre intimiderende. Eleven vil ved hjælp af diagrammer over de planlagte moduler blive i stand til at bygge dem og danne sig et overblik over hvordan komponenterne bør placeres i kredsløbet og drage paralleler til lektionerne der er gennemgået forinden.

Planen er at det skal kunne være muligt at tage nogle beslutninger i forbindelse med opbyggelsen af synthesizeren – det være sig størrelsen på skydemodstande som bestemmer pitch og diverse spændingsgrænser som afgør instrumentets versatilitet og karakter. På den måde får eleven medbestemmelse i nogle praktiske beslutninger som tager vil være med til at afgøre det kreative og æstetiske udtryk.

## 2. Undervisningens gennemførelse (soloelev)

Ved undervisning af soloelev vil der være behov for samme midler som for holdet, blot i meget mindre omfang(!) Et enkelt bord af rimelig størrelse (100 x 200 cm) skulle være nok til de aktiviteter undervisningsforløbet kommer til at indeholde.

Dette vil være den notoriske loddekolbe, basalt værktøj til håndtering af komponenter og printplade, arbejdstegninger, teoribøger osv. Dertil er det vigtigt at rummet har mulighed for god udluftning, måske endda udsugning, da forløbet kommer til at indebære en hel del lodning.

For at kunne nå til det ønskede mål: en færdigbygget synthesizer af relativ kompleksitet og tid til at udforske denne og drøfte eventuelle æstetiske problemstillinger og performative muligheder, vil det være nødvendigt med en del undervisningsgange hvis det skal være optimalt.

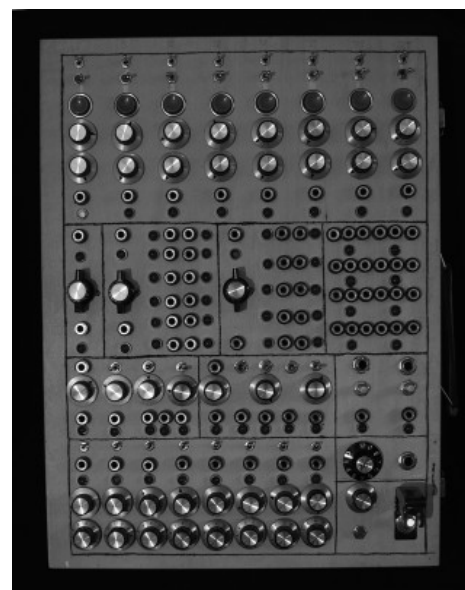
Det er vigtigt også at få tid til at forstå den grundlæggende teori som ligger bag og at blive dus med det båndværksmæssige, hvis ikke man har tidligere erfaring med at lodde.

Der vil dog kunne arbejdes en del mere intensivt med en soloelev da der hele tiden kan være en underviser på til at assistere. Dette vil betyde at man vil kunne nå væsentligt længere pr. gang og måske endda sætte mere ambitiøse målsætninger som ville være en anelse optimistiske for et helt hold, forudsat at der kun er én underviser på.

Et realistisk bud for en soloelev kunne være 10 gange á 6 timer (9-15) så der bliver tid til at indføre i det teoretiske og få gjort klar til at lodde kredsløb, hvilket vil involvere en del opsætning af udstyr og udpakning af materiale.

Jeg synes det ville være en god start på undervisningsforløbet at vise en allerede færdigbygget synthesizer som består af de moduler man ville kunne inkludere i sit eget instrument. På den måde vil eleven få "blod på tanden" og motivation til at gå i gang med projektet. Derudover giver det også eleven en aktiv, kreativ rolle i forløbet - at få lov til først at udtænke produktet og tilpasse det til sine behov og ønsker, for derefter at nå målene. Det forholder sig sådan at jeg selv har bygget en synthesizer som jeg forestiller mig kunne være oplagt til et undervisningsforløb som dette.

(se billede th.)



*'Aristoteles'- eksempel på model til inspiration*

Den er opbygget af let-overskuelige moduler med en bred versatilitet når det kommer til kreative muligheder! Den er modular, hvilket betyder at det er muligt for brugeren selv at sammenkoble modulerne vha. kabler for at danne en unik signalvej og have kontrol over interaktion mellem disse. Elektronikken baserer på gruppen af "chips" kaldet CMOS, som er ufatteligt lette at tilgå og giver hurtige resultater efter få forbindelser. Det er f.eks. muligt at bygge en oscillator vha. en af IC'erne (*IC = integreret kredsløb, andet ord for "chip"*) med blot én enkelt modstand og en kondensator.

*Aristoteles*, min egen udgave af en CMOS- / 'Lunetta-synthesizer', (opkaldt efter *Stanley Lunetta* som gjorde brug af denne elektronik til simpel lydsyntese) som ses på billedet på forrige side, rummer et bredt udvalg af moduler som eleven kan vælge imellem til sit eget projekt. Man kunne sætte en begrænsning på f.eks. 4 moduler og en mixer-del. Eleven kunne også vælge om han/hun ønsker en fast signalvej eller muligheden for at "patche" med kabler, som i en modular synthesizer.

De første par gange kunne man starte med at forklare teorien bag de forskellige moduler, stadig på "brugerfladeplan" – hvad er det modulerne rent faktisk gør? Hvordan interagerer de? Her vil det være passende at forklare med whiteboard/tavle. Gennemgå eksempel-synthesizeren: hvad den består af og hvad mulighederne er, rent musikalskt/ekspressivt. Derefter kunne det være oplagt at gå i gang med at drøfte hvordan udformningen af elevens egen synthesizer skal være.

I solo-undervisningen er det muligt at bruge længere tid (end ved hold-undervisning) på at drøfte *pros and cons* ved forskellige designs og interfaces. Eleven vil få til opgave til næste gang at udtænke sit design med det begrænsede antal af moduler til rådighed og med det antal moduler der er sat som grænse, for at kunne nå målet inden for de fastsatte rammer.

Når eleven har slået sig fast på hvilke moduler synthesizeren skal bestå af, vil underviseren printe layouts og skemagrammer over kredsløbene til de pågældende moduler. En målsætning kunne udføres på dette tidspunkt: hvordan fordeles arbejdsgangene for at nå det indenfor vores deadline? En plan over hvor vi starter og slutter. Her kan der medtages i overvejelserne hvilket modul det vil være mest pædagogisk at starte med, både for forståelsen af det teoretiske og sværhedsgrad rent praktisk.

Hvis ikke underviseren allerede har indkøbt komponenter til forløbet, kunne vedkommende her gøre sig et overblik over hvad der skal bruges, hvorfra det skal købes osv. Idéelt set skulle dette helst være gjort inden forløbets start.

Når der er lagt en plan for hvilket modul vi starter med, gives en kort gennemgang af teorien bag. Hvordan opfører delene og kredsløbet sig? Hvad får det til at gøre som det gør? Dette vil forhåbentligt skærpe elevens begejstring over projektet og få et tættere forhold til instrumentet når dette er færdigt.

Inden der tages hul på at lodde selve modulet kan det være en rigtig god øvelse i forståelse af et kredsløb at bygge det på et testbræt – oftest ved navn 'breadboards' – hvilket er en dejlig pædagogisk måde hvorpå at lave prototyper af sine projekter. Man slipper for at lodde og alt kan rettes til og laves om, det er en form for lego med elektronik. Eleven kan her teste lyden eller funktionen for hvert kredsløb og i denne proces rette komponentværdier til for at opnå det ønskede område for de parametre det skal være muligt at styre. Disse noteres og dernæst er det tid til at bygge den færdige version af modulet.

Her indføres eleven i det rent praktiske: omgang med loddekolben, optimering af holdbarheden på komponenter og plade og såfremdeles.

Som før nævnt er der store fordele, både for elev og underviser, ved soloundervisning indenfor dette felt. Man opnår hurtigere et resultat og kan konstant få svar på spørgsmål der opstår undervejs såvel som feedback og vejledning på ens håndværk.

De næste undervisningsgange kan udformes efter en bestemt fremgangsmåde.

#### En lektion kunne se sådan ud:

- Eleven møder op, kaffe serveres ;-)  
Redskaberne og værktøjet stilles op så alt er klar til dagens arbejde.
- Det efter planen planlagte modul gennemgås kort på tavlen – hvordan er kredsløbet udformet, hvorfor virker det som det gør? Det basale teori bag.
- Kredsløbet bygges op på testbræt; eleven får selv lov at bygge det op ud fra tegningen. For at spare tid kan underviseren komme med hints hvis eleven er helt på afveje. Modulet testes, hvis ikke det virker gennemgås fejlene.
- Når test-kredsløbet virker, får eleven udleveret tegningen over printpladen og det er tid til at lodde. Underviseren assisterer og guider på sidelinien.
- Modulet monteres i instrument-boksen med ledninger etc.  
Der sættes strøm til og det hele skulle gerne virke. Hvis der er tid, kan evt. fejl rettes indtil det hele virker som det skal. Hvis ikke, må dette tages næste gang.
- Eventuelle lektier til næste gang gives for – planen for næste gang kan gennemgås og eleven kan tænke over udformningen af næste modul der skal bygges.

### 3. Undervisningens gennemførelse (hold)

Ved holdundervisning vil der kræves en del mere forberedelse, både for undervisningens udformning men også det rent praktiske: komponenter og dele skal købes ind, der skal være loddekolber nok til alle og en tidsplan skal udtænkes så det hele kan nås.

Hvis tilfældet er at man kun er én person til at undervise, vil et hold på 5-6 mennesker være rigeligt. Dette forudsætter nok at man ikke giver helt så frie rammer som man kunne gøre ved soloundervisning, når det kommer til elevernes valg af moduler. Man kunne måske ligefremt lave en fast tegning man var nødt til at følge for at kunne holde overblikket og undervise i samme modul ad gangen for hele holdet.

Hvis man stadig ville holde fast i at beholde samme frihed indenfor designet, ville holdet skulle reduceres, måske til 3-4 personer og så måtte man som underviser sørge for at planlægge undervisningsgange hvor samme modul bygges. Der er rigeligt at se til når en mindre gruppe skal lodde, med assistance i form af fejlsøgning og spørgsmål til aflæsning af tegning. Måske antallet af timer skulle sættes lidt op for at være sikker på at alle når sine mål. Måske endda 6 timer á 20 gange for at være helt sikker?

Til holdundervisning vil diasshow være godt til at holde klassens fokus og formidle materialet så klart og forståeligt som muligt til alle. Der skal tages højde for at folk er på forskellige faglige niveau så det er vigtigt at sørge for at alle er med lige langt.

Dog kan det nævnes, i forsvar til ovenstående, at man stadig kan følge en tegning og have succes med at bygge en synthesizer uden at have forstået teorien bag. Så for at eleverne får udbytte af det teoretiske, kunne man give lektier for til hver gang – enten i form af små opgaver med referencer til materialet der er blevet gennemgået eller uddele kopier fra bøger om emnerne.

Igen tænker jeg at forløb i netop dette ikke nødvendigvis behøver indeholde alt for dybdegående teori, det er fint at der er fokus på den kreative proces i at designe og bygge sin egen synthesizer og at der bliver tid til at komme ind på nogle af de performative og æstetiske muligheder instrumentet rummer. Man vil sikkert med succes kunne afholde en showcase eller impro-jam ved forløbets ende hvor eleverne får mulighed for at prøve noget samspil af, eller i det mindste få lov at fremvise og demonstrere sit instrument for resten af klassen.

### En lektion kunne se sådan ud:

- Eleverne møder op – kaffe på kanden.  
Forinden kan underviseren have stilt loddestationer og stikdåser klar på bordene.  
Komponenter og værktøj lægges klar. Eleverne tager plads.
- Der bruges lidt tid på at høre klassen hvordan det gik sidst. Hvad var svært, hvad var godt. Nåede folk det de skulle/ville. Nogen ændringer hos folk?
- På tavlen/lærredet gennemgås dagens modul – præsentation, teori, praksis.  
Mekanismen i kredsløbet forklares og signalvejen følges.
- Testboards og skemagram over kredsløbet udleveres til eleverne.  
Eleverne går i gang med at samle modulet på testbræt. Læreren går rundt og ser til at folk kommer godt i gang og hjælper hvis der er problemer med at forstå skemagrammet men lader ellers eleverne samle modulet så godt de kan.
- Der sættes strøm til modulerne – de der ikke virker fejlsøger læreren og forklarer så eleven hvad der er gjort forkert på en måde så eleven selv lærer at se fejlen.  
Når der er 'hul igennem' kan eleverne tilpasse komponentstørrelserne efter behov.
- Smøg/kaffe/frugt-pause. Loddekolberne sættes til at varme op.
- Eleverne indtager deres pladser igen og får udleveret et layout over printpladen.  
Printplader og komponenter udleveres og eleverne sættes i gang med at lodde.  
Her går læreren rundt og sørger for at eleverne ikke kører fast og vejleder så vidt muligt hvis der er problemer med at tyde tegningen eller andre praktiske ting.
- Når eleverne er færdige med at lodde alle dele og komponenter på boardet sættes der strøm til og der fejlsøges hos de som ikke har lyd ud. De som har succes kan bruge tid på at montere modulet deres instrumentkasse mens læreren hjælper de som har lavet fejl færdige.
- Dagen evalueres på klassen. Nogen kommentarer eller andet kan tages op her.  
Der gives eventuelle lektier/opgaver for til næste gang og næste modul introduceres så eleverne kan gøre sig overvejelser over hvordan de vil designe og udforme det.
- Der pakkes sammen og eleverne har fri. :-)

#### 4. Refleksion

Når man laver en opgave om en hypotetisk undervisningssituation, får man klargjort nogle af de fordele/ulemper der er ved de forskellige undervisningsformer og holdstørrelser.

Jeg vil klart mene at undervisningsforløb som det beskrevet i denne opgave, hører til i holdform; da det kan fremskynde den kreative proces at observere og dele ens idéer med de andre deltagere. At lodde som hold er elektroniknørdens svar på systuehygge. Der kan ligeledes være noget virkelig meditativt over at lodde alene uden forstyrrelser, hvilket kan være en stor faktor når der begås fejl i kredsløb. Man skal tit være overordentligt vågen for ikke at vende en komponent forkert eller tage fejl af tegningen.

Som tidligere nævnt kan man med soloundervisning sætte meget klare planer for hvor man vil hen og hele tiden holde trit med om planen skrider eller om den målsætning man har sat sig for er (u)realistisk. Eleven kan ligeledes få meget større udbytte af underviseren når denne konstant kan være der, klar til at hjælpe og vejlede. På den måde spares der også tid, da eleven ikke kommer til at sidde og vente på at læreren for tid til at hjælpe, hvis denne er kørt helt fast og har brug for hjælp for at komme videre. Omvendt kan det lære eleven at kaste sig mere ud i det og ikke at afhænge for meget af lærerens ekspertise og hjælp.

Det kreative kan til gengæld dyrkes i større grad når man er som gruppe. Man har mulighed for at demonstrere sit instrument for hinanden og trippe videre på hinandens idéer, at opnå vinkler på sit eget projekt man ikke hidtil så muligt.

Dette aspekt vil dog desværre altid være underlagt tiden og hvis et helt hold skal nå færdigt med sit instrument, kan man være nødsaget til at lægge strengere rammer for i hvor høj grad eleven kan videreudvikle på modulerne.

Så det bliver nok et spørgsmål om muligheden for at opnå teknisk versatilitet stillet op imod en mere givende oplevelse af en kreativ proces som hold.

*af Daniel "Døgenigt" Christensen, 2014*