

Når udgivelsen også er afspilleren

- en genvinding af musikkens fysikalitet i internetalderen

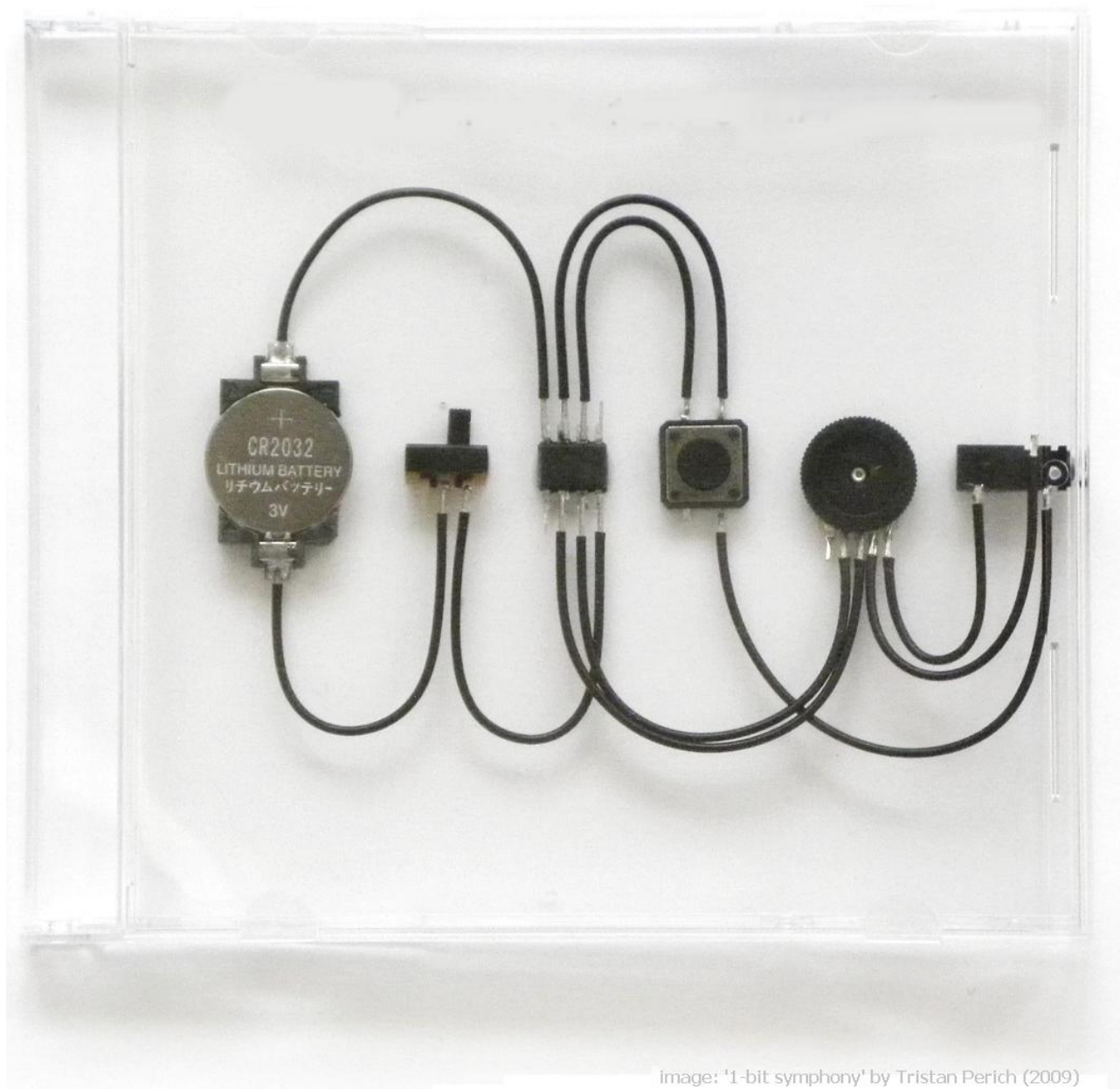


image: '1-bit symphony' by Tristan Perich (2009)

*Bachelorprojekt af:
Daniel Mark Christensen
Studie-ID: XXXXXXXX
Antal sider: XX
Antal bilag: X
Afleveret: d. XX/XX XXXX
Vejleder: Jonas Olesen*

Indhold:

Introduktion.....	3
-------------------	---

DEL 1: MUSIKKEN OG MEDIET

1. En kort historie om musikmedier

Fonografiens fødsel.....	5
Den standhaftige gramofonplade.....	6
CD'en og MP3'ens konsekvenser.....	7
Udgivelsen i internetalderen.....	8

2. En omtænkning af udgivelsen

Hvorfor?.....	9
Når udgivelsen også er afspiller.....	10

DEL 2: UDFORMNING AF EN UDGIVELSE

3. Designmæssige overvejelser

Platformen.....	12
Elektronikken.....	13
Æstetikken.....	14

4. Valg af platform

Prototype #1: Teensy Audio Board.....	15
Prototype #2: ATtiny Wav Player.....	16

Konklusion.....	18
-----------------	----

Introduktion:

At kunne udbrede sin musik til sit publikum på et afspilningsmedie har været en teknologisk realitet siden Edison i slutningen af 1900-tallet opfandt *fonografen* men det at indspille et album var i de første ~100 år en større bedrift forbeholdt for kun de få privilegerede. ¹

I dag kan stort set alle med en computer og en internetopkobling indspille og udgive et album. Ingen der ønsker at blive taget alvorligt vil længere hævde at internettet ikke er den største platform for udgivelse og erhvervelse af musik. ² Den øgede tilgængelighed til obskure værker fra uafhængige selskaber er en af de positive konsekvenser af denne udvikling – men hvad med formatet? Har vi tabt noget undervejs?

Siden årtusindeskiftet hvor fildelingstjenesten *Napster* satte skub i den ustoppelige MP3-delning har vi været vant til at lytte til musik på vores computer og/eller *smartphone*. Pladesalget er styrt dykket og selv store kunstnere giver bogstaveligt talt deres musik væk gratis, selvom der efterhånden er ved at ske et skift da selskaberne efterhånden følger tendensen i stedet for at modætte sig den. Men det ser ud til at køb og afspilning af musik via internettet er kommet for at blive. ³ For visse kunstnere er det at få spredt sine værker nok i sig selv men mange længes efter det personlige tilhør man før har kunnet have til sin udgivelse og muligheden for at præge det endelige album udover det rent soniske.

Nogle gør op med dette ved at udgive på vinyl hvilket har resulteret i at formatet er ved at få et "comeback". ⁴ Men vinylen ses for mange som et besværligt tilbageskridt: at (gen)erhverve sig en pladespiller blot for lidt "cover art" til den dobbelte pris. Og det at trykke vinylplader er en noget omkostelig proces så det kan være svært at se fordelene i forhold til den magelighed og tilgængelighed der er forbundet med de digitale udgivelsesformater. Det at kunne udvide sin udgivelse til at indeholde en visuel og taktil del i form af omslaget og at kunne præge æstetikken i selve mediet er for mange kunstnere en uundværlig del af det at udgive et album og resulterer i at denne, for både kunstner og køber, vil tillægges en større værdi end en håndfuld lydfile på ens harddisk.

Derudover er der helt uudnyttede muligheder i en omtænkning af udgivelsen da denne ikke blot behøver være lagermedie for lyden og det har aldrig været nemmere at designe såkaldte DIY-kredsløb på en simpel og billig måde for at opnå alle tænkelige funktioner og at løsrive sig fra konventionelle medieafspillere. Denne opgave vil dokumentere mine overvejelser i valg af medie til udgivelsen af mit nyligt færdiggjorte album.

1 <http://data.døgenigt.dk/DIEM/BA-projekt/media/PhonographPatentEdison.jpg>

2 <http://edition.cnn.com/2013/04/26/tech/web/itunes-10th-anniversary/>

3 *Appetite for Self-Destruction: the Spectacular Crash of the Record Industry in the Digital Age*. Knopper, Steve (2009) Free Press. ISBN 1-4165-5215-4

4 http://data.døgenigt.dk/DIEM/BA-projekt/media/vinyl_is_back_chart.jpg

DEL 1: MUSIKKEN OG MEDIET



En kort historie om musikmedier:

Fonografiens fødsel

Siden slutningen af 1800-tallet har man formået at indspille, opbevare og afspille lydssignaler (i starten akustisk, senere elektronisk) på diverse medier.⁶

Mediet er selve det materiale og den tilhørende teknologi som gør den i stand til at optage, lagre og afspille lyd.

Danskeren Valdemar Poulsen og amerikaneren Thomas Edison udviklede i ca. samme tidsperiode apparater som kunne optage og afspille lyd. Poulsen med hans *Telegrafon (1899)* som var verdens første 'trådoptager' (elektriske signaler på metaltråd) og Edisons *Fonograf (1877)* som benyttede voks-cylindre hvori lyden blev skåret.⁷



Edisons fonograf (ca. 1899)

I de næste hundrede år bestod størstedelen af alle verdens musikudgivelser af teknologi baseret på disse to opfindelser – senere kendt som *magnetbåndet*, som blev brugt i båndoptageren og *vinylpladen* som var den mest udbredte form for gramofonplade. Talrige opfindelser baseret på disse principper opstod i løbet af første halvdel af det 20. århundrede hvor teknologien langsomt blev mere og mere raffineret.⁸

I begyndelsen var disse apparater tiltænkt indspilning af tale men hurtigt opstod ønsket om at kunne optage musik, som ellers før var et strengt "live" fænomen: musikken kunne kun opleves direkte i rummet hvor orkesteret stod. I 1920'erne blev radiokvaliteten stærkt forbedret men det var først efter 2. verdenskrig at både magnetbåndet og vinylpladen indtog hjemmene, hvor kvaliteten på indspilningen nu var så høj at det var muligt at optage og afspille musik som lød realistisk og godt.⁹

Magnetbåndet blev hurtigt behændigt for musikere da det var muligt at overspille og slette optagelser hvorimod det var en dyr og besværlig proces at indspille på lak-/vinylplader som hidtil havde været den mest udbredte metode til at (re)producere musik.

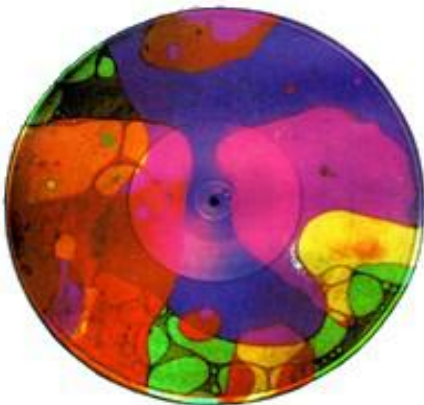
Efter anden verdenskrig eksploderede pladesalget da man gik over til vinyl som muliggjorde optagelser af hele *albums*. Musikindustrien som vi kender den tog form og voksede.¹⁰

Først i 1980'erne gik man over til den digitale teknologi som gjorde en ende på en ~100 år lang periode hvor standarden indenfor lydlagring havde været baseret på disse analoge teknologier.¹¹

Den standhaftige gramofonplade

Gramofonpladen var det primære medie til musikafspilning (godt assisteret af kassettebåndet) fra den kom på markedet i slutningen af det 19. århundrede og frem til 1980'erne hvor den digitale teknologi overtog med CD'ens indtog ¹²

Dog har den hængt ved og i dag ser *vinylpladen* en form for renæssance og flere og flere pladeselskaber, små som store, forsøger at kunne tilbyde sine udgivelser på både vinyl, CD og MP3 såfremt kunstneren har fået disse designet.¹³ En mulig grund til at vinylpladen har fået en *revival* og er blevet det foretrukne medie for mange musikere er muligheden for at præge det æstetiske udtryk på sin udgivelse, udover det rent auditive. For mange kunstnere og købere er det et vigtigt aspekt af en udgivelse at det visuelle og taktile harmonerer med det musikalske udtryk.



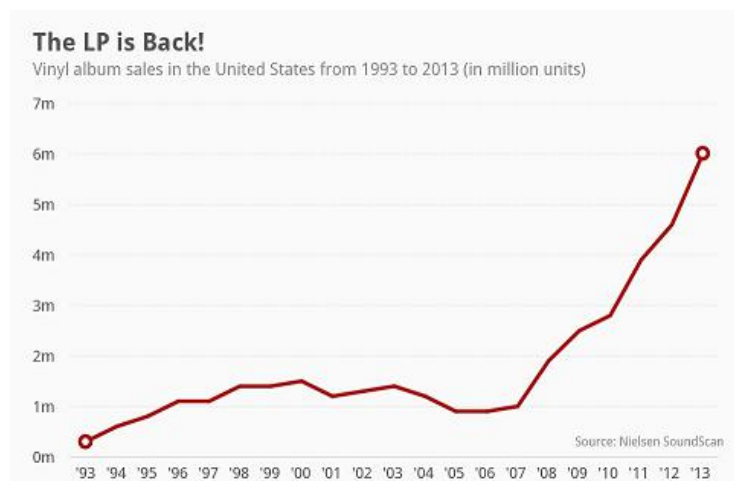
Væskefyldt vinylplade

Vinylpladen har altid været hyldet af dens entusiaster for dens store omslag som typisk er pyntet med *cover art* hvis ikke blot et foto af kunstneren. Mediet lagde op til et godt samarbejde mellem musikere og billedkunstnere da omslaget var en central del af udgivelsen. Selve pladen kunne også præges efter behov: farve og gennemsigtighed, selvlysende materiale og flere kunstnere eksperimenterede med at have farvestrålende væsker til at flyde rundt inde i en klar plade. Af andre kreative anvendelser af gramofonpladen kan nævnes teknikker så som hologrammer

som viser sig når pladen roterer ved den givne hastighed eller postkort med musik eller lyde skåret ned i papret så modtageren kunne afspille den på sin pladespiller. ¹⁴

Alle disse parametre, omend kostelige, kan være en forklaring på mediets vedholdenhed på markedet og en tendens hos mennesket til at ønske noget fysisk vedhæftet til lytteoplevelsen.

Diagrammet til højre viser antallet af solgte vinylplader i USA indenfor de seneste 20 år.¹⁵ I 2007 tager kurven et skarpt knæk opad og salget så godt som 10-dobles. CD'en har på dette tidspunkt fået konkurrence af netudgivelserne som med MP3-formatet og iPod'en er det foretrukne lyttemedie. Tendensen kan skyldes et savn efter det fysiske medie og en tilbagevending til den analoge lyd nu hvor CD'en er blevet lig med den digitale verden.



Antal solgte vinylplader i USA indenfor de seneste 20 år.

CD'en og MP3'ens konsekvenser

CD'en (forkortelse for Compact Disc) slog igennem på musikmarkedet i 80'erne selvom patentet på den digitale og optiske teknologi til lagring af lyd allerede blev givet i 1970 til James T. Russel men opkøbt af Sony og Phillips i 1980. CD'en var oprindeligt kun tiltænkt lagring af lyd men i 1985 blev det med opfindelsen af CD-ROM'en også muligt at lagre andre digitale data.¹⁶



Teknologien var fra start ment som en afløser til grammofonpladen og kassettebåndet og formåede også dette på trods af mediets relative skrøbelighed. CD-R (CD-Recordable) teknologien blev allerede opfundet i 1990 men det var først i starten af årtusindeskiftet at denne teknologi for alvor fik sin almene nytte i forbindelse med MP3'ens udbredelse. CD-mediet blev nu en trussel for pladeselskaberne da det var let at lave mere eller mindre eksakte kopier uden tab i kvalitet. Det blev derfor nødvendigt at implementere alskens former for kopibeskyttelse for at besværliggøre denne proces.¹⁷

Selvom det omkring år 2000 var muligt at kopiere eller *rippe* CD'er købte majoriteten stadig lovlig musik.¹⁸ Holdbarheden på CD-R skiver var generelt lavere end de originale og for de dedikerede fans var den manglende *artwork* i form af brochurer og prints på selve disken et stort nok tab. Efter MP3-ens totale indtog så mange det at købe originalen som en gestus for at støtte kunsten. Mange kunstnere gjorde det stadig lukrativt at købe originalen ved at lægge kræfter i design af coveret. Der findes talrige kreative udsmykninger af disks og omslag. Nogle havde omstændige *bookletter* vedlagt med baggrund om udgivelsen eller artwork på særligt materiale. Til højre ses et omslag til en udgivelse på CD som er belagt med *scratch-off ink* (som man kender det fra skrabelodder) og et vedlagt plektar til at skrabe med, som må siges at være besværligt at kopiere.¹⁹



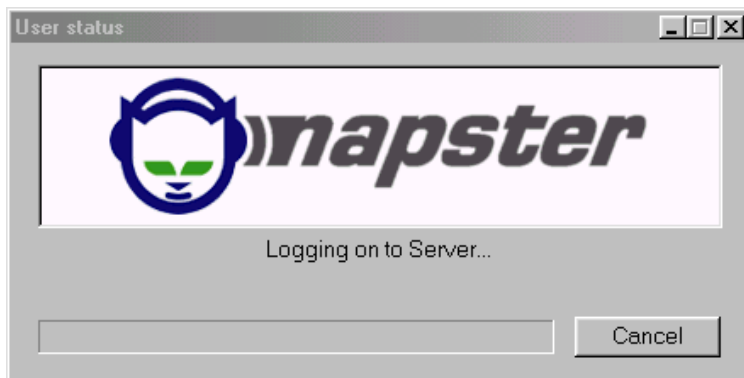
Cover med 'scratch-off' belægning



Moldover's CD-case med theremin-kredsløb

Andre kunstnere har udvidet funktionen af selve *diamond casen*. Til venstre ses Moldover's udgivelse hvor han har lavet en printplade med et theremin-kredsløb ud af den del af casen som holder selve CD'en.²⁰ Teksten er skrevet med de elektriske baner som bruges til printpladen. Dette er et godt eksempel på hvordan udgivelsen kan rumme mere end blot lagring af lyd – i dette tilfælde et helt instrument i sig selv.

Udgivelsen i internetaalderen



I 1999 kom fildelingstjenesten *Napster* og gav som den første af sin slags brugerne mulighed for at dele og nedhente musik hvilket satte skub i MP3-formatets udbredelse. Tjenesten var en stor torn i kødet på pladeselskaberne og krediteres ofte som medskyldig i afslutningen på 'albummets æra'.²¹

Siden da er lytterne blevet mere og mere vant til at hente, afspille og købe musik over nettet og en størstedel af al musik opbevares i dag på computeren. De som stadig holder på de gamle fysiske pladesamlinger ynder ofte at tage digitale kopier for ikke at slide på de originale medier. Den digitale lyd er kommet for at blive og computeren er blevet den foretrukne medieafspiller og backup-central for eventuelle analoge/fysiske udgivelser.²²

Streamingtjenester (eks.: Spotify), Soundcloud og Youtube er nu ved at overtage det mere traditionelle salg af tracks og albums.²³ De som er villige til at betale vil nu hellere gøre dette i abonnementsform og få ubegrænset adgang til al den musik de ønsker at lytte til – andre har affundet sig med blot at lytte til de udgivelser der er lagt tilgængelig til streaming af kunstneren selv eller af andre (som regel uden rettigheder).

Salget af fysiske udgivelser er i mange tilfælde en symbolsk gestus for at støtte kunstneren bag den musik man ynder at lytte til, måske har køberen ikke engang den påkrævede afspiller til denne! Hvis den fysiske udgivelse skal optage en meningsfuld plads på musikmarkedet i fremtiden må denne altså rumme kvaliteter som online-udgivelsen ikke rummer eller har besvær ved.

6 http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_recording_and_reproduction#Phonograph

7 http://en.wikipedia.org/wiki/Wire_recording#History

8 <http://en.wikipedia.org/wiki/Phonograph/History>

9 ”How Bing Crosby Brought You Audiotape”. Fenster, J.M., 1994

10 http://en.wikipedia.org/wiki/Phonograph#Dominance_of_the_disc_record

11 Appendix: Illustration 1 (music media-chart)

12 Appendix: Illustration 1

13 Appendix: Illustration 2 (Vinyl renaissance-chart)

14 http://en.wikipedia.org/wiki/Unusual_types_of_gramophone_records#Liquid-filled_discs

15 Appendix: Illustration 2

16 http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_disc

17 http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_Disc_and_DVD_copy_protection

18 Appendix: Illustration 3 (CD-sales)

19 <http://www.fanakalo.co.za/148789/1330114/design/zinkplaat-mooi-besoedeling>

20 <http://www.engadget.com/2009/08/19/video-moldover-cd-case-rocks-a-light-theremin-our-socks/>

21 <http://en.wikipedia.org/wiki/Napster>

22 Appendix: Illustration 1

23 Appendix: Illustration 4 (Streaming revenues)

En omtænkning af udgivelsen:

Hvorfor?

Computer og/eller smartphone er i dag det primære mediecenter for størstedelen af befolkningen hvilket rent pragmatisk set har sine fordele.²⁴ Aldrig har det været lettere at få adgang til musik fra kunstnere/grupper fra hele verden og albums som ikke har været genoptrykt og/eller er sjældne er nu lagt tilgængelige af deres ejere. Ligeledes har det aldrig været billigere at anskaffe sig musik hvilket kan være godt for lytteren, måske knap så godt for kunstneren.²⁵

Men i kølvandet på denne udvikling medfølger en del konsekvenser. Som belyst i forrige afsnit søger mange lyttere og forbrugere tilbage mod de fysiske medier som en opponering mod at kunsten bliver mere og mere kønsløs og homogen når den optræder på internettet. Kunsten har til alle tider fungeret som et middel til at træde ud af hverdagens monotoni og som kanal til det transcendent; musikkulturen er derfor gennemsyret af ritualer som skal markere denne overgang mellem det vante og kendte til det ekstatiske og abstrakte – her er tale om de rammer der lægges for koncertoptrædener til arrangementer og de rituelle omgivelser der siden fonografiens spæde tid har omsværmet lytteoplevelsen.²⁶

I en tid hvor vi nærmest konstant befinder os bag en skærm og er koblet til internettet, kan de rituelle rammer om lytteoplevelsen have en tendens til at blive udviskede hvis vi bruger selvsamme platform, hvorpå vi udfører daglige gøremål og aktiviteter til også aktivt at lytte til musik. Musikken kan let ryge i baggrunden når vi har mulighed for eks. at tjekke mails, spille spil eller læse artikler mens vi lytter.²⁷



Gruppelytning af vinylplade

Dermed ikke sagt at alt musik skal lyttes til på samme måde; mange musikformer kan tjene som en form for funktionsmusik eller underlægning til andre aktiviteter. Men hvis man som musiker ønsker at lytteren skal lytte aktivt og fokuseret kan der være en fare for at man distraheres af alle de andre tilgængelige aktiviteter som er mulige at udføre på computeren hvis denne bruges som afspiller. Mange forskere mener at nutidens digitale medier gør os til såkaldte *zappere*²⁸ – at vi ikke længere optræner vores opmærksomhedsspan til at fokusere på én aktivitet i længere tid ad gangen. Hvis man derimod gør brug af en dedikeret platform til at lytte til musik vil faren for distraheringer være mindre.

24 Appendix: Illustration 1

25 <http://jonomic.com/2011/02/death-of-the-recorded-music-industry/>

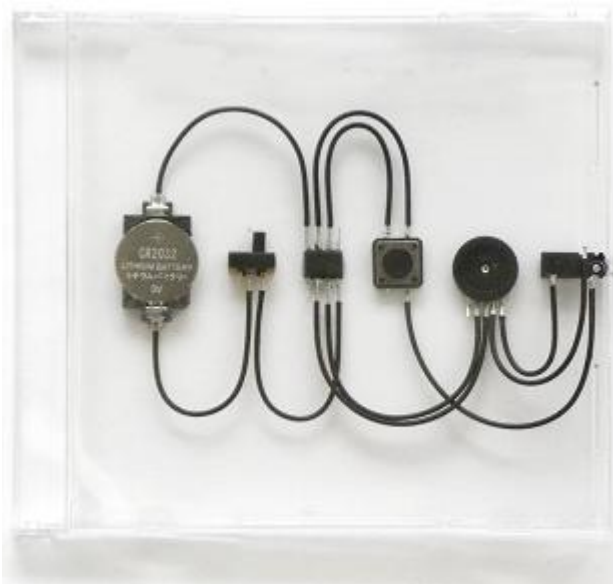
26 <http://publishingperspectives.com/2012/09/is-the-digital-age-driving-people-back-to-analog/>

27 <http://www.scientificamerican.com/article/ask-the-brains-background-noise/>

28 <http://www.information.dk/242886>

Når udgivelsen også er afspiller

Udover et intensiveret fokus på musikken er der flere fordele ved at have en dedikeret afspiller til musikken. Men mange ejer ikke en båndoptager eller pladeafspiller i dag så begrundelserne for at udgive på bånd, plade eller CD kan være noget tynde når stort set alle ejer en computer med net. Dette var en af mine største argumenter for at slå udgivelse og afspiller sammen til et samlet objekt til min næste udgivelse. Der er noget befriende over at løsrive sig fra det aksiomatiske fokus der til alle tider har været på valget af medieafspiller, for både kunstneren og lytteren. Hvis man kan finde en pragmatisk og økonomisk måde til at fremstille en lille lydafspiller som ikke går på kompromis med kvalitet eller omkostninger i forhold til de andre digitale formater så vil lytteren blot behøve et par høretelefoner eller anden højtalerenhed for at afspille musikken.



Tristan Perich's 1-bit Symphony

Udover de rent praktiske fordele ved at inkorporere afspilleren i udgivelsen, findes også æstetiske vindinger i dette koncept – særligt for de som ønsker at skubbe grænserne for hvad et værk eller udgivelse skal kunne rumme. Det er f.eks. muligt at indbygge flere forskellige lyd-kilder tilsluttet til samme udgang eller værket kan være generativt eller give lytteren mulighed for at interagere med værket. Lydafspilleren kan ligeledes bygges ind i alskens former for omslag som også ville kunne fungere som decideret kunstobjekt til udstilling etc. hvis dette ønskes.

Mit eget mål var at ramme en balance mellem en økonomisk og relativt simpel teknologi med et stort kreativt potentiale. På de følgende sider vil jeg redegøre for de overvejelser jeg havde gjort mig forud for mit valg af netop dette format til min udgivelse. Konceptet rummer potentiale til alle mulige former for udvidelser udover blot at være en lydafspiller.

Efter demokratiseringen af mikroprocessor-teknologier som f.eks. arduino-plattformen er det med ²⁹ lidt teknisk snilde blevet nemt at realisere designs af elektroniske lydafspillere, samplere, synthesizere, controllere og hybrider mellem disse. En udgivelse kunne sammensættes af disse simple moduler og på den måde sprænge rammerne for hvad et elektronisk værk kan rumme og være økonomisk overskueligt til stadig at give mening som en decideret udgivelse i x antal oplag. Denne teknologi og filosofi kan være en kandidat til løsningen på den nuværende situation som har skabt inflation blandt musikudgivelser på godt og ondt. ³⁰

Hvis en fysisk udgivelse skal give mening i fremtiden udover rent romantiske eller nostalgiske begrundelser er det nødvendigt at den rummer kvaliteter som et digitalt format ikke kan yde.

²⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Democratization_of_technology#Major_innovations

³⁰ <http://www.businessinsider.com/these-charts-explain-the-real-death-of-the-music-industry-2011-2?IR=T>

DEL 2: UDFORMNING AF EN UDGIVELSE



Designmæssige overvejelser:

Platformen

Jeg har i løbet af de sidste 10 år udgivet 5 studiealbums – alle online gennem små uafhængige "netlabels". I kølvandet på hele miseren om piratkopiering af musik valgte jeg at frigive musikken til fri hentning med mulighed for at donere et valgfrit beløb. Dette gjorde at min musik blev spredt vidt omkring i verden og resulterede i gode kontakter til arrangører og lign. som ville booke mig til deres arrangementer og festivaler.

Men jeg savnede altid at kunne tage min udgivelse frem i fysisk form. Folk jeg delte dette ønske med foreslog at jeg trykte et antal CD'er, men i min optik er CD'en død fordi folk (inklusive jeg selv) "ripper" den ned som MP3 på sin harddisk og på den måde bliver mediet hurtigt omsonst.

Jeg har aldrig samlet på vinyl og ejer ikke en pladespiller, så at udgive på LP var ikke et særligt oplagt valg. Derudover er det ikke billigt at få trykt en LP, selvom der er god mulighed for at vedlægge billedkunst og påvirke det visuelle og taktile udtryk på udgivelsen.³¹

Igen virkede det som en håbløs konkurrent til den digitale udgivelse som rummer den tilgængelighed for stort set alle ens lyttere.

Når jeg hørte om folk der valgte at udgive på bånd kunne jeg ikke lade være med at se det som et nostalgisk valg som ikke ville give meget mening i dag da få stadigvæk ejer en kassettebåndoptager.

Jeg hørte om folk som udgav albums på små *USB-diske* hvilket i en periode virkede som det oplagte valg da et sådant lagermedie ville kunne bygges ind i uanede former for "indpakninger" og rumme andre medier end lyd – video, billeder, tekst – og på den måde opfylde mit ønske om at udvide udgivelsen til mere end blot lyd.³²

Men pludselig slog det mig: her er tendensen den samme som ved CD'en. Computeren bliver igen "endestation" for udgivelsen da filerne kan kopieres over på harddisken og igen bliver omslaget undværligt eller i bedste fald glemt.

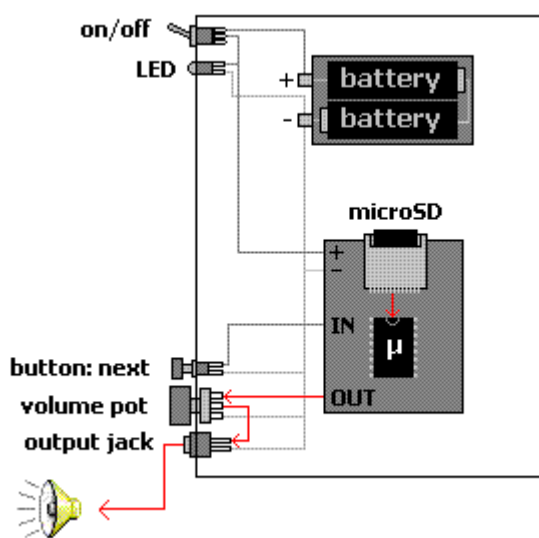
Mit ønske var netop at frigøre min udgivelse fra at ende som et par kønsløse bits på en harddisk.



Radiohead's udgivelse på USB-disk (2007)

³¹ <http://www.recordindustry.com/vinyl/costs>

Min konklusion var til sidst at jeg derfor måtte finde en måde at bygge et kredsløb som vil kunne afspille mine lydfiler fra et hukommelseskort uden at filerne ville kunne "rippes" uden videre. På den måde ville jeg kunne præge den pågældende "indpakning" og ligeledes undgå at afhænge af konventionelle former for *consumer electronics* til at afspille lyden hvilket også fjerner dilemmaet omkring valg af medieafspiller og format. Det eneste lytteren ville skulle bruge er et par høretelefoner eller anden forstærker af eget valg. Selve afspilleren kan på denne måde træde i baggrunden og bliver næsten obskur hvis man vælger at lade *casingen* og lyden være i fokus.



Koncept-tegning af udgivelse/afspiller

I forbindelse med tidligere projekter som har involveret såkaldte mikroprocessorer (som er en slags mikrocomputere på en chip) til realisering af simple samplere og sequencere, var jeg stødt på et design som udnytter en af de selvsamme chips fra mine tidligere projekter til at afspille wave-filer fra et SD-kort i CD-kvalitet. Komponentlisten til projektet ville kun udgøre nogle få dollars værd fraregnet hukommelseskort og batterier. Dette ville kunne muliggøre en produktion af et større oplag til en udgivelse for en overkommelig pris.³³

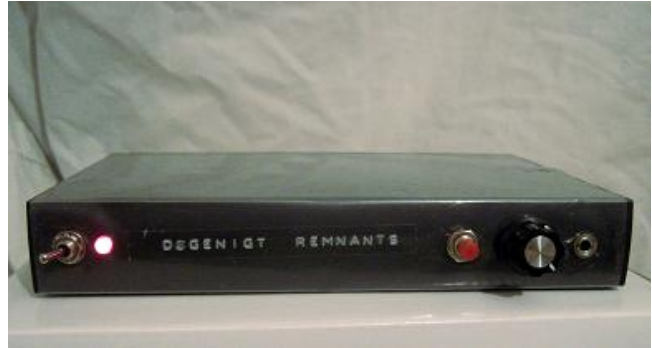
Elektronikken

Illustrationen ovenover viser et simplificeret diagram over hvordan min implementering af kredsløbet skal foregå. Mikroprocessoren aflæser den data der er på hukommelseskortet (lydfileerne) og "oversætter" den, ved hjælp af den kode der er overført til chippens hukommelse, til et lydsignal i form af en pulsbreddemoduleret firkantbølge ved den ønskede samplingfrekvens. Dette signal går igennem et audio-potentiometer som bestemmer volumen på udgangssignalet og sendes derefter til en jack-udgang som lytteren kan tilslutte sine høretelefoner eller forstærker til. En trykknop er forbundet til kredsløbet så det er muligt at gå til næste track hvis ønsket. Jeg ønskede ikke at have nogle ekstra kabler eller strømtilslutninger så valget faldt på et par batterier til at drive kredsløbet. I mit tilfælde 2 stk. AA-batterier som hver yder 1,5V. Disse skulle kunne drive afspilleren nok gennemlytninger til at disse stort set aldrig ville skulle skiftes hvis ellers lytteren husker at slukke udgivelsen efter brug. For ikke at lytteren kan tage hukommelseskortet ud af afspilleren og hente filerne ned på sin computer er idéen at kortet ikke skal tilsluttet via en *kort-adapter*, som tegningen ellers viser, men skal i stedet forbindes med ledninger direkte loddet på kortets pins og kan fastgøres til bunden med varm lim. Lytteren er derfor nødt til at ødelægge udgivelsen for at komme ind til kortet og så vil dette muligvis være ulæseligt. Dette noget drastiske træk må ses som en nødvendighed for at konceptet ikke skrider.

Æstetikken

Som sagt er det med denne platform muligt at præge teknik såvel som æstetik indenfor meget brede rammer. Personligt valgte jeg, til hvad der er tiltænkt som en debut – både med dette koncept og under mit kunstner-alias *Døgenigt* – en relativt simpel og stilren casing og brugerflade: Al interaktion er reduceret til en strømafbryder, en volume-knap og en trykknop til at *skippe track*.

Jeg har været lidt ambivalent omkring den røde trykknop som lader brugeren gå til næste track, da den kan fjerne fokus fra min intention med udgivelsesformatet, den aktive lytning, men omvendt ønskede jeg en funkttion som gør det muligt at genoptage lytningen i stedet for at skulle lytte hele albummet forfra hver gang der tændes. Lige i dette tilfælde er den nødvendig



Den endelige udgivelse bygget ind i coveret

da det er ment som et album med separate spor; men i fremtiden er det ikke utænkeligt at jeg vil benytte samme teknik til en simpel lydskulptur eller andet kunstobjekt som blot afspiller ét langt spor eller mindre lydbidder ud fra en preprogrammeret algoritme eller et tilfældighedsprincip.



Arduino-baseret sampler m. sequencer

Mit valg af casingens æstetik kræver en forklaring af mit kunstneriske virke: under mit projekt som *Døgenigt* har jeg valgt at fokusere på udelukkende at benytte egne designs af elektroniske instrumenter og effekter – ofte simple analoge eller *lo-fi* digitale moduler, så som sampleren til venstre som er baseret på et kredsløb ret lig de designs som jeg bruger til afspilleren i min udgivelse: en arduino/atmel mikroprocessor³⁴ som læser wave-filer fra et

hukommelseskort og afspiller dem via en D/A-converter. Koden på chippen afgør hvordan lydfileerne skal afvikles ud fra de inputs som er tilgængelige. Dette instrument er blot et blandt mange og gennem de seneste par år er det blevet til et *setup* af betydelig størrelse som kan producere en bred varietet af kildelyde som jeg har optaget og kombineret til en samling værker til mit album. Jeg valgte at give albummet titlen *Remnants* da værkerne er en form for aftryk af den skabelsesproces de individuelle lydmoduler har undergået. Albummet er ligeledes en dokumentation af den kreative udvikling jeg har gennemgået undervejs. Jeg har haft en ret central mediebevidsthed i mine værker, hvor jeg bl.a. har benyttet "forældede" medier jeg har modificeret til nye instrumenter så som walkman og diktafoner som bånd-ekko, billedrørsfjernsyn som visualizere og diskette-drev som analog "loop effektpedal" m.m. Min udgivelse afspejler også denne æstetik hvor *casing* er fra en VHS-kassette og *cover art* er "glitch"-fotos jeg har taget med et defekt polaroid kamera.

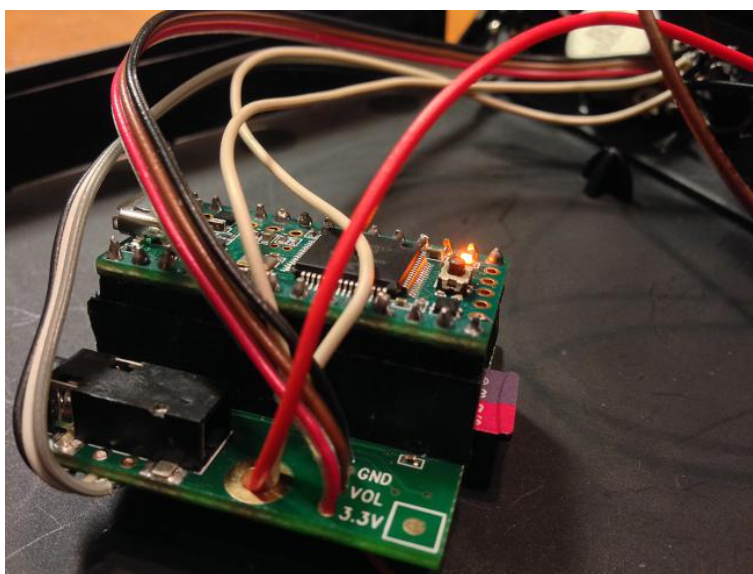
Valg af platform:

Den dyre: 'Teensy Audio Board'

Sideløbende med min søgen efter den rette platform til en lydafspiller havde min makker vist mig et kompakt men *høj niveau* mikroprocesor-board ved navn *Teensy*. Boardet har en høj ydeevne og er meget let at programmere så jeg besluttede mig for at forsøge mig med at bygge en lyd-afspiller med boardet i tilfælde af at jeg ikke kunne finde en simplere løsning før præsentationen. Teensy-boardet fungerer ved at man uploader et program på chippen over usb-porten og derved kan man bestemme hvordan ind-/udgangene skal tolkes og ligeledes sende signaler ud igen.³⁵

I vores tilfælde benyttede vi et såkaldt *audio board* – en udvidelse til Teensy'en – til at læse wave-lyde fra den medfølgende mikro-SD port og, ved hjælp af audio-boardets DSP, afspille lydene i fuld tabsløs kvalitet. (44.1 kHz, 16-bit stereo lyd)³⁶

Dette kan sammenlignes med at knække en en valnød med en forhammer da denne hardware kan række langt ud over noget så simpelt som at afspille lydfile.



Teensy 3.0 med audio board som lydafspiller

Til audio-boardet medfølger et *library* med tilhørende grafisk interface hvor man kan ændre på DSP'ens adfærd og signalvej ved hjælp af små moduler som henleder tankerne på Max og PD. Kort fortalt er dette en lille computer med mulighed for at skabe unikke opsætninger i koden til kompleks signalbehandling.³⁷

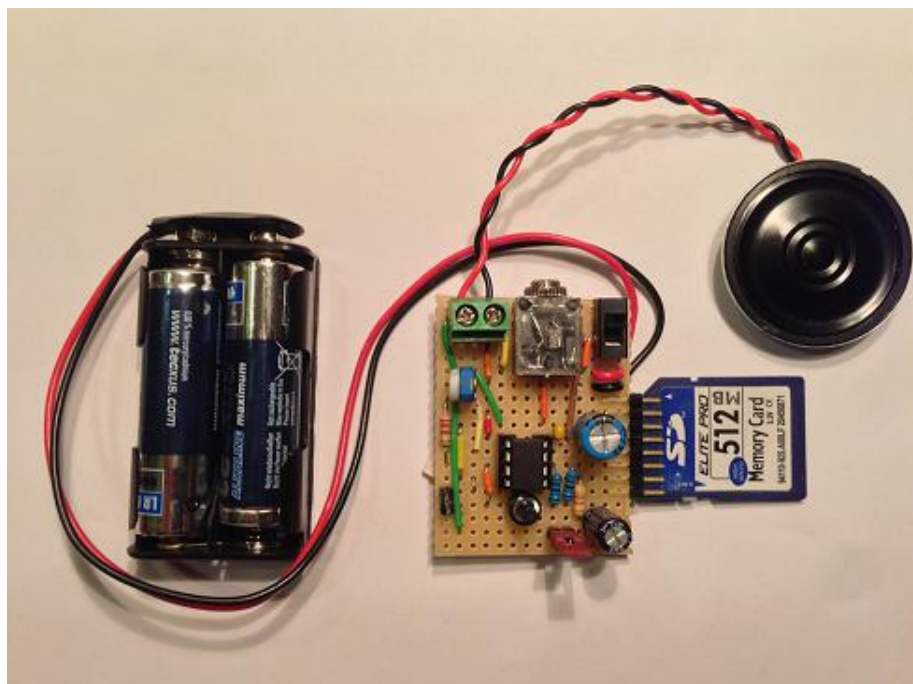
Man betaler selvfølgelig for disse features; Teensy'ens vejl. pris er ca. \$20 og audio-boardet ca \$15 så det vil nok give mest mening hvis disse blev udnyttet i større omfang end basal lydafspilning hvis man ønsker at fremstille et mindre oplag som en udgivelse eller lign.³⁸

Det var dog stadig en brugbar platform til at danne sig et indtryk af hvordan det vil fungere med en indbygget afspiller i den givne indpakning. Som en stabil og tilgængelig prototype fungerer den fint men det stod klart at prisen var i vejen for en meningsfuld teknologisk platform til en decideret udgivelse i et større antal oplag.

Vi havde stødt på et opsigtsvækkende kredsløb undervejs som, hvis det lykkedes at bygge, skulle vise sig at kunne udføre samme handling omtrent lige så godt til en brøkdel af prisen!

Den simple: 'ATtiny Wav Player'

Blandt de mindste medlemmer i mikrocontroller-familien findes de såkaldte ATtiny-chips som er en lille chip med 8 ben og få kilobyte hukommelse som gør det muligt at uploade lidt kode som skal fortælle chippen hvordan den skal opføre sig. Denne serie af mikrocontrollere er enormt udbredt og økonomisk og der findes et hav af brugbare implementeringer af disse til alskens formål.³⁹



Simpel 16-bit lydafspiller drevet af en ATtiny85 mikroprocessor

Heriblandt en meget simpel lydafspiller som stadig formår ikke at gå på kompromis med kvaliteten. Normalt vil lign. kredsløb have svært ved at generere en høj nok samplingfrekvens men ATtiny85'eren har mulighed for at producere clock-frekvenser på op til 250 kHz(!) så at generere et 44.1 kHz audio signal er ikke noget problem.

Teknikken til at udnytte denne lille chip til en så forholdsvis kompliceret opgave er opfundet af en programmør/ingeniør ved navn *ChaN*. Han har formået at udvikle en stump maskinkode og andre *low level* instruktioner som presser chippen til det yderste.⁴⁰

En af de faktorer der trækker ned er at det, grundet de få antal pins, kun er muligt at producere 16-bit i mono – vil man absolut have stereo-lyd må man halvere bitdybden og nøjes med 8-bit lyd. Med en lidt større chip i AVR-serien (som ATtiny hører ind under) kan man grundet flere tilgængelige output pins få 2 x 16-bit lyd og derved 16-bit stereo men denne proces er stadig radikal og udokumenteret så jeg valgte at holde mig til 16-bit mono og bruge Teensy-udgaven af udgivelsen som "show case" indtil vi har fundet en løsning.

Mange af de værker som findes på albummet er alligevel primært baseret på mono-lydkilder som mine hjemmebyggede synthesizere og samplere ofte også er. Så i lige netop dette tilfælde er det ikke helt så destruktivt for det musikalske udtryk at benytte mono. Så længe bitdybden er intakt vil man ikke gå på kompromis med lyd kvaliteten, hvilket jeg synes ville være et langt større tab for de æstetiske aspekter hos udgivelsen og en finger at påsætte teknikken i forhold til konventionelle lydmedieplatforme.⁴¹

Efter at have besluttet os for at give os i kast med at bygge en ATtiny-afspiller gik vi i gang med at designe et stripboard-layout som har plads til alle de dele som skal interagere med chippen: en *pin header* som aflæser af SD-kortet, en trykknop til at *skippede track*, en jack-udgang til lyden + en skrueterminal til at tilslutte ekstern højttaler eller anden aktiv forstærker og et trimmer potentiometer til at justere lydstyrken. Disse kan forlænges ud til boksen afspilleren bygges ind i men vi valgte at designe en *stand alone* afspiller som ikke skulle afhænge af eksterne dele som standard.

Modsat de 25 \$ Teensy-afspilleren koster (uden batteri og eksterne dele) vil komponenterne til ATtiny-afspilleren kun løbe op i omkring 10 \$ inkl. SD-kort (ved køb af 10 stk. til ~100 kr.) hvilket gør det mere økonomisk overkommeligt at købe ind til at bygge et større oplag af udgivelser og at sælge til en rimelig pris som helst skal kunne konkurrere med en CD- eller LP.⁴²

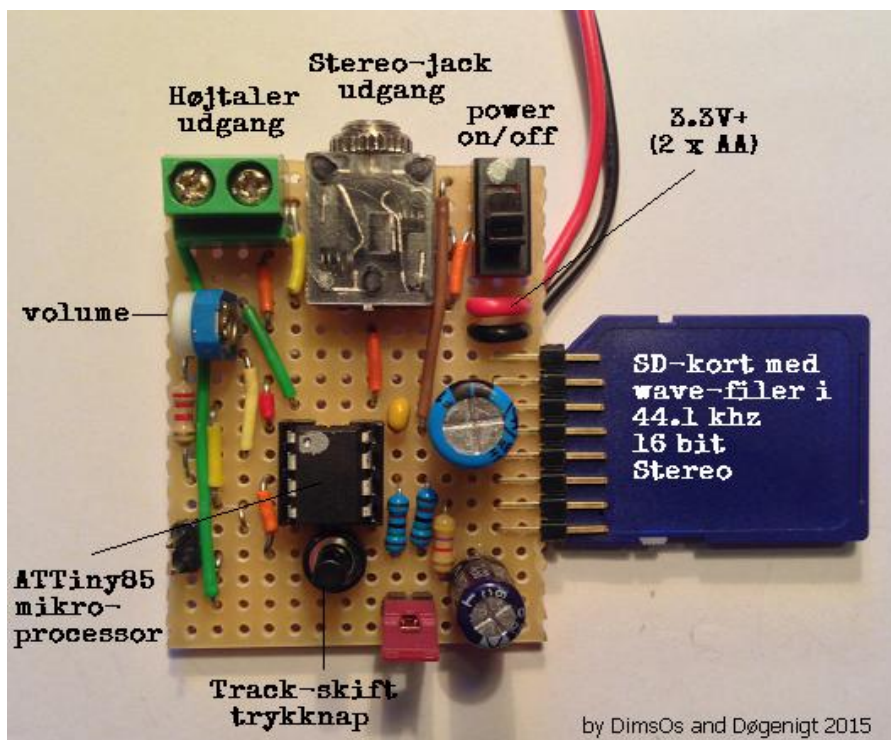


Illustration af afspillerens funktioner

Kredsløbet er stadig under udvikling og min plan er at få trykt PCB'er (*printed circuit boards*) i Asien som gør det hurtigere at lodde kredsløbet sammen og på samme tid øger holdbarheden. Først vil jeg producere et mindre oplag af min egen udgivelse i 25/50/100 stk., evt. 10 ad gangen, efter efterspørgslen, og sætte dem til salg over min bandcamp-side hvor jeg også lægger albummet op som digital udgivelse i et tabsløst format. Hvis idéen tager fat vil jeg producere et større antal PCB'er og købe et stort antal SD-kort ind og starte et pladeselskab op hvor jeg vil udgive de signerede kunstnere på denne platform. Kunstnerne kan enten selv designe omslaget til deres udgivelse eller få en tredjepart til at gøre det for dem. Man kunne evt. 3D-printe en casing hvilket vil gøre det nemt at designe en digital model på computeren i en unik form og størrelse.⁴³

32 <http://www.dvdcopycat.com/blog/2014/08/musicians-releasing-new-albums-catalogs-on-custom-usb-flash-drives/>

33 Appendix: Illustration 5 (Chan's Wav Player schematic)

34 <http://www.atmel.com/images/doc8161.pdf>

35 <https://www.pjrc.com/teensy/teensy31.html>

36 https://www.pjrc.com/store/teensy3_audio.html

37 https://www.pjrc.com/teensy/td_libs_Audio.html

38 <https://www.pjrc.com/teensy/teensy31.html>

39 <http://www.atmel.com/products/microcontrollers/avr/tinyavr.aspx>

40 <http://elm-chan.org/works/sd8p/report.html>

41 http://www.audiocheck.net/audiotests_dithering.php

42 <http://www.rollingstone.com/music/news/the-new-economics-of-the-music-industry-20111025>

43 <http://www.3ders.org/articles/20120625-making-boxes-for-gadgets-with-a-3d-printer.html>

Konklusion:

Det er altså relativt enkelt, med lidt teknisk *know how*, at sammensætte en fungerende lydafspiller bestående af billige og tilgængelige komponenter uden nødvendigvis at gå på kompromis med lyd kvaliteten. Med tiden kan det tekniske selvfølgelig raffineres så der ikke er nogen *trade off* i forhold til CD-kvalitet. Det er vigtigt at lyd kvaliteten ikke kan bruges som argument for at holde sig til at benytte de digitale formater og online-udgivelser hvis man som kunstner og køber kan se en fordel ved at udgive på et fysisk format.

Der skal skelnes mellem hvilket behov musik en udgivelse skal opfylde; måske har man blot brug for at have al sin musik samlet i én lille afspiller til når man er på farten, så er en kasse med batterier og ledninger som rummer et enkelt album måske ikke så oplagt. Målet har nu heller aldrig været, fra min side, at konkurrere med denne men at tilbyde et alternativ for de som finder den digitale onlineudgivelse uinspirerende og tilnærmelsesvis værdiløs. Målgruppen som dette format henvender sig til er de som sætter pris på kunst som en helhedsoplevelse – et rumligt, visuelt, sonisk og taktilt fænomen. Der er en tendens til at tillægge en større værdi til et fysisk objekt som skaberen har lagt tid og kræfter i at sammensætte og designe (selvom størstedelen af arbejdet som regel ligger i selve kompositionerne på mediet).

Den fysiske lydudgivelse kan også være med til at bringe musikere og billedkunstnere tættere sammen da denne lægger op til at bringe det visuelle og taktile på niveau med det soniske.

I et musikhistorisk perspektiv kan dette format ses som en ultimativ hybrid mellem den digitale og analoge verden og som en naturlig konsekvens af internettets demokratisering af *open source* elektronik og mikrocontrollere.⁴⁴ Nu hvor det er muligt at designe en lyd afspiller i sit soveværelse ved hjælp af få komponenter som kan bestilles hjem ved et klik på musen er formatet ligeledes et udtryk for en samtidig bevægelse og tendens i samfundet. Situationen sættes i stærkt relief til prisen og tilgængeligheden på grammofonen for 100 år siden hvor denne var forbeholdt de velhavende.⁴⁵ I dag er vi nået til at udgivelse og afspiller ikke længere behøver være adskilte objekter som skal erhverves udenom hinanden. Afspilleren kan nu få lov at træde i baggrunden for lytteren og kunsten og musikken kan være i centrum igen.

Computerens nuværende rolle i musikkens verden er både som "juke box" hvor brugerens musik ligger samlet ét sted og som pladeforhandler over internettet – dette har som nævnt i opgaven sine fordele men hvis det ikke skal være afspilleren som træder i fokus frem for udgivelsen kan der være en mening med at lade denne blive mere og mere transparent ved at spare køberen for at tage stilling til denne – ved at lade udgivelse og afspiller smelte sammen til én.⁴⁶

44 http://en.wikipedia.org/wiki/Democratization_of_technology#Major_innovations

45 http://en.wikipedia.org/wiki/Gramophone_record#Electrical_recording

46 Appendix: Illustration 1

Appendix:

Illustration 1: Musikmediernes individuelle storhedstid (angivet i mio. solgte eksemplarer)

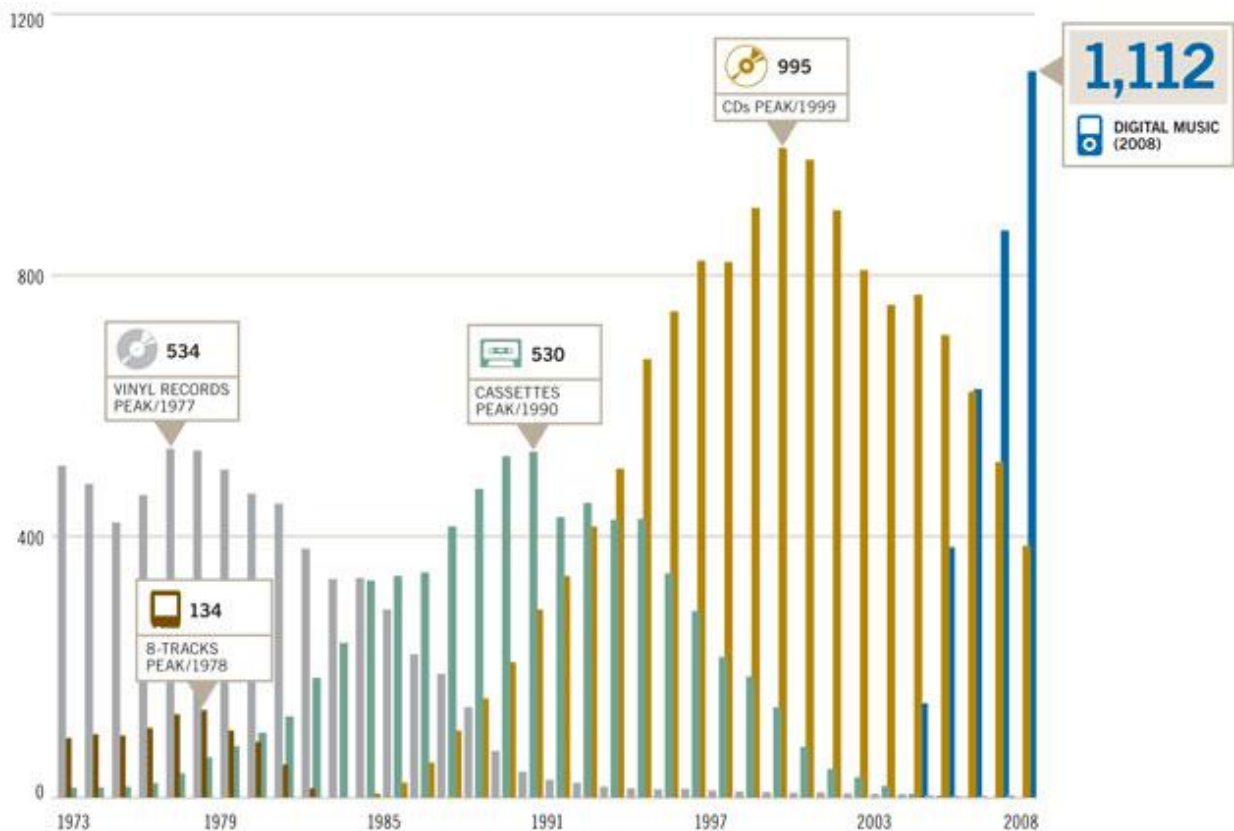


Illustration 2: vinyl-pladesalget i USA gennem de seneste 20 år.

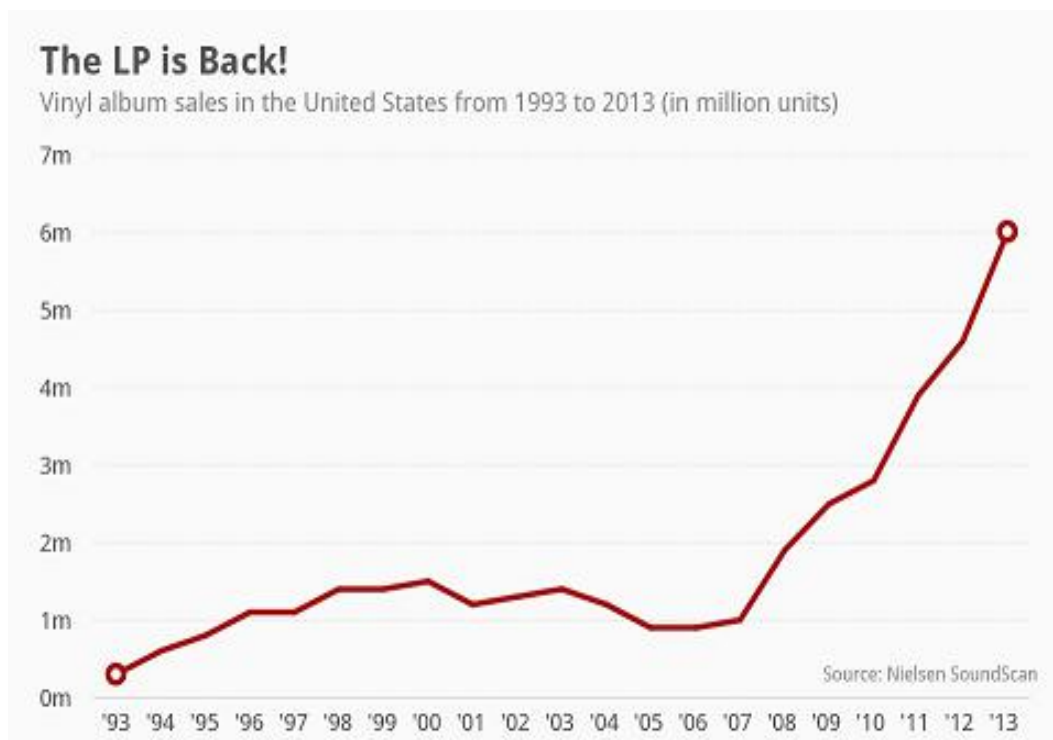


Illustration 3: Det dalende salg af fysiske plader omkring årtusindeskiftet (source: RIAA)

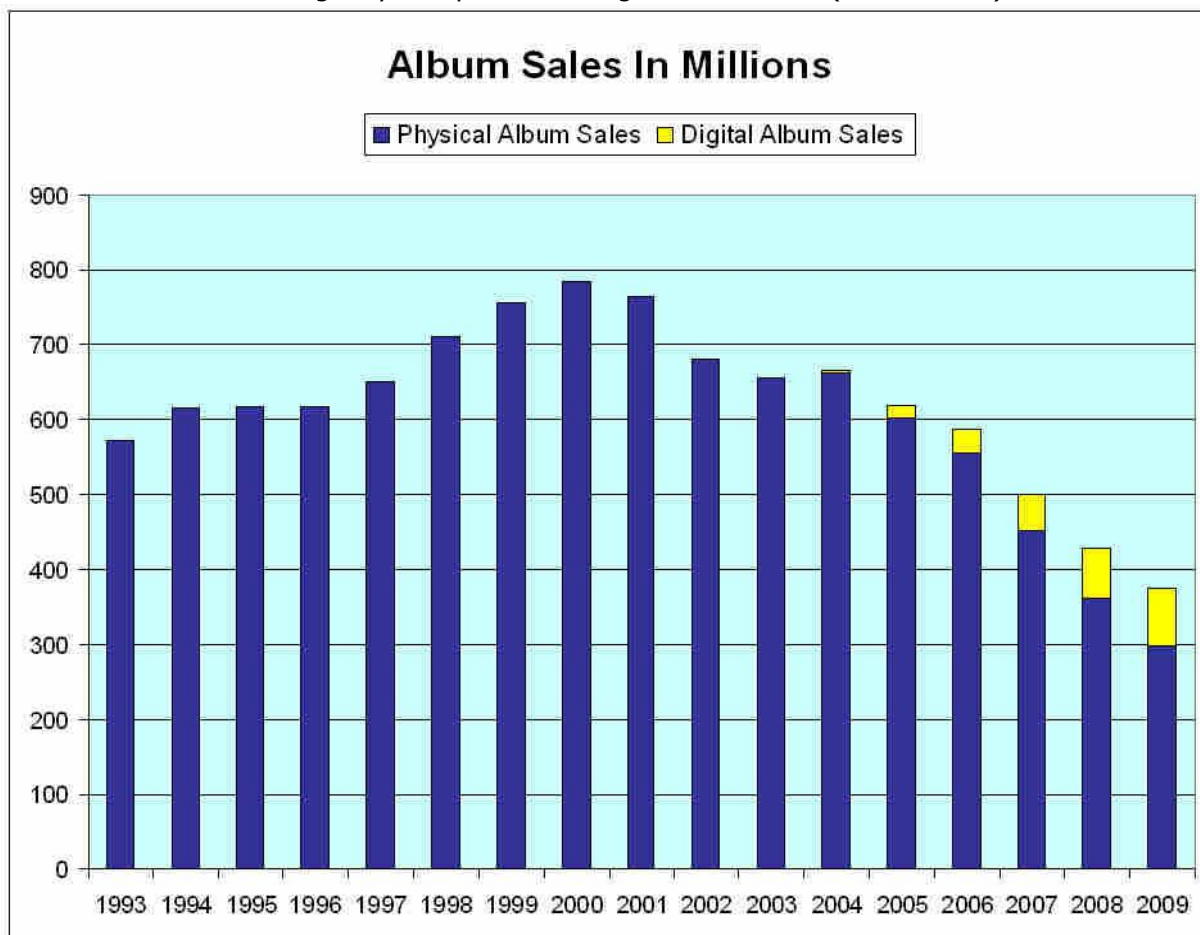
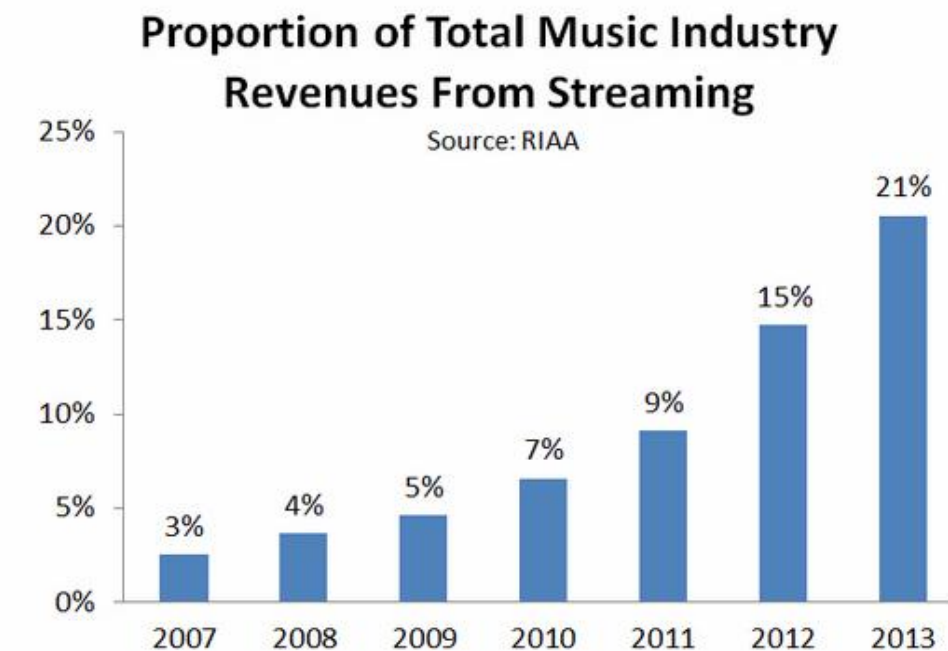


Illustration 4: Andelen af indtægter fra streaming.



Recording Industry Association of America

Illustration 5: 'ChaN's Wav Player' schematic.

