

Fra evig is til evig tid

Beharing av 100 år gamle lydopptak, for de neste 1000 år

Av Thomas Bårdsen

MUV450 Mastergradsoppgave i Musikkvitenskap

Høgskolen i Nesna 2010

Kapittel 1

Innledning

I dette kapitlet vil jeg presentere oppgaven. Jeg vil formulere problemstillingen og gi et innblikk i hvilke metodiske valg oppgaven bygger på. Kapitlet vil også bestå av en innholdsfortegnelse over hele oppgaven.

LEDEN EXPEDITION WRECKED IN ARCTIC

**Their Vessel Abandoned After
Striking a Reef in Hud-
son Bay.**

ALL OF THE PARTY SAVED

**Explorer, After Reaching Main-
land, Returns to North to Res-
cue Companions in Open Boats.**

SUFFER GREAT HARDSHIPS

**But All Are Now Well at St. John's
—Explorer Lost Another
Ship Last Year.**

By CHRISTIAN LEDEN.
Copyright, 1919, by The New York Times Company.
Special to The New York Times.

1.1 Forord

Kan du tenke deg hvordan det føltes? 14 menn i isvannet i Hudson Bay. 23. august 1919. Hvordan det føltes å se skipet sitt synke, mens man klamret seg fast i de små åpne livbåtene, mens bølgene jaget biter av is mot skroget. De hadde mistet hverandre etter forliset. Christian Leden, ekspedisjonens leder, hadde klart å komme seg i land bare for å oppdage at de andre livbåtene lå stygt slengt ut over et skjær. Noen menn sto og ropte og viftet med armene mot han, andre satt stille og holdt seg fast i restene etter båtene sine. Leden la igjen all proviant og tok seg ut til dem. Der reparerte de båtene og han loste dem alle trygt i land. De hadde trosset tung is og smale sund for å komme hit. Det var Ledens andre forlis i dette området på like mange forsøk. Det kom ingen skip hit. Skulle de berge seg var det bare en ting å gjøre. De måtte ro hjem. Jo før jo bedre.

100 sjømil senere, med verkende muskler og frosne tær, med provianten nesten oppbrukt og med båter som så vidt holdt sammen, så de den tykke gode røyken fra en dampbåt. Båten fikk heldigvis øye på dem, og plukket dem opp. Christian Leden ventet til alle hadde kommet seg om bord i skipet før han rakk en av matrosene på båten en trekasse han hadde tatt med seg fra forliset. Inne i trekassen lå Christian Ledens fonograf og noen av hans lydopptak (Leden, 1919).

Dette forliset satte en midlertidig sluttstrek for en periode på ti år som Christian Leden nærmest uavbrutt hadde brukt på ekspedisjoner i islandskap på Grønland og i Nord-Canada. Ti år, hvor Christian Leden systematisk hadde jobbet fram en av verdens største samlinger av Inuitenes språk og musikk fra denne tiden. En unik samling lydopptak han håpet kunne komme ettertiden til gode. Dessverre ble samlingen så godt som glemt etter hans død. Her i hans hjemland ble samlingen liggende. Urørt og sammenpakket slik Leden forlot den.

1.2 Innhold

1	Innledning.....	2
1.1	Forord.....	4
1.2	Innhold.....	5
1.3	Tema.....	8
1.4	Problemstilling.....	9
1.5	Metode	10
1.6	Begrunnelse for metodologiske valg.....	12
2	Christian Leden.....	13
2.1	Christian Leden. Etnograf og musikkviter.....	14
2.2	Leden, Nazismen og raseforskning.....	20
2.3	Var Leden Nazist?.....	23
2.4.	Samlingen ankommer Nasjonalbiblioteket.....	26
3	Bevaringspolitikk.....	27
3.1	Hvem har ansvar for at norske lydfestinger blir bevart?.....	28
3.2	Verneplan for norske lydfestinger.....	29
3.3	Er Ledens samling verneverdig?.....	31

4 Bevaringsteknikk..... 33

4.1	Fysisk bevaring.....	34
4.1.1	Fonografsylindren er død! Lenge leve fonografsylindren!!.....	35
4.2	Innspillingsteknikk.....	36
4.3	Avspillingsteknikk.....	39
4.3.1	Bruk av elektronisk pickup.....	39
4.3.2	Få stiftet i konstant vinkel.....	41
4.3.3	Nasjonalbiblioteket utvikler avspiller for sylindre.....	42
4.3.4	Anerkjent standardisert kommersiell avspiller.....	43
4.4	Kontaktfri avspilling . Bare se, ikke røre.....	45
4.4.1	Laseravspilling.....	45
4.4.2	Laser vs nål.....	48
4.4.3	Subatomær scanning.....	49
4.5	Nullkontakt avspilling, egne erfaringer.....	53
4.5.1	Big Klang comes.....	53
4.5.2	Samarbeidsprosjekt med Southampton.....	54
4.6	Migreringsteknikk.....	57
4.6.1	Hvordan få et korrekt opptak, og finne et bevaringsformat i et tusenårsperspektiv.....	57
4.6.2	Numerologisering.....	57
4.6.3	DSD.....	61
4.6.4	Double-rate DSD.....	63
4.6.5	Valg av teknologi for digitalisering av Lyd.....	63
4.7	Tapsfri kopiering. Fiksjon eller virkelighet.....	64
4.7.1	Valg av målformat.....	64
4.7.2	Metadata og dokumentasjon.....	65
4.7.3	Wax on, wax off. Sikkerhet og kvalitetskontroll i en massedigitaliserers hverdag.....	66
4.7.4	Ny produksjonsløype.....	68

5 Samlingens verdi..... 70

5.1	Bevaringsestetikk.....	71
5.1.1	Søndagstur til Sheffield.....	71
5.1.2	sammenligning av avspillingsutstyr.....	74
5.2	Musikk og kontekst.....	77
5.2.1	Musikken som objekt.....	77
5.2.2	Musikk som kontekst.....	78
5.2.3	Musikkopptak kontra autentisk lyd.....	79
5.2.4	Notasjon som verktøy for studie av gehørtradert musikk. Bør Ledens samlingtranskriberes.....	80
5.3	Verdi og tilgjengelighet.....	83
5.3.1	Hva er den eldste låta på Spotify?.....	83

6 Avslutning..... 85

6.1	Bevaring av lydopptak.....	86
6.2	Verdien av lydsamlingen.....	87
6.3	Siste betraktninger.....	89

7 Litteratur og referanser..... 91

7.1	Litteraturliste.....	91
7.2	Bilder.....	95
7.3	Fortegnelse over lydeksempler.....	99

1.3 Tema

Hundre sjømil passerte før båten nådde frem til dampskipet og nesten hundre år passerte før eskene med Leden sine lydopptak omsider kom seilende inn til Nasjonalbibliotekets gruppe for bevaring av lyd i Mo i Rana. Denne oppgaven vil i all hovedsak bygge på denne samlingen og de utfordringer den skapte. Tema for oppgaven vil være bevaring og håndtering av originale lydopptak i Norge. Nasjonalbibliotekets arbeid med Christians Ledens samling av lydopptak vil bli brukt som utgangspunkt for oppgaven.

Arbeidet med å restaure lydsamlingen foregår ved Nasjonalbibliotekets gruppe for lyd i Mo i Rana, hvor jeg har jobbet siden 2001. Møtet med Christian Ledens samling var en stor utfordring for oss. Aldri før hadde vi hatt et lignende oppdrag. Ikke med denne forhistorien, ikke i denne forfatningen og ikke i dette omfanget. Nær 1000 opptak på verdens eldste lydformat fra noen av verdens mest isolerte steder. Leden var opptatt av egenverdiene til opptakene på en måte som kan sies å være svært fremtidsrettet. Han ønsket sterkt at hans opptak skulle bli tatt vare på og komme allmennheten til gode. Dette viste han, ikke bare ved at han donerte sin samling til universitetsbiblioteket, men også gjennom at han selv spilte over fonografsylindre til wire, samt at han lot det støpes matriser i metall av hans originale opptak. Det var derfor trist at hans samling nær lå glemt og ubrukt i et halvt hundre år før det ble gjort grep for å ta vare på samlingen han hadde brukt et liv på å samle sammen. Var vi for sent ute? Ville det fremdeles finnes lyd i rillene, eller vil tiden ha stilnet de gamle stemmene for godt.

1.4 Problemstilling

Med utgangspunkt i Nasjonalbibliotekets arbeid med Christian Ledens samling av lydopptak, vil jeg søke å besvare følgende problemstilling:

Hvordan kan disse opptakene bevares for fremtiden, og hvilken verdi har lydopptakene i dag.

Oppgaven vil dermed kunne deles i to deler.

1. Bevaring for fremtiden:

Jeg vil her presentere arbeidet med å spille av og bevare lydopptak slik det blir gjort ved Nasjonalbiblioteket. Jeg vil drøfte problemer knyttet til både etikk og teknikk. Grenselinjene mellom restaureringen av det opprinnelige, kontra mulighetene for videre prosessering. Jeg vil også komme inn på problemer knyttet til bevaring av originalen i et lengre tidsperspektiv. Er dette mulig, og hvilke utfordringer byr det på? Er det hensiktsmessig å bevare originalen hvis innholdet er digitalisert og bevart på et annet medium? Jeg vil også gå inn på Nasjonalbibliotekets strategi for å bevare lydinnholdet inn i fremtiden.

2. Verdi av eldre lyd opptak:

Jeg vil her sammenfatte argumenter for bevaring av eldre lydopptak. Jeg vil så gå inn på Ledens samling. Jeg vil presentere samlingen, omstendighetene rundt opptakene og det innholdet som er restaurert ved Nasjonalbiblioteket. Jeg vil også komme inn på Nasjonalbibliotekets historie som bevarer av lydopptak og drøfte hvorvidt den nåværende drift er i overensstemmelse med institusjonens mandat.

1.5 Metoder

Først og fremst vil jeg følge restaureringen av Ledens samling som et praktisk feltarbeid. I samarbeid med mine kolleger og andre fagpersoner vil jeg forsøke å sammenfatte den praksis som er utarbeidet på området. Siden jeg selv er en del av denne kulturen, vil det være spørsmål om min egen intersubjektivitet (Gustavson, 2005). Intervju og observasjon av fagpersoner innen lignende felt internasjonalt vil bli aktuelt. Jeg vil veksle mellom en deltakende og en observerende rolle (Gustavson, 2005). En annen metode jeg vil bruke er intervju. Selv om man kan lære mye av observasjon, vil intervjuet bli viktig. Line Esborg peker på viktigheten av intervjuer, og hvordan dette komplimenterer observasjonen (Gustavson, 2005). For å forstå noe om hverandres virkelighet må mennesker snakke sammen, men den helhetlige forståelsen dannes i forskningssammenheng i spennvidden mellom intervjuet, observasjonen og deltakelsen. Det ene utfyller det andre.

I tillegg til dette, vil en større del av oppgaven være en litteraturstudie. Faglitteratur omhandlende emnet vil bli drøftet opp mot gjeldende praksis på Nasjonalbiblioteket. Annen litteratur som kan komplimentere oppgaven vil også bli brukt. Deriblant vil jeg studere Ledens egne notater og sammenligne dette med det restaurerte lydmateriale. Til en stor del vil metoden bli deduktiv. Tilgjengelig litteratur på området er lite utbredt og faget er lite dokumentert.

Alternativt kan man se på avspilling av lydopptak som en egen musikktradisjon, slik som blant andre Peter Manuell ser det (Cook og Everist, 1999). Man kan se på arkivmiljøet som utfører avspillingsarbeidet med denne synsvinkelen, noe som ville åpnet opp for en rekke andre metoder. En kunne studert miljøets estetikk og kanskje sammenlignet institusjoners metode for avspilling kontra private samleres metoder. Larsen slår fast at estetikkbegrepet har ulik betydning ut fra de normene som individene eller gruppen som utgjør en musikkultur velger å vektlegge (Larsen, 1996). Det er ikke noe problem å forfølge et slikt standpunkt, da en ser en klar forskjell i måten arkivmiljøer og private samlere behandler avspilling på. Arkivmiljøet bruker ofte store ressurser for å sikre seg at avspillingen er så ”ren” som mulig. En etterstreber en vitenskapelig korrekt gjenskapelse av originalen. Utstyr blir valgt etter ekstreme spesifikasjonskrav uten å ta hensyn til subjektive valg. Målet er å gjenskape den

originale fremførelsen så godt som mulig. Private samlere vil på sin side velge utstyr og metoder ut fra et helt annet perspektiv. En ønsker her en subjektivt sett penest mulig avspilling. En kan gjerne bruke opprinnelig avspillingsutstyr, rørforsterkere, støyfilter og så videre. En parallell kan her trekkes til revitaliseringen av folkemusikken ut fra såkalte autentiske musikkuttrykk (Larsen, 2002). Det er her ønsket om å gjenskape den opprinnelige reproduksjonen. Det å lytte på et gammelt opptak slik de lyttet på opptakene tidligere.

Man kan også her benytte seg av feltarbeid og se på hvilken kontekst musikken blir plassert i. Musikerne i arkivmiljøet sitter alene med sine avspillingsinstrumenter, og spiller etter strenge regler og krav. Formålet med musikken, blir strengt tatt vitenskapelig, der formålet er å overføre lyden fra et vanskelig tilgjengelig utgangspunkt, til et som gjør det lettere for andre avspillingsmusikere å reprodusere musikken i fremtiden. De private samlerne, spiller av musikken for sin egen del. De kan også møtes og lytter på musikken sammen i både formelle og uformelle sammenhenger.

En kunne tatt dette synet enda lenger, og studert avspillingsteknikken til enkeltmusikere på Nasjonalbiblioteket. Ut fra de samme kriterier en studerer andre musikere, kunne en lett etter særpreg og spor etter spesielle tradisjoner.

1.6 Begrunnelse for metodologiske valg.

Mitt valg av problemstilling er valgt ut fra min egen arbeidssituasjon. Formålet med oppgaven vil i tillegg til det akademiske være å forbedre og dokumentere det arbeidet som skjer på området. Det er derfor hensiktsmessig at jeg tar utgangspunkt i dette arbeidet så konkret som mulig og dokumenterer den praksis som eksisterer. På samme måte vil det være viktig å kritisk reflektere over disse metodene og se dette i lys av forskning og erfaringer utenfor institusjonen. Kan man finne en ”korrekt” metode for slikt arbeide og ønsker man et slikt utgangspunkt?

Etter hvert som alle store samlinger med gamle lydopptak blir overspilt, er det lett for at den kunnskapen som nå finnes går tapt. Det samme gjelder informasjon om hvordan overspillingen i sin tid skjedde. Denne informasjonen vil likeledes være viktig å ta vare på, da nye samlinger vil dukke opp og ønsket om å få lyd ut av samlingene vil eksistere også i fremtiden. Samtidig vil det i fremtiden kunne være interessant å vite mest mulig om hvordan disse digitale samlingene kom til, på samme vis som det nå er svært interessant å vite hvordan de gamle lydsamlingene ble født.

Kapittel 2

Samlingens opphav

I dette kapitlet vil jeg gi en kort oversikt over hvordan samlingen ble produsert og til slutt overlevert Nasjonalbiblioteket. Jeg vil ta for meg Christian Ledens vitenskapelige liv, hans mange ekspedisjoner og hans motivasjon for å gjøre lydopptak.

2.1 Christian Leden. Etnograf og musikkviter

Christian Leden ble født den 7. Juli 1882. Leden var et navn han tok senere for å forenkle uttalen i utlandet. Hans døpenavn var Christian Refsås. Etternavnet stammet fra fødestedet, gården Refsås på Inderøya i Trøndelag. Han utdannet seg først som organist i Oslo fra 1901-1904, og fikk seg så jobb som stadsmusiker og kantor i Tromsø. Han fortsatte imidlertid raskt på sine musikkstudier. I 1905 søkte han permisjon og reiste til Berlin for å studere komposisjon på Kgl. Hochschule für Musik. Der foreleste også Erich von Hornbostel i musikketnologi, og Leden begynte snart å følge hans forelesninger. Von Hornbostel var også leder for Phonogrammarchiv i Tyskland, og var veldig opptatt av innsamling av musikk fra alle verdens hjørner. Ledens interesse for musikketnologien bare vokste og vokste. Han bestemte seg tidlig for at han ønsket å gjøre en innsats. Hornbostel hadde en del kontakt med Danmark, og Dansk folkemindesamling. Det var også kontakt mellom Danmark og Tyskland på museumsfronten, med en tradisjon for samarbeid rundt anskaffelser av gjenstander.

Dette samarbeidet fikk Leden nytte godt av, og i 1909 fikk han tilbud om å samle inn gjenstander fra Grønland til Museum für Volkerkunde i Berlin. Leden klarte å komme seg med Knud Rasmussen til Thule på en ekspedisjon som jobbet med å få opp en misjonsstasjon der. Leden ble utstyrt med en vanlig Edison fonograf med 60 blanke ruller fra Dansk Folkemindesamling. Avtalen var at han skulle returnere med musikkseksempler fra reisen sin. Reiserfølget tok noen stopp på reisen opp langs Grønlandskysten, og Leden var raskt ute og gjorde opptak. Leden hadde noen samarbeidsproblemer med Rasmussen (Hauser, 2003). De hadde en avtale om at Rasmussen skulle skrive ned sangtekstene, mens Leden skulle analysere melodiene. Rasmussen beholdt imidlertid sangtekstene for seg selv og Leden fikk dem ikke med i sine senere publikasjoner

Leden hadde mange kontakter og kom seg snart i vei på nye ekspedisjoner. Allerede i 1910 kom han seg ut igjen. Denne gangen blant annet støttet av Kong Haakon den 7. Reisen gikk nå til Ammassalik og han hadde mange oppdrag. Han skulle samle gjenstander til Museum für Volkerkunde, samle inn mer lydopptak til Dansk folkemindesamling samt at han skulle ta opp film. Nok en gang hadde Ledens kontaktnett gjort at han hadde fått nye muligheter. Hvem som utstyrte Leden med filmutstyret, vites ikke. Leden omtaler det selv som et ”utenlands

filmselskap”. Filmen ble vist en del, men gikk i følge Leden selv tapt under første verdenskrig (Leden, 1954)

Bilde 2: Trommedans



Ledens gode leveranser fra sine to første ekspedisjoner, gjorde at nye muligheter dukket opp. Museet i Berlin ville at Leden skulle gjøre en reise til Kobber inuittene nord i Canada. Dette var på denne tiden en nærmest utforsket gruppe mennesker. Han reiste nå opp kysten av Canada, og da han måtte vente på noe av bagasjen sin utforsket han like gjerne prairieområdet rundt byen Edmonton i Alberta. Han gjorde opptak av Cree, Assiniboin, Blackfoot og Sioux indianerne, og samlet store mengder gjenstander som han sendt til Tyskland. Leden så samtidig hvilken utfordring det lå i en reise nordover i Canada. Planleggingen og den økonomiske støtten måtte planlegges bedre og han returnerte til Europa. Det varte ikke lenge før han reiste ut igjen. 1912 reiste han til Vest-Grønland

Støttet av Dansk Folkemindesamling gjorde han 39 sangopptak på 28 fonografruller. Han hadde satt seg godt inn i området og undersøkt de få andre opptak som hadde blitt gjort av inuitter fra dette området. Leden konsentrerte seg om å dokumentere den eldste trommesang tradisjonen. En tradisjon som var i ferd med å bli borte (Hausser, 2003). Leden transkriberte

også sangene og leverte dette til Dansk Folkemindesamling, som fremdeles har disse liggende. De er ikke utgitt.

Bilde 3 Kayak



I 1913 til 1917 reiste leden på sin største reise. Reisen var for det mest finansiert fra Berlin (Hauser, 2003). Formålet med ekspedisjonen var å fullføre planene om å nå kobber inuittene helt nord i Canada, på vestsiden av Hudson Bay. Denne gangen brukte han en fonograf utstyrt fra Tyskland. I alt er det notert at han tok opp 61 sanger på 42 fonografruller. Han lagde kopier av opptakene slik at i tillegg til sitt eget sett med opptak og det han leverte fra seg til Berlin, også ble gitt et sett opptak til Museum Of Man i Ottawa. Den tre år lange ekspedisjonen var av den strabasjose sorten. Han hadde tenkt å seile helt inn til Cesterfield innlett, men på grunn av dårlig vær ble han satt igjen 600 kilometer lenger sør, i Churchill. Han gjorde så flere forsøk på å presse seg nordover. Han forliste med en innleid seilbåt 30. september samme år, hvorpå han og mannskapet måtte klare seg i tre telt og noen igloer frem til 6. november. Da tok Leden og tre andre fatt på turen tilbake til Churchill med hundeslede. Vel fremme overvintret han i området i telt. På våren besøkte han nærliggende områder rundt Churchill, og gjorde verdifulle opptak av inuitt stammer. De eldste lydopptak noensinne fra

disse områdene. Litt senere kom han seg et stykke nordover med et skip, og i november nådde han endelig Chesterfield Inlet. Der gjorde han 20 lydopptak (Hauser, 2003).

Han brukte de to neste årene på reiser rundt til forskjellige inuittstammer rundt i området for å gjøre opptak og samle inn gjenstander. I området rundt Chesterfield Inlet, ble det gjort opptak på 20 fonografruller. Leden måtte være sparsommelig med bruk av ruller. Forholdene rundt polare reiser ved begynnelsen av 1900 tallet tilsa ikke at man kunne frakte med seg store antall av de skjøre rullene. Han gjorde flere reiser rundt i områdene og traff på stammer som levde svært isolert. Mange av turene var lange og strabasiøse.

Leden var opptatt av at man gjennom musikken kunne finne ut hvordan folkeslag hadde vandret. Særlig sammenlignet han inuittenes musikk og musikken til indianerne i Sør-Amerika (Leden, 1954). Hans hypotese om at disse folkeslagene hadde utvandret fra samme gruppe, har senere vist seg å stemme.

Den 4 år lange ekspedisjonen til Leden var en stor prestasjon. At han i denne situasjonen klarte å holde et vitenskaplig fokus med innsamling av gjenstander og også musikkopptak, er helt unikt. Leden hadde intet stort apparat i ryggen annet enn økonomisk støtte. Langt på vei gjorde han alt alene. Så isolert og vanskelig tilgjengelig var hans ekspedisjon, at når han ankom Norge i 1917 var han faktisk erklært død (Hauser, 2003).

Bilde 4 Leden med hund



Leden brukte noen år på å samle sammen sine notater og holde foredrag. Samlingen med lydopptak han overleverte museet i Canada var komplett med kartotek kort, registrert og sortert. Seks år gikk det før han kom seg av gårde igjen. Denne gangen var det et nytt besøk til Øst-Grønland som stod som reisemål. Først gjorde han en forberedende reise i 1923, før han reiste ut med opptaksutstyr i 1926. Han ble utstyrt fra Dansk Folkemindesamling, som sendte med han en fonograf. Her tok han opp i alt 48 sanger på 17 ruller. Sangene fikk han senere publisert i verket ”Über de musikk, der Ostgronlander”, sammen med notasjoner fra opptakene i 1910 fra samme område (Leden, 1954). Han gjorde på denne reisen også noen filmopptak. Man antok lenge at all filmen til Leden var tapt (Hauser, 2003). Filmruller dukket imidlertid opp i Nasjonalbibliotekets samling. Filmen er i dag restaurert, og er den eldste bevarte filmen fra området.

Etter mange år i utlandet begynte han i 1936 å samle inn folkeviser fra Norge. Han hadde lenge forsøkt å få til en systematisk offentlig finansiert innsamling, men dette så ikke ut til å bli noe av. I 1936 tok han dermed saken i egne hender og startet innsamlingen for egen regning. I fortegnelsen over samlingen har Leden skrevet ”Ovennævnte fonogrammer blev optatt for egen regning-uten offentlig understøttelse” (Hauser, 2003). I fortegnelsen står det at han har gjort opptak av 180-190 folkeviser på 140 fonogrammer. Han gjorde opptak i Nord-Trøndelag, Valdres, Telemark, Foldal, området rundt Røros, Innhered, Sunnmøre, Setesdal og Hardanger. Fortegnelsen er på i alt 10 sider, hvor sted og kategori for folkevisen er beskrevet for hver enkelt vise. I betegnelsen beskriver han også opptakene med korte fraser, som ”Sjømannsvise” og ”Kjærlighetsvise” o.s.v. I innledningen til betegnelsen skriver Leden også at han senere vil publisere sangtekstene sammen med informasjon om sangerne og visenes historie og betydning. Dette skrivet er ikke kommet til rette og er etter all sannsynlighet tapt (Hauser 2003). I fortegnelsen beskriver Leden 140 enkeltstående fonografruller, med til sammen 180 til 190 folkeviser. Leden donerte samlingen sin til Universitetsbiblioteket i Oslo, hvor den unge Norsk Musikkamling fikk hånd om skatten. Norsk Musikkamling var en samling opprettet i 1927 med det formål å samle inn grammofonplater med norsk musikk, samt noter og partiturer på norsk komponert musikk og notert folkemusikk. Ledens samling kom inn på siden av dette arbeidet, og det kan virke som man ikke viste helt hva man skulle gjøre med den. Hele samlingen ble dermed liggende ubenyttet i alle år (Gaukstad, 1983).

Leden ivret videre etter at det i Norge måtte opprettes et egent arkiv for lydopptak. Han skrev mange innlegg og artikler om emnet. Norsk musikksamling, slik den fremstod på 30 tallet, ikke var noe godt alternativ for å ta vare på folkemusikken i Norge. ”Norge, det eneste landet som ikke har sine folkemelodier videnskabelig samlet” het en artikkel (Leden, 1937). Han argumenterte for at kun lydopptak kunne utgjøre en objektiv og helhetlig dokumentasjon av folkemusikken. Han beskriver videre hvordan han helt siden 1912 hadde prøvd å få stortinget med på en statlig systematisk opptegning av norske folkemelodier. Men da stortinget hadde avslått hans søknad, hadde han reist til utlandet. Han hadde senere forsøkt seg med lignende søknader i 1934, 1935 og i 1936. Et eget lydarkiv ble ikke opprettet før i 1965, og det var en opprettelse mer i navnet enn en ny og uavhengig avdeling. Lederen for Norsk Musikksamling, Øystein Gaukstad, erklærte ganske enkelt norsk lydarkiv for stiftet, og det var det (Gaukstad 1983).

Ledens to siste ekspedisjoner gikk til Sør-Amerika. I 1949 tok han en lengre reise rundt i Sør-Amerika, med lengre opphold i Chile og Argentina. Han dro tilbake til området i 1954-1955, nå også med avstikkere til Brasil og Páskeøya. I alt ble det tatt opp 36 fonografruller fra disse siste ekspedisjonene. Christian Leden døde 19. november 1957 i Oslo.

Leden fikk dessverre liten tid til å studere og transkribere innholdet fra opptakene sine. Dels skyldes dette hans omfang av ekspedisjoner, men også at han hadde en svært stor aktivitet som foredragsholder. Foredragene skaffet sårt trengte midler, slik at han kunne gjennomføre stadig nye ekspedisjoner. Først i 1940 var han ferdig med sin analyse etter hans reiser til Grønland. Dessverre ble hele manuskriptet ødelagt i en brann, da den tyske hær bombet huset hans i Steinkjer. Leden gjorde et nytt forsøk, og i 1943 satte han seg på toget til København for å møte en forlegger. På reisen ble kofferten dessverre stjålet, og Leden måtte begynne enda en gang på ny frisk. I 1952 ble et verk endelig utgitt under tittelen *Über de Musik der Smith Sund Eskimos*. Leden arrangerte også enkelte melodier og gav blant annet ut et arrangement på Norsk Musikk Forlag hvor en melodi var arrangert for vokal og klaver. Leden hadde et utradisjonelt forhold til sine lydopptak, og hans manglende bearbeiding av opptakene kan godt sees i sammenheng med dette. Han var den første til å innrømme sin egen manglende objektivitet i forhold til den tradisjonelle musikken han gjorde opptak av. Han så lydopptakenes verdi i seg selv, og ikke bare som et hjelpemiddel for bedre notasjon. I artikkelen ”Et nasjonalt løft det haster med” i Dagsavisen i 1936, skriver han:

”Nedskrift av våre folkevisemelodier efter øre har nok sin betydning i kunstnerisk henseende, når dette arbeide utføres av dyktige musikere, men sådanne optegnelser blir kun av subjektiv art og kan ikke gjelde som videnskapelig forlatelige dokumenter. Kun fonografiske optagelse av vår folkemusikk så vel som av eksotisk musikk har videnskapelig verdi.” (Leden, 1936).

I hans samtid ble noter sett på som den endelige og beste formen for dokumentasjon av musikk. Ledens holdning brøt med dette. Da er det også naturlig at han heller ville bruke sin tid på å samle inn nye opptak, enn å sitte og studere de gamle. Opptakene fikk snakke for seg selv.

En av kritikerne til Ledens iver etter å dokumentere folkemusikken ved hjelp av fonograf, var Catharinus Elling. Elling mente det ikke videre var noe bedre å samle inn musikk ved hjelp av fonografen, kontra notasjon. Tvert imot var han veldig skeptisk til denne metoden, som han kalte direkte humbug. Hvem som helst kunne ikke bare reise rundt og ta opp folkemelodier med fonograf. Det som trengtes var godt skolerte mennesker som han selv, som kunne notere og arrangere musikken. Som svar på Ledens argumenter om at det i folkemusikken er komplekse intervaller og rytmikk som ikke kan oppfattes i noter, svarer Elling at ”det ikke vil hjelpe dem noget, om de ved fonografen kan påvise at folkesangen er ustø. Det har vi lenge vist” (Elling, 1937). Videre argumenterer han i samme artikkel for at det å presentere folkemelodier fra fonograf vil være et tap for musikken, siden man ikke kan gjøre sangene noe bedre. I ettertid er det lett å si at Leden stod for det mest korrekte syn i forhold til dokumentasjon av folkemusikk, men i sin samtid var det dessverre Elling sitt syn som var rådende i Norge. Elling, sammen med en del andre, fikk statsstipend for å samle inn folkemusikk, mens Leden og Sandvik ikke fikk den samme støtten.

2.2 Leden, nazismen og raseforskning.

Christian Leden hadde sterke bånd til Tyskland. Han studerte der, og de fleste av hans ekspedisjoner var helt eller delvis støttet fra tyske vitenskapelige miljøer. Han giftet seg også med tyske Liselotte Steinecke, bodde i Tyskland og skrev på tysk. Da nazistene begynte sin innmarsj i de intellektuelle miljøene i Tyskland, tok ikke Leden avstand fra dette på samme måte som hans nære venn og mentor Erich von Hornbostel. Hornbostel var halvt Jøde, og ble av den grunn avsatt som leder av Phonogramarchiv i Berlin i 1933. Ledens navn dukker imidlertid opp rundt 1930 i forbindelse med organisasjonen Nordischer Ring. Da Nordischer Ring ble opprettet 15.–16. mai 1926, var det som et uttrykk for den nordiske tankes gjennomslagskraft. Grunnleggerne vektla at ringen ikke var en særforening, men en løst sammensatt gruppe av likesinnede (Karcher, 2009). Dette var et reelt forsøk på å samle alle nordisksinnede både i og utenfor Tyskland. Ringen betraktet seg selv som hele bevegelsens ”generalstab”(Karcher, 2009).

På stiftelsesmøtet deltok 24 personer, hvor en tredjedel var forskere med doktorgrad og en tredjedel var adelige. Senere kom raseteoretikeren Richard Walter Darre sterkt med i organisasjonen. Han ble senere en nær bekjent av Leden ((Emberland og Fure, 2009). Darre hadde en spesiell forkjærlighet for det nordiske og spesielt den norske bondekulturen. Han mente at det var i Norge, den nordiske rasen hadde holdt seg renest(Emberland og Fure, 2009). Darre var medlem av NSDAP og SS, og ble etter valgseieren i 1933 utnevnt til landbruksminister. Ledens navn dukker opp rundt 1930 sammen med den norske raseforskeren Jon Alfred Mjøen. De ble trolig rekruttert til organisasjonen av en annen raseforsker med forkjærlighet for det nordiske, nemlig Hans Günther. Günther ble regnet som en akademisk stjerne på det området som da het raseforskning. Han ble også oppsøkt av Thor Heyerdahl. Han forærte Günther en hodeskalle fra Marquesas-øyene, der Heyerdahl hadde oppholdt seg et år. Günther ble etter hvert professor ved universitetet i Berlin, og jobbet aktivt for å skaffe Leden jobb ved universitetet (Karcher, 2009).

Bilde 5 *Ola Brenno spiller for Heinrich Himmler*



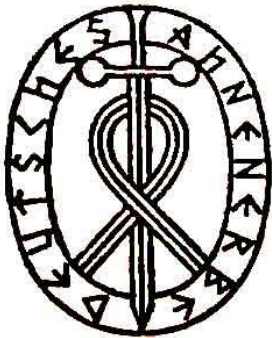
Günther og hans meningsfeller hadde en del svært ekstreme holdninger rundt raseforskning. Han ble regnet som en av de fremste teoretikerne, sammen med Rosenberg, når det gjaldt teoriene som til slutt ble brukt av nazi Tyskland til å forsvare massedrap og utryddelse av hele folkeslag. De hadde imidlertid en holdning når det gjaldt folkemusikkforskning som var sammenfattende med Ledens. Tyskerne begynte aktivt å interessere seg for innsamling og bevaring av nordisk kultur etter maktovertagelsen i 1933. Heinrich Himmler, sammen med blant andre Darre, startet organisasjonen Ahnenerbe, med det formålet å finne opphavet til den nordiske rasen. De gjennomførte en rekke ekspedisjoner både i Karelen i Finland, Bohuslän i Sverige, i Italia, Peru, Bolivia o.s.v. Ahnenerbe er for øvrig karakterisert som nazi arkeologene i Steven Spielbergs Indiana Jones filmer. Leden hadde kontakt med denne gruppen. Leden hadde hele tiden argumentert for å bruke musikken som et ledd i å finne ut av folkevandringer og opphav til folkeslag. Dette arbeidet interesserte Ahnenerbe seg for, og Leden ble ansett som en viktig resurs.

I en artikkel om Ahnenerbe og deres interesse for Norge, blir det antydnet at det var Ahnenerbe som stod bak Ledens ekspedisjon til Norge (Aastad og Bråten, 2010). Hvor artikkelforfatteren henter denne informasjonen fra, er derimot uvisst. Ahnenerbe hadde ingen fortegnelser av noen egen ekspedisjon til Norge. Videre utstyrte de sine ekspedisjoner i Sverige og Finland, med den høyteknologiske magnetofonen, mens Ledens opptak i Norge var gjort på samme vis som hans eldre ekspedisjoner. De var tatt opp på fonograf. Videre skriver Leden i fortegnelsen over opptakene i Norge: ”ovennevnte fonogrammer ble opptatt for egen regning uten offentlig understøttelse” (Hauser, 2003). Om Leden likevel mottok støtte fra Ahnenerbe

eller universitetet i Berlin, er det svært merkelig at de ikke ville tilkjenne dette, og bruke det i sin propaganda. Leden forteller videre i et intervju med Aftenposten 19. Mars 1937, om prosessen for ekspedisjonen. Der går det frem at Leden, sammen med blant andre Sandvik, forsøkte å få til en statlig støttet ekspedisjon. Det går også frem at han kunne ha fått støtte fra utlandet for å gjennomføre ekspedisjonen, men skriver videre at han var så flau over at vi i Norge ikke kunne løse denne oppgaven selv, at han kvidde seg for å søke om slik støtte. Når den siste søknaden likevel ble avslått, uten at de engang fikk et ordentlig svar, bestemte han seg for å gjøre reisen uten støtte. Det går også frem at Sandvik og Leden hadde et samarbeid rundt fonograf opptak, og at Sandviks opptak også ble gjort for egen regning. Om han så mottok støtte fra Ahnenerbe eller universitetet i Berlin for denne ekspedisjonen, er det tydelig at han i det lengste forøkte å finne andre finansieringsmåter. Leden nevner ikke Ahnenerbe eller de andre nasjonalsosialistiske organisasjonene en eneste gang, og bruker heller Sverige, Finland og Danmark som gode eksempler når det gjaldt bevaring av folkemusikk. Til og med Sovjet Russland blir positivt omtalt, uten at Hitlers Tyskland blir nevnt med et ord. Videre kommer dette enda tydeligere frem med at han i Tyskland beskriver sitt prosjekt i Norge, som sin selvstendige raseforskning på norske odelsbønder (Karcher, 2009).

2.3 Var Leden nazist

Bilde 6 Ahnenerbe emblem



Vi vet uten tvil at Leden sympatiserte med tyskerne under krigen. Han bodde, skrev og giftet seg i Tyskland, slik at dette er det liten tvil om. Han var medlem i Nasjonal Samlings utenriksorganisasjon i Tyskland, og skrev artikler for den store tyske Nazi avisen *Völkischer Beobachter*. Det er også liten tvil om at han hadde forbindelser innad i organisasjoner som drev med den typen raseforskning, som etter hvert ble brukt som begrunnelse for massedrap. Om så Leden delte denne ideologien med for eksempel Günther, Darre og Himmler er derimot ikke et enkelt spørsmål å svare på.

Karcher beskriver i sin artikkel Leden som tilhenger av Günther og Darres ideverden, med den begrunnelse at han undertegner brev med at han tilhører nordrasede norske frie bønder, og at han i omtalen av sitt prosjekt i Norge omtaler dette som raseforskning. Ellers blir det henvist til at han har deltatt på møter og fester arrangert av Günther og Darre (Karcher, 2009). Det å bruke slike enkeltstående observasjoner til å tillegge en person såpass ekstreme meninger, virker derimot litt for enkelt. Det er sikkert at Leden helst ikke ville ha tyskerne til Norge for å gjøre lydopptak. Han ville at Norge skulle finansiere og gjøre dette selv. Under artikler og innlegg han kommer med i Norge, er han i motsetning til svært mange andre på denne tiden, lite opptatt av politikken. Det Leden er opptatt av er sitt fagfelt. I intervjuet i *Aftenposten* 1937, er det Hornbostel han siterer og bruker som bakgrunn for sitt syn. Han titulerer Hornbostel som en av vår tids største autoriteter. På dette tidspunkt er Hornbostel fordrevet fra Tyskland og avsatt med grunnlag i sin Jødiske bakgrunn.

Ledens holdning til urfolkene er ikke i overensstemmelse med en oppfatning av Leden som en klassisk rasist. Selvsagt kan man også i Ledens materiale finne synspunkter og formuleringer som i dag ville blitt oppfattet som rasistiske, men sammenlignet med den tiden han levde i og

det helhetlige budskapet han kom med, er det tydelig at Christian Leden ikke kan sidestilles med Günther og Darre. Inuittene, som han jo på et tidspunkt bodde sammen med i tre sammenhengende år, blir flere steder omtalt i svært rosende ordlag. Han har uttalelser som henspiller en dyp respekt og forståelse for folkeslagenes egenart. Ledens samlinger fra Grønland blir regnet som de mest interessante, nettopp på grunn av hans innlevelse i kulturen og folkeslagene. Han lærte seg språket og klarte å nå tak i de virkelig interessante lydklippene (Hauser 2003). Leden hadde videre, på lik linje med Heyerdahl, en interesse for spørsmål rundt folkevandring. Et arbeid han drev med både før og etter Nazi Tyskland. Han var den første som førte bevis for at Inuittene hadde vandret fra Amerika til Grønland og kom også Heyerdahl i forkjøpet med å konkludere med at befolkningen på Påskeøya hadde vandret fra Sør-Amerika. Dette arbeidet med folkegrupper og folkevandringer er selvsagt beslektet med nazistenes raseforskning, men det er også en temmelig betydelig forskjell. Uansett kan en stille seg spørsmål ved om Ledens sympatier med Tyskland under krigen gjorde at han ble lite satt pris på etter krigen. Karcher skriver at forbindelsene med Tyskland gjorde at Leden ikke fikk full gjennomslag vitenskapelig i Norge. Dette kan jo også være årsaken til at samlingen hans ble lite anvendt.

Bilde 7 To siviliserte skjønnheter fra Grønland



Zwei zivilisierte Schönheiten aus Grönland

Så til spørsmålet om Leden var nazist under andre verdenskrig. Trolig er svaret på dette ja. Er dette da relevant for verdien av hans arbeid? Ledens produksjon er spesiell, siden det for det meste er snakk om lyd og filmopptak samt innsamling av gjenstander. Han hevdet aldri seg selv som objektiv og baserte seg på det som han selv mente virkelig var objektivt. Innsamlede objekter, fotografier, lydopptak og filmopptak. At disse skulle ha stort mindre verdi på bakgrunn av hans politiske ståsted under krigen, vil jeg ikke tro.

2.4 Samlingen ankommer Nasjonalbiblioteket..

Norsk musikkksamling med Norsk lydarkiv og Ledens samling ble senere overført til Nasjonalbiblioteket som et ledd i at de overtok de nasjonalbibliografiske funksjonene fra universitetsbiblioteket i Oslo. Relativt kort tid etter dette, i 2003, ble restaureringen startet. Nasjonalbiblioteket hadde siden 1992 bygget opp en avdeling for lydteknologi med fokus på restaurering og digitalisering av eldre lydopptak i Mo i Rana. I samlingen inngikk foruten de 36 opptakene fra Sør Amerika, 250 opptak fra hans norske ekspedisjoner, samt 550 andre lydopptak. Dette var Ledens private samling fra turene i Arktis. Hvordan disse er forskjellige fra de opptakene som finnes i København vites ikke, da en videre sammenligning ikke er gjort. Etter nedtegnelsene som finnes etter ekspedisjonene, menes likevel at samlingen i København er komplett, og at eksemplarene i den norske samlingen kun er duplikater og demonstrasjonseksemplarer (Hauser, 2003) Uten en direkte sammenligning, kan man derimot ikke være sikker på at det ikke også i denne samlingen ligger noen unike opptak. Til sammen utgjør samlingen i alt 1096 enheter. Av disse er 237 stykker matriser, og 5 innspillinger på wire. Når det gjelder matrisene, er det funnet en metode for avspilling av disse i samarbeid med Vulcan Cylinder Corporation, der vi får støpt nye sylindre fra de gamle formene. Disse kan vi så spille av på vanlig måte. For wire innspillingene er det enda ikke er funnet en fullgod løsning.

Kapittel 3

Bevarings politikk

I dette kapittelet vil jeg gå inn på Nasjonalbibliotekets mandat for bevaring av Ledens samling. Jeg vil ta for meg forhistorien til bevaring av lydopptak i offentlig regi i Norge. Jeg vil også ta for meg noen av utfordringene vi står ovenfor i forhold til ansvarsdelingen i bevaringsarbeidet av folkemusikkopptak i Norge.

Bilde 8 Norsk Musikkksamling åpnet

The image shows a page from the newspaper 'Tidens Tegn' (The Sign of the Times), dated Friday, February 11, 1912. The masthead includes the newspaper's name in large letters, the price (15 øre), and the publisher's information (NYGRO OPLET, Bredens Gt., Nr. 25). There are also advertisements for 'Fellesbanken' and 'Centralbanken for Norge'.

The main headline reads: **„Norsk Musikkksamling“ indvieses paa Universitetsbiblioteket igaar.** (The Norwegian Music Collection is inaugurated at the University Library last year). Below this, it says: **Med taler av dr. Sandvik, rektor Stang og overbibliotekar Munthe.** (With speeches by Dr. Sandvik, rector Stang, and chief librarian Munthe).

A large photograph in the center shows a group of people seated at a long table in a grand hall, likely the University Library, during the inauguration ceremony. The caption below the photo reads: **Åpning av Musikkksamlingen i det nye universitetsbibliotek.** (Opening of the Music Collection in the new university library).

Other text on the page includes: **Bondepartiet i Stortinget vil ha voldgiftsloven behandlet.** (The Farmers' Party in the Storting will have the arbitration law treated), **Arbeidere og arbeidsgivere irer konflikterne blir langvarige.** (Workers and employers are angry that the conflicts will be long-lasting), and **Styret for Norges kornkommisjon.** (The Board for the Norwegian Grain Commission).

3.1 Hvem har ansvar for at norske lydfestinger blir bevart?

Da Edisons tinnfoliefonograf ble demonstrert i Tivoli i Kristiania sommeren 1879 var det bare gått ett og et halvt år siden Edisons oppfinnelse var blitt kjent på verdensbasis. Dette innledet historien om de norske lydfestingene. Da fonografen kom i salg noen år senere, ble den raskt populær i Norge. Den 4. desember 1889 ble fonografen demonstrert på slottet i Stockholm. Kong Oscar, konge over Norge og Sverige, var svært begeistret for den nye oppfinnelsen. Samme år hadde skuespilleren og frisøren Adolf Østbye skaffet seg sitt eget opptaksutstyr. På fonografrullene innledet han med å annonsere de medvirkende, og at opptaket var for Østbye Records. Opptaket ble gjort hjemme hos Adolf Østbye, som da bodde i Aakebergveien i Kristiania. Norges første lydstudio og plateselskap var et faktum. Disse hendelsene utløste en etter hvert stor mengde med lydfestinger. Christian Leden var en av dem som ivret mest for at vi i Norge skulle få en egen institusjon for bevaring og formidling av musikk, etter modell fra Tyskland og Østerrike.

Den 10. februar 1927 åpnet Professor O.M. Sandvik Norsk Musikkamling. Samlingen var en institusjon innen Universitetsbiblioteket i Oslo. Arbeidet med å ta vare på norsk musikk var kommet et skritt videre. Formålet var å samle inn og formidle norsk musikk. Musikkbegrepet handlet her utelukkende om noter og partiturer. Lydfestinger var det ikke tenkt mye på. Det var spesielt klassisk musikk, samt nedtegnelser av folkemusikk som ble hoveddelen i samlingen. I tillegg til selve samlingen av dokumenter, var det nå også innredet en egen lesesal for musikk. Den første lesesalinspektøren var den kjente komponisten Fartein Valen (Norlin og Rugås, 1986) I universitetsmiljøet i Norge var lydfestinger mest tenkt som verktøy for mer nøyaktig notasjon. Leden kjempet for lydfestingenes rett som objekt for bevaring. Han ønsket at Norsk musikkamling skulle bruke mer tid på dette og se på dem uavhengig fra notene. Leden donerte likevel i 1954 hele sin private samling til Norsk musikkamling og ønsket at de skulle bruke og tilgjengeliggjøre den. Tre år senere døde Leden og samlingen ble liggende urørt i nær 50 år. Samlingen ble ikke engang grundig registrert og ble liggende slik Leden selv forlot den.

3.2 Verneplan for norske lydfestinger

I mellomtiden hadde arbeidet med å ta vare på norske lydfestinger kommet langt. I 1965 ble Norsk Lydarkiv opprettet som en underavdeling til Norsk Musikk-samling. Nasjonalbiblioteket ble opprettet i 1989 og i Mo i Rana holdt man i 1993 en konferanse for lydarkiv. Ut av denne konferansen kom ideen for å lage en verneplan for norske lydfestinger. En arbeidsgruppe ble satt ned og i 1997 forelå det endelige resultatet. I verneplanen står følgende mål og delmål:

Målet for en verneplan for norske lydfestinger er å legge til rette for en dokumentasjon av norsk historie og norsk kultur ved bruk av lydfestinger.

Delmål

- Gjøre historiske og fremtidige lydfestinger tilgjengelige for forskning, informasjon og kulturutvikling.
- Bevare viktige lydfestinger mot tap og ødeleggelse på grunn av fysisk nedbryting av lydbæreren, dårlige lagringsforhold, manglende avspillingsutstyr eller manglende kunnskap om lydfestingen.
- Gi et grunnlag for prioriteringer ved tildeling av ressurser til vern; innsamling, bevaring, tilgjengelighet og formidling.

(Dahl, 1997)

I arbeidet med verneplanen ble det for første gang tenkt samlet på vern av lydfestinger i Norge. Verneplanen beskriver status for vern av norske lydfestinger og det er temmelig klart at noe må gjøres. Norsk lydarkiv preges av mange fragmenterte samlinger med få eller ingen ressurser eller kompetanse til sikkert vern. Verneplanen setter som formål et kompetansenettverk, hvor enkeltsamlinger skal ha hovedtyngden av den faglige kompetansen innen sitt fagfelt (Dahl, 1997). Videre er det klart at det blir Nasjonalbiblioteket som skal ha hovedansvaret for å bygge opp et slikt nettverk.

Verneplanen begrunner en slik struktur med at de enkelte lydarkivene fremdeles skal ha sine samlinger, men at disse skal gjøres tilgjengelig for hverandre innad i nettverket. Dermed er situasjonen fremdeles slik at store deler av de nasjonale lydfestingene er sprett rundt på en rekke mindre arkiv. Verneplanen setter ansvaret for samarbeidet til Nasjonalbiblioteket, men det er uklart hvordan dette skal foregå. Med dette som utgangspunkt er det klart at arbeidet med bevaring av lydfestinger fremdeles har et stykke igjen. Hvilke samlinger som blir

digitalisert og sikret utenfor Nasjonalbibliotekets egne samlinger baserer seg på en rekke tilfeldigheter. Det er dessverre ikke satt en nasjonal plan på dette arbeidet. En rekke arkiv søker uavhengig om støtte til digitalisering, men med svært ulikt resultat. Det som befinner seg i Nasjonalbibliotekets samling, har en langt bedre prognose på å bli bevart. Hadde Nasjonalbibliotekets samling vært en komplett samling over alt som er verneverdige lydfestinger, så hadde den norske lydarven hatt gode sjanser. Med nettverksstrukturen som ble skissert i verneplanen, ligger det derimot implisitt at store deler av denne arven ligger rundt i de forskjellige arkivene.

Nasjonalbibliotekets samling bygger på Norsk musikkamling og Norsk Lydarkiv. Når det gjelder lydfestinger, er det utgitt musikk som har stått i fokus. I samarbeid med NRK har man startet et prosjekt som tilsier at man skal ha digitalisert og bevart all musikk som er utgitt i Norge. Prosjektet har fått navn Digitalt Musikk Arkiv (DMA). Ved å slå sammen samlingene til NRK og Nasjonalbiblioteket, vil man få et svært bredt og godt bilde av den utgitte musikken. Lydfestinger fra kringkasting er også tatt godt vare på i Nasjonalbiblioteket, som har hatt en langvarig plan på digitalisering av radiosendinger. Det er når man kommer til historiske opptak at strukturen rundt organisering og ansvar blir mer vagt. Folkemusikkopptak var ikke hovedfokus til Norsk Musikkamling, og Nasjonalbiblioteket kom på banen såpass sent at en umulig kan si at en har en komplett samling av dette materialet. Ildsjeler i NRK tok derimot på seg oppgaven med innsamling av en god del materiale allerede fra 50 tallet. Dette sammen med donerte samlinger, som Ledens samling, utgjør hovedtyngden av Nasjonalbibliotekets lydsamling på ikke utgitt musikk.

Når det gjelder nettverkstankegangen, og nasjonalbibliotekets rolle, ser vi en utviklet form av dette i bevaringsarbeidet rundt rock og pop som ble initiert av Trond Giske og Kulturdepartementet i 2008. Her er Nasjonalbiblioteket ilagt en konkret arkivrolle for bevaringsarbeidet med rock og pop. I stortingsmelding nummer 24 (2008-2009), som har fått navnet "Nasjonal strategi for digital bevaring og formidling av kulturarv", er dette nedfestet. I dokumentet kommer det også frem at det på folkemusikksiden blir gitt et par bevilgninger til digitalisering til andre institusjoner enn Nasjonalbiblioteket, uten at det går frem noen langsiktig plan. Det hersker dermed fremdeles usikkerhet rundt ansvaret for bevaringen av denne typen opptak, og en samlet nasjonal strategi for bevaring er fraværende.

3.3 Er Ledens samling verneverdig?

Verneplanen for lydfestinger kommer frem til en del kriterier en skal bruke for å velge ut de lydfestinger som er av verdi og som det må brukes ressurser på.

- Hvor unik er den aktuelle lydfestingen. På hvilken måte er den unik.
- Hvor representativ er denne lydfestingen. På hvilken måte er den representativ.
- Hvor truet er denne lydfestingen. På hvilken måte er den truet.
- Har denne lydfestingen noen pedagogisk verdi/ hvor tilgjengelig er den.
- Hvor godt er dokumentasjonsgrunnlaget omkring denne lydfestingen.
- Hva slags bevaringstiltak må iverksettes for at denne lydfestingen fortsatt skal være tilgjengelig.

(Dahl, 1997)

Ut fra disse kriteriene kan man finne om Ledens samling var av en slik art at tiltak for bevaring burde iverksettes. Det første punktet tar for seg hvor unik samlingen er. Siden samlingen inneholder en god del originalopptak, som det ikke finnes andre kopier av, vil deler av samlingen kunne betraktes som helt unik. En del av materialet er derimot også til stede i Dansk Folkemindesamling, som har brukt betydelig tid og ressurser på samlingen. Om Nasjonalbibliotekets kopier stemmer overens med de danske, er vanskelig å si uten å først spille dem av. Uansett vil det med denne typen materiale være snakk om unike opptak, uavhengig om det finnes noen kopier av hver enkelt rundt omkring. Kopieringsteknologien var av en slik art at det ikke bestandig var snakk om identiske kopier. De kunne variere svært mye i kvalitet. Når gjenstandene er såpass gamle, vil det også kunne bli stor forskjell i hvordan opptakene har klart seg gjennom tidens løp. Dermed kan man godt si at samtlige opptak i samlingen er unike.

Når det gjelder hvor representativ opptakene er, vil det i dette eksemplet kunne sies å være meget representativt. Leden forsøkte alltid å finne de mest representative opptakene og de eldste tradisjonene (Hauser, 2003).

Når det gjelder hvor truet lydopptakene er, er det ingen tvil om at Ledens samling kommer høyt opp på listen. Opptak på fonografsylindre er noe av det mest sårbare vi har. Dette gjelder

for så vidt ikke for alt materialet i samlingen. Kobber matrisene er kanskje et av de mest fysisk robuste format som noen gang har eksistert.

Leden samlingens pedagogiske verdi er også stor ut fra verneplanens kriterier. Samlingen kan tilgjengeliggjøres fritt, siden opptakene er så gamle at de ikke lenger har noen opphavsrettslige bindninger knyttet til seg.

Dokumentasjonen av opptakene er derimot ikke den beste. Leden lagde som nevnt tidligere en fortegnelse over opptakene når disse ble donert. I tillegg finnes en god del dokumentasjon om de arktiske opptakene i København. De Norske opptakene er derimot svært dårlig dokumentert. Det siste punktet i verneplanens liste, er hvilke tiltak som må gjøres for å få samlingen tilgjengelig. IASA regner fonografsylindre som å være noe av det mer komplekse og kostbare av materialtyper når det gjelder digitalisering. Et problemfylt opptak kan lett ha en tidsforbruk rate på 400 til 1. Det vil si at det tar 400 minutter å spille av 1 minutt med lyd (Bradly, 2008). En rate på 16 til 1 regnes likevel som en gjennomsnittsfaktor i håndtering av litt større samlinger av slike opptak (Bradley, 2008).

Uansett vil konklusjonen rundt Leden sin samling bli at den samsvarer svært godt med verneplanens kriterier for valg av materiale som bør sikres. Om dette er det materialet som kommer fremst i køen nasjonalt, er derimot usikkert. Strukturen rundt folkemusikkopptak og bevaring av disse er såpass sprett at det er vanskelig å få en komplett oversikt over dette. Blant Nasjonalbibliotekets samlinger, er det utvilsomt korrekt at denne samlingen har blitt prioritert tidlig for digitalisering.

Ut ifra dette kan man konkludere med at bevaring av samlingen ligger innenfor det som politisk er tillagt Nasjonalbibliotekets oppgaver.

Kapittel 4

Bevarings teknikk

I dette kapitlet vil jeg gå inn på det tekniske bevaringsarbeidet av Ledens samling av lydfestinger som ble initiert av Nasjonalbiblioteket i 2003. Jeg vil ta for meg hvilke valg som har blitt gjort og begrunnelsen for disse valgene. Jeg vil også ta for meg en del teknikker som ble vurdert, men som ikke har blitt anvendt på Ledens samling.

4.1 Fysisk bevaring:

Da Ledens samling ankom Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana, lå rullene fremdeles pakket slik Leden hadde etterlatt dem. Ledens gamle aviser og sokker lå klemt innimellom rullene for å støtte dem opp og rullene lå i sine originale vatterte små esker.

Rullene var bevart i den forstand at de ikke var blitt kastet på dynga eller satt på gata, men noe videre arbeid med samlingen hadde ikke skjedd. Dette er selvsagt en form for bevaring. Å ta vare på de fysiske gjenstandene. I Nasjonalbiblioteket i Rana har vi et klimakontrollert sikringsmagasin. Den fysiske tilstanden på rullene vil dermed bevares så godt som mulig. Soppen vil ikke lenger gnage like fort på rillene og faren for brann, tyveri, hærverk og lignende er minimal. I så måte kan en si at samlingen hadde blitt og fremdeles var bevart.

Uansett vil de fleste finne denne formen for bevaring utilstrekkelig. Ikke bare vil rullene stadig bli i en dårligere forfatning, men den skjøre tilstanden til de originale rullene tilsier at hele samlingen blir svært lite tilgjengelig. Man kan ikke spille av rullene hver gang noen vil høre på innholdet, med den risiko både for slitasje og ulykker som dette medfører.

Bevaring av fonografrullene har vært en problemstilling helt siden verdens første store samling ble dannet av Ledens læremestere i Berlin. Hornbostel fant tidlig ut at rullene fort ble slitte og at det var vanskelig å gjøre lydopptakene tilgjengelige. De utviklet dermed en metode for å kopiere ruller. Teknikken gikk ut på å støpe kobber rundt den originale rullen.

Originalen gikk tapt, men den nye kobber matrisen kunne brukes til å lage mange kopier av den originale rullen (Nakamura m. fl, 1999). Hornbostel hadde derfor en sikkerhets kopi i kobber med dertil hørende kopier som kunne brukes til formidling og tilgjengeliggjøring. Bakdelen med hele prosessen var et temmelig kraftig generasjonstap. De nye rullene var sterkere og mer robuste enn de originale vokssylindrene, men lyden ble i prosessen klart forverret. Verst var det likevel at originalen, det beste eksemplaret, gikk tapt.

I Japan utviklet man på slutten av 80 tallet denne metoden videre. Under filosofien om at fysisk bevaring var det beste utviklet de derfor en metode for å kopiere rullene fysisk. Ved hjelp av metoder for avstøpning utviklet for tannlegeindustrien, klarte man å støpe en matrise

uten at originalsylinderen ble skadet (Nakamura m. fl, 1999). Ved å bruke moderne materialer klarte man å lage mer nøyaktige og mer robuste kopier. Materialene som ble valgt hadde en svært god motstandskraft mot slitasje og forvitring. I tillegg kunne de nye kopiene bevares i et sikringsmagasin helt fra fødselen av. Problemet med denne prosessen var at tilgjengeligheten til lydsamlingen ikke ble så mye større. Rullene kunne nå spilles av mer fritt, og flere kunne ha glede av opptakene, men tilgjengeligheten var fremdeles svært begrenset.

Tilgjengeligheten vil begrense seg til de som har både utstyr og kompetanse på avspilling av fonografruller. Resultatet av avspillingen vil derfor variere ut fra hvor godt rullen blir reprodusert hver gang. Hvordan tilstanden til avspillingsutstyret er, og hvor stor kompetanse på avspillingen den enkelte har vil være avgjørende for hvordan lydopptaket blir oppfattet.

På den andre siden kan en hevde at dette gir et mer autentisk bilde av den opprinnelige avspillingen av lydopptaket og i så måte er mer i tråd med det originale opptaket.

4.1.1 Fonografsylinderen er død! Lenge leve fonografsylinderen!!

I det øyeblikket et lydformat ikke lenger blir støttet av noen industri for verken avspillere eller opptakere, kalles formatet for dødt (Frith, 2004). Fonografrullen døde allerede i 1929 i så måte (Oliver og Walter 1976). Da opphørte masseproduksjonen av sylindre hos Edison, og det var klart at de vertikale platene hadde vunnet lydverdenens første formatkrig. Rundt om i arkivene var håndteringen av et dødt format en ny opplevelse. Få kunne tenke seg til at det ikke kom til å finnes kompetanse og utstyr til overspilling også i fremtiden, og rullene ble stort sett plassert på hyller i påvente av at interesserte skulle komme og melde sin interesse.

Utstyr og kompetanse på avspilling av fonografruller er i dag svært begrenset. Selv om enkelte miljøer av entusiaster finnes, vil de fleste av oss ikke ha en anelse om hvordan en fonografrull skal behandles. Lydopptaket er derfor på mange måter fanget i rillene på sylindrene. Nasjonalbiblioteket vedtok i 2004 at samtlige fonografruller skulle digitaliseres. Både av hensyn til bevaring og av hensyn til formidling.

4.2 Innspilingsteknikk

Opptaksteknikkens historie

- 1859 Leon Scott: *Phonoautograph*pir opptaker
- 1877 Thomas Edisons tin foil *Phonograph*. Første system for opptak og avspilling av lyd
- 1885 Bell and Tainter introduserer voks sylinderen
- 1887 Emile Berliner finner opp *Gramofonen*
- 1925 Western Electric *Orthophonic*(elektrisk) system
Slutt på den “Akustiske era”
- 1929 Edison stopper all produksjon. Shellac plater tar over
- 1947 Magnetisk tape I produksjon Ampex 200A
- 1948 33 1/3 rpm LP blir introdusert
- 1958 Stereo LP I salg, bruker 45/45 system
- 1963 Kasset magnetisk tape
- 1982 Compact Disc (CD)
- 2001 Apple IPOD

Library of congress 2007

Christian Leden brukte en fonograf for å gjøre sine lydopptak. Fonografen var den første kommersielle lydopptakeren da den kom. Edisons første opptaker kom allerede i 1877. Der ble lyden opptegnet på tinnfolie som var lagt om en sylindervalse (Chanan, 1995).

Sylindervalsen satt på en lang akse med gjenger. Valsen flyttet seg dermed langsomt i lengderetningen når den ble dreid rundt. Foran denne satt en lydtrakt, som var avsluttet med en tynn plate med en stift. Stiften ble trykket mot tinnfolien. Når lyd kom inn mot trakten, kom platen i svingninger og stiften beveget seg da opp og ned. Den laget fordypninger og forhøyninger som svarte til lydsvingningene etter som sylindervalsen flyttet seg. For å spille av opptaket, førte man stiften over den samme furen. Dermed ble platen satt i lignende svingninger som før og disse kunne så forsterkes i lydtrakten.

De første opptakene på folie var av svært dårlig kvalitet. I tillegg kunne ikke opptakene spilles av så mange ganger før folien gikk i stykker. S. Tainter og A. Bell kom opp med en vokssylinder som kunne erstatte folien. Opptakene på voks var langt mer robuste og hadde en bedre gjengivelse (Chanan, 1995). Allerede i 1894 begynte salget av maskiner for fullt fra Edisons selskap. 20\$ kostet maskinen da den ble lansert.

Bilde 9 Edison annonse



Da Leden gjorde sine første reiser, hadde maskinen allerede vært på markedet i mange år. Utstyr som stifter og sylindre var relativt lett tilgjengelig verden over. Maskinen Leden brukte, var en versjon av Edisons standard opptaker. Den benyttet en fjærmekanisme til å dreie de forskjellige delene rundt. Hastigheten kunne derfor avvike noe ved for eksempel temperaturendringer. Hornbostel og hans elever brukte derfor en stemmefløyte slik at hastigheten kunne justeres inn igjen ved avspilling (Hauser, 2003). Standarden for sylindre var fra 1902 standardisert til rundt 160 rpm. De mer påkostede modellene til Edison, brukte batteri og hadde en noe mer stabil fremdrift. Leden modifiserte sin avspiller noe. Under samtale med Duncan Miller ved Vulcan Cylinder Corp, fortalte han at han ved å studere rillenes størrelse, kunne se at Ledens maskin hadde blitt modifisert med en tynnere graveringsstift en den som var vanlig for disse opptakerne. I bunn og grunn finnes det to tykkelser på graveringsstifter. Den tykkeste var den eldste, og kom på de enkleste og billigste modellene. For å møte konkurransen fra plater, som hadde lengre spiletid enn sylindrene, begynte Edison å bruke en tynnere graveringsnål, noe som gjorde at han kunne doble antallet riller på sylindren. Han fikk dermed plass til 4 minutter med lyd, kontra de opprinnelige 2 minuttene som var den tidligste standarden. Ledens opptak, er imidlertid gjort med det samme antallet riller som på en 2 minutters rull, men med en nål som er laget for en 4 minutters rull. Dette forekommer spesielt på de siste opptakene. Duncan Miller trodde forklaringen var at det

etter hvert utover mot slutten av 20 tallet ble vanskelig å fremskaffe 2 minutters stifter, ettersom 4 minutterssylindrene tok mer og mer over. Leden ville likevel ikke bytte ut sin trofaste maskin.

En tynnere nål vil også kunne ha noen fordeler i de kalde klimaene Leden opererte, da en tynnere nål vil kreve noe mindre energi ved innspilling. Dette vil være gunstig ved innspilling av svakere musikk og sang. Samtidig kunne det kalde været påvirke voksen i sylindrene slik at det ble tyngre for nålen å grave. En tynnere nål vil derfor ha et fortrinn i kald voks.

Bilde 10 Edison og fonografen 1878



4.3 Avspillingsteknikk

Nasjonalbiblioteket hadde bestemt seg for at samlingen skulle spilles over til digitale filer for bevaring og tilgjengeliggjøring. Utfordringen lå nå i å finne den optimale avspillingsmetoden for sylindrene. Som oftest når man leter etter den optimale avspillingsmetoden, ser man først på hvordan materialet var tenkt avspilt i den tidsepoken den ble innspilt på. Dette gjelder i særlig grad for utgitt materiale. Når det gjelder samlinger med fonografruller har vi i Nasjonalbiblioteket valgt et annet fokus. Vi ønsker å hente ut mest mulig informasjon fra mediet, uavhengig av de gamle reproduksjonsmaskiner. En original Edison fonograf ville ikke kunne videreformidle like mye informasjon som en ønsker. Mange frekvenser ville blitt borte, og i tillegg ville det tunge nåletrykket bidra til stor slitasje på rullene. I sin søken etter å finne den perfekte avspillingsmetoden, utviklet Nasjonalbiblioteket sin egen avspiller på 1990 tallet. Tanken var her at en skulle bruke moderne teknologi utviklet i forbindelse med mer moderne fysiske lydformat, som lp plater. Med en moderne lettkontakt tonearm, utstyrt med en spesialtilpasset versjon av den moderne platespiller pickupen, kunne signalet hentes ut elektronisk. Dette kunne da forsterkes i gode forsterkere og et optimalt resultat ville bli skapt. Slitasjen ville også bli langt mindre, da en slik tonearm kun trenger et nåletrykk på ca 2gram. Nasjonalbibliotekets avspiller føyd seg inn i en rekke med eksperimentelle avspillere skapt verden over. Målet for alle var det samme, nemlig å frembringe lyden på en best mulig måte og med minst mulig slitasje.

Utviklingen av en moderne lett kontakt avspiller for fonografsylindre har pågått siden 70 tallet, og utviklingen har skjedd gradvis(Copeland, 2008).

4.3.1 Bruk av elektronisk pickup.

De første forsøkene som ble gjort, plasserte ganske enkelt en gammel fonografavspiller ved siden av en standard platespiller. Tonearmen ble vippet rundt og plassert på fonografrullen, og maskinene ble startet opp. Stiften ville til en viss grad klare å følge rillene og lyden ville bli fremstilt elektronisk, men etter hvert som stiften løp langs rullen ville vinkelen mellom stiften og rillene bli mer og mer skjev. Stiften ville dermed ikke klare å følge rillene like godt, og til slutt ville den rett og slett spore av. Selv med disse manglene, er resultatet av en slik avspilling relativt god. Steve Brooks beskriver denne metoden i en artikkel fra 1975 (Brooks,

1975). Han innrømmer likevel at dette neppe er den ideelle formen for avspilling, men at det er en enkel måte å forbedre avspillingen og hindre slitasje ved avspilling, kontra en tradisjonell avspiller.

Bilde 11 Enkel lavtrykksavspiller

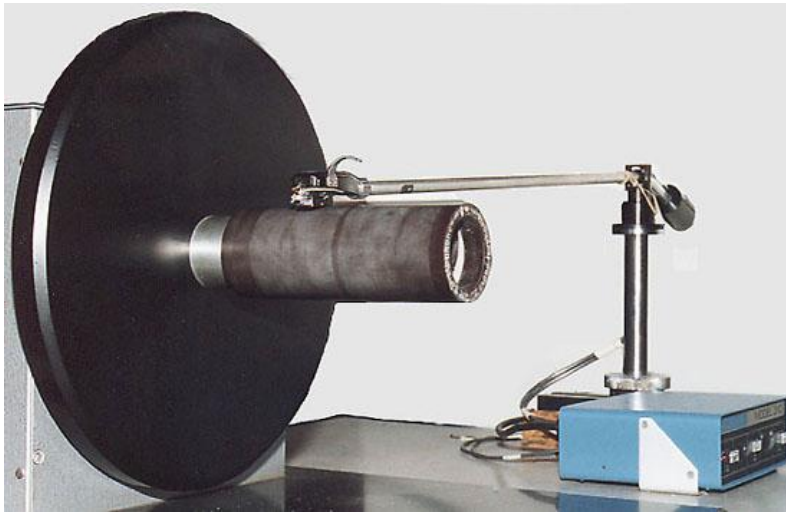


En videreføring av dette prinsippet var å lage tonearmen lengre. Ved å bruke en lang tonearm, ble ikke skjevheten stiftet fikk ved start og slutt like stor.

Et eksempel på dette er en maskin bygd for det svenske nasjonale fonograf arkivet på 70 tallet. Den var laget av Stig Hansson, og brukte som sagt prinsippet om at en lang tonearm kunne kompensere for avviket i vinkel. Et stort svinghjul skulle her holde hastigheten konstant.

Glenn Sage i Portland Oregon har videreutviklet denne metoden, og bruker i sin avspiller i dag en ekstrem variant av dette. Armen er her svært langt. Over en meter lang. Sage har eksperimentert med materialer for å holde vekten på armen nede. I siste versjon fra 2002, er armen laget av karbon. Selv om armen er laget så lett som mulig, blir vekten likevel betydelig. En stor motvekt må derfor til for at nåletrykket ikke skal bli for stort (Hamp, 2004).

Bilde 12 Lang tonearm, Stig Hansson



Bilde 13 Glen Sage



4.3.2 Få stiften i konstant vinkel.

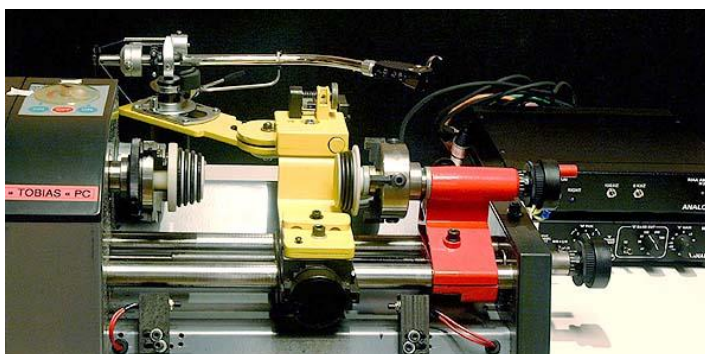
Optimalt ville en derimot ha stiften til å løpe i en fast vinkel gjennom hele avspillingen. Det finnes i seg selv to måter dette kan gjøres på. Enten kan stiften flytte seg langs rullen, etter hvert som rillene drar den forover, eller så må rullen flytte seg etter hvert som den spilles. Et eksempel på det siste ble utviklet av Joe Pengally. Her sitter akslingen med rullen på en ny aksling som beveger seg uavhengig fra rotasjonen til sylindren. Armen står dermed her helt i ro. Operatøren skal her både stille korrekt avspillingshastighet, samt stille inn riktig stigning ut fra rillestørrelsen. Joe Pengally hevder at denne metoden er den beste siden tonearmen løper fritt som på en langarmet avspiller, men at vinkelen blir rett gjennom hele løpet. Han hevder videre at dette er en bedre løsning enn en vandrende arm, siden han ser for seg at denne armen kan skade rillene ved at den blir presset i feil hastighet i forhold til rillenes stigningsgrad.

4.3.3 Nasjonalbiblioteket utvikler avspiller for sylindre.

Vår egen maskin benyttet seg derimot av en slik vandrende arm, også kalt en "Orpheus" teknikk (Gaustad, 2000). Det vil si at tonearmen er festet på en plattform som beveger seg langs rullen etter hvert som stiften følger rillene på sylindren. Ved forskjellige utvekslinger måtte maskinen gires om ved å bytte ut noen tannhjul i utvekslingen. Stiften ble ikke presset på noen måte da armen fritt kunne bevege seg etter stiften. Plattformens bevegelse gjør at stiftens vinkel holdes konstant. Maskinen ble bygget på initiativ fra Roger Arnhoff, sjef for det som den gang het Media-Laboratoriet ved Nasjonalbiblioteket. Oppfinnelsen tok for seg en dreiebenk opprinnelig laget for urmakere. Denne ble så modifisert slik at den kunne spille av de mest vanlige former for sylindre. En SME tonearm ble montert på den flyttbare plattformen og et sett myke gripere for rullene ble festet på dreiebenken. Maskinen ble en stor suksess og var en betydelig bragd for Nasjonalbiblioteket.

Det at maskinen ble bygd på huset av husets egne folk, gjorde også at maskinen hele tiden ble forbedret og videreutviklet. Den ble flittig brukt. Denne maskinen ble blant annet brukt for å bevare hele samlingen til Ringve Museum (Valberg, 2004) og en rekke andre oppdrag. Så suksessrik og beryktet ble denne maskinen etter hvert, at den også ble brukt for bevaring på oppdrag fra utlandet. Tobias var en vellykket maskin, men den hadde et par kjente svakheter. Maskinen kunne bare spille et begrenset antall av de forskjellige størrelsene sylindre som finnes. Men verst var det likevel at vibrasjoner fra maskinens motor kunne forplante seg til lydopptaket.

Bilde 14 Tobias



Under forprosjekteringen til overspillingen av Leden materialet kom vi over et alternativ til vår egenproduserte avspiller, Archeophone. Archeophone er en moderne kommersiell

multiformatavspiller for sylindre. Maskinen har en rekke finesser som gjorde den overlegen vår egen. Det ble gjort en vurdering mellom å videreutvikle vår egen maskin, kontra å kjøpe inn en ny. Argumentene for kjøp ble til slutt flest, og maskinen ble bestilt. Denne maskinen ligger nå til grunn for vår avspillingsteknikk.

4.3.4 Anerkjent standardisert kommersiell avspiller

Maskinen er bygd opp rundt prinsippet om lettkontakt avspilling (Nakamura m. fl, 1999). Det vil si at den bruker en moderne tonearm med et lett trykk på ca 2 gram, kontra det opprinnelige nåletrykker på nesten et halvt kilo (Los Angeles, 2006). En av de største utfordringene med avspillingsutstyr for sylindre, er at tonearmen må følge utvekslingen til rillene i sylindren. I en langarmet avspiller fikk en problemer med vinkelen til stiftene, mens en i Tobias kun kunne forholde seg til de to mest vanlige utvekslingene. De to vanligste utvekslingene var de såkalte 2 minutters, og 4 minuttersrullene. De inneholdt som navnet beskriver, henholdsvis 2 og 4 minutter med lydopptak. Deres utveksling var også forskjellig, 4 minuttersrullen hadde 200 spor per tomme, eller 200 tpi, mens 2 minuttersrullen hadde det halve, altså 100 tpi. I tillegg til disse, fantes ruller med andre utvekslinger, for eksempel diktafonruller, med 150 tpi.

Bilde 15 Archeophone



Archeophones løsning på dette området er å benytte en såkalt Pierre Clement tonearm. Denne tonearmen har en optisk sensor som følger med på bevegelsen til tonearmen. Så snart stiften trekker i tonearmen, vil sensoren gi beskjed til en servo som kjører armen frem slik armen igjen står vinkelrett på rillene. Operatøren trenger dermed ikke gjøre noen valg i forhold til hastigheten til tonearmen. Den stiller seg ganske enkelt inn selv. En annen finesse denne maskinen hadde, var at den benyttet en høykvalitets elektrisk motor hentet fra en Studer båndspiller. Disse motorene har for det første en svært jevn gange, men den har i tillegg en funksjon hvor hastigheten på motoren kan halveres. Ved svært slitte ruller, kan det være formålstjenelig å spille av rullene i den halve hastigheten. Dette gjelder særlig der stiften har problemer med å følge rillene grunnet slitasje, sprekker eller at rullene har blitt forvrenget.

I motsetning til de gamle fonografer, som brukte en nål med høyt trykk for å spilles av, bruker de moderne fonografavspillerne en tonearm av lett vekt, og med en liten tilpasset diamant stift. Nåletrykket på Archeophone er ca 2 gram. Ideelt sett ville man ha håpet å kunne avspille sylindere uten kontakt i det hele tatt. Dette ville garantert at rullene var uforandret også etter avspilling.

4.4 Kontaktfri avspilling . Bare se. Ikke røre.

Slitasjen som sylindrene ble utsatt for, gjorde det tidlig attraktivt å se på løsninger som kunne gjøre det mulig å spille av plater uten noen som helst form for kontakt. Det vi si at objektet kan spilles av så mange ganger en bare vil, uten at det blir slitt. I dag finnes det to teknikker på kontaktfri avspilling for plater og sylindre. Laserteknologien, og subatomær scanning.

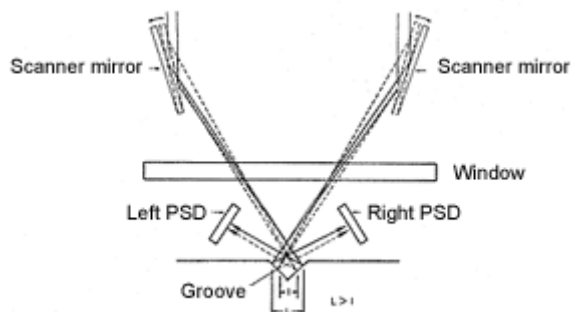
4.4.1 Laseravspilling

Avspilling ved hjelp av laser var først en ide hos Robert S. Reis ved Stanford University. I 1983 startet han sammen med en kollega et selskap som skulle utvikle en kommersiell avspiller for lp plater basert på denne teknologien. I 1986 hadde de klart å lage en prototype. Prototypen hadde en merkelig svakhet, i at den spilte av hvert et støvkorn som kunne ligge gjemt i rillene. Dermed ble resultatet av avspilling ofte mer støyete enn en konvensjonell platespiller. Selskapet brukte så over 20 millioner dollar på utviklingen videre før cd platen kom og satte et endelig dødsstøt for prosjektet. Selskapet solgte så sin patent til Japan, før de oppløste seg selv. Det japanske selskapet videreutviklet derimot patentet videre, og i 1991 lanserte de den første serieproduserte avspilleren som baserte seg på kontaktfri laserteknologi. Modellen het Elp lt-1xa, og kostet den nette sum av 20,500\$. Senere har prisen sunket noe. Noen stor tilhengerskare har teknologien dog ikke, da dens opprinnelige vansker med uønsket støy fremdeles er til stede.(Orban og Ogonowski, 2008).

Teknologien i dag benytter fem laserstråler for å lese informasjonen i rillene.

To laserstråler for sporing av rillene blir rettet mot henholdsvis høyre og venstre rillevegg.

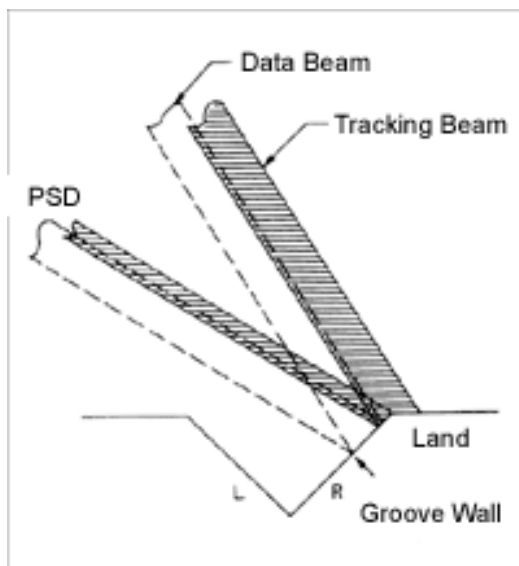
Bilde 16 Prinsipp laseravspilling



Bare de strålene som når rilleveggen, reflekteres mot psd sensorene (Position Sensitive Detector). Signalet fra disse blir så sendt til en mikroprosessor som regner ut hvor avspillingshodet skal posisjonere seg. To laserstråler til blir så posisjonert og rettet mot rillene. Informasjonen fra refleksjonen fra disse blir lest av en optisk sensor, som så basert på variasjoner i refleksjonene lager seg et elektronisk bilde av bølgeformene til rillene. Denne informasjonen forsterkes så og sendes ut som et lydsignal. Hele signalkjeden er analog.

En femte laser må til for å holde avlesningshodet i konstant avstand til platen. Der en lett forvridd (warped) plate lett kan spilles av i en tradisjonell platespiller, vil en laserplatespiller uten en slik mekanisme ha fått store vansker. Siden avstanden som laseren leser nede i rilleveggen er ørsmå, er det svært viktig at hodet har nøyaktig den samme avstanden til platen hele tiden slik at ikke sensorene feiltolker signalene.

Bilde17 Laseravspiller og rilleveggen

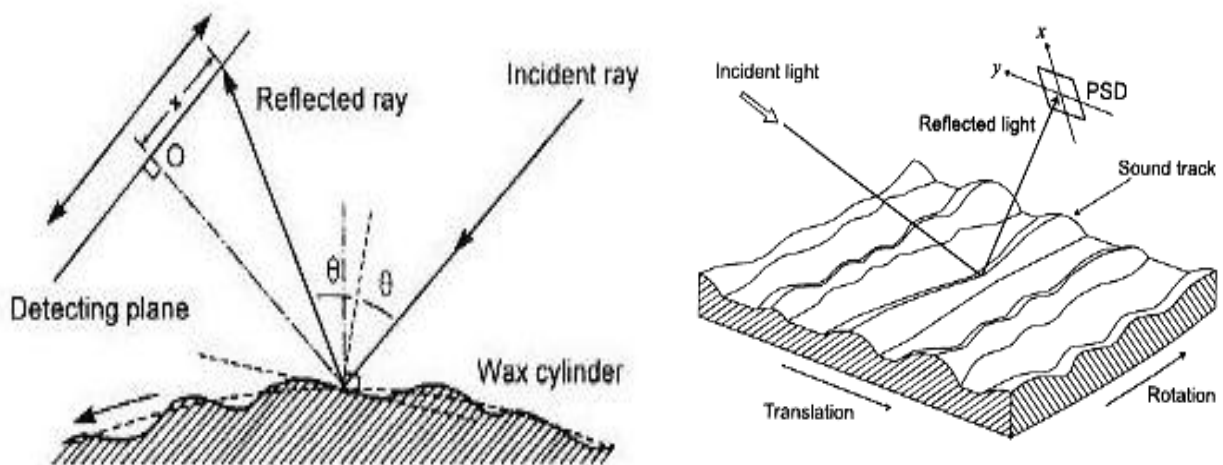


Denne teknikken er også forsøkt utprøvd på sylindre. Best dokumentert er forsøkene utprøvd ved RIES (Research Institute for Electronic Science), ved Universitetet i Hokaido i Japan. De fikk i 1983 oppgaven med å utforske lydinformasjonen i en samling på 65 fonografsylindre som stammet fra en polsk etnograf ved navne Pilsudski. Han gjorde mange opptak rundt Japan fra 1902 til 1905, i hovedsak i området rundt Hokaido. I arbeidet med samlingen møtte

de på utfordringen med sprukne sylindere. Som mange før dem prøvde de å lime sylindere, men de fikk problemer når de prøvde å spille av rullene de hadde limt. Nålen ville sjeldent klare å spore over sprekken, samt at støyen som nålen produserte hvis den klarte å spore ble så stor at den var vanskelig å fjerne. For å løse problemet utviklet de en laserstråle som kunne lese rillene, likt den vi finner hos elp.

På sylindre ligger informasjonen lagret vertikalt og i mono, slik at teknologien kan gjøres litt enklere. De begynte med å bruke en enkelt laserstråle som målte avstanden til rillene etter hvert som den spilte av rullen. For å hjelpe til med sporingen, tok de en spore sensor fra en cd spiller. Denne sensoren er laget for å holde cd spillerens laserstråle på rett sted, men med litt ombygging kunne denne brukes også på den Japanske laserfonografen

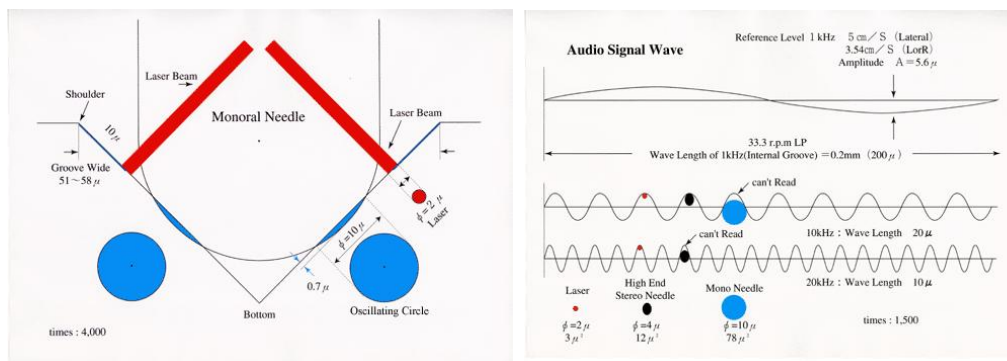
Bilde 18 og 19 Laser og rilleveggen



Bakgrunnen for utviklingen av denne avspilleren, var hovedsakelig for å få spilt av sprukne sylindere. I sin konklusjon viser arbeidet seg å ha størst nytteverdi på nettopp slike sylindere. En normalt god cylinder vil fremdeles ha det beste resultatet med en tradisjonell nål. Styrken til lasermetoden ligger i to faktorer. Den ene er at det er to forskjellige systemer som henholdsvis sporer, og spiller av. Bruken av en sensor og laser gjør at sporingen også kan manipuleres. Dette gjør at laseravspilling kan benyttes på ruller som er vanskelige å spore, slik som tradisjonelt limede sylindere. På den andre siden er nettopp sporingen av laserstrålen et stort problem, nettopp fordi en liten avstandsforskjell kan gjøre at laseren ikke lengre leser et

lydsignal, men at den leser rilletoppen for eksempel. Den andre fordel, den potensielt største fordel med bruk av laser for reproduksjon av lydopptak fra riller, er at laserstrålen kan fokuseres til deler av rilleveggen der avspillingsnåler ikke har fått slite ned signalet. Dette gjør at informasjonen som gjøres tilgjengelig for laserstrålen er som nytt. Bunnen i rillene til en lp plate vil være der slitasjen er størst.

Bilde 20 og 21 ELP teknikken, laser vs nål



Laserteknologien kan fokusere lengre opp på rilleveggen, slik at den unngår det slitte partiet.

Et annet karakteristisk trekk ved laseravspilling, er at laserstrålen har så mye mindre diameter enn en tradisjonell nål, at tilhengerne hevder at dette gjør laseren bedre i stand til å spille av lyse frekvenser. Dette fordi en kraftig nål rett og slett ikke vil komme inn i rillene.

4.4.2 Laser vs nål

Spørsmålet vil således bli om laseravspilling kunne vært noe for de gamle lydklumpene til Leden. Ville en behandling med laseren forbedret rullene.

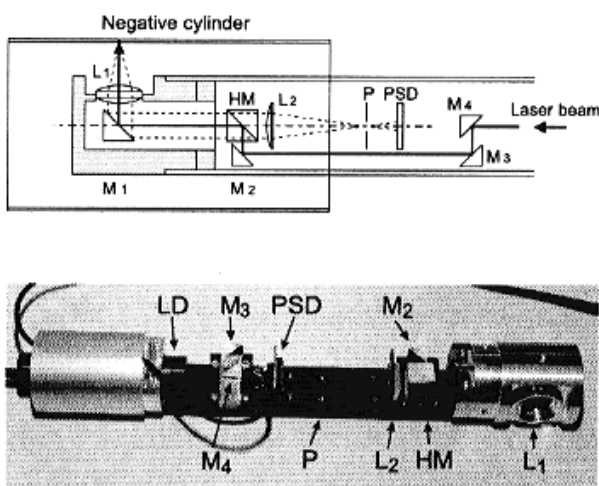
Når man snakker om fonografrullopptak, vil argumentasjonen rundt avspillingsnålens vansker rundt avspilling av høye frekvenser ikke gjelde, siden lydinformasjonen en ønsker å hente ut også er spilt inn med en nål. Denne nålen var faktisk enda større enn nålen brukt under avspilling. Laserteknologien krever også at rillene er helt rene for at den skal fungere optimalt. Dette stemmer lite med de gamle fonografrullene, som kommer inn med alskens skatter gjemt i rillene sine. Å rense ut all sopp og ugreie fra rillene er derimot ikke så gunstig, da informasjonen i rillene lett kan gå tapt. Nålen har her en fordel. Med sin harde fremferd dytter den regelrett støv og mindre partikler unna.

Forsøkene fra Japan viser også at lyd kvaliteten i et signal hentet fra en nål vil være kraftigere

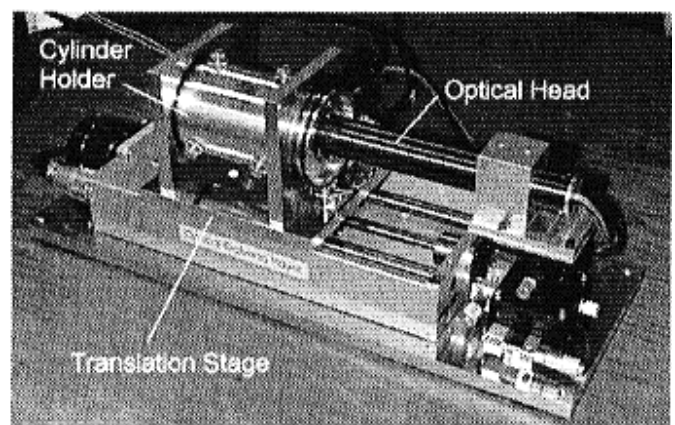
og med mindre støy enn et signal hentet fra en laserstråle.(Nakamura m. fl, 1999). De slår i sin konklusjon fast, at ved arbeidet rundt samlingen til Pilsudski, var det kun ved sprukne sylindere at laserteknologien virkelig kom til nytte. Eller det vil si, de fant også et annet bruksområde, nemlig direkte avspilling av sylindermatriser (Nakamura m. fl, 1999).

Sylindermatriser inneholder et negativ av en sylindere. Det vil si at rillene er på innsiden av matrisen, og at de er i motfase til det originale opptaket. Det er en tidlig form for å kunne mangfoldiggjøre og bevare lydopptakene på. I arbeidet med Pilsudski samlingen, bygde de ved universitetet en avspiller som klarte å føre en optisk avleser inn i selve matrisen, og spille av lyden (Nakamura m. fl, 1999).

Bilde 22 Skjematikk og fotografi over det optiske lesehodet for matriser



Bilde 23 Avspiller for matriser



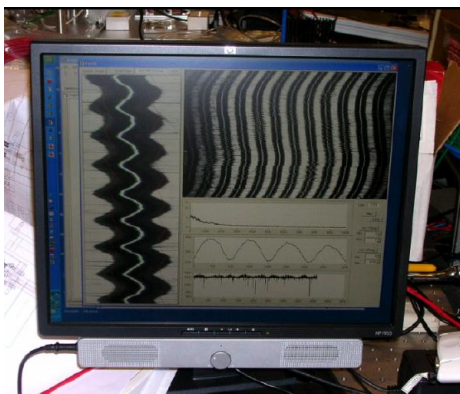
4.4.3 Subatomær scanning

Et bilde sier mer enn tusen ord hevdes det, men kan det også inneholde musikk?

De siste årene har vi sett forskning og utvikling av en helt ny metode for avspilling av akustiske lydbærere. Dette er en teknikk som går ut på å scanne rillene ved hjelp av en flerdimensjonal scanner, hvor så en virtuell nål blir plassert inn i denne bildefilen og spiller av lyden. Metoden kan jo virke en smule omstendelig, all den tid en normal nål kan spille av det samme materialet, men denne metoden er først og fremst ikke utviklet for å nyte musikk. Den er utviklet for å bevare lydopptak. Prosjektet startet da noen forskere innen partikkelfysikk ved Lawrence Berkeley National Laboratory, fikk høre om de store lydsamlingene til Library of Congress i USA, og hvordan de var truet med å gå tapt.

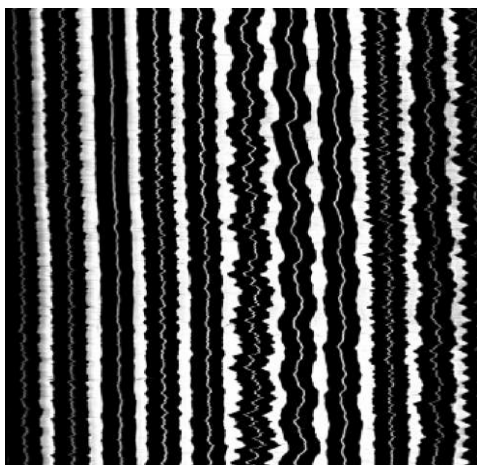
De hadde jobbet mye med avanserte scannere, og tenkte at dette måtte være et nytt bruksområde for teknologien. I tillegg til tanken om at plater og sylindre kunne spilles av uten den røffe behandlingen til en nål, var motivet også at denne metoden kunne gi nye muligheter i behandlingen av et lydopptak. I dag repareres fysiske ujevnheter, sprekker og sår stort sett ved at man behandler lyden som kommer ut. Man bruker algoritmer og eq for å maskere og optimere lyden. I den nye teknologien ville det finnes muligheter for å forbedre disse tingene før en spiller den av. Biter ville kunne limes sammen virtuelt, sår og hakk ville kunne viskes ut, og skjevheter ville kunne rettes opp. Dette var tanken, og nå i 2010 har de kommet et godt stykke på vei. Prosjektet har fått navn IRENE (Image, Reconstruct, Erase, Noise, Etc.). De to forskerne var Carl Haber og Vitaliy Fadeyev. De viste så tidlig som i 2003 at teknikken var anvendbar og de to fikk med en gang masse oppmerksomhet. I sin rapport fra 2003 sammenlignet de forskjellige metoder for reproduksjon av en 50 år gammel 78 rpm plate (Fadeyev og Haber, 2003). Denne produksjonen var en av de første som benyttet et magnetbånd som master for plateutgivelsen og dermed fikk Fadeyev og Haber et godt sammenligningsgrunnlag. Masterbåndet var opphavet til platen, ikke en bestemt fremførelse. Dermed kunne en restaurert utgave av båndet vitne om metodenes effektivitet i å hente ut informasjonen som var lagret. De to metodene brukt i denne undersøkelsen, var forruten den nye subbatomære scanningen, eller optisk meterologi som de også kaller det (Fadeyev og Haber, 2003), en klassisk avspilling med nål. Jeg skal ikke gå inn i detalj på det resultatet de fikk, men som konklusjon slår de fast at metoden absolutt har noe for seg men at de fremdeles hadde en lang vei å gå for å gjøre jobben enda bedre. Utgangspunktet til Haber og Fadeyev var ikke bare motivert ut ifra lyd kvalitet. Det var også ønsket om å kunne scanne store mengder plater hurtig og uten fare for å gjøre skade på platene.

Bilde 24 og 25 Irene



Prosjektet hadde dermed et utgangspunkt mot formidling av innholdet. En 78 rpm plate lagrer rille horisontalt, det vil si at nåla kjører slalom nede i rillene slik at den blir satt i svingning og dermed kan reprodusere lydinnholdet. Dette gjør dermed at en på dette mediet kan benytte seg av en todimensjonal skanner. Disse kan arbeide temmelig hurtig. Arbeidet har nå kommet så langt som at det første IRENE systemet er innstallert og satt i produksjon ved Library of Congress i USA. Kvaliteten på produktet gir dessverre ikke mulighet til å anse filene som noe annet enn formidlingskopier. Viser innholdet seg å være av større verdi, blir en tradisjonell digitaliseringsprosess brukt.

Bilde 26 Riller fra 2d scan.



Utfordringene ved sylindre og også en del eldre plater, er at innholdet er kuttet vertikalt. Det vil si at nåla må kjøre kulekjøring nede i rillene. Dette fører dessverre til at en med en meteorologisk tilnærming må benytte seg av en tredimensjonal scanneprosess. Denne prosessen er langt mer innviklet enn en prosess med kun to dimensjoner. Ulike sensorteknologier har blitt benyttet, og en har nå kommet så langt som at resultatene begynner å bli hørbare. Når det gjelder sylinderscanning blir utgangspunktet et annet. Scanneprosessen tar så lang tid og er så arbeidskrevende, at det i nær fremtid ikke vil være formålstjenelig å utføre dette på store samlinger av enheter slik en har sett for seg på 2d scanning. En sylinder med 2 minutters spilletid, vil ta mellom 2 til 5 timer å få scannet i laveste oppløsning, og opptil 160 timer i beste oppløsning. Sylindren vil bli kartlagt med ca 300 millioner datapunkt, og ha en råfil på ca 9gb.

I Europa startet et lignende prosjekt ved et universitet i England i mars 2005. Dette hadde som formål å finne ut om teknologien var anvendbar for arkivmiljøer og om den hadde noe for seg.

Universitetet var School of Engineering Science i Southampton. Prosjektet ble støttet av blant andre British Library. De skal i prosjektet konsentrere seg om tre områder. Det første området er nullkontakt overflatemålinger. En vil her prøve å finne metoder for å kunne gjøre kartlegge topologien på flate mekaniske lydbærer, som sylindre og plater. Det andre området er utviklingen av optiske sensorer som kan benyttes i en slik prosess, og som kan gjøre metodene hurtigere og med større toleranse for vinkler. Det siste området er lydrekonstruksjon fra diskrete overflatekart fra sylindre og plater.

4.5 Nullkontakt avspilling, egne erfaringer.

4.5.1 Big Klang comes

Bilde 27 ELP laserplatespiller



I forbindelse med forprosjekteringen til et større overspillingsoppdrag av eldre plater, ble det gjort et initiativ for å se på nullkontakt avspilling av plater. Teknologien er etter hvert temmelig lett tilgjengelig gjennom selskapet ELP i Japan. En del litteratur ble studert, samt at vi fikk en cd plate med lydfiler gjort fra overspilling fra deres laserplatespiller. Det viste seg også at vi kunne få levert en modell som kunne spille av en mengde av de gamle plateformatene. Noe enhet for lån, var derimot ikke tilgjengelig fra noen av de to europeiske distributørene. Nysgjerrigheten var fra vår side stor, og i desember 2007 ble en laserplatespiller anskaffet. Enheten dukket opp og det første som slo oss, bortsett fra dens Star Wars lignende design, var dens mangel på noen ordentlig brukermanual. Vi fikk imidlertid satt opp maskinen, kalibrert laserne og testet den ut. Avspilling av lp plater gikk for så vidt greit. Støy og skrapelyder var det derimot nok av, samt at spilleren syntes å ha en noe tynnere og mer bassfattig lyd. Vi hadde derimot først og fremst kjøpt inn maskinen for å ta seg av 78rpm plater av eldre dato. Vi prøvde å tyde manualen som best vi kunne, men vi klart ikke på noen måte å få avspilt plater i denne hastigheten.

Etter mye prøving og feiling, skrev vi tilbake til importøren, som satte oss i direkte kontakt med fabrikken i Japan. Da fikk vi i hvert fall en forklaring på hvorfor brukerhåndboken på engelsk var såpass tynn. Engelskkunnskapene var mildt sagt underholdende. Etter noen ukers korrespondanse ble vi bedt om å ta tak i plateskuffen, og ”pull hard til big KLANG comes.

When KLANG comes everything fine”. Hele sommeren igjennom forsøkte vi å dra i plateskuffen, men big KLANG så ikke ut til å melde sin ankomst. Etter en bedre sommerferie fant jeg ut at jeg ville gjøre et siste forsøk. Jeg leste igjennom alle de morsomme e-postene mellom oss og Japan, og plutselig fikk jeg en ide. Jeg åpnet skuffen forsiktig, og med all kraft banket jeg den inn igjen. ”KLANG!” klukket det fra maskinen, og plutselig ville den spille også de gamle platene våre. Resultat var dessverre ikke så mye å skryte av. Flere plater ble sammenlignet, og samtlige hadde en bedre og rikere avspilling med en korrekt valgt nål kontra laser. Skuffet ble vi nok alle, men vi valgte uansett å beholde maskinen. For sikker og slitasjefri registrering av innhold, samt for plater som er bøyd og sprukne, kan laserteknologien være et godt alternativ.

Bilde 28 Frontpanel ELP



Nålen vil alltid påføre en viss slitasje til rullen. Enkelte vil dermed hevde at en burde avspille rullen med laser, for å holde sylindren inntakt til en enda bedre avspillingsteknologi dukker opp. Dette kan i utgangspunktet virke logisk, men en bør se dette opp mot to hensyn. For det første må en ta inn over seg hvilken minimal slitasje en enkel lettkontaktavspilling påfører rullen. For det andre må en også tenke på den risikoen det er for at den fysiske kopien blir forringet eller kanskje til og med tapt. Etter 100 år med dårlige lagre, med avspillinger fra tunge originalnåler, med sopp og sprekker, vil den siste lille dansen til den lette nålen neppe påføre målbar slitasje i det hele tatt. Originaleksemplaret bør likevel tas godt vare på, siden argumentet for en fremtidig overlegen avspillingsteknikk ikke skal avfeies. Motivasjonen for bevaringen av originaleksemplaret blir jo også mer motiverende, når innholdet er kjent.

4.5.2 Samarbeidsprosjekt med Southampton.

I 2009 har vi også skaffet oss våre første erfaringer med subatomær scanneteknologien som nå er under utvikling. Bakgrunnen for dette var restaureringen av Norges eldste lydopptak.

Opptaket ble gjort under en demonstrasjon i 1879, bare to år etter at Edison hadde oppfunnet fonografen. Opptakene ble på denne tiden gjort på tinnfoil, et tynt blekkstykke. Opptak på tinnfoil var ikke ment å kunne spilles av så mange ganger, og i hvert fall ikke etter så mange år som det her var snakk om. Bakgrunnen for at blekkstykket hadde blitt tatt vare på i alle disse årene, var at en av de som fikk sunget inn sin stemme under presentasjonen, fikk lov å beholde et opptak. Denne personen var musikkhandler Peder Larsen Dieseth (Vangberg, 2005) Blekkstykket måtte være den perfekte anledning for å få bedre kjennskap til teknologien rundt subatomær scanning. Lars Gaustad, senior rådgiver på avdelingen, hadde kjennskap til miljøet på universitetet i Southampton og tok kontakt. De hadde gjort et lignende forsøk med en tinnfoil fra før, men uten at en definitivt kunne tyde at det var lyd de fikk ut av opptaket og ikke bare støy. De hadde mer enn lyst til å gjøre et nytt forsøk. Våren 2009 fikk vi endelig en del lydfiler fra Southampton, og vi kunne uten tvil si at det var lyd og ikke bare støy (lyd eksempel 1)

Bilde 29 Tinnfolie fra Kristiania 1879



Opptaket ble presentert Norsk Teknisk Museum, som står som eier av opptaket, og alle var fornøyde. Bortsett fra det faktum at lyden på opptaket ikke hørtes ut som en salme sunget av en mann. Norsk teknisk museum gikk sammen med Aftenposten ut med oppfordringer om hjelp til å tyde opptaket, uten at noen særlig respons kom.

Sammen med Lars Gaustad begynte vi gravis å nøste opp i mysteriet rundt opptaket.

Det første som slo oss var den rene fysiske størrelsen på opptaket. Hvis en ser i underkant av blekkstykket, ser en tydelig at noen har klippet det til. Muligens er det også klippet til på langs, men dette er mer usikkert og i så henseende litt mindre viktig, siden det ikke vil påvirke innholdet på rillene som ligger på blekkstykket. Men hvor mye er klippet bort? En teori er at opptaket ble klippet til veldig lite, bare for å få plass til det i rammen han forærte Norsk teknisk museum. Tinnfoiler som ble brukt i 1879 var ikke ensartet i størrelse. Vi tok kontakt med en av de største ekspertene på tinnfoil opptak, Rene Rondeau. Etter hans oppfatning var det sannsynlig at opptaket var blitt klippet i. Han la to ting til grunn for mistanken. Selv om maskinene varierte i størrelse på denne tiden, hadde den minste tinnfoil maskinen han hadde hørt om, en mandrell diameter på 70mm. Mandrellen er den roterende sylindren hvor tinnfolien blir festet til før avspilling. Hvis opptaket vårt var i full størrelse, ville stykket bare kunne strekke seg rundt en mandrell med diameter på 45mm. Når det gjaldt oppvisninger, brukte man ofte store maskiner med store mandreller. Helt oppe i 15 cm i diameter kunne de være. I tillegg var det helt vanlig i USA for utstillere å klippe opp opptakene etter oppvisningen, for så å selge eller gi bort biter til tilhørerne. Han antok at dette nok kunne forekomme i Europa også.

Effekten av at stykket ikke er fullstendig, er at lyden blir dratt sammen. Under scanningen i England føyde en endene sammen, og slik blir lyden trukket sammen. Lydfilen som kom fra Southampton var likevel ikke stum. Vi forsøkte å kutte inn stillhet der det i utgangspunktet skulle vært resten av folien, og klarte etter hvert å få tydet opptaket. Selv syntes jeg deler av opptaket var svært likt trompet støt. Enkelte toner, og spesielt ansatsen minnet meg mye om dette. Lars Gaustad tok fatt i teorien, og til slutt fikk vi det bekreftet. I en rekke små oppslag i aftenposten, ble det annonsert at Edisons fonograf skulle demonstreres ved blant annet bruk av hærens signaler spilt på kornett. Selv om lyden neppe blir å finne på topp 10 listen over mest spilte sanger, er det likevel en del viktige konklusjoner å hente. Dette var første gang tredimensjonal skanning klarte å reprodusere et lydopptak fra en tinnfolie, og at innholdet ble verifisert i etterhånd. Andre forsøk fra tinnfolier har kun gjengitt støy, eller lyder som ikke var mulige å tyde. Univeritetet i Southampton har dermed fått en del gode bekræftelser. Samtidig er dette i tillegg til å være det eldste lydopptaket i Norge, per i dag det eldste lydopptaket som er restaurert fra en Edison maskin i verden.

4.6 Migreringsteknikk

4.6.1 Hvordan få et korrekt opptak, og finne et bevaringsformat i et tusenårsperspektiv.

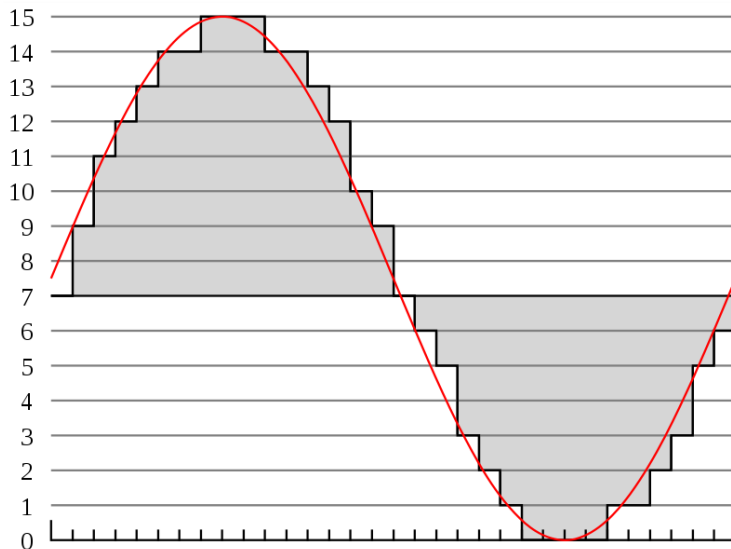
Leden gjorde flere tiltak for å bevare samlingen sin. For det første fikk han støpt matriser av rullene sine slik at de kunne dupliseres, for det andre gjorde han forsøk på å spille over samlingen til neste generasjon opptakere. Problemet med begge disse løsningene var at de ikke kunne bevare samlingen på lang sikt. Etter hvert som lydformater kommer og går, vil en til stadighet måtte overspille fra de gamle formatene og til de nye. Hver gang med et lite tap i kvalitet og hver gang med risiko for at opptak vil gå tapt. For å bevare et lydopptak på lang sikt kan en enten forsøke å lage en lydfesting så robust at den aldri mer må kopieres, eller så må en lage en lydfesting som er skapt for tapsfri kopiering. Det har blitt forespeilet at en i fremtiden vil kunne klonе fysiske gjenstander atom for atom, og dermed kunne skape en tapsfri kopi av lydfesting (Copeland, 2008). For å kunne gjøre noen nytte av denne kopien, måtte man i så fall også klonе avspillingsmaskinen. Sitter vi med lydopptak uten avspillere er man jo like langt. En mer praktisk metode for å skaffe seg en tapsfri kopi, er å ha en digital fremstilling av lydopptaket. Det vil si å lagre lyden som numeriske sifre. Dermed kan tallene flyttes, kopieres, dupliseres og tilgjengeliggjøres uten å ta den minste skade. Nettopp den ekstra bonusen med materialflyt og tilgjengeliggjøring, er en faktor som får digitalisering til å virke som en forlokkende løsning på problemet. Verneplanen for norske lydfestinger slår videre fast at tilgjengelighetsaspektet må gis prioritert kontra bevaringsaspektet, der dette er en relevant problemstilling (Dahl, 1997). Å gjøre samlingen til Ledens tilgjengelig, er derfor overordnet det å bevare samlingen. En robust fysisk kopi med begrensede muligheter for tilgjengeliggjøring vil derfor være uegnet.

4.6.2 Numerologisering

Digitalisering av lyd har det vært forsket lenge på. De første eksperimentelle opptakene ble gjort så tidlig som på 60 tallet. Kommersielt ble digital opptaksteknikk først tatt i bruk på 70 tallet, før man i begynnelsen av 80 tallet fikk verdens første kommersielle digitale kulturuttrykk i cd platen. Teknikkene for digitalisering av lyd har nesten utelukkende bygget på den samme teknologien som ble utviklet på 60 og 70 tallet, nemlig Puls Code Modulasjonsteknikker, forkortet til PCM.

Puls-kode modulation (PCM) er en digital representasjon av et analogt signal. Hvor omfanget av signalet er samplet regelmessig. Signalet er deretter kvantisert til en rekke symboler i en numerisk kode.

Bilde 30 4-bit PCM representasjon av et signal



I diagrammet over er en sinuskurve (rød kurve) samplet og kvantisert til PCM. Sinusbølgen er samplet med jevne mellomrom, vist på x-aksen. Hver sample, eller prøve, gir et tall. Dette gir en helt diskret representasjon av inngangssignalet (skraverte området) som lett kan kodes som digitale data for lagring eller manipulasjon. For sinusbølge eksemplet til høyre, kan vi se at de kvantiserte verdiene er 7, 9, 11, 12, 13, 14, 14, 15, 15, 15, 14 osv. Å kode om disse verdiene til binære tall vil resultere i følgende: 0111, 1001, 1011, 1100, 1101, 1110, 1110, 1111, 1111, 1111, 1110, osv. Disse digitale verdiene kan da bli videre bearbeidet og analysert.

Apparatet som skal gjøre digitaliseringsprosessen for oss, kalles en analog til digital konverter. Den er satt til å ta prøver fra det analoge elektroniske signalet, og kode dette om til tall. Til å begynne med brukte man Nyquist/Shannon teoremet til å beskrive hvor mange slike prøver en måtte ta.

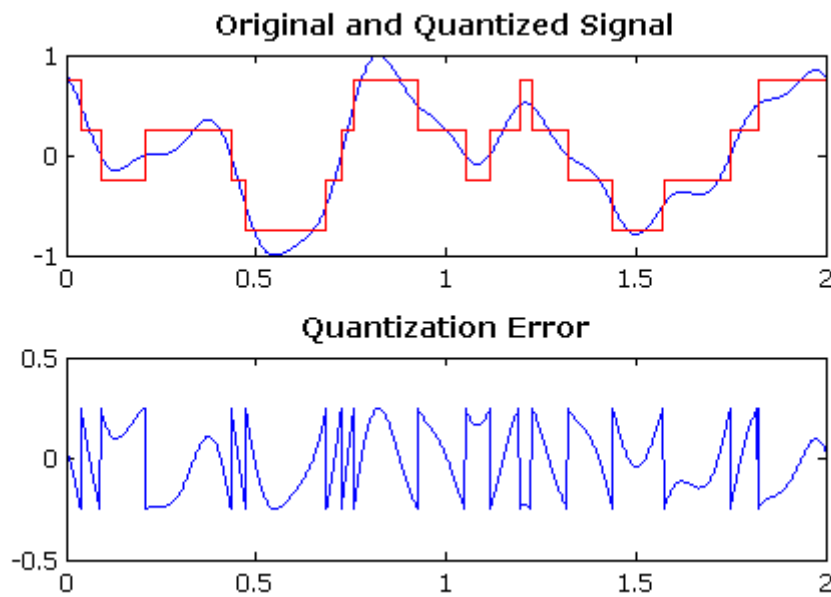
Teoremet slår fast at det er nok å ta prøver dobbelt så ofte som den høyeste frekvensen en ønsker å gjengi. Tidlige digitale systemer tok dermed utgangspunkt i menneskets fysiske egenskaper til å fange lyd, og begrenset prøvetakingen oppad til 20 000 hertz, noe som er regnet som vår hørselsterskel. Den første standardiserte samplingsfrekvensen ble dermed

44 100 prøver i sekundet. Denne standarden finner vi fremdeles i dag i cd-platen. Hvorfor samplingsfrekvensen ble 44.1 og ikke 40, har sin bakkgrunn i 70 tallets videoformater. Siden den digitale hverdagen kom så fort til lydverdenen, var det et problem hvordan en kunne lagre den digitale informasjonen. Harddisker og datasystemer var ganske enkelt ikke hurtige nok eller kraftige nok for oppgaven. De første digitale lyd opptakerne brukte derfor videoformater som lagringsmetode. Det fantes to hovedformater for video på denne tiden, og begge disse lagret informasjon på en slik måte at tallene gikk opp med tallet 44100. 44100 ble rett og slett minste felles multiplum (over 40 000). Hvor nøyaktig hver sample skal tas, bestemmer den maksimale dynamikken i lydopptaket. Det vil si hvor stor forskjell det er mellom det sterkeste og svakeste signalet. Hvor stort dynamikkområde trenger vi egentlig? Mennesket er sagt å kunne oppfatte rundt 120db i dynamisk område (Tomlinson, 2005) Tomlinson begrunner ikke dette tallet noe videre, men han tar muligens utgangspunkt i menneskets smerteterskel for lyd på 120db spl. For å oppnå et teoretisk dynamisk område på 120db, må man sample i 20-bit. Tidlige digitale lydopptak har bare 16-bit, noe som resulterer i et dynamisk område på 96 db. 96db ble sett på som tilstrekkelig, gitt at de til enhver tid laveste lydene ikke var tiltenkt lydopptak (Tomlinson:2005).

Hver lydprøve må så kvantifiseres. Den må gis et tall innenfor det intervallet som bit dybden gir rom for. Er det kun en bits oppløsning, er det kun to nivå. Ved kvantifiseringen kommer en av flere bieffekter ved digitalisering. Kvantifiseringsstøy.

Som det går fram av figuren under (bilde 28) vil det analoge signalet alltid være litt forskjellig fra den digitale representasjonen, siden den analoge lydbølgen er en linear linj, mens den digitale består av ulike inndelte steg. Forskjellen på disse blir en støy, som varierer etter hvor god oppløsning som brukes på den digitale representasjonen. Støyterskelen regnes ut ved hjelp av formelen $N*6$ dB, der N er antall bits. CD-signaler har derfor ca. 96 dB signalstøyforhold.

Bilde 31 Kvantifiseringsstøy



Samlingen til Leden var spilt inn akustisk på vokssylindre. En metode som i best fall kan gi signaler fra 200-8000hz (Petrov m.fl., 1997), og et svært begrenset dynamikkområde på ca 30 db. En kan derfor tenke seg at en digital reproduksjon kan begrense seg til å ta hensyn til disse tallene. På Nasjonalbiblioteket har vi gått bort fra dette, og gjør det nye opptaket med en frekvensbredde på 96000hz og et stort dynamikkområde på 144db. Begrunnelsen for dette er først og fremst for å gjøre opptaket så detaljert som mulig. Ved å beskrive dynamikken i slik en oppløsning, gjør at informasjonen innenfor det hørbare dynamikkområdet blir tegnet opp mer nøyaktig. Kvantifiseringsstøyen blir også fortrent til et lavere nivå.

Flere har tatt til orde for at bruken av overdimensjonerte lydformater er bortkastede ressurser og at det bare vanskeliggjør bevaringen og håndteringen av de digitale objektene. Blant dem er Pekka Gronow (Gronow, 2009), som har tatt til orde for at 16bit må være tilstrekkelig for bevaring av lydopptak. Ingen kan klare å høre forskjellen på en gammel sylinder tatt opp i 16bit kontra 24bit. Selv om argumentet nok er gyldig, har vi likevel valgt å holde fast på vår overdimensjonerte oppløsning på lydopptak. Hovedgrunnen er hovedsakelig bygd på det faktum, at det ikke er nøye om vi ikke kan høre forskjellen eller ikke. De verktøyene vi bruker for å behandle lyd, de digitale arbeidsstasjonene, merker forskjellen. Det vil si at selv den minste operasjon gjort i den digitale verden blir bedre og mer nøyaktig utført hvis arbeidsstasjonen har en bedre og mer nøyaktig representasjon av lyden. Det er for signalbehandlingens skyld, og ikke den akutte gjenbruken av materialet. Det vil videre være snakk om å vurdere kostnadene av en slik forbedring opp mot nytten av den. Selv om den

umiddelbare nytten av en høyere oppløsning ikke kan sees som særlig signifikant, vil kostnadene ved produksjonen av en høyoppløselig fil være nøyaktig lik produksjonen av en fil med grovere oppløsning. Den eneste kostnadsbesparelsen vil være i digitalt lager, siden de grove filene blir mindre og mer lett håndterlige. Kostnadene ved digital lagring er for øvrig under stor utvikling. Sammenlignet med video, film og bilde filer, er ikke størrelsen til lydfilet sett på som noe stort problem.

4.6.3 DSD

Bilde 32 DsD



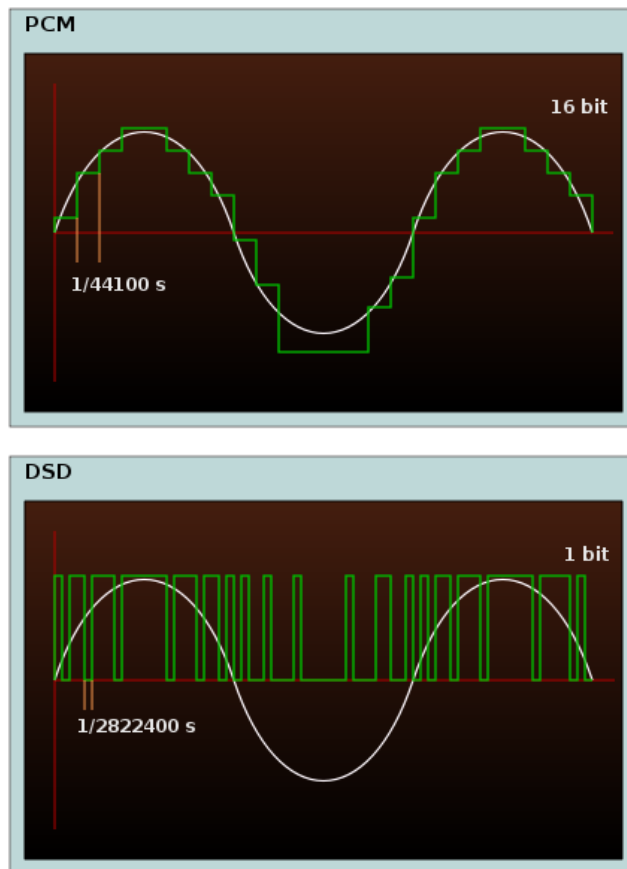
DsD, eller Direct stream Digital, er en alternativ teknikk for digitalisering av lyd. DsD er utviklet av Sony og Philips, og er i dag i bruk som teknikken bak Super Audio cd'en. Teknikken har også blitt markedsført mot arkiver som et bedre alternativ for sikkerhetskopiering av gamle lydbærere. Systemet tar en alternativ vinkling på Nyquist teoremet, og bruker kun en enkel bitt i oppløsning. Til gjengjeld bruker systemet en samplingsfrekvens på 2,8224 MHz (64 ganger cd platens 44.1 kHz). Dermed kan man redusere støyen / forvrengning forårsaket av feil i kvantisering av lydsignalet til en enkelt bit. Det er et omstritt tema om det dermed er mulig å eliminere forvrengning i 1-bit konvertering (Lipshitz og Vanderkooy, 2001).

Det har vært mye strid mellom tilhengere av DSD og PCM over hvilken koding system som er best. Professorene Stanley Lipshitz og John Vanderkooy fra University of Waterloo i Audio Engineering Society Convention Paper 5395 (AES 2001), uttalte at 1-bit konverterer (som brukes ved DSD) er uegnet for high-end applikasjoner på grunn av sin høye forvrengning. Selv 8-bit, fire-ganger-oversampled PCM har bedre støynivå og frekvensrespons en DsD, påstår han. Men i 2002 utga Philips et svar på dette (Derk Reefman og Erwin Janssen, 2002). Lipshitz og Vanderkooy's argumenter har videre blitt avist i detalj av professor James Angus på en Audio Engineering Society presentasjon i Convention Paper 5619.

DsD presser sin kvantiseringsstøy opp til ikke hørbare ultralyd frekvenser. Dette gir formatet et større dynamisk omfang og en bredere frekvensrespons enn standard CD format. SACD-

formatet er i stand til å levere et dynamisk område på 120 dB fra 20 Hz til 20 kHz og en utvidet frekvensrespons opp til 100 kHz.

Bilde 33 DsD vs PCM



På grunn av at teknologien er så forskjellig, kan man ikke foreta en direkte sammenligning mellom DSD og PCM. En tilnærmet sammenligning er derimot mulig. DSD kan da gi tilnærmet samme egenskapene som et PCM format på 20 bit og samplingsfrekvens på 96 kHz. PCM samplet på 24 bit gir ytterligere 24 dB dynamisk rekkevidde. Det har vært ekstremt vanskelig å utføre signalbehandling (for eksempel utføre EQ, balanse, panorering) i et 1-bits miljø. En del enkle redigeringsverktøy har blitt produsert, men dette er svært lite sett i sammenligning med de godt utbygde verktøyene for PCM baserte lydfile. For å bøte på dette har det utviklet seg to strategier. Den ene går ut på å bruke et format kalt DsD –wide. Dette blir en slags krysning mellom PCM og DsD. Teknikken benytter seg av et 8 bits signal samtidig som den benytter DsD sin høye samplingsfrekvens. Etter redigeringen blir lydfile nedkonvertert til vanlig DsD for SACD (super audio cd) mastring.

Et annet format for redigering til DsD, har blitt lansert som DXD (digital extreme definition). Dette er i realiteten en standard PCM fil, men med en høy oppløsning på 24 bit og 352.8 kHz. Denne filen kan dermed redigeres med standard PCM basert teknologi. Filen blir så nedkonvertert til DsD for SACD mastring.

4.6.4 Double-rate DSD

Korg har utviklet en opptaker som kan ta opp på et eget format basert på DsD teknologi. I denne opptakeren er samplingsfrekvensen fordoblet sett mot standard DsD signal. Samplingsfrekvensen blir da svimlende 5.8MHz. Formatet kalles double rate DsD, eller DsD128 (128xstandard CD samplingsfrekvens).

4.6.5 Valg av teknologi for digitalisering av Lyd.

Når det gjelder ren lyd kvalitet, er det liten tvil om at DsD kan være et reelt alternativ til PCM basert opptaksteknikk. En kan derfor se for seg at valget av teknologi kan være en liten nøtt. Det er imidlertid en viktig faktor som taler sterkt mot bruken av DsD som bevaringsteknologi, og det er utbredelsen av den. DsD er svært lite brukt og dokumentert teknologi sammenlignet med den PCM baserte. Om vi skal ha suksess i å bevare filene i hundrevis av år, er vi også avhengige av at vi har avspillings og redigerings muligheter for de gamle filene også i fremtiden. Når det gjelder DsD er teknologien såpass lite utbredt selv i dag, at det byr på problemer å håndtere slike filer. Standard lydkort og avspillere, selv i dag, takler ikke formatet. En er avhengig av å konvertere filene for å få lyttet og redigert dem. I fremtiden vil dette ganske sikkert bli enda vanskeligere. SACD formatet har ikke maktet å få fotfeste som arvtaker til cd platen. Ironisk nok er den i bunn og grunn blitt utkonkurrert av et format med mye dårligere kvalitet enn den opprinnelige cd platen, nemlig mp3 filen.

4.7 Tapsfri kopiering. Fiksjon eller virkelighet..

4.7.1 Valg av målformat.

Digital lyd kan lagres på en mengde måter. Hvilket digitalt format som velges for bevaring og tilgjengeliggjøring må velges ut fra den enkelte institusjons ståsted hva gjelder behov for tilgjengeliggjøring og økonomi. Digital lyd kan lagres på tape, på plater, på harddisker o.s.v.

Det er viktig å tenke på, at ingen digital lagring er en permanent løsning. Det er kun midlertidige løsninger. Alle mediaformat har sin utløpsdato, og det er viktig at valg av målformat er under konstant vurdering (IASA-TC04,2009). IASA slår fast at et digitalt masselagrings system, er det som er best egnet for langtidsbevaring av lyd (IASA TC-03,2001). Dette er systemer som er bygd opp rundt automatisert håndtering, kontrollering og migrering. Systemene kan være bygd opp rundt tape roboter, eller store systemer med harddisker. Diskrete systemer bygd på lager av cd plater eller dvd plater, vil være mer risikabelt for datatap. I tillegg vil det kreve langt større resurser å flytte data over på et nytt medium når en skulle ønske det. Nasjonalbiblioteket har dermed utviklet et digitalt masselagringsystem kalt DSM, eller digitalt sikringsmagasin. Systemet startet opp i 2001, og har vært en forutsetning for den digitale satsningen til nasjonalbiblioteket. Systemet er under konstant utvikling, men det er satt ned noen grunnregler for oppbygningen. Hver fil skal lagres i tre forskjellige kopier. De skal lagres ved hjelp av minst to forskjellige teknologier, og på minst to fysisk forskjellige lokasjoner. Når man da hele tiden kontrollerer filene mot seg selv og mot sine kopier, vil en kunne vedlikeholde de digitale filene med stor sikkerhet.

Sikkerheten i et slikt system vil uansett bare være stipulert. En har ingen erfaring med langtidsbevaring av digitalt innhold. De digitale filene skal ikke bare blir bevarte. De må også være gjenfinnbare og avspillbare.

Bilde 34 DSM



For å holde rede på alle de digitale filene, brukes en såkalt content management database. Når det gjelder musikk, er det hovedsakelig en database ved navn Mavis. Mavis er et australsk system utviklet spesielt for mediaarkiv med fokus på audiovisuelle medier. I tillegg til Nasjonalbiblioteket er det en mengde brukere verden over. Blant andre Library of Congress i USA og Phonogramarchiv i Berlin. I Mavis blir alt musikk materialet registrert med alle tilgjengelige metadata. En egen bestanddel i dette systemet er digitale filer. Disse blir registrert på lik linje med fysiske objekter. Slik kan man spore hvor hver enkelt fil stammer fra og hvilket utstyr som ble brukt under digitaliseringen. Ikke minst kan man spore kopihistorien til hver enkelt fil. For at filene skal kunne flyttes og kopieres mens de hele tiden er søkbare og gjenfinnbare, brukes et system som kalles URN. Dette står for Uniform Resource Identifier og er en bestanddel av et komplett system for internettarkitektur kalt Uniform Resource Characteristics. Denne arkitekturen har både URN og URL (Uniform Resource Locator) som kjente bestanddeler. Hovedsaken er at URN skal være et unikt navn på en fil (Aalberg og Hegna 2000). Samme URN skal aldri bli gitt til to filer.

4.7.2 Metadata og dokumentasjon

Det å dokumentere et lydopptak kan i mange tilfeller ta dobbelt så lang tid som det å gjøre

selve lydopptaket (Copeland, 2008). Det er uansett et svært viktig område å bruke tid på, da det vil være avgjørende for verdien til opptaket i ettertid. Det første man tenker på, er selvsagt informasjon om lydkilden. Hva som spilles og av hvem. Likeledes er det viktig å få dokumentert de tekniske sidene ved opptakene (Copeland, 2008). Når blir opptaket gjort, hvem gjør opptaket og hvordan skal det spilles av igjen? Likeledes vil det til stadighet være en reell fare for at opptaket og denne dokumentasjonen før eller senere kan blir adskilt. Hornbostel og Leden hadde tenkt på akkurat dette. Den enkle og geniale metoden de brukte var at de annonserte lydopptakene sine. Dermed ble dokumentasjonen bakt inn i fonografsylindren. Så lenge sylindren kunne spilles av kunne informasjonen hentes ut. I tillegg graverte han inn et navn og et nummer i siden på sylindren og holdt en nærmere katalog på papir. Som sagt mistet Leden mye av sin skrevne dokumentasjon. Men den annonserte informasjonen kunne ikke mistes. Den informasjonen Leden annonserte var ikke lang. Med kun 2 minutter til rådighet kunne han ikke unne seg lange biten til dette formålet. Leden fikk uansett med seg det viktigste. Den tekniske dokumentasjonen han la inn, var en enkel tone på en stemmefløyte. Dermed kunne vi, og alle andre som ville spille av opptaket, lett finne rett avspillingshastighet. Dette kan virke som en enkel og banal sak. Men å finne korrekt hastighet på slike opptak kan være svært vanskelig (Copeland, 2008). Man kunne selvsagt ønsket at han utdypet informasjonen, med merke og modell på fonografopptakeren o.s.v. På denne tiden var derimot markedet og teknologien bak fonografopptakere temmelig oversiktig og homogent og Leden så neppe noen vits i å utdype nøyaktig hvilken modell han hadde brukt. De andre tingene han dokumenterer i annonseringen er utøver og tittel på lydopptaket. Det at han utdype utøverne med fullt navn var ikke vanlig på denne tiden ved opptak blant naturfolk. Videre annonserer han som oftest også nøyaktig hvor opptaket er gjort, eller fra hvor utøveren kommer. Mange ganger er tittelen dårligere dokumentert, trolig fordi sangene ikke har noen annonsert tittel. Leden forklarer at forbindelsen mellom utøveren og sangen er så sterkt, at det er som om navnet på personen er navnet på sangen (Leden 1927). Leden annonserer derfor svært mange sanger med tittelen: ”Eskimovise, sunget av....”

4.7.3 Wax on, wax off. Sikkerhet og kvalitetskontroll i en massedigitaliserers hverdag.

Sitatet over komme fra filmen *The Karate Kid* fra 1984, der den unge lærlingen blir satt til å gjøre rutinemessige oppgaver som en øvelse i å beholde fokus. Å digitalisere vel 1000 fonografsylindre kan i mange henseende være en lignende prøvelse i utholdenhet. Tc04 fra IASA slår fast at arbeidet med slikt materiale kan være svært tidkrevende. Opptil 20 timer kan

det ta å spille av en enkelt sylinder på en tilfredsstillende måte (Bradley red. 2004). Dette er en tidsrate på 400:1. Samtidig som fokuset ligger på å få best mulig kvalitet, ligger også et spørsmål rundt ressursbruk og kvantitet. Skulle vi bruke 20 timer på hver enkelt av de vel 1000 rullene ville dette gått ut over annet verneverdig og viktig materiale. En viss avveining mot kvantitet og effektivitet måtte gjøres. Det ble satt ned et produksjonsmål som på lang vei avspeilet TC04 sitt estimerte gjennomsnittstall for denne typen materiale. Det ligger på ca 16:1, eller ca 45 minutter pr enhet. På bakgrunn av intensiteten i arbeidet, delte vi inn arbeidsdagen i to. Vi brukte dermed aldri mer enn 4 timer i strekk på avspilling av fonografsylindre. I tillegg til den manuelle biten med avspillingen, hadde vi på denne tiden også et manuelt system for registrering av de digitale filene vi produserte. For å kunne finne igjen de digitale filene, og å kunne knytte dem opp mot den originale fysiske rullen, måtte hver enkelt fil gis et URN nummer (Aalberg og Hegna 2000).

På bakgrunn av dette ble det laget og meldt inn en egen serie for lydfiler fra Nasjonalbiblioteket. For å hente ut og døpe hver lydfil, ble det opprettet en web tjeneste for utdeling av URN. Hver operatør måtte derfor logge seg på denne tjenesten, for å motta et nytt unikt navn, som så kunne brukes på den nye fila. Dette filnavnet måtte så limes inn på den rette fila manuelt, sammen med en forbestemt endelse som skulle si noe om filkvaliteten. URN systemet for lydfiler ble bygd opp av en del forskjellige deler, adskilt med understrek. Et typisk navn kan se slik ut: no-nb_lydsikringkopi_12345_PCM_96000s24. Den første delen betegner at serien stammer fra Nasjonalbiblioteket i Norge: Den andre bestanddelen, lydsikringkopi, forteller at dette er en lydfil. Neste del er et unikt nummer som nå er kommet opp i 5 siffer. Det er dette nummeret som blir tildelt gjennom webtjenesten. De siste delene forteller om hvilken type lydfil det er snakk om. Først er det kodingsformatet, PCM, før det til slutt er oppløsningen på fila oppgitt i samplingsfrekvens og bitrate. Til slutt måtte den digitale fila overføres til riktig mappe på våre servere. Samtidig måtte den nye fila med det nye navnet knyttes opp til rett post i Mavis databasen. Slik dette foregikk på Leden materialet, og helt frem til 2010, var dette en helt manuell prosess. Man måtte søke opp den gjeldende tittelen i databasen og lage en ny komponent. Så måtte man skrive inn informasjon om fila og kopieringen, for så å knytte den digitale fila opp mot systemet.

Denne typen håndtering av metadata og filer viste seg etter hvert å være svært tidkrevende og også sårbart. Manuelle navngiing kunne lett skape feil. Et tre tall som bytter plass med et fire

tall vil gjøre at fila og sikkerhetskopieringen i realiteten går tapt. Så lenge den ikke er søkbar i databasen vil det ikke være mulig å finne frem til fila igjen og den vil da være ubrukelig. Samtidig merket vi at filer som var ok da de forlot arbeidsstasjonen, kunne være forandret da de dukket opp i den sikre lagringsplassen. Årsaken kunne være forskjellig. Det kunne være at en gjorde menneskelige feil når en overførte fila, eller at det skjedde tekniske feil med utstyr lokalt eller på nettverket.

4.7.4 Ny produksjonsløype

I etterkant av prosjektet startet jeg dermed opp med en prosess for å få forbedret produksjonsløypa. Hovedmålet var at kvaliteten på produktet skulle bli bedre og at alle på digitaliseringsstasjonene skulle få en bedre arbeidshverdag. Det jeg ønsket meg, var et system som kunne lytte gjennom lydfilene og kontrollere dem etter at de var kommet opp til sikret lagring. Etter å ha snakket med en god del av de større produsentene av arbeidsstasjoner for lyd, ble jeg henvist til et mindre østerriksk selskap som arbeidet nettopp med slike løsninger. Sjefen for selskapet, Paul Leitner, hadde jobbet med store digitaliseringsprosjekt før og hadde sett det samme behovet som meg. Vi kom til å snakke om produksjonen slik den foregikk og hvordan vi ideelt sett ville hatt det. Resultatet ble en partnerskapsavtale, der vi og selskapet hans inngikk som partnere i å utvikle dette ”ideelle” systemet. Deres gevinst var at de fikk viktige tilbakemeldinger og fikk utviklet nye produkter som de fritt kunne selge videre. Vår gevinst var videre at vi fikk benytte deres programmeringsressurser for tilnærmet selvkostpris. Prosjektet tok vel et år før det var ferdig og satt i produksjon i 2010. Det nye systemet benytter et par spesialskrevne programmer, samt et par tilpassede skript som håndterer og prosesserer filene i bakgrunnen. Teknikeren som digitaliserer har nå et programvindu på produksjonsmaskinen sin, hvor all informasjon man tidligere skrev inn på diverse poster i Mavis, kan føres opp. Når digitaliseringen er ferdig, lagrer man en lydfil med et navn derivert fra en strekkode plassert på hvert enkelt objekt. Så lagrer man en metadatafil fra det nye programmet. Lydfilen og metadatafilen som hører sammen gis samme navn, og plasseres i hver sine respektive definerte mapper på produksjonsområdet vårt. Med en gang det havner en lydfil i mappen, starter en automatisert kvalitetskontroll som sjekker hele lydfilen. Når den er ferdig med dette, flytter den filene over i en resultatmappe.

5.0 Samlingens verdi

I dette kapitlet vil jeg ta for meg samlingen slik den fremstår etter digitaliseringsarbeidet er gjort. Er lyden bevart så lenge musikkopptaket er det, eller trengs det mer? Er musikken bevart når lydopptaket er det, eller trengs det mer? Jeg vil også ta for meg den estetiske tilnærmingen som arkivverdenen bruker i sin behandling av slike historiske lydopptak. Er vår lydfil representativ som referanse. Både sett mot den originale fremførelsen som opptaket ble gjort fra, men også fra den opprinnelige fremførelsen av opptaket slik det fremsto i Ledens demonstrasjoner.

5.1 Bevaringsestetikk

5.1.1 Søndagstur til Sheffield

Bilde 36 Vulcan cylinder corp



I mars 2009 fikk jeg anledning til å reise til England i forbindelse med oppstart av et nytt prosjekt på Nasjonalbiblioteket. I den anledning, fikk jeg ordnet det slik at jeg og min kollega Willy Andersen kunne ta en omvei innom Sheffield, og Vulcan Cylinder Cooperation. Dette var et firma som hadde gjort nye avstøpningene av Ledens matriser. Store firmaet var det dog ikke, all den tid jeg hadde forstått at dette dreide seg om et firma som besto av to nære venner. Gwynn Barton som var kontaktperson og ansvarlig for logistikk og emballering, og Duncan Miller. Han var sjefsalkymisten som gjorde støpingen. Det viste seg etter hvert at de gjorde mye mer enn dette og møtet med de to ble en meget variert og interessant opplevelse. På togstasjonen ble vi møtt av Gwynn som tok varmt imot oss. Gwynn var en meget talefør dame, og hun la ut om både det ene og det andre som foregikk. Hun forklart også at hun og Duncan i tillegg til all jobb med sylindere, også jobbet med å sette opp såkalte «Music Hall» show. Dette var ifølge henne selv umåtelig populært i distriktet. Da vi beklaget at vi hadde kommet på en søndag, en dag de sikkert ikke hadde planlagt å jobbe, ble hun stille. Jeg trodde et lite øyeblikk at hun ikke forsto hva vi sa. Men så forklarte hun, at selv om de tok betaling for en del av det de gjorde, så var det ingen jobb. Å ta seg en dag fri fra sylindre og gamle plater ville vært som å ta en dag fri fra livet, forklarte hun. Dette er det vi er. Dette er det vi gjør. Så ble hun stille en liten stund igjen, før hun kikket ut av vinduet på drosja. «Sunday» sa hun høyt, som om vår bekymring for å holde hviledagen hellig var svært så dumt.

Drosja snirklet seg inn i noen trange gater i stålbyen. Rekker på rekker med eldre små tomannsboliger i teglstein ble passert. Foran et av dem stoppet drosja. Vi var fremme. Vulcan Cyllinder Cooperations sitt hovedkvarter. Gwynn førte an, og hun fant den smale blåmalte ytterdøra på siden av huset. Vi kom rett inn i en liten stue, kanskje 12 kvadratmeter, og i det vi tar de første skrittene blir det klart for oss at de hadde planlagt en liten velkomstsereoni. Duncan satt ved et Pianola og begynte med engang å spille i det døra gikk opp. Han trampet hardt på noen pedaler og dro ivrig i spakene. Vi ble litt forbauset og stoppet opp i dørgløtten. Da viftet han ivrig med den ene hånden og ropte andpusten «Helloooo! Come on in! Come on in!» Mens han hele tiden pumpet og drog i pianorullmaskinen sin. Vi ble stående litt usikre og se på, mens han gjorde sin fremføring. Etter ca 8 minutter var han ferdig, og vi fikk håndhilse på karen.

Bilde 37 Pianola



Han hadde for anledningen laget til et bord med lunsj til oss. Hjemmelaget andepostei, chutney, litt salat og rundstykker. Duncans øyne lyste av entusiasme. Klok av skade fortalte han, at det nok var best vi spiste før vi begynte å kikke på sylindrene. For som han sa det, når vi først begynner med dette vil vi nok bare glemme alt om mat. Den lille stuen var proppfull av gamle plater, pianoruller og reklameplakater fra sent 1800 tall. Han forklarte også at han i tillegg til å gjøre avstøpninger, også drev på med nye innspillinger. På fonografsylindre selvfølgelig. Han hadde en rekke artister i sin stall, som spilte inn nye innspillinger på voks, som han siden gjorde kobberavstøpninger av og dupliserte. Akkurat den samme metoden som ble brukt hos Hornbostel i Berlin. Han forklarte videre hvordan det kunne være litt vanskelig å få plassert større orkestre inne i den lille stuen, og han hadde hatt spesielle problemer med et dixieland orkesters susafonist. Det var vist like før han måtte stå ute og spille inn gjennom vinduet. Duncan ville gjerne at vi skulle få se hvordan man tok opp på voksruller. Vi

samtykket med dette, og så snart vi hadde fått i oss maten begynte vi å sette opp utstyret. Vi hadde tatt med oss en liten portabel digital opptaker av typen zoom H4, og et mindre stativ til denne. Duncan på sin side startet en Edison Ediphone vokshøvel. Den gjør at man kan gjøre et nytt opptak på en gammel voksrull. Han satte også opp fonografen. Han byttet ut avspillingsnålen med en innspillingsnål, satte opp trakten, og sveivde opp fjærmekanismen i fonografen. Stolt sto han og så på oss, mens vi hadde gått oss litt vill i menyen til den digitale opptakeren. «I'm ready! I'm ready!» ropte han stolt. Det var tydelig at han ikke likte noe særlig den nymotens lille tingen vi hadde med, og at han var stolt over at hans antikvariske utstyr var hurtigere å gjøre klart. Vi spilte så inn noen biter på voksrull, byttet nål, og spilte av (lydeksempel 2). Vi fikk en liten innføring i hvordan man måtte presse stemmen sin for å få et tydelig signal inn på rullene. Det var ingen enkel sak, og jeg kan forstå hvordan det måtte være vanskelig for Leden å få folk rundt omkring til å lene seg langt nok inn i trakten og synge høyt nok. Imponerende var det likevel å høre sin egen stemme gjengitt på denne gamle og brutale teknologien. Jeg ble mektig imponert over lydtrykket i avspillingen. Jeg hadde på sett og vis sett for meg at avspillingen ville artes seg noe mer stillferdig. Jeg forstod godt inuittenes skepsis til mannen og maskineriet. Mange inuitter hadde nektet å la seg ta opp, og forklarte det med at hvis djevelen i den hvite mannens boks klarte å fange sjelen deres, da måtte de dø (Frith, 2004).

Bilde 38 Testopptak



5.1.2 Sammenligning av avspillingsutstyr

Etter dette, kom vi til den mest planlagte seansen fra vår side. Jeg hadde på forhånd fått spilt inn en såkalt testsylinder. Det vil si en sylinder med en rekke testsekvenser, hvor man kan måle frekvensgangen til avspillingsutstyr og media. Jeg ønsket å få avspilt denne på en korrekt historisk måte, gjøre et lydopptak av dette og så sammenligne dette med hvordan vi gjør dette ved Nasjonalbiblioteket. Vi vil da kunne få et sammenligningsgrunnlag for vår avspiller. Dette kan jo også være interessant sett i forhold til hvordan vi ønsker å presentere voksrullopptak for publikum. Vi har lenge laget støybehandlede kopier av opptakene våre, men denne behandlingen har bestandig vært helt subjektiv og opp til teknikeren som gjør støyreduksjonen.

Kan vi finne en formel på hvordan en autentisk representasjon av en lydfil skal være, og kan vi bruke den autentiske reproduksjonen som stilistisk utgangspunkt for dette? Ved hjemkomst sammenlignet jeg resultatene. Edison avspilleren kan vel sies å være alt annet enn nøytral. En rekke frekvenser spesielt rundt 1kHz, blir kraftig forsterket, mens spesielt den øvre diskanten blir svekket. Ved å analysere støygulvet i avspillingen kommer man frem til at Archeophone, med sine spesialstifter, har et støygulv i dette tilfelle på -34db i henhold til analyse programmet. Støygulvet er relativt flatt over hele spekteret. Sammenligner men dette med eksemplet fra Edison avspilleren, finner man at den innenfor et område fra 300Hz til 3000Hz har et sammenlignbart støygulv. I snitt ligger dette på ca -34 db, men det varierer i langt større grad enn Archeophone systemet. Sammenligner man så signalet, finner man ut at det stort sett inneholder informasjon fra 300 til 3000 fra begge avspillerne. Archeophone sin styrke ligger i at den gjengir en del mer informasjon fra 3000hz og oppover. Denne informasjonen er derimot svært nær støygulvet.

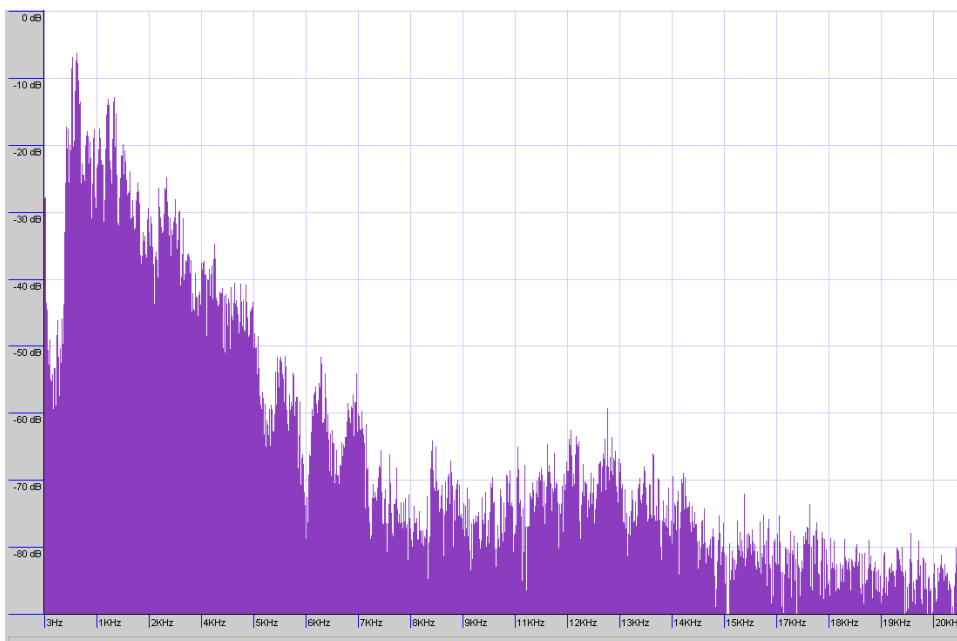
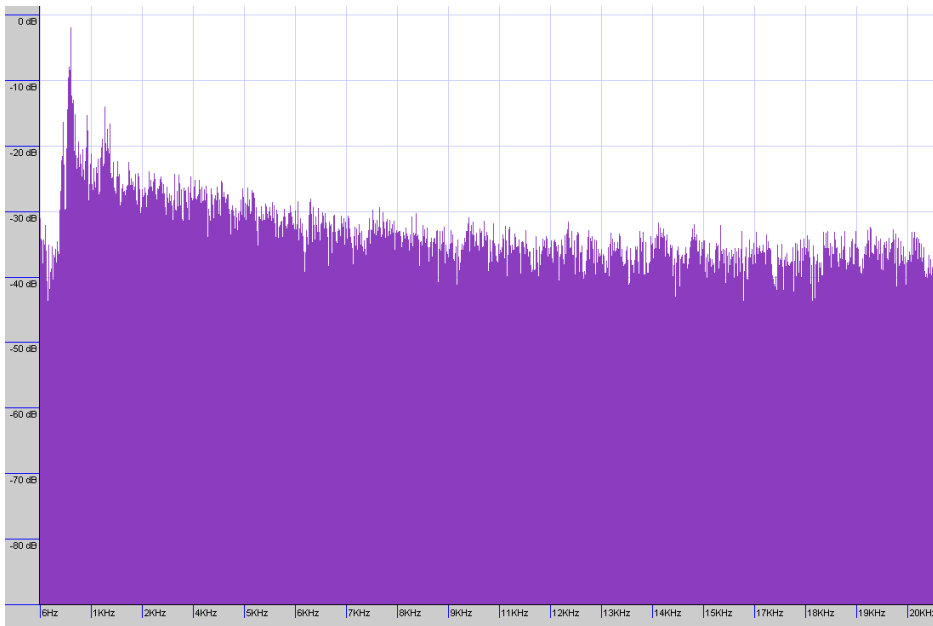
Edison avspillere har mye større forskjell på det frekvensbandet som gjengis, og det som ikke gjengis. Fra 3000Hz og oppover er det derfor temmelig stille fra Edison avspilleren, og den blir dermed oppfattet som noe mer støysvak. Avgrensner vi oss til det frekvensspekteret som begge gjengir best, 300Hz til 3000Hz, finner vi at frekvensresponsen til Archeophone er langt jevnere enn Edison avspilleren. Den siste har en rekke frekvenser som blir forsterket. Dette ser man også på avspillingen av testsylinderen (lyd eksempel 3). Disse frekvensene bidrar til en karakteristisk lyd. Musikken fikk tidlig ord på seg for å ha en blikk boks lignende lyd.

John Phillip Sousa brukte betegnelsen ”Canned music”(Sousa, 1906), noe som ble en ganske vanlig benevnelse på musikken etter hvert.

Så vil jo spørsmålet være om ikke denne særegenheten i uttrykket går tapt i den moderne fremstillingen av fonografrullen. Duncan Miller var ikke det minste interessert i en Archeophone avspiller. Han ville lytte til lyden slik den ble presentert opprinnelig. Klangen av en Edison avspillerens blekkehorn, og den spesielle frekvenskarakteristikken hørte med. Når det gjelder videre presentasjon av slikt materiale, burde man da kanskje prøve å tilnærme seg det opprinnelige uttrykket mest mulig? Når det gjelder Ledens samling spesielt, eller feltopptak generelt, er det vel liten tvil om at det neppe er det stilistiske uttrykket en først og fremst er på jakt etter. Opptakene ble gjort for dokumentasjon, og dermed blir det riktig at den versjonen som presenteres er mest mulig representativ for den akustiske opplevelsen ved innspilling. Klang fra horn og frekvensfarging vil i et slikt tilfelle være uønsket. Kommer man derimot til presentasjon av kommersielle utgivelser på fonograf, vil dette være noe mer problematisk. Presentasjonen er jo like mye en presentasjon av hvordan musikken hørtes ut for folk i de tusen hjem ved avspilling, som om hvordan den hørtes ut under innspillingen. Sousas marsjer høres langt mer nøyaktig gjengitt fra lydbånd eller fra moderne opptak, mens den karakteristiske klangen fra en Sousamarsj gjenskapt fra en fonograf er noe ganske annet. Som sammenligning på de to systemenes karakteristikk, har jeg lagt ved to lydfiler hvor samme sylinder, Leden Canada 11A, er spilt av med henholdsvis original Edison avspiller(lydeksempel 4), og spilt av med Archeophone (lydeksempel 5).

Bilde 39 Spektrumanalyse

Spektrum analyse av utsnitt fra avspilling av leden Canada 11A. Øverst er avspillingen fra Archeophone, mens den underste stammer fra Edison Standard



5.2 Musikk og kontekst

5.2.1 Musikken som objekt.

Den tradisjonelle musikologien vil se på musikken som et løsrevet objekt fri for tilknytning til verken tid eller rom. Friedrich Schelling (1775-1854) skrev at musikk er ”pure form, liberated from any object or from matter” (Moore, 2001). En ser dermed på musikkstykket som noe unikt og dypt meningsbærende i seg selv. En ønsker også en videre objektifisering av musikken under analyse, hvor man tradisjonelt har holdt seg til det skrevne partituret. Mange går sågar så langt som til å hevde at musikken i sin ypperste form er nettopp partituret og ser på ordet musikk som ensbetydende med dette papirstykke (Winkler, 1997). Lucy Green hevder at musikken dypeste mening ligger i musikken selv, og at alle eksterne faktorer er medvirkende til å distrahere lytterne. (Moore, 2001) Den tidlige forskningen på gehørtradert musikk var dermed i svært stor grad opptatt av å notere musikken. Dermed kunne den noterte musikken studeres og lett sammenlignes med den vestlige kunstmusikken.

I artikkelen *Writing Ghost Notes* (Winkler, 1997) tar forfatteren utgangspunkt i et lydopptak, og behandler dette uten å komme videre inn på konteksten rundt musikken. Han ønsker å ha et konkret utgangspunkt, og studerer dette i detalj på samme måte som en klassisk musikolog studerer et partitur. Selv om han selv problematiserer dette noe, virker det som han vil ha et forskningsobjekt så konkret som mulig. Lydopptaket blir et slikt utgangspunkt for han, men han vil gå et skritt videre. Han ønsker å utvikle en nøyaktig notasjon av opptaket. Sett i lys av hans klassisk skolerte musikkutdanning er det derfor ikke oppsiktsvekkende når han konkluderer med at det han trenger for å besvare sitt utgangspunkt, er å finne eksakt hvilke noter som blir spilt og sunget.

Mange analysemetoder har hatt sterke politiske agendaer for å fremme bestemte musikktradisjoner og deres overlegenhet. En ville befestet den vestlige musikken, og dermed den vestlige kulturen som overlegen andre kulturer. Et tilfelle av dette er Schenker, som med sin analysemetode hadde som formål å befestet vestlig kunstmusikk med Bach, Beethoven og Brahms, som det ypperste i en musikalsk evolusjon. Hvor alt av musikk før denne perioden ble sett på som utviklende mot dette høydepunktet, og alt etter blir sett på som degenererende

(Moore: 2001). Metoder hentet fra Schenker finner man igjen i forskning på gehørtadert musikk. Blant annet hos Phillip Tagg og Willfrid Meller. De har gjort studier av populærmusikk, hvor de har benyttet tradisjonelle innfallsvinkler. Meller så ingen grunn til å behandle gehørtradert musikk på noe annen måte enn kunstmusikk, og brukte samme metode for analyse av Beatles som han brukte på Debussy (Moore, 2001). Den tradisjonelle analysen studerte partiturene, for så å bruke detaljerte musikalske parameter for å beskrive psykososiale stemninger. Deryck Cooke utviklet et sett med musikalske fraser og deres meninger, og disse blir brukt av både Tagg og Meller for å forklare dypere mening bak enkelte komposisjoner.

Tendenser til dette kan vi også finne i Peter Winklers artikkel. I hans studie av Aretha Franklins frase "I don't know why I let you do these things to me?", hevder han etter en detaljert beskrivelse av Arethas melodilinjer følgende: "This is powerfull text-setting: the way the melody twists around a central B-flat seems to mirror the lyrics 'painful ambivalence'" (Winkler, 1997). Winkler finner her en "dypere mening" i melodilinjen, og tilkjenner sin bakgrunn igjen. Det er den interne logikken i musikken som gir mening. For å studere det klanglige fenomen, trenger den komplekse lyden å forenkles i et partitur. Den samme holdningen finner vi hos Catharinus Elling og hans kritikk av Ledens lydopptak. Det er notene som er interessant (Elling, 1937). Når Leden forsøker å argumentere for at det er nyanser både i rytmikk og tonefall som ikke kan noteres, blir dette avvist som uønskede bi effekter som kun oppstår fordi kildene er for dårlige utøvere. Vi trenger derfor ingen lydopptak for å fortelle oss at folkemusikkutøveren synger ustødig. Det visste vi jo fra før, hevder Elling (Elling, 1937).

5.2.2 Musikk som kontekst

Rundt 1950 ble betegnelsen "etnomusicology" lansert av Jaap Kunst (Larsen, 2007). Dette utløste en ny retning innen forskningen av gehørtradert musikk, hvor man insisterte på at musikken måtte ses i sammenheng med den kontekst musikken opptrer i. Dette gjelder både sosialt, historisk og kulturelt. Dette medførte en polarisering av retninger innen musikkforskningen, hvor man på den ene siden har utviklet den tradisjonelle musikologien for også å innbefatte gehørtradert musikk, mens en på den andre siden har utviklet forskning basert på en mer antropologisk tilnærming. Denne konflikten bunner i en grunnleggende forskjell i tilnæringsmåte til musikken. Der den klassiske musikologien ser på musikkens mening som intern og universell, ser etnomusikologien på den dypeste meningen til musikken i dens sosiale rolle. Denne grunnleggende forskjellen gir seg så utslag i en rekke

motsetningsforhold. Der den tradisjonelle musikologien betrakter genialiteten i enkeltverk, vil etnomusikologien studere musikktradisjoner som en helhet. En tradisjonell musikolog vil dermed i en analyse forsøke å etablere musikken som unik og genial, mens en etnomusikolog vil prøve å etablere musikken som naturlig ut fra sin tradisjon og omgivelser. En slik tilnæringsmåte finner vi hos Hatch og Millward. De ønsker å finne egenart i låt grupper (song families), kontra det å fremheve enkeltverk som unike. De er opptatte av musikken som et kulturelt fenomen, som ikke kan ses på uavhengig fra hverandre.(Moore, 2001).

Blant de antropologisk orienterte etnomusikologene finner vi en helt annen oppfatning om hva musikk er og hvordan man opplever dens eksistens. Musikkens ontologi er her langt fra den oppfatningen av musikk som objekt man finner i den tradisjonelle musikologien.(Cook og Everist, 1999) Selve begrepet analyse blir også lite brukt, da det blir koblet opp mot et ønske om å hevde eierskap over et bestemt verk, og dermed befeste dets posisjon som objekt. Jim Samson hevder at begrepet analyse står i et motsetningsforhold til musikologien, siden det innebærer en så spesialisert kunnskap at det kan fjerne oss fra det allmenne.

Leden hadde helt klart en antropologisk tilnærming til sin musikkstudie. Da hans startet opp sitt arbeid i begynnelsen av 1900 tallet, var dette en svært uvant og utradisjonell tilnærming. Noe som blant annet viser seg i den kritikken han møtte her i landet, fra blant andre Elling (Elling,1937) Han benevner seg tidlig som etnolog, og samler i tillegg til lydopptak også mange gjenstander. Han gjør også filmopptak. I ettertid har hans involvering i folkeslagene han møtte blitt sett på som en stor styrke i forhold til andre tidlige ekspedisjoner. Østerrikerne hadde en større ekspedisjon til Grønland tidlig på 1900 tallet, men denne ekspedisjonen gjorde ingen grep for å involvere seg i kulturen. Lydopptakene ble tilfeldige, og ble ikke rettet mot noen bestemte kulturelle uttrykk.(Ross 1984.) Leden, derimot, satte seg godt inn i kulturen. Bodde sammenhengende i årevis med folkeslagene. Han lærte seg språket, musikken og det å skjelne forskjellige tradisjoner innen musikken han gjorde opptak av. Dette gjorde at Leden målbevisst gikk etter den eldste trommedans tradisjonen, som allerede da var i ferd med å bli borte (Hauser, 2003).

5.2.3 Musikkopptak kontra autentisk lyd.

Kan Ledens musikkopptak være grunnlag for forskning. Ut fra et kontekstuell synspunkt kan dette virke som en umulig oppgave. Å studere musikken helt løsrevet fra dens sosiale kontekst

vil være umulig og intetsigende, da selve meningen vil ligge i den konteksten musikken hører hjemme i. Phillip Bohlman problematiserer dette noe. Med en ekstrem oppfatning av musikk som nært knyttet til sin kontekst kan man hevde at et musikkopptak ikke lenger er musikk. Det er kun en mekanisk dytting av luft som etteraper musikken. På den andre siden kan man betrakte et musikkopptak som et middel for å formidle musikk, uten at opptaket i seg selv er musikk. Musikken oppstår i samarbeid med den kontekst den blir presentert i, og på en ny måte hver gang. Peter Manual snakker om at hver enkelt eier av en kassettspiller blir en musiker. Denne musikeren presenterer musikk opprinnelig fremført av andre, i nye sammenhenger. Dermed gir de musikken en helt ny mening (Cook og Everest, 1999). Med denne innfallsvinkelen kan man dermed studere musikk med et antropologisk utgangspunkt selv fra et musikkopptak. Men musikkopptaket kan ikke være senter for studien alene. Konteksten rundt avspillingen må da bli en svært viktig del av studiet. Winkler i sin artikkel, blir begeistret når han først hører opptaket av Aretha Franklin og vil finne ut hva som skjer som vekker denne begeistringen. Han konkluderer raskt med at denne sannheten må finnes gjemt blant akkorder, rytmemønstre og toner. Han stiller ikke et spørsmål om hans egen situasjon i det øyeblikket musikken ble presentert for han. Var han i en bestemt fase i livet? Ble musikken presentert på et bestemt sted og sammen med bestemte venner? Ville reaksjonen vært en annen hadde han hørt musikken ti år tidligere, før han hadde lyttet til Beatles? Når et lydopptak gjenoppstår på nytt hver gang det avspilles, hvordan kan han da studere musikken ved å plukke opptaket i fra hverandre?

Andre vil se på studiet av et musikkopptak løsrevet fra sin kontekst som det ideelle. Kerman etterstreber en musikalsk positivisme. Musikkforskningen skal forsøke å finne absolutte sannheter, og kan ikke la seg påvirke av kontekst. Ideelt sett skal forskeren være helt separert fra sitt studieobjekt.(Cook og Everist, 1999)

5.2.4 Notasjon som verktøy for studiet av gehørtradert musikk. Bør Ledens samling transkriberes?

Hvordan kan vi så se på notasjon og dets beskaffenhet som verktøy for musikkanalyse på denne typen musikk? Hva er meningen, bruken og verdien av en slik aktivitet? Moore skriver

at den gamle musikologien hadde en prioritet når det gjaldt hvilke parameter de fokuserte på. Pitch og rytme ble prioritert; mens tekstur, timbre og lydmanipulasjon ble regnet som annenrangs (Moore, 2001). Middleton understøtter dette fokuset i sin forskning på stilarter i musikken. Han betrakter musikken som et kulturelt fenomen, men når han ønsker å finne karakteristika for en stilart, står rytmiske profiler, harmonikk og meloditema som tre av fire viktige faktorer sammen med vokaltone (Moore, 2001). I etterkant av Winklers notasjonsprosjekt, setter han opp fem argumenter for å notere gehørtradert musikk.

1. Å vise hva som er der. Den første grunnen er temmelig positivistisk i sin ordlyd. Positivistene skulle finne en absolutt sannhet. Å hevde at man har vist hva som egentlig er der, ved å notere ned pitch og rytme vil stå i sterk kontrast til en antropologisk tilnærming til musikken.
2. Å finne argumenter for sosial og historisk verdi. Ved å finne egenart i musikken til en bestemt gruppe kan man fremheve den sosiale og historiske verdien til denne gruppen.
3. Legitimere musikken. Winkler nevner her måten transkripsjon har blitt brukt på for å kanonisere gehørtradert musikk. Man vil vise at musikken kan være like høyverdig som klassisk kunstmusikk. En faller her litt i samme tankegang som den gamle "sammenlignende musikkvitenskap"(Larsen, 2007).
4. For å reprodusere musikken. Den eldste og mest globale bruken av notasjon, er for reproduksjon. Walter Ong ville bruke notasjon for å "drepe tiden". Musikken oppstår i et øyeblikk, og en ønsker å forlenge dette øyeblikket ved å notere enkelte parameter slik at en reproduksjon kan skje (Winkler, 1997). Moore slår fast at notasjon kan fungere som en slags huskelapp for å reproduksjon for individer som forstår denne koden (Moore:2001). En kan også se på musikken som et "øyeblikks galskap", ikke laget for å bli reprodusert. Ved å reprodusere musikken vil man dermed ikke holde liv i musikken, mer enn man balsamerer den. Dette var også tilnærmingen til Catharinus Elling. En kan også si at notasjonen og den grundige analysen fungerer autoritært og hemmende for musikers tilnærming til musikken.
Som et element til dette kan nevnes at transkripsjoners og musikkanalysens evne til å hjelpe musikere til reproduksjon, har ført til at en rekke publikasjoner har blitt stoppet på grunn av opphavsrettslige grunner (Tagg, 2001).
5. Å tilegne seg musikken som valuta for akademisk utveksling. Til sist peker Winkler ut analysens hovedarena til academia. Han ser at forskere bruker grundig analyse som et middel for å ta eierskap til bestemte musikkstykker. Det er også brukt for å legitimere

egen vitenskap. Det er et ønske om å kjempe mot de kreftene som hevder at musikken er irrasjonell, og etablere musikken som en rasjonell vitenskap.

Ut fra dette kan man godt finne det formålstjenelig, selv ut fra et antropologisk ståsted, å føre notasjon over Ledens musikkopptak. Selv gjorde Leden dette til en viss grad. I ettertid har Ledens lydopptak, og notasjoner vist seg som et yndet studieobjekt. Michael Hauser har i en årrekke benyttet Ledens opptak og notasjoner som en del av sin forskning på Grønlands musikkarv.

Hos Leden finner vi også mye som kan begrunnes i det andre punktet. Leden hadde sterkt fokus på folkevandringer. Han lette etter karaktertrekk i folkemusikken, som kunne spore deres røtter. Han brukte denne forskningen blant annet til å komme med den påstanden om at inuittene stammet fra de nordamerikanske indianerne. Han fant også bevis for at Påskeøyas innbyggere hadde amerikansk herkomst før Thor Heyerdahls berømte ekspedisjon dit. Hele tiden brukte han særtrekk i musikken gjennom melodilinjer og vokalteknikker for å finne slektskap mellom folkeslagene.

5.3 Verdi og tilgjengelighet

I verneplanen for lydvestinger, slås det fast at tilgjengelighet er det viktigste kriteriet for en samlings verdi (Dahl, 1997). Så lenge Ledens samling lå utilgjengelig, var ikke verdien så stor. Hvor tilgjengelig er så Ledens samling i dag? Samlingen er digitalisert, og vi har dermed fått en sikker kopi. Bevaringsmessig kan vi konkludere med at innholdet er godt sikret for ettertiden. Lydopptakene er også til dels tilgjengelige gjennom Nasjonalbibliotekets nettsider. Arbeidet med å tilgjengeliggjøre opptakene er dermed kommet et steg videre. For kort tid siden var det ikke mulig å få hørt på opptakene i det hele tatt, mens det nå altså finnes tilgang til dette. Deler av materialet har også vært tilgjengelig internasjonalt. Leden fikk støpt kopier som han distribuerte både i Canada, Tyskland og Danmark. Spesielt har danskene tatt godt vare på dette, og gjennom forskningen til blant annet Michael Hauser, har opptakene i nordområdene blitt tatt godt vare på. Både fysisk og akademisk. Når det gjelder de norske opptakene, er disse av en helt unik karakter. Både mengden og kvaliteten tilsier at dette ved siden av O. M. Sandviks samling, er det fremste bildet vi har av folkemusikk i Norge fra før 2.verdenskrig. Disse opptakene har aldri vært skikkelig publisert noen gang.

5.3.1 Hva er den eldste låta på Spotify?

Det beste hadde selvsagt vært at materialet var tilgjengelig på lik linje med en del annet materiale fritt fra Nasjonalbibliotekets nettsider. Teknisk og opphavsrettslig er det ingen hindringer for at dette kan skje. Alt av det eldste materialet både til Sandvik og Leden, kan uten problemer publiseres. Problemet er selvsagt at det lett vil drukne i mengden. Legges vel 1000 opptak fra fonografsylindrene rett ut på internett, vil det bli store mengder for de interesserte å pløye igjennom. Materialet bør derfor gjennomgås på en ordentlig måte før det presenteres. Om så en slik samling er av allmennhetens interesse vil jo noen spørre seg. Mange ganger får man høre ekko av Catharinus Elling sine holdninger til Leden og Sandviks opptak (Elling, 1937). Folk som synger falskt og spiller skjevt hører ikke hjemme i de tusen hjem hevdes det. De bør heller få bearbejdede og forfinede uttrykk å kose seg med, er det mange som mener. Det samme spørsmålet ble diskutert ved universitetet i Santa Barbara California, der de hadde gjort et stort bevaringsprosjekt på sylindrene. Tett på 5000 sylindrene hadde de alt i alt digitalisert. Reaksjonen på det de gjorde i etterkant av prosjektet har forundret både dem selv og mange andre i arkivverdenen. Det de gjorde var ganske enkelt å

sette opp en liten nettside, hvor opptakene var tilgjengelige både for lytting og for nedlasting. De gjorde det mulig å søke spesielt etter innhold, men de gjorde det også mulig å bla i lydklipp etter sjanger eller andre kriterier. Det finnes til og med en egen folder med klipp relatert til Norge. Reaksjonene på nettsidene ble etter hvert enorm. Med enkel grafikk og enkle midler, ble nettstedet etter hvert et av de mest populære i USA. I 2008 havnet den på 30.plass i Time Magazine sin kåring over verdens 50 beste nettsider (Hamilton, 2007).

Det var ingen som trodde at markedet for en arkivnettside med over 100 år gamle lydklipp kunne være så stort. Hvem sier at det ikke finnes like stor interesse for å få høre på Norges eldste lydklipp? Her bør det legges ned ressurser for i det minste å få de eldste norske musikkopptakene tilgjengelig for allmennheten på en god og ordentlig måte. Når Leden og Sandvik gjorde sine opptak, måtte de finansiere ekspedisjonene selv. Stortinget og det akademiske miljøet så ikke verdien av dette. I dag er det på tide vi retter opp dette ved å legge ordentlig innsats inn i arbeidet med å få opptakene så lett tilgjengelig som de burde være. Slik kan de danne et fundament og en referanse for videre forskning på norsk folkemusikk. Samtidig bør innholdet i samlingen fra Ledens samling med opptak utenfor Norge gjennomgås, slik at de lett kan sammenlignes med de Danske og Canadiske samlingene. Slik kan en utveksling finne sted og Ledens bidrag til norsk polarhistorie bli fullgodt dokumentert.

6.0 Avslutning

Problemstillingen min for denne oppgave var todelt. For det første ville jeg finne ut om det var mulig å bevare samlingen med lydopptak til evig tid. For det andre ville jeg finne ut av hvilken verdi en slik samling har i dag.

6.1 Bevaring av lydopptak

Det er mange forbehold å ta når man begynner å snakke om evigheter, eller 1000 år som Nasjonalbiblioteket har definert som sin evighet (Nasjonalbiblioteket, 2010). Det er selvsagt ingen som har erfaring med bevaring av digitalt innhold over så lang tid. Grunnen til at det likevel regnes som sannsynlig at vi kan bevare digitalt innhold i et slikt tidsperspektiv, er utelukkende med bakgrunn i den enkle innsatsen som skal til for å kopiere innholdet. Den opprinnelige fila vil ganske sikkert være tapt få år etter at den er skapt, men en kopi vil fremdeles formidle innholdet. På denne måten vil informasjonen kunne bevares i et lengre tidsrom selv om teknologien er skjør. Slik bevaring ved kopiering er faktisk den første formen for bevaringsteknikk som eksisterte. Man kopierte våre eldste skrifter fra pergamentrull til pergamentrull, og lærte barn sanger man lærte av sine forfedre. På denne måten har vi tatt vare på kulturarv i evigheter allerede. Digitaliseringen blir bare en forlengelse av denne gjenskapningskunsten. Hele Ledens samling er nå digitalisert og bevart i Nasjonalbibliotekets digitale sikringsmagasin. At det skal være mulig å få hørt disse opptakene også om 1000 år, kan jeg ikke være sikker på. Men utgangspunktet er godt.

6.2 Verdien av lydsamlingen

Samlingen er uten tvil av en meget stor verdi. Når jeg begynte på denne oppgaven, var jeg overbevist om at det var de eldste opptakene fra Grønland og nordområdene som var de mest unike, de mest verdifulle. Disse opptakene er ute tvil av stor verdi, men de er ikke alle så unike som jeg først trodde. Leden jobbet med disse ekspedisjonene stort sett på vegne av utenlandske oppdragsgivere, og var flink til å utstyre disse med kopier av opptak han hadde gjort. Svært mange av de opptakene finnes i dag i Dansk Folkemindesamling, som har gjort et arbeid for å samle opptak også fra andre museum og arkiv. De vi sitter med av dette materialet, er Ledens personlige samling. Mange av rullene er derfor godt brukt, mens de rullene som finnes i Danmark, mest sannsynlig ikke har blitt spilt av like mange ganger (Hauser 2003). Det er også mulig at det i Ledens private samling, finnes ruller som han ikke har duplisert og som dermed ikke finnes i Danmark eller noen andre steder. Det er også godt mulig at det finnes opptak i utlandet, som ikke Leden hadde i sin egen samling. Et arbeid for å sammenligne opptakene med de utenlandske burde derfor gjøres slik at en komplett og optimal samling av Ledens opptak finnes i Norge.

Den delen av samlingen som nok er av størst verdi, er opptakene fra Norge. Selv om opptakene ikke er like gamle, er disse uten tvil unike. Norge har svært få opptak fra denne tidsepoken. Det som gjør samlingen enda mer interessant, er at Leden også i sin ekspedisjon i Norge benyttet seg av den samme tilnærming som han hadde brukt tidligere. Han gikk utelukkende etter de eldste kildene, og forsøkte å finne de eksemplene som var minst påvirket av den moderne kulturen og kirkemusikken. Noen eksempler på yngre kilder finnes, men disse er tatt med som en ”prøve på hvordan den tradisjonelle gamle sangmåte forsvinner under sivilisasjonens innflytelse” (Leden, 1938). Kildene er ofte over 80 år, og han går målrettet etter den eldste vokale musikktradisjonen. For Leden var den vokale musikken den mest interessante, og det er spennende at han har tatt for seg en bestemt tradisjon i folkemusikken på denne måten. Dessverre er denne samlingen lite dokumentert. Leden fikk aldri gitt ut den bebudede dokumentasjonen av opptakene. Han skriver i fortegnelsen at han skulle utgi mer dokumentasjon senere. Dokumentasjon om sangerne, hvem de hadde lært sangene av o.s.v. (Leden, 1938) For at samlingen skal nå sin fulle verdi, bør et arbeid med å dokumentere hvert enkelt opptak gjøres. Kanskje finnes Ledens notater et eller annet sted?

Verneplanen slår også fast at en samlings verdi henger sammen med hvor tilgjengelig den er (Dahl, 1997). Ledens samling ligger nå for så vidt tilgjengelig på nett gjennom Nasjonalbibliotekets internettsider. For spesielt interesserte, som har en del kunnskap om disse samlingene, er det mulig å finne frem til mye. Dessverre er det svært lite søkbar metadata tilgjengelig for søk i tjenesten, slik at den nok vil fremstå som en noe tungvint tjeneste for en ren musikkstudie. Fordelen med denne typen søk, er imidlertid at en også får opp en god del annet materiale. Både Nasjonalbibliotekets samling av bilder og film fra Ledens ekspedisjoner, samt litteratur av og om Christian Leden. Det at Nasjonalbibliotekets kan presentere materialet samlet vil utvilsomt øke samlingens verdi.

6.3 Siste betraktninger om vern av eldre lydfestinger i Norge

Christian Leden kjempet en kamp for verdien av lydfestingen. Den selvstendige verdien som kunne videreføres til kommende generasjoner. Hvordan sang man i Norge på 1800 tallet? De fleste i hans samtid syntes spørsmålet var irrelevant. Noter og tekster var tilstrekkelig. Lydopptak av amatører skrålende på gamle drikkeviser var i hvert fall ikke noe som man burde overleve til sine etterkommere. Leden hadde fått sin holdning fra sin utdanning i Tyskland, hvor verdien av lydopptak ble sett på med helt andre øyne. Det er korrekt som Leden skrev i sitt avisinnlegg i 1936 om et nasjonalt lydarkiv. Det var et nasjonalt løft det hastet med. Leden så for seg et arkiv hvor alle i fremtiden kunne høre våre gamle folkemelodier. Ikke bare lese noter og tekst om hvordan de sang, men faktisk høre dem. Han viste til at en rekke andre land hadde startet slike institusjoner, og jobbet med dette. Det hadde han helt rett i. De eldste startet så lang tilbake som på slutten av 1800 tallet. De dokumenterte ikke bare sine egne, men også mange andre land sine musikktradisjoner. Mange av dem har sågar ikke sluttet med dette, og sender enda ut ansatte med opptakere og mikrofoner for å dokumentere lyder fra vår samtid. De har tatt opp lyden av jernbanestrekninger, av butikkmiljøer og folkemasser.

I Norge har vi dessverre aldri hatt den samme tradisjonen for å verdsette lydopptak. Mens man i Europa startet tidlig med både behandling, overspilling, duplisering og tilgjengeliggjøring av lydopptak, ble vi i Norge sittende på gjerdet. Ledens drøm om en nasjonal institusjon med fokus på lydopptak ble ikke en realitet før Nasjonalbiblioteket startet sitt arbeid med lydopptak på 90 tallet. Dette gjør at vi har mye å hente inn. Selv om vi fra statlig hold ikke gjorde grundige dokumentasjon av vår musikk, var det flere ildsjeler som påtok seg dette. Derfor finnes det en rekke lydsamlinger rundt om fordelt på forskjellige institusjoner og i private samlinger. Skal Nasjonalbiblioteket kunne bli den nasjonale lydsamlingen for fremtiden Leden snakket om, bør et arbeid med å koordinere bevaringsarbeidet på slike dokumentasjonsopptak gjøres. På rock og pop har kulturdepartementet laget en klar struktur med Rockheim som ansvarlig for innsamling og formidling, mens Nasjonalbiblioteket har ansvaret som arkiv (Kulturdepartementet 2008). Er dette en struktur som også burde vært gjennomført på folkemusikksiden? Samlingsbestyrerne rundt omkring i de forskjellige arkivene og museene har liten erfaring eller kompetanse på digitalisering eller langtidsbevaring av digitalt innhold. Det blir derfor svært vanskelig fra deres ståsted å forholde seg til slikt arbeid. Samtidig ser de at noe må gjøres. En lang rekke

mindre arkiver som søker ekstrabevilgninger til digital bevaring, uten egentlig å ha kompetanse på slikt arbeid, blir en svært tilfeldig og lite effektiv måte å verne de eldste lydopptakene i Norge på. Samtidig står mange av disse samlingene nå i fare for å bli tapt for alltid. Derfor er bevaring av våre eldste lydopptak fremdeles, som Ledens skrev i 1936, et nasjonalt løft det haster med.

7 Vedlegg

7.1 Referanser:

Angus (2002), The Effect of Idle Tone Structure on Effective Dither in Delta-Sigma Modulation Systems, *Paper 5619, AES*

Aalberg T. Hegna, K. (2000) *Arkitektur for digitale bibliotek*, Trondheim: Bibsys

BOAS, F. (1903). The Jesup North Pacific Expedition. *American Museum Journal* 3(5), side 72-119.

Chanan, M. (1995) *Repeated takes: a short history of recording and its effects on music*. New Left Books

Ciletti, E. (2006) *Six dB of Separation*, [online]. Tilgjengelig fra:

http://mixonline.com/recording/applications/audio_six_db_separation/ [Lastet ned 01. april 2009].

Copeland, P. (2008) *Manual of Analogue Sound Restoration Techniques*. London: British Library

Cowell, H. (1954). Notes on Eskimo music. In: *Boulton, L. (4 .) The Eskimo of Hudson Bay and Alaska. Folkways Record #FE 4444. Album note, side 3-8.*

Dahl (red) (1997) *Norge- et Lydrike?. Verneplan for norske lydfestinger*. Stavanger: Nasjonalbiblioteket

EBU Core Metadata Set (2010) [online]. Tilgjengelig fra:

http://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3293v1_2.pdf [Lastet ned 03. desemberl 2010].

Elling, C. (1937), Hr Ledens "videnskapelige" folkemelodier, *Dagsavisen nr 149*, 23.3.1937

Fadeyev V. Haber, C. (2003), Reconstruction of Mechanically Recorded Sound by
Image Processing, *J. Audio Eng. Soc.*, vol. 51, no. 12, side 1172-1185

Frith, S.(red) (2004) *Popular Music: Critical concepts in media and cultural studies*,
Routledge

Gillies, R.W. (1984) The Earliest Sound .Recordings among North. American Inuit, *Actic*,
vol.37, no3, side 291-292

Hague, E. (1915). Eskimo songs. *American Folklore* 28(107), side 98.

Hamilton, A. (2008), 50 best websites 2008, [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.time.com/time/specials/2007/0,28757,1809858,00.html> [Lastet ned 01.
desemberl 2010].

Hamp, C. (2004), The Phonograph Makers' Pages,), [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.christerhamp.se/phono/index.html> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

KRUUSE, C. (1902). Angmagsalikerne. Ethnografiske iattagelser p a en
expedition til Angmagsalik. *Geografisk Tidsskrift* 16, side 211-217.

KRUUSE, C. 1912. Reiser og botaniske undersøgelser i Ost-Grdnland. *Meddelelser
om Grøndland* 49, side 1-288.

Kulturdepartementet (2008), *St.melding 21, 2007/2008*, [online]. Tilgjengelig fra:

[http://www.regjeringen.no/nb/dep/kud/dok/regpubl/stmeld/2007-2008/stmeld-nr-21-
2007-2008-.html?id=509182](http://www.regjeringen.no/nb/dep/kud/dok/regpubl/stmeld/2007-2008/stmeld-nr-21-2007-2008-.html?id=509182) Lastet opp 14. desember 2010

Leden, Christian (1927) , *Uber Kiwatin Eisfelder*, Leipzig: Brockhaus

Leden, Christian (1936), *Et Nasjonalt Løft det haster med*, Dagsposten, 24.10.1936

Leden, Christian (1938), *Fortegnelse over Fonogrammer av norsk folkevisesang optatt av Christian Leden*, Oslo: Nasjonalbiblioteket

Lipshitz, S.P., Vanderkooy, J. *Why 1-Bit Sigma-Delta Conversion is Unsuitable for High-Quality Applications* Audio Research Group, University of Waterloo

Nakamura, Ushizaka, Uozumi og Asakura (1997) *Optical reproduction from old phonographic wax cylinders*. I Christiaan H. Velzel (red), *Proc. SPIE Vol. 3190*, s. 304-313, Delft: SPIE

Nasjonalbibliotekets Digitaliseringspolitikk(2010) [online]. Tilgjengelig fra:

www.nb.no/content/download/4940/33983/.../Digitaliseringspolitikk.pdf

[Lastet ned 01. desemberl 2010].

Oliver R. og Walter L. W. (1976). *From Tin Foil to Stereo: Evolution of the Phonograph*. Indiana: Howard W. Sams & Co.

Orban, R. og Ogonowski, G. (2008). A quantitative analysis of signal reproduction from cylinder recordings measured via noncontact full surface mapping *J. Acoust. Soc. Am.* Volum 124(Utgave 4), side 2042-2052

Petrov, V. Kryuchin, A. Shanoylo, S. M.; Ryabokon, I. P. Onyshchenko, O. S.(1997), *Optomechanical Method of Edison Cylinders Sound Reproduction*, Zhovtnya: National Library of Ukraine

Reefman, D. Janssen,E.(2002) *Enhanced Sigma Delta Structures for SACD Applications*, Convention Paper 5616, AES

Souse, J.P.(1906) *The Menace of mechanical Music*, *Appleton`s Magazine*, Vol. 8

Steve Brooks(1975), Koenigsberg, A.(red.), *Antique Phonograph*. Brooklyn: Kings

Tomlinson, H. (2005): *Sound for digital Video*, Oxford: Focal Press

Valberg, T. (2004), [online]. Tilgjengelig fra:

http://www.nb.no/nbvev/eksternvev/html/verdens__forste_store_hit.html, [Lastet ned
01. desemberl 2010].

Vangberg, V. (2005) *Da de første norske grammofonstjernene sang seg inn i evigheten*. Oslo:

Nasjonalbiblioteket

Ward, A.(1990), *A Manual of Sound Archive Administration*, Gower

7.2 Bilder

Bilde 1. New York Times 1919 [online]. Tilgjengelig fra:

<http://query.nytimes.com/mem/archive-free/pdf?res=F30F11F7385C1B728DDDA80894D8415B898DF1D3> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 2: Trommedans. Bilde hentet fra Ledens film *Innuït : die Nachbarn des Nordpols*. 1929

Nasjonalbiblioteket

Bilde 3 Kayak Bilde hentet fra Ledens film *Innuït : die Nachbarn des Nordpols*. 1929

Nasjonalbiblioteket

Bilde 4 Leden med hund, fra bok Leden, Christian (1927) , *Über Kiwatin Eisfelder*, Leipzig:

Brockhaus

Bilde 5 *Ola Brenno spiller for Heinrich Himmler* , [online]. Tilgjengelig fra:

<https://folkemusikk.custompublish.com/index.php?id=4726445&showtipform=1&cat=137125>[Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 6 Ahnenerbe emblem, [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.russianbooks.org/montsegur/ahnenerbe.htm> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 7 To siviliserte skjønnheter fra Grønmland , fra bok Leden, Christian (1927) , *Über*

Kiwatin Eisfelder, Leipzig: Brockhaus

Bilde 8 Norsk Musikkamling åpnet , [online]. Tilgjengelig fra:

www.nb.no/content/download/856/8152/file/nb2003.pdf [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 9 Edison annonse [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.greenfieldvillageonline.com/biographies/edison.htm> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 10 Edison og fonografen 1878 [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.businessinsider.com/the-complete-inventors-guide-2010-9#> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 11 Enkel lavtrykksavspiller [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.christerhamp.se/phono/index.html> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 12 Lang tonearm, Stig Hansson [online]. Tilgjengelig fra:

<http://www.christerhamp.se/phono/index.html> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 13 Glen Sage [online]. Tilgjengelig fra:<http://www.christerhamp.se/phono/index.html> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 14 Tobias [online]. Tilgjengelig fra: www.nb.no [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 15 Archeophone [online]. Tilgjengelig fra: www.archeophone.org [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 16 Prinsipp laseravspilling. [online] Tilgjengelig fra. www.elpj.com [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 17 Laseravspiller og rilleveggen. [online] Tilgjengelig fra. www.elpj.com [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 18 og 19 Laser og rilleveggen. [online] Tilgjengelig fra. www.elpj.com [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 20 og 21 ELP teknikken, laser vs nål. [online] Tilgjengelig fra. www.elpj.com [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 22 Skjematikk og fotografi over det optiske lesehodet for matriser. Fra Nakamura, Ushizaka, Uozumi og Asakura (1997) *Optical reproduction from old phonographic wax cylinders*. I Christiaan H. Velzel (red), *Proc. SPIE Vol. 3190*, s. 304-313, Delft: SPIE

Bilde 23 Avspiller for matriser. Fra Nakamura, Ushizaka, Uozumi og Asakura (1997) *Optical reproduction from old phonographic wax cylinders*. I Christiaan H. Velzel (red), *Proc. SPIE Vol. 3190*, s. 304-313, Delft: SPIE

Bilde 24 og 25 Irene. Fra Orban, R. og Ogonowski, G. (2008). A quantitative analysis of signal reproduction from cylinder recordings measured via noncontact full surface mapping *J. Acoust. Soc. Am. Volum 124(Utgave 4)*, side 2042-2052

Bilde 26 Riller fra 2d scan. Fra Orban, R. og Ogonowski, G. (2008). A quantitative analysis of signal reproduction from cylinder recordings measured via noncontact full surface mapping *J. Acoust. Soc. Am. Volum 124(Utgave 4)*, side 2042-2052

Bilde 27 ELP laserplatespiller. [online] Tilgjengelig fra. www.elpj.com [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 28 Frontpanel ELP. [online] Tilgjengelig fra. www.elpj.com [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 29 Tinnfolie fra Kristiania 1879. Fra Vangberg, V. (2005) *Da de første norske grammofonstjernene sang seg inn i evigheten*. Oslo: Nasjonalbiblioteket

Bilde 30 4-bit PCM representasjon av et signal [online] Tilgjengelig fra

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pcm.svg> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 31 Kvantiseringsstøy [online] Tilgjengelig fra

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Quanterr.png> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 32 DsD [online] Tilgjengelig fra

<http://www.guitar.com.au/recording/tascam/ds-d98.html> [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 33 DsD vs PCM [online] Tilgjengelig fra

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PCM-vs-DSD.svg>[Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 34 DSM signal [online] Tilgjengelig fra www.nb.no [Lastet ned 03. desemberl 2010]

Bilde 35 AI [online] Tilgjengelig fra www.audioinspector.com [Lastet ned 03. desember 2010]

Bilde 36 Vulcan cyllinder corp, Privat bilde.

Bilde 37 Pianola, Privat bilde

Bilde 38 Testopptak, Privat bilde

Bilde 39 Spektrumanalyse Privat bilde

7.3 Fortegnelse over lydeksempler

CD : Fra evig is til evig tid. Lydeksempler

Kutt 1 Norges eldste lydopptak

Kutt 2 BBC calling

Kutt 3 Test sylinder, spilt av på Edison Standard avspiller

Kutt4 Leden Canada 11a spilt av på Edison Standard avspiller

Kutt 5 Leden Canada 11a spilt av på Archeophone