

Hefte

1

TEKNISK INFORMASJON

# Støyreduksjon på gamle plater

---



## Litt teknisk historikk

*Helt fra slutten av 1800-tallet finnes det lydopptak...*

**T**homas Alva Edison var en av de aller første lyd pionerene – historien er vel kjent om da han låste seg inne og på kort tid lagde den aller første opptageren. “Mary had a little lamb” ble kodet inn på en strimmel tinnfolie som var viklet rundt en sylinder. Thomas sang ned i en trakt, og lydbølgene fikk en nål til å vibrere mot tinnfolien samtidig som sylinderen roterte. Vibrasjonene satte spor, og sporets bølgebevegelse gav fra seg lyd når nålen (stiften) fulgte rillene i metallet. Verdens første opptager var et faktum fra omkring 1890. Til høyre ser vi en Edison fonograf av merke Opera.



Det ble gjennom årene produsert mange typer avspillermaskiner for voksruller, der flere av dem ikke kunne spille hverandres ruller. Men en standard ble nok fulgt av de fleste, med en hastighet på 160 omdreininger i minuttet og spilletider på 2- eller 4 minutter. Her var også betegnelsene viktige: Edison kalte sine maskiner ”phonograph” (lyd-bilde), mens Columbia benyttet navnet ”Graphophone”.

Platene, som vi alle kjenner, kom allerede i 1894. Runde skiver der rillene var preget inn på overflaten i en trykkprosess, ble mye enklere å masseprodusere enn før. Selv om endel voksruller ble produsert i en støpeform (Gold Moulded) prosess og andre ble kopiert trakt mot trakt, så var dette en arbeidskrevende prosess. Da Emile Berliner lanserte sin grammofon i 1894 i USA fikk vi to ulike systemer side om side. Edison produserte voksruller frem mot 1929 som ble benyttet i diktafoner helt frem til 1960. Grammofonplaten (med 78 omdreining per minutt) holdt ut i bortimot 60 år, den også. På slutten av 1940-tallet kom imidlertid LP-platen med sine 33-o/m, en teknologisk nyvinning der bedre materialer gav mulighet for kvalitetsløft. Ti år senere, i 1958, ble industrien enige om et format for stereoinnspilling og teknikk for å legge tokanals informasjon i riller.

I dagens verden, med CD, DVD multikanal lyd og bilde på små plater synes nesten utviklingen å være kommet til veis ende. Men ser vi på levetiden av hvert ”kvantesprang” – 50/60 år så kan vi forvente oss at dagens CD og DVD vil bli byttet ut med nye formater senest om 15-20 år. Hva gjør vi imidlertid for å ta vare på hver generasjon av lyd- og bilde? Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana har tatt tak i denne problemstillingen på ett nasjonalt plan, og den interesserte leseren kan finne relevant informasjon på <http://www.nb.no>.

Her i dette heftet tar vi oss imidlertid bare av litt av problemstillingen, de runde platene som surrer rundt med 78 omdreininger i minuttet.

# Et lite utdrag over tilgjengelige format for ruller og plater (CD og DVD ikke med):

## **Ruller:**

Vertikal bevegelse av nålen (V), spilletider 2-4 minutter. Ulike materialvalg satte krav til avspillerene, med riktig valg av stift (diameter på nålens spiss, trykk, vinkel), og også riktig sporing i rillene. De tidligste innspillingene ble gjort akustisk med musikere og sangere plassert foran en trakt med en dynamikk på 20dB og et frekvensområde 200-2000 Hz (dårlig gammel telefonkvalitet). Produksjonen skjedde med ”elektrisk” eller akustisk overføring fra master til kopiene, eller i en støpeprosess via en form.

## **Plater.**

Omtrent alle platene på markedet roterer med solen, og de fleste har horisontal (lateral) (H) modulasjon (bevegelse) av nålen og start ytterst på platen. Imidlertid produserte f.eks. Pathe plater der det ble benyttet vertikal (V) modulasjon, lyden startet innerst og hastigheten var satt til 90 o/m.

## **Gamle:**

*Hastigheter:* 90-o/m, 80-o/m, 78-o/m var de mest vanlige.

*Spilletid:* 3-5 minutter per side

*Diametre:* 12.5 cm, 17cm, 25cm, 30cm (”konsertplaten”). Større plater for spesielle formål fantes.

*Modulasjon:* Mono, lateral (de fleste), vertikal (Pathe og Edison) .

*Materialer:* Vulcanite (hard gummi); naturharpiks (skjellakk) som bindemiddel, iblandet ulike materialer for – som det ble sagt, å ”holde stiftet slipt”; ulike laminerte plater (f.eks. trepulver løst i alkohol som belegg ytterst); lakkbelegg på papp (Durium).

*Frekvensområde:* 200-2000Hz, og opp til 20-10000 Hz.

*Innspillingsteknikk:* Akustisk via trakt opp til ca 1920-1925. Deretter ”elektrisk”.

*Dynamikk:* 20-40/50dB

## **Nyere plater:**

*Hastigheter:* 33 <sup>1/3</sup>-o/m, 45-o/m (og noen 16 <sup>2/3</sup>-o/m).

*Spilletid maksimum per side:* 7min (45 EP), 15 min (25cm LP), 35 min (33 LP). (30cm/45-o/m maxisingle: 5-10 min)

*Diametre:* 7” (17cm), 10” (25cm), 12” (30cm)

*Modulasjon:* Lateral (mono), lateral+vertikal (med A-B differanse) for stereo. Noen få plater ble matrisekodet i 4-kanal surround.

*Materiale:* Polyvinyl klorid (PVC)

*Frekvensområde:* 20Hz-20000Hz

*Dynamikk:* 40-80dB

*Innspillingsteknikk:* ”elektrisk”, og full studioskvalitet

---

# Stabilitet over lang tid

Om vi ser på materialvalgene i platene kan vi trekke noen generelle konklusjoner:

De eldste platene der det ble benyttet organiske materialer, hadde sine svakheter. ”Vulcanite” – en hard gummi, ble benyttet av Berliner i hans tidlige utgivelser. Vulkanisert gummi er stabil i mørke, men under påvirkning av lys og varme vil materialet danne svoveloksyder og svovelsyre som bryter ned overflaten. Det kan vi se på at rillene skrelles i stykker når slike plater spilles. For oss er resultatet hakk og mye mere støy.

Plater med shellakk kan holde seg forbausende godt, men også dette er avhengig av sammensetningen av de andre komponentene i materialet. Som eksempel på innholdet i en slik plate har vi denne sammensetningen: Shellac 16%, gummi 7%, vinsol resin 6%, karbon 3%, sinksterate 0.5%, CaCO<sub>3</sub> 52%, aluminium silikat 13%, lange fibre (flock) 4%. Noen ganger ble også gamle plater benyttet om igjen blandet med knuste brusflasker, murpuss, fin sand og andre uspesifiserte materialer.



Laminerte plater lider under kjemiske- og termiske prosesser. Shellakk-overflaten er løsbare i alkohol, og man må derfor absolutt unngå vasking av slike plater med alkoholholdige rensedmidler. Vann kan også ødelegge platene (ved mer enn 20 minutter påvirkning). I tillegg har platenes base og belegg ulik utvidelseskoeffesient med brist og sprekker som resultat. Langtidslagring vil også påvirke materialene, og vi vil få en langsom krakelering av shellakken.

Edison's ”Diamond” er den første platen laget av syntetisk plast i et materiale som ble kalt ”Fenol”, det samme som bakelitt ble laget av.

Belegget ytterst, der rillene ble preget inn, ble malt på den blanke basen med kost under langsom rotasjon. Lakken besto av 26% modifisert etyl alkohol, tremel 58%, (37%formaldehyd+63%fenol) 38% og f.eks. ”Shino” for å gi glans, 7%. Her ser vi at fuktighet er denne lakkens verste fiende.

På ”Durium”-platene er rillene preget i et lakkbelegg på papp underlag, spilt inn på én side med to melodier (meget tette riller). Her må all form for fuktighet unngås! Disse spretne platene ble ofte spilt av med en kork på senterspindelen for å unngå at de hoppet av spilleren!

Vinyl (EP og LP) hører med til de mest stabile materialene, der mer enn 75% består av PVC og resten av fyllmaterialer, såsom stabiliserere, pigmenter, antistatiske substanser etc. Polyvinylklorid degraderes kjemisk av ultraviolet lys (sol) eller varme. Under pressing utsettes platene for høy temperatur og trykk, men ved tilsetning av visse kjemikalier så kontrolleres den videre termiske nedbrytingen som ellers ville ha frigitt saltsyre (HCl) fra PVC. Stabiliserings-stoffene vil da forbli i materialet og vil beskytte mot forfall i flere tiår etter pressing. Men også her vil kvaliteten svekkes over tid.

# Plater og avspilling

Ved avspilling av gamle mono-plater benytter Olsenfilm seg av en spiller med lettvekts pickup. Nålen er naturligvis tilpasset rillediameteren i platene. Monosignalene fra rillene blir sendt i stereo over til en rask PC. Hvorfor stereo?

Støy fra en gammel plate kan deles i tre hovedgrupper:

1. Platesus: (et jevnt brus som skyldes materialvalget i platene).
2. Knitring: som kan komme fra nedbryting av overflaten av rillene, eller fra lang tids mekanisk påvirkning fra tunge mekaniske pickuper med stål-, diamant- eller fiberstifter.
3. Hakk og andre mekaniske belastningsskader.

De tre støykildene vil alle sammen gi bidrag til den lyden vi hører. Ved å spille av platene i stereo fordeles støyen over hele lydbildet (fra venstre mot høyre). Ett av elementene i restaurering av lyd vil da gå på å ta ut bare de komponentene som har en bestemt fase/likhet/amplitude i begge kanaler samtidig. Resultat: endel støykomponenter fjernes eller dempes effektivt.

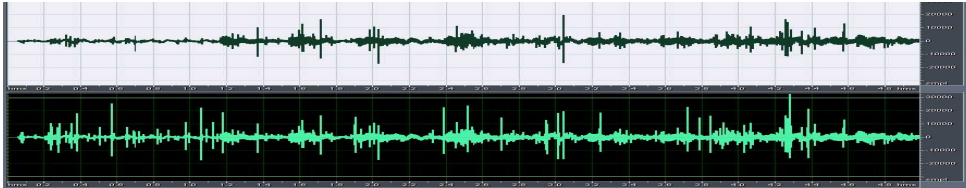
Det er alltid en vurdering av hvorledes lydbildet skal rettes opp. Vi tror at det er mest rettferdig overfor det originale lydbildet å rekonstruere platen slik den opprinnelig lød. Dette betyr at vi ikke utvider frekvensområdet (mere "hi-fi") og ikke legger inn ekstra klang og stereoeffekter på gamle plater.

---

# Støyfjerning, prosess:

**1. Hakk og skader.** Her benyttes en prosess som på engelsk kalles ”Click/Pop Eliminator”. Dette er en prosess som nøye analyserer lydfilene for transienter forårsaket av hakk i platen og andre skader. Bølgeformen blir i området med hakk erstattet av syntetiserte bølgeformer som er identiske med nærliggende informasjon.

Her er det et eksempel på fjerning av hakk med original, støyende file nederst:



**2. Støyfjerning.** En omfattende Fourieranalyse vil kunne ta hånd om sus og ekstra bi-lyder. Her ser vi lydsporet vårt etter en slik behandling:



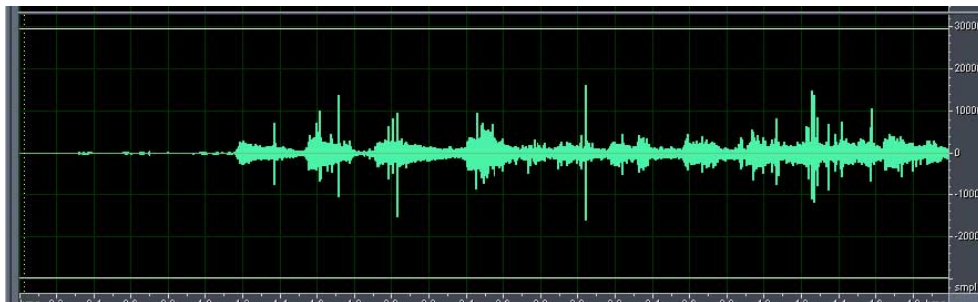
Igjen er det nødvendig å benytte denne funksjonen forsiktig, idet ”ullen” lyd og/eller lyd med høyfrekvent ”kvitring” kan bli resultatet.

### 3. Rest-støy – og sus reduksjon



Reduksjon av sus er en blanding av filtrering/fjerning av svake nivå der prosessen er dynamisk. Dette betyr at sus kan høres på kraftige lydpartier mens den omtrent blir helt borte i de svake områdene. Om vi kjører for hardt vil vi kunne få bortfall av svak lyd (klipping) eller ullen lyd.

#### 4. Filtrering og normalisering



Filtrering betyr å justere frekvensområdet av lyden. Dersom originalen er begrenset til 50-8000 Hz er det ingen hensikt i å beholde for mye informasjon utenfor dette området. Det som måtte være igjen av romling (dyp bass) og forstyrrelser over 8-9KHz etter at de andre prosessene er kjørt, vil bli dempet effektivt.

På denne måten frisker vi lyden opp uten å endre lydbildet vesentlig.

## Olsenfilm og lyd

Det er andre prosesser som også kan forbedre lyden og fjerne både støykomponenter og forvrengning som - for eksempel - skyldes klipping (komprimering) av lyden under plateproduksjonen.

Ved å legge inn klang i stereo kan det subjektive lydbildet gjøres mye bedre på bekostning av den opprinnelige autentiske lyden. Ved også å kompensere for kompresjon (klipping) gjort under innspilling (dynamisk ekspansjon), blir også lyden ”bedre”.

Olsenfilm benytter de prosessene som er nevnt over også på restaurering av lyd fra vinylplater, lydbånd, kassetter, videoopptak og lyd fra gamle super-8mm småfilmer. Kameralyd inneholder ofte motorstøy fra zooming og fremtrekk av videobånd/film, og lydbildet kan forbedres vesentlig ved en forsiktig lydbehandling. Ved videolyd settes det imidlertid også krav til stabile lydnivå og etter-synkronisering, og vi har programvare som kan kontrollere de parametrene som kreves også her.

Vi tar ikke på oss oppdrag innen ”forensic” (etterretningsmessig) lydarbeid – der det er viktig å trekke ut informasjon av støyende opptak. Selv om vi har tekniske muligheter for dette også ligger det utenfor de oppgavene vi ønsker å ta på oss i øyeblikket.

Lydarbeider for video og DVD krever at lyden fortrinnsvis kodes komprimert for å spare plass. Vi har valgt å benytte Dolby Digital som format, idet lyd kvaliteten er utmerket samtidig som lydfilene tar minst mulig plass.



## Olsenfilm jobber med historien din

På loft og i kjellere ligger det mange bortgjemte minner. Bilder som falmer, gamle lydbånd og grammofonplater som din oldemor en gang danset til. Kanskje hun til og med sang på den?

Mange av oss husker vel da bestefar ryddet på stuebordet, hang laken opp på veggen og hentet frem den gamle 8-mm filmfremviseren fra kottet? Om du ser godt etter finner du kanskje en støvete rull eller to fra den gang...

## Historien blir borte

Gamle fotografier og film blir borte. Fargene forandrer seg, får blåstikk og blir svake. Mange antikke 78-plater blir brukt som frisbee, blir knust eller gitt bort til loppemarkeder uten at noen bryr seg om hva som var spilt inn. Kanskje du fortsatt har noen gamle minner liggende fra kjære familiemedlemmer?

## Ta vare på historien din!

Se etter hva du har i skuffer og skap. Får du en aha-opplevelse? Fant du de gamle filmene og platene? Vil du redde dem? Ta gjerne kontakt med oss!



Tolia 22  
1453 Bjørnemyr  
[www.olsenfilm.no](http://www.olsenfilm.no)

---