

Grunnkurs i lydteknikk

Før noko anna skal de få nokre grunnreglar i lydteknikk. Hugs dei for all framtid:

1. Skru ned.

2. Bruk øyro.
3. Ver grei.
4. Bli flink.

Lydteknikk er ein blandingsdisiplin som hentar kunnskap frå fleire fagfelt: Akustikk og psykoakustikk, elektronikk, fysikk, mekanikk, psykologi, musikk. Me må hanskast med både menneske (og musikarar!) og teknisk utstyr på trygt, venleg og kunnskapsrikt vis. God lydteknikk kan, på sitt beste, vera kunst, og dårleg lydteknikk er eit sant mareritt.

I vanleg gode tilfelle ligg me ein plass midt i mellom, og bør altså prøve å oppnå *usynleg* lydteknikk: Viss publikum ikkje merkar at det har vore ein lydteknikar i sving, har me truleg gjort ein god jobb.

I. Litt om lyd og elektrisitet

Lyd er *små, snøgge variasjonar i lufttrykket*. Når du slær på ei tromme, set slaget lufta rundt tromma i rørsle. Desse rørsleane breier seg utover frå tromma, om lag som ringar i vatn. Når luftrørsleane når øyra ditt, høyrer du lyd. Det tek litt tid, lydbylgjer går 330 m/s i luft.

Lufttrykk som varierer mellom 20 og 20.000 gonger i sekundet, er det omfanget menneske vanlegvis oppfattar som lyd. Andre dyr har andre høyregrenser: elefantar høyrer luftsvingingar med lægre frekvens, flaggermus og hundar (og småborn) høyrer luftsvingingar med høgare frekvens.

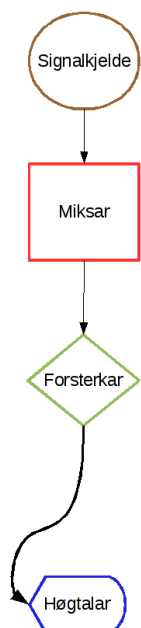
Variasjonar/svingingar per sekund kallar me altså *frekvens*. Frekvens mæler me i *Hertz*, forkorta Hz. SI-systemet for måleiningar gjeld her òg: I staden for «tjue tusen Hertz» seier me vanlegvis «tjue kilohertz», *20 kHz*.

I lydteknikk er det tenleg å dele frekvensomfanget inn i mindre deler. *Bass* er omfanget frå 20 Hz til om lag 200-250 Hz. *Mellomtone* er om lag 250 Hz til om lag 4-5 kHz, og *diskant* er resten: frå 5 kHz og opp til 20 kHz. Menneske bruker mest mellomtoneområdet for å forstå kva som blir sagt.

Variasjonar i lufttrykk kan me overføra til *variasjonar i elektrisk trykk*. Når me har endra lyden til elektrisitet, kallar me han *signal*. Dette signalet kan me handsame med eige elektronisk utstyr, og det er det me gjer i lydteknikk. Målet er oftast å *forsterke signalet og sende det ut att som lyd* gjennom ein høgtalar, slik at fleire kan høyre lyden.

II. Signalgang

Med ein gong lyden er endra til signal, står han føre ei lang reise gjennom kablar og elektronikk før han atter blir lyd i høgtalaren. Denne reisa kallar me *signalgangen*. På neste side finn du ei skisse av koss signalet går gjennom utstyret fram til høgtalaren.



Signalkjelda er der lyden blir omdanna til signal: oftast ein mikrofon eller DI-boks.

Signalet går gjennom ein signalkabel (tynn pil)...

til miksaren, som er hjarta i lydanlegget vårt. Her går alle signal gjennom, og blir sendt til ulike utgangar.

Vidare går signalet gjennom ny signalkabel til ein forsterkar, som gjer signalet kraftig nok til siste steget:

utsending i form av lyd frå ein høgtalar.

Ein ny lydteknikar slit oftast med å hugse kva som skal inn og ut kvar. Då kan det hjelpe å ta ein titt på denne skissa (sjå òg vedlegg 1 for større utgåve som du kan kladde på), og hugse at pilene står for kva veg signalet går: frå *utgangen* på signalkjelda til *inngangen* på miksaren, og vidare frå *utgangen* på miksaren til *inngangen* på forsterkaren. Det er òg greitt å hugse at kablar stort sett skal inn der dei passsar.

Nokre gonger er fleire av hovuddelene av lydanlegget bygd saman. Det finst miksarar med innebygd forsterkar, og det finst høgtalarar med innebygd forsterkar. Prinsippet er likt for alt utstyr. Me går over til å seia litt meir om kvar hovuddel av lydanlegget.

1. Signalkjelder

1.1 Mikrofonar

Det finst tre hovudtypar mikrofonar:

- **Dynamiske mikrofonar.** Desse treng ikkje fantommatting frå miksaren, og er brukande til det meste av nære signalkjelder som song, gitarkabinett, trommer. Dei er ikkje so godt eigna til lyd kjelder som står eit stykkje unna mikrofonen. Dei er bygde opp på same måten som ein høgtalar: Ein membran blir sett i rørsle av lufttrykket. Ein spole er kopla til membranen. Spolen rører seg i eit magnetfelt, og det skapar spenning i spolen. Vips, so har me signal!
- **Kondensatormikrofonar.** Desse må ha fantommatting (48V) frå miksaren for å fungere. Dei har typisk litt utvida frekvensomfang i høve til dynamiske mikrofonar, dei toler mindre volum før hyling (feedback), og dei er godt eigna til lyd kjelder som står eit stykke unna mikrofonen. Her finn me mikrofonar til song, overhengsmikrofonar («sigarar») til avstandsbruk, samt stormembranmikkar til allsidig bruk.
- **Bandmikrofonar.** Desse er ikkje fullt so aktuelle til scenebruk, fordi dei er skøyre, og toler lite dult og slag før dei ryk. Dei skal ikkje ha fantommatting, og er godt eigna både til vokal, gitarkabinett og trommer. Bandmikrofonar har ein eigen lyd, som passsar til noko, men ikkje alt.

Mikrofonplassering og -val er noko av den viktigaste jobben lydteknikaren gjer, og det finst mange meiningar om både deler. Det beste tipset mitt er å ta seg tid til å høyre kva plassering som verkar best (slik som me gjer på kurset). Hald deg til gode mikrofonar, unngå dei aller billegaste. Nokre vanlege merke er

- Shure (spesielt SM- og Beta-serien. Beta 52 er god på stortromme, SM57 og 58 duger til mangt, og Beta 87 er fin på vokal)
- AKG (unngå billege dynamiske herifrå)
- Sennheiser (Evolution-serien er ofte gode på trommer, td. e604 på tommar og gitarkab.)
- Beyerdynamic
- Heil sound (har høyrte mykje fint om dei dynamiske her)
- Røde (unngå billege kondensatorar herifrå, elles mykje godt. S1 på vokal, og sigarkondensatorane elles, er gode.)
- Milab (gode sigarmikkar, td. VM41)

Samt sjølvsagt ein god del fleire.

1.2 DI-boksar

DI-boks betyr «direkte inngang-boks». Han er til for eitt einaste føremål: Å transformere opp spenninga frå elektroniske signalkjelder med låg spenning (slik som el-bassar, akustiske gitarar med eigen jack-utgang, tangentar), slik at du kan sende signalet langs mikrofonkablur over lang avstand til miksaren. Det finst *aktive* og *passive* DI-boksar, etter om dei treng fantommatting eller ikkje. Det løner seg ikkje å kjøpe billegaste sort DI-boksar, fordi du då vil koma opp i store problem når dei ryk og du står der utan å veta korfor du ikkje har lyd. Eit trygt val er gode passive DI-ar frå td. Whirlwind, Klark-Teknik og andre.

2. Miksar

Miksaren er det aller viktigaste utstyret i eit lydanlegg, og du kan med god grunn kalla han hjarta i lydanlegget (hjernen er liksom du, det). Alle signal går gjennom miksaren; ut, inn og attende; signala blir sende ut på ulike vegar, eller *ruter*. Det viktigaste du gjer med ein miksar, er altså å *rute* signala dit dei skal. Signala går inn *inngangane* til dei ulike *kanalane*, blir ruta og endra på kvar *kanalstripe*, og blir so summert og sende langs *bussar* til *utgangane*. Her har du ei skildring av dei viktigaste knottane, skyvarane og avdelingane på ein miksar.

- Kanalstripe. Ein miksar har fleire like kanalstriper (td. 12, 16, 24 eller 48 stk.). Kvar stripe inneheld knottar og brytarar for å rute signalet til dei ulike bussane, samt ein EQ.
 - Inngangsvolum (eng. gain). Dette er oftast fyrste knotten på kanalstripa, og avgjer kor mykje forforsterkaren skal forsterke inn-signalet. Det høyrer ofte med brytarar for å dempe innsignalet til passeleg nivå, og av og til eit basskutt (høgpasfilter), som stengjer ute dei lægste bassfrekvensane.
 - EQ, kortform for engelsk *equalizer*, «lik-gjerar». Desse endrar frekvensspekteret på signalet, td. «mindre bass» eller «meir mellomtone». Eit generelt tips er at det er betre å trekkje frå enn å leggje til, altså å tenkje *subtraktivt*. Gode kanalstripe-EQar har ikkje færre enn fire band, og er minst halv- og helst heilparametriske, dvs. at du kan velja kva frekvensar du vil leggje til eller trekkje frå. EQen er eit viktig verkty for å korrigere feil eller mindre god lyd inn på kanalen, typisk

for å hindre hyling/feedback, men viktigare: for å gje kvar signalkjelde mest mogleg naturleg lyd. Akustikk i konsertrommet, type mikrofon, type instrument og ikkje minst utøvaren spelar inn på koss du bruker EQen. Her er nokre få, allmenne tips til ulike instrument. Det viktigaste er uansett å bruke øyro, so desse retningslinjene kan fort vise seg å vera feil:

- Stortromme: Mindre på 230-250Hz, meir på 4-8kHz. Evt. litt meir på 50-80Hz.
- Tommar og andre trommer generelt: Av og til mindre 250Hz, elles mindre av kvar plagsame syngfrekvens i den aktuelle tromma. Nokre likar litt tikk i 4-8kHz, kjem an på stil og type tromme.
- Trommeoverheng: Viss desse er i tillegg til tammikkar, fjernar du det meste av bassen. Då er dei berre til cymbalar. Pass på nasal lyd rundt 1kHz, demp i so fall.
- Elgitarkabinett: Mindre på 2,5kHz («the dreaded two point five»).
- Kassegitar og andre akustiske instrument: Desse er gjerne diskantrike, og nokre av dei kan ha godt av å få dempa ein stikkande diskant på 5-6kHz (men ikkje for mykje). Ver varsam med bassfeedback på 50-100Hz (kjem an på mikrofonplassering).
- Vokal: Pass på hyling frå monitorar, hekt gjerne på ein kompressor, og bruk elles øyro!
- Aux-knottar. Desse sender signalet til ein eigen hjelpebuss og -utgang, engelsk «auxiliary output». Dette vil seia at for kvar kanal kan du sende signalet til ein eigen utgang. Det er nyttig til monitoring, når du treng å kontrollere kor mykje av vokal 1 som skal i monitor 2, og til klang. Auxar blir sendt ut *før eller etter skyvaren*, på engelsk pre eller post fader.
 - Før volumskyvaren (pre) er nyttig for aux-signal som ikkje er avhengig av om du skruv kanalen opp eller ned, td. monitoring.
 - Etter volumskyvaren (post) er nyttig til klang. Om du skruv volumet på kanalen heilt ned, vil det ikkje koma noko signal i ein post-aux, og difor heller ikkje signal til ein klang.
- Panoreringsknott. Sender kanalet til høgre eller venstre, eller rettare: odde- og partalsbussar.
- Gruppebrytarar. Desse sender signalet til eigne gruppebussar, som har eigne skyvarar til høgre på miksaren. Nyttig når du vil kontrollere ei gruppe med kanalar med berre ein skyvar, td. eit trommesett. Rut alle trommene til gruppe 1, og kontroller volumet med skyvaren til gruppe 1, til høgre for kanalstripene.
- Dempeknapp (eng. mute). Sær nyttig knapp som kuttar alt signal på inngangen.
- Volumskyvaren (eng. fader). Sit nedst på kvar kanalstripe, og er til for enkel kontroll av volumet ut frå stripa og vidare til hovudbussane (og post-aux-bussar).
- Grupper. Dette er eigne skyvarar til venstre for hovudskyvarane. Forklara under kanalstripe.
- Hovudskyvarane. Det er vanleg med ein eller to for stereobussen, og gjerne ein ekstra til ein monobuss. Her styrer du hovudvolumet ut frå miksaren, dvs. alle kanalane og gruppene summert saman.
- Aux-knottar. Sit gjerne over gruppe- og hovudskyvarane, og styrer volumet ut frå kvar

einskild aux-buss. Vil du ha lyd i ein monitorkurs, må desse stå oppe.

- Returar. Dei fleste mikstrar har eigne returinnningar, som er ein form for reduserte kanalstriper til enkel bruk. Dei er mest aktuelle som returar frå klangar. Viss du kjem i beit for striper, kan du bruke dei til enkle signalkjelder som CD-spelarar. Returane er vanlegvis utstyrte med enkel ruting, medan nokre går rett til hovudbussen.

3. Utanbords

Her finn me fleire kategoriar hjelpeutstyr, der dei viktigaste er *klanger*, *andre effektar* og dynamikkontrollar som *kompressor* og *gate*. Dette høyrer heime i eit større kurs enn me rekk å ta no.

4. Forsterkar

Ein god forsterkar har lite elektrisk støy og viftestøy, har XLR inn og Speakon ut, god utlufting og fornuftige signaldioder, slik at du ser om det er signal. Gode forsterkarar skal òg vera utstyrte med varmgangsvern, kortslutningsvern og innkoplingsfarseinking, og det skal vera mogleg å brukople og monokople dei, gjerne med ein brytar på baksida. Nokre vanlege merke er Lab-gruppen, Crest, C-audio, QSC og mange andre.

5. Høgtalar

Høgtalarane skal sjølvsagt gje att naturleg lyd, spreidd vidt og presist frå eitt punkt, og over heile høyreregisteret til menneske. I praksis er ikkje dette mogleg. Difor blir hovudhøgtalarar frekvensdelte, dvs. at me har eigne høgtalarar som tek seg av bass, mellomtone og diskant. Bassen er gjerne plassert i ei eiga høgtalarkasse, ein *sub*, medan resten er bygd inn i ei *toppkasse*. *Monitorar* er mindre, vinkla høgtalarar som skal stå framme på scena, og som musikarane skal høyre kvarandre i. Det finst mange gode høgtalarmerke: Nexo, J&B, Turbosound, Tannoy, EAW, JBL-høgtalarar frå god serie, og mange andre.

6. Kablar

Kablar er ein ikkje uviktig del av lydteknikaren sin daglege jobb. Hovudslaga er

- *Signalkablar*. Her finn me fyrst og fremst XLR-kablar, eller mikrofonkablar, til balanserte signal, og jack- og phonokablar til ubalanserte kjelder.
- *Høgtalarkablar*. Høgtalarkablane må vera tjukke og fleksible nok, ikkje ha for stor kapasitans, og helst ha Speakon-tilkoplingar, fordi det er greiast å jobbe med.

Dette kurset vil bli bygd på og ut etterkvart. Du kan difor rekna det som eit råutkast – det kjem meir.

Eivind Ødegård, 23. oktober 2009