



Fold

Ørerne Ud

Undervisningsmateriale til brug i udskolingen



LYD
LABO
RATO
RIET



Introduktion

I dette undervisningsmateriale kan eleverne lære om lydens og lytningens verden. At lytte er en måde til at sanse og forstå sine omgivelser på. Lyd spiller en stor rolle for vores liv, vores verden og den måde vi har indrettet vores samfund på. Lyd kan bruges til at skabe tryghed og ro, men det kan også skabe konflikter og påvirke os negativt.

Undervisningsmaterialet er skabt med målet om at elevernes egen **sanselighed involveres** i undervisningen. Eleverne skal **undersøge lyd** for at få udvidet deres horisont for lydens rolle i vores liv.

Indholdet i materialet spænder over en række øvelser inden for disse tematikker:

Hørelsen og lytning • Lyde, billeder og minder • Teknologi og lyd

Herigennem får eleverne indblik i:

- hvordan vi hører og forstår lyd
- metoder til analyse og beskrivelse af hverdagslivets lyde
- hvordan lyd skaber billeder i hovedet og er tæt knyttet til følelser
- hvordan lyd bruges på mange forskellige måder
- hvordan de første mikrofoner så ud
- hvordan teknologi kan åbne for nye måder at lytte på

Nøgleord:

Hørelse • Sansning • Lydmiljø • Opfindelser • Teknologi

Relevante fag:

Dansk • Samfunds-fag • Historie • Teknologiforståelse

Udarbejdet i 2024 for Lydlaboratoriet af
Agnes Valbjørn Stavnsbjerg og Malte Bødker Madsen



Kompetencer og fælles mål

Undervisningsmaterialet er tilrettelagt med fokus på fælles mål for uddannelse i fagene dansk, samfundsfag, historie og teknologiforståelse

Dansk

- Eleven kan analysere digitale produkter og deres tilhørende lyd
- Eleven kan reflektere kritisk over den lydlige undersøgelse og formidle resultater

Samfundsfag

- Eleven har viden om og kan vurdere digitale artefakters eller teknologiers betydning for samfundets udvikling
- Eleven kan tage stilling til og handle i forhold til sociale og kulturelle sammenhænge og problemstillinger

Historie

- Eleven får en forståelse af den historiske udviklingen af lydteknologien
- Eleven har viden om begivenheders forudsætninger, forløb og følger i udviklingen af lydteknologien

Teknologiforståelse

- Eleverne kan argumentere for effekten og konsekvensen af at bruge teknologi (mikrofonen) til at repræsentere virkeligheden
- Eleven har viden om digitale artefakters betydning for individ, fællesskaber og samfund

Sådan bruges materialet

Materialet er sammensat sådan, at man både kan gennemgå indholdet og øvelserne kronologisk, og at man også kan plukke af tematikker og øvelser - eller blot bruge det til inspiration.

Baggrundsviden

Øvelse

Materialet er delt op i tematikker som indeholder baggrundsviden og øvelser. Baggrundsviden er den grundlæggende viden, der rammesætter øvelserne. Det er i toppen af hver side angivet om det er baggrundsviden eller øvelse, der beskrives.

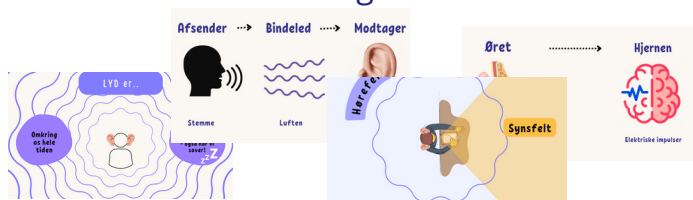
Ved hver øvelse er det angivet, hvad man skal bruge af materialer, og hvordan man kan udføre øvelsen. Der medfølger elevark til øvelserne, som printes til eleverne.

Det skal I bruge

Ved en af øvelserne skal der bruges særligt udstyr som Zoom-optagere. Det kan lånes hos Lydlaboratoriet efter forespørgsel.

Bilag x, x, x

Der medfølger præsentationsslides, som kan bruges i klasselokalet til formidling af baggrundsviden. De vil blive refereret til som 'Bilag'



Bagerst i dokumentet er en liste med links til de sider, der bliver omtalt, samt links til sider og værktøjer, man kan arbejde videre med selv og læse videre om.

Overblik over indhold

6 Tema 1: *Hørelsen og lytning*

7 Øret og opfattelsen af lyd

9 Øvelse: Lyt til rummet

10 Tema 2: *Lyde, billeder og minder*

11 Øvelse: Lyddiktat

13 Lydkategorier

16 Øvelse: Lyddiktat fortsat

17 Minder og associationer

18 Øvelse: Lyddiktat fortsat

19 Opsummering og refleksion

21 Tema 3: *Teknologi og lyd*

22 Visualisering af lyd

26 Øvelse: Hør verden gennem mikrofonen

28 Links til sider og værktøjer



Hørelsen og lytning



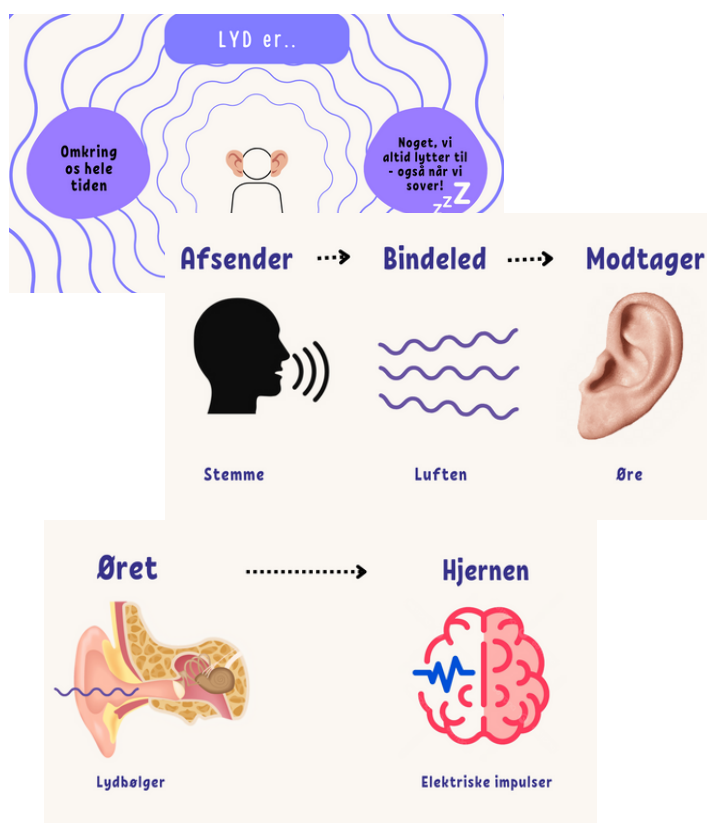
Øret og opfattelsen af lyd

Lyd er noget, som er omkring os hele tiden. Selv når vi sover om natten, er vores ører vågne. Derfor er høresansen en vigtig sans for mennesket. Sansen har det formål at fortælle om og placere os i et rum eller miljø. Oprindeligt har mennesket brugt høresansen til at jage, flygte og orientere sig.



Men hvordan fungerer det helt fysisk, at vi hører som mennesker?

Bilag s. 1-3



Lyd fungerer som en kommunikation mellem afsender og modtager. Afsenderen skaber lydbølger ved hjælp af tryk. Lydbølgerne skal bruge et bindeled til at flytte sig i. Bindeleddet kan være luft, vand eller materialer som bl.a. træ eller metal.

Til sidst ender lydbølgerne hos modtageren, som er vores ører.

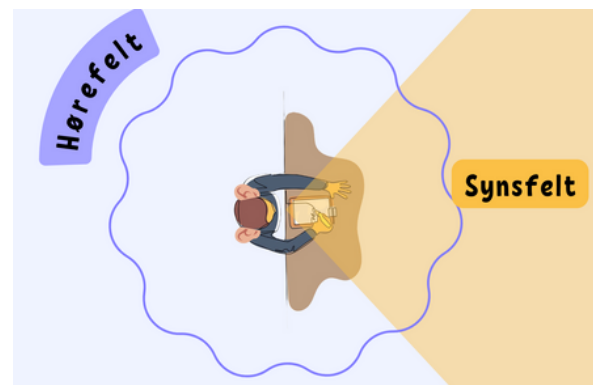
Inde i øret rammer lydbølgerne vores trommehinde. Lydbølgernes tryk skaber vibrationer i trommehinden. De kommer videre ind i det indre øre og omdannes til elektriske impulser, som vores hjerne modtager og afkoder.

LYD SOUND SON
KLANG SONIDO

Øret og opfattelsen af lyd

Vores hjerne prøver hele tiden at skabe mening af de lyde, den modtager. Hjernen sætter lydene sammen med de ting, som lydene kommer fra. Denne afkodning af lydene sker både bevidst og underbevidst, hvilket er unikt for vores høresans. Vi mennesker kan derfor reagere ud fra de lyde vi hører - også selvom vi kan ikke se, hvad der forårsagede lydene. Vores høresans kan forstå verdenen i 360 grader, hvorimod vores synssans kun kan se 180 grader.

Bilag s. 4



FORSTÅELSE AF LYD

Vores hjerne analyserer lyd ud fra disse **parametre**:

- Hvor høj lyden er i lydstyrke
- Hvor lys eller dyb tonen af lyden er
- Hvor tit lyden forekommer
- Hvordan lyden udvikler sig over tid



Lyt til rummet

I verden er der mange lyde, som vi hører hele tiden. Nogle af dem er høje og andre er lave i lydstyrke. Formålet med denne korte øvelse er at lade eleverne fokusere på det at lytte. Der er nemlig forskel på at lytte og at høre. At lytte er en aktiv handling, som kræver bevidst opmærksomhed. At høre er derimod en passiv tilstand.

Når vi fokuserer på at lytte, bliver vi opmærksomme på alle de lyde, som er til stede i rummet. Det er også lyde, som vi normalt ikke vil lægge mærke til.

Udførsel af øvelse

Lad klassen lytte til det rum, de er i. Rummet kan både være indendørs eller udendørs. Sæt en timer på 1 minut og fortæl eleverne, at alle nu skal være stille og lytte til rummet. Når tiden er gået gennemgås det i fællesskab med klassen, hvilke lyde der blev hørt.



Eksempler på lyde man kunne høre **indendørs** på en skole:

- Knirken fra møbler (stole, borde)
- Brummen fra ventilationssystem eller projektor
- Mennesker udenfor klasselokalet (snak, latter)
- Vejrtrækning

Eksempler på lyde man kunne høre **udendørs** på en skole:

- Børn der leger (boldspil, fangeleg)
- Stemmer fra mennesker (snak, latter)
- Vinden der blæser i træerne
- Fugle der synger

Lyde, billeder og minder



LYDDIKTAT

Til denne øvelse skal eleverne **lytte** til en lydfil med 9 forskellige lyde ad tre omgange. For hver omgang skriver eleverne ned i kolonnerne på elevarket, mens de lytter. Mellem gennemlysningerne præsenteres ny viden. På de næste sider gennemgås de tre lytteopgaver med tilhørende baggrundsviden.

Formålet med øvelsen er at

- skærpe elevernes lytteevne
- introducere til kategorisering af lyde for at få kompetencer til at navigere og aktivt tage stilling til et lydmiljø
- skabe refleksion over hvordan lyde skaber billeder i hovedet og igangsætter minder og associationer

Det skal I bruge

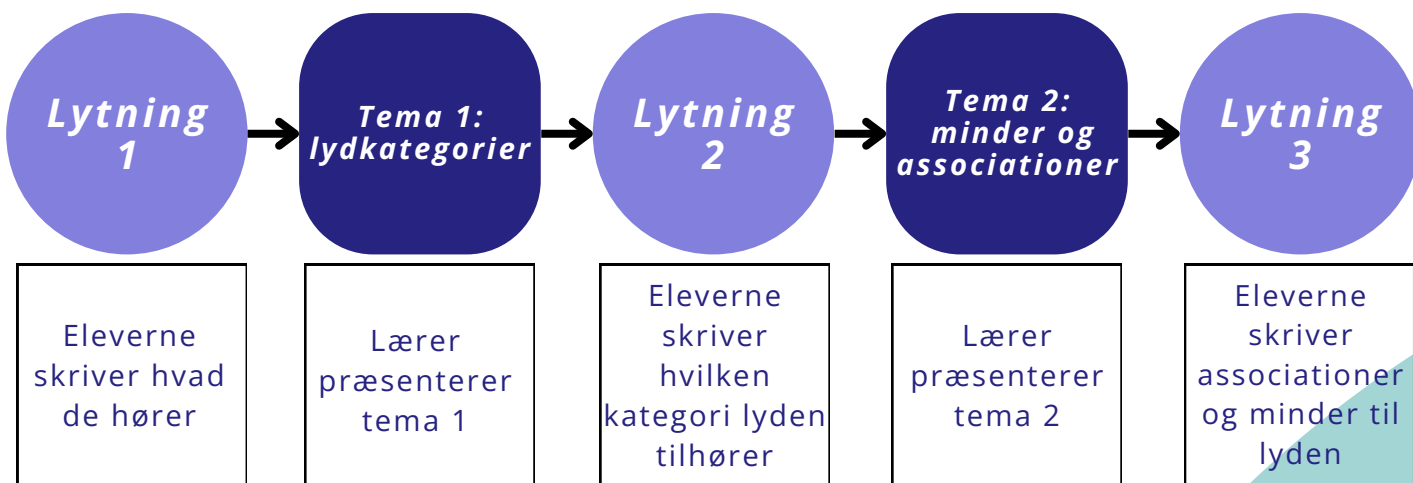
1 x Elevark 1 pr elev •
skriveredskab • lydfil 1,
høres her: [YouTube-link](#)



Elevark 1

Lyddiktat - elevark		
Lytning 1: Hvad hører du?	Lytning 2: Hvilken lydkategori passer bedst til lyden? (Hvad er det for en lyd?)	Lytning 3: Hvad for lyden dig til at frembringe et billede eller en association?
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Øvelsesforløb



Øvelse

Lyde, billeder og minder

Lytning 1

Udførsel af øvelse

Eleverne får elevarket.
Lydfilen afspilles.
Imens skriver eleverne
hvad de hører i første
kolonne.

Lav en fælles opsamling
eller lad eleverne
snakke sammen 2 og 2
om hvilke lyde de har
skrevet ned.

Lydene i lydfilen:

1. Bil og speeder
2. Bølger
3. Host
4. Rejsekort
5. Printer
6. Bilnøgle bip
7. Torden
8. Messenger-lyd
9. Fodtrin i sne

Lyddiktat – elevark

	Lytning 1: Hvad hører du?	Lytning 2: Hvilken kategori passer lyden i? Mennesker – Natur Elektronisk – Mekanisk	Lytning 3: Hvad får ly tænke på? f.eks. et sted, oplevet, en sit stemning.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



Tema 1: lydkategorier

I musik opdeler man typisk det, man hører i kategorier - f.eks. trommer/percussion, bas, vokal og akkordinstrumenter (som guitar og klaver). Kategoriseringer gør det nemmere at beskrive det, man hører.

Samme princip kan bruges når man skal lytte til et lydmiljø, som f.eks. skolegården eller klasselokalet.

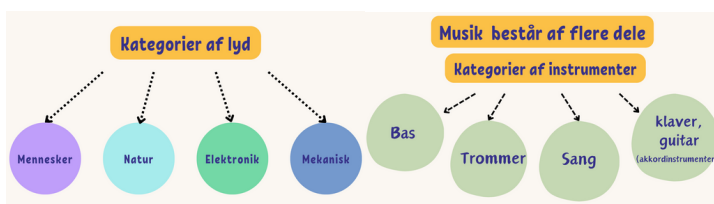
Ved at kategorisere de lyde, man hører, kan man forholde sig kritisk til dem og bedre kende forskel på lydene.

LYDMILJØ

Et lydmiljø er den samlede lydoplevelse af at opholde sig et sted. Alle de enkelte lyde, der eksisterer i et lydmiljø, skaber tilsammen oplevelsen og forståelsen af at være til stede i det rum eller område. Lydmiljøer er med til at definere vores oplevelse af verden og de steder vi færdes - de kan f.eks. opleves som stressende, afslappende, noget der giver en energi, etc.

Hver dag færdes vi i forskellige lydmiljøer - f.eks. i hjemmet, i haven, i bussen, på arbejde/i skole eller i supermarkedet

Bilag s. 5-6



Her er fire kategorier af lyde:

Mennesker

Natur

Elektronik

Mekanik

tema 1: lydkategorier

Mennesker

Lyde der kommer fra mennesker og deres aktiviteter. Det kan være lyde, der laves bare med egen krop og stemme, som tale, sang, vejtrækning, klap og fodtrin. Det kan også være lyde, der opstår ved at mennesker rører ved og bruger andre objekter - f.eks. lyden af at nogen spiller musik eller lyden af nogle, der hakker grøntsager på et skærebræt.



Bilag s. 7-8

Se bilag 7 og 8 for slides der kan præsenteres for eleverne med ikonerne på fra disse sider



Natur

Lyden af natur er de lyde, som bliver skabt af naturen eller dyr, uden at mennesker blander sig. Det kan være regnen, der falder på vinduet eller vejen, eller vinden, der suser i bladene på træerne. Det kan også være mus, der pusler rundt inde i væggen eller en irriterende myg, når man prøver at sove.

tema 1: lydkategorier

Elektronik

Elektroniske lyde er lyde, der bliver skabt af teknologi, hvor lydene er designet for at høres af mennesker. Medieprodukter som mobiler, computere, tablets, TV, radioer og spilkonsoller afspiller lyd gennem eksterne og indbyggede højttalere eller høretelefoner.

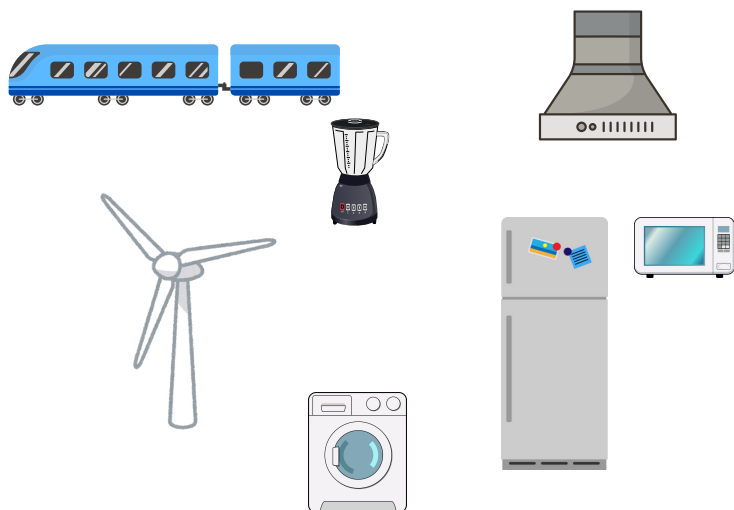
Men der er også designede, elektroniske lyde i andre produkter i vores hverdag. De er designet til at få vores opmærksomhed og "fortælle" os noget. En bakkende lastbil afspiller lyd for at gøre opmærksom på, at vi ikke skal bevæge os bag ved. Røgalarmen og bilarmen gør opmærksom på eventuelle farer.

Andre apparater er designet til at give et brugs-feedback. Når man tjekker ind med sit rejsekort validerer tjek-ind lyden, at man er tjekket korrekt ind, og ligeså gør scanneren i supermarkedet. Medieapparater som mobiler udsender også notifikationer for at gøre os opmærksomme på nyt medieindhold.



Bilag s. 9-12

Se bilag 9, 10 og 11 for slides der kan præsenteres for eleverne med ikonerne på fra disse sider



Mekanik

Mekaniske lyde er lyde, der opstår fra maskiner, apparater og redskaber, som vi bruger i hverdagen. Disse lyde stammer fra mekaniske processer i apparatet. Modsat elektroniske lyde er den mekaniske lyd ikke en lyd, der er designet til at høres af mennesker. Det er et biprodukt af apparatets funktion. F.eks. kan køleskabe og mikroovne brumme, vaskemaskiner rumstere, emhætter og blendere larme, og vandet i radiatorerne suse.

Lytning 2

Udførsel af øvelse

Lydfilen afspilles igen. Imens skriver eleverne hvilken kategori lyden passer i i kolonne nummer 2.

Lav en fælles opsamling eller lad eleverne snakke sammen 2 og 2 om hvilke kategorier lydene passer i

Lydene i lydfilen:

- | | |
|-------------------|------------|
| 1. Bil og speeder | Mekanisk |
| 2. Bølger | Natur |
| 3. Host | Menneske |
| 4. Rejsekort | Elektronik |
| 5. Printer | Mekanik |
| 6. Bilnøgle bip | Elektronik |
| 7. Torden | Natur |
| 8. Messenger-lyd | Elektronik |
| 9. Fodtrin i sne | Menneske |

Lyddiktat - elevark

	Lytning 1: Hvad hører du?	Lytning 2: Hvilken kategori passer lyden i? Mennesker – Natur Elektronisk – Mekanisk	Lytning 3: Hvad får lyden tænde på? f.eks. et sted, oplevet, en situation, stemning.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Der kan være nogle lyde der har overlap mellem kategorierne. Man kan derfor diskutere kategorierne med eleverne og snakke om hvad årsagen til en lyd er

Præsentation af tema 2: minder og associationer

Vores hjerne arbejder hele tiden på at forstå de lyde, den hører. Den forbinder lydene med ting og situationer, som skaber billeder i hovedet, og den bruger tidligere erfaringer med lyden og andre sanseindtryk for at skabe mening. Ofte bliver lyden en del af en situation eller et miljø, som vi genkender, og den kan vække minder om steder, stemninger og oplevelser. Disse minder kan være personlige fra vores eget liv, men de kan også være fælles for en kultur, når vi gennem medier som radio og TV får en fælles sanselig referenceramme.

Vores minder er tæt knyttet til følelser. Når vi mindes en situation eller en oplevelse aktiveres de følelser, vi oplevede dengang. Dette gør minderne levende og nærværende. Følelser er altså en væsentlig del af vores hukommelse, og de spiller en afgørende rolle i, hvordan vi oplever og husker verden omkring os.

Sammenhængen mellem lyd og følelser bruges i film og podcasts til at skabe fortællinger der er spændende.

Her er nogle eksempler der viser hvor vigtig lyd (og musik) er for vores forståelse af stemninger:

[Lyd gør en forskel](#)

[The power of music in film](#)

Lyden af en **kat, der spinder** kan give en følelse af tryghed og fremkalde minder om at ligge i en sofa med et tæppe og mærke kattens bløde pels

Lyden af en **emhætte** kan minde én om ulvetimen inden aftensmad, hvor man er sulten og venter på, at maden endelig bliver færdig

Lyden af et **vækkeur** kan vække en følelse af irritation og minde en om, når man ligger trygt og godt under dynen i et mørkt værelse og ikke vil op

Øvelse

Lyde, billeder og minder

Lytning 3

Udførsel af øvelse

For at illustrere hvordan lyd kan igangsætte minder, associationer og følelser skal eleverne i den sidste gennemlytning skrive stikord til minder og associationer ned i den 3. kolonne.

Lav en fælles opsamling eller lad eleverne snakke sammen 2 og 2 om deres associationer med lydene.

Lyddiktat - elevark

	Lytning 1: Hvad hører du?	Lytning 2: Hvilken kategori passer lyden i? Mennesker - Natur Elektronisk - Mekanisk	Lytning 3: Hvad får lyden dig til at tænke på? f.eks. et sted, noget du har oplevet, en situation, en stemning.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



OPSUMMERING PÅ LYDDIKTAT

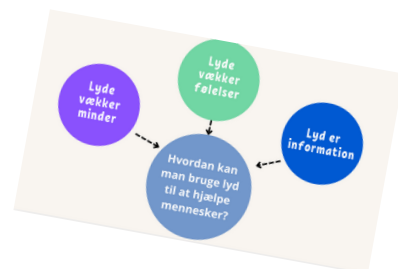
Gennem øvelserne har eleverne fået en forståelse af hvordan lyd;

- er information og fortæller om verdenen omkring én
- kan analyseres gennem lyttekategorier
- vækker følelser, minder og billeder i hovedet

Fordi lyd har så mange kvaliteter, er der derfor stor potentiale i at bruge lyd på mange forskellige måder i vores samfund og i vores liv.

De næste eksempler kan gennemgås med eleverne. Der kan reflekteres over, hvordan man kan bruge lyd og inspirere til diskussion om, hvordan eleverne synes, at lyd bør bruges i samfundet.

Bilag s. 13



Et lydfyr

er en højttaler, der afspiller 'bip' ved fodgængerovergange og fortæller, om der er grønt eller rødt. Her bruges lyd til at hjælpe med at navigere i verden og hjælpe svagtsynede

Refleksionsidé:
Lad eleverne komme med bud på, hvordan man kan bruge lyd til at hjælpe mennesker eller indrette vores samfund

Lyd kan bruges til at skærpe

koncentrationsevnen.

Ved at lytte til lydmiljøkompositioner eller 'støj', kan man skærpe for udefrakommende lyde, og man kan sætte musik på, der hjælper en med at fokusere

Tinnitus

er en plagsom tilstand, som faktisk kan afhjælpes ved lyd. Der er hjælpemidler, der afspiller lyd for at skærpe for tinnitus-lydene. Med lytetræning kan man træne sin hørelse til at fokusere på andre lyde end de generende tinnitus-toner

Lyd kan virke beroligende

og give behagelige følelser. Det kan man aktivt bruge i stressende situationer eller tidspunkter. F.eks. er lyd en del af sansefødestuerne på Hjørring hospital, hvor lyde optaget fra den nordjyske natur afspilles. Lyden bidrager til at skabe en tryk oplevelse med færre risici for den fødende

[Link til fødegangs-site](#)

Lyd kan også bruges til at skabe lydmiljøer, der er ubehagelige at være i.

Det er en lydlig version af det, der hedder "Dark Design" og bruges til at skræmme bestemte mennesker væk fra områder, man ikke vil have, de færdes i.

[Link til Videnskab.dk om Dark Design](#)

Meget højsfrekvente hyletoner afspilles for at holde teenagere væk fra legepladser og andre steder hvor de ikke er velkomne til at hænge ud.

[Artikel-link](#)

Refleksionsspørgsmål til plenumsnak:

*Er det OK at bruge lyd til at skræmme nogle mennesker væk?
Hvilke lyde ville man selv føle sig skræmt væk af?*

På Herning station skræmmer musik uvelkomne gæster væk for at skabe tryghed

[Artikel-link](#)

Voldsomt udsældt metode til at skræmme teenagere væk fra parker og legepladser, vinder frem i USA, men ikke uden heftig debat.

Opera skal skræmme bøller væk fra stationen i Herning

Togstationer 20 steder i landet spiller klassisk musik eller specielle melodier for at fjerne uønskede gæster.

Lyd kan også skabe konflikter.

Den samme lyd, som nogle holder af og er glade for kan for andre være generende og ubehagelige. Det ses f.eks. steder, hvor offentlige områder ligger op ad private boliger. Under Corona-nedlukningerne var der store konflikter, som fyldte i den offentlige debat.

Soundbokse blev populære blandt unge til udendørs fester, til stor gene for dem der boede tæt på parker,

[Artikel-link](#)

Refleksionsspørgsmål til plenumsnak:

*Er det OK at der er regler for lyd i det offentlige rum?
Hvor meget hensyn bør man tage over for andre med sin lyd?*

De unges adfærd blev kritiseret, men flere tog dem også i forsvar - blandt andet direktøren for soundboks.

[Artikel-link](#)

Kommentar

De 15 soundbokse i parken ved siden af mit hjem gør mit liv til en evig Roskilde Festival

Samfund

Direktør for Soundboks undskylder, men beder om forståelse for de unge

Stifter og idemand bag Soundboks opfordrer unge til at tage hensyn.

Lovgivning

"Politiet kan forbyde benyttelse af højtalere, musikanlæg, musikinstrumenter eller lignende, når benyttelsen må antages at være til væsentlig ulempe for de omkringboende eller forbi passerende." [Link til Ordensbekendtgørelsen §8](#)

Teknologi og lyd



Visualisering af lyd

I dag har vi mange muligheder og værktøjer til at se, hvordan lyd ser ud. Men sådan har det ikke altid været. Med dette korte afsnit kan du introducere eleverne for et par af de første historiske værktøjer, som blev opfundet til at undersøge lydbølger. Formålet med afsnittet er at give eleverne en forståelse for udviklingen af lyd som medie samt en forståelse af mekanikken bag, hvordan lydbølger kunne undersøges.

Afsnittet indeholder en forklaring af historiske opfindelser med tilhørende lydfiler. På den måde kan eleverne lytte til værktøjerne.

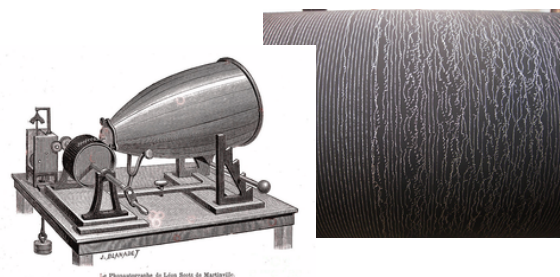
Phonautograph

I slutningen af 1850'erne var en franskmand interesseret i at vise, hvordan lydbølger kunne ses og gemmes. På dette tidspunkt var der ikke nogen visualisering af lyd eller metode til at optage lyd. Han opfandt phonograph, som kan oversættes til dansk "Lydautograf".

PHONAUTOGRAPH

- Opfundet af **Édouard-Léon Scott de Martinville**
- Første model bygget i **1857**
- Første maskine til at optage lyd
- Ældste optagelse af en persons stemme blev optaget på denne maskine i **1860**

Bilag s. 14



Link til lydclip med første optagelse:
[1860-Scott-Au-Clair-de-la-Lune](#)

Lyt til lydklippet og snak med eleverne om hvad de lyttede til.

*I lydklippet hører man en mand synge en gammel fransk vise ved navn **Scott Au Clair de la Lune**.*

Der er meget støj på lydklippet, hvilket er et resultat af de mekaniske processer der sker i maskinen.

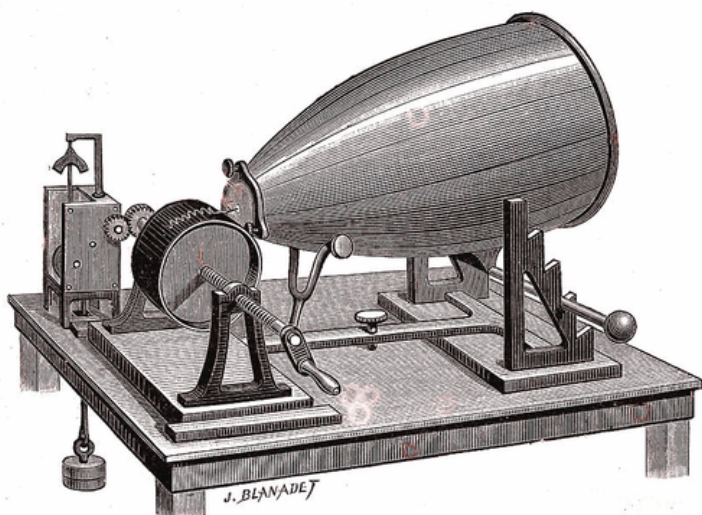
Phonautograph

På bilag 14 kan man se et billede af phonographen. Phonautographen virker ved, at man trækker vægten op i venstre side. Når vægten er i toppen giver man slip, og så går rullen igang med at rotere. På tragten sidder en blyant, som tegner på rullen, når den påbegynder roteringen. Hvad blyanten tegner afhænger af, hvad for noget lyd, der kommer ind i tragten. Blyanten er spændt fast til tragten, som er lavet af træ og når der f.eks. tales ind i tragten, så begynder den at vibrerer. De vibrationer går videre ned til blyanten.

På højre side af bilag 14 kan man se, hvordan det ser ud, når blyanten har tegnet på rullen. Jo højere lyd, der kommer ind i tragten desto større bliver udsvingningerne tegnet af blyanten.

Phonautographen er kun i stand til at visualisere/optage lyd, men den kan ikke afspille lyd. Det var først 20 år senere, at man opfandt en maskine, som kunne afspille lyd.

Bilag s. 14



Le Phonautographe de Léon Scott de Martinville.



Cylinderphonograf

Et par årtier senere udviklede man cylinderphonografen. Denne maskine var en løsning til problemet med, at man ikke kunne lytte til det, man havde optaget.

Cylinderphonografens mekanik fungerer meget ligesom phonographen. Forskellen er bl.a. at mekanikken nu er gemt væk i en trækasse, og tragten er lavet af en type metal i stedet for træ. Ved at eksperimentere med forskellige materialer fandt man frem til, hvilke af dem, der fungerede bedst til at optage lyden med.



Den helt store forskel fra phonographen ligger i de cylinderformede ruller, som man monterer på maskinen. Blyanten, som før tegnede på en rulle, er byttet ud med en nål, som kradser ind i cylinderformen. Når man havde optaget lyd ned på cylinderrullen, så kunne man trække maskinen op igen og lytte til det, man havde optaget.



Bilag s. 15

Man havde nu mulighed for at optage lyd på cylinderformen, tage den af maskinen og dele det man havde optaget med andre mennesker. Derfor fungerer denne maskine som et medium til at dele lydmedier, hvilket var banebrydende for sin tid.

CYLINDERPHONOGRAF

- Opfundet af **Thomas Alva Edison**
- Første model bygget i **1877**
- En af de ældste overlevede stykker optaget musik kommer fra denne maskine
- Bruger cylinderformet ruller lavet af voks til at optage lyd på

Link til lydklip med et af de ældste, optaget stykker musik:
[Edison cylinder Lost Chord](#)

Lyt til lydklippen og snak med eleverne om, hvad de lyttede til. Snak evt. om hvordan forskellen på lyden af phonographen og cylinderphonografen

Den elektriske mikrofon

Med tiden udviklede man nye metoder til at optage og afspille lyd. I slutningen af 1880'erne blev den elektriske mikrofon udviklet. Den elektriske mikrofon er den, vi kender fra i dag, og som man har udviklet på i mere end 100 år.

Mikrofonen virker på den måde, at den har en membran inden i sig. Membranen fungerer ligesom ørets trommehinde. Membranen opfanger lydbølgerne fra luften, men i stedet for at omdanne lydbølgerne til elektriske impulser ligesom vores hørelse gør, så omdanner mikrofonen lydbølgerne til strøm. Den strøm kan så sendes videre til en optager og gemmes som en lydfil.

Den elektriske mikrofon blev brugt i kombination med en båndoptager til at optage og afspille lyd. Kombinationen af mikrofonen og optageren danner grundlag for mange af de optagere, som vi bruger i dag. I næste øvelse bruges sådan en optager (zoom h5).

Bilag s. 16



ELEKTRISK MIKROFON

- Den første elektriske mikrofon opfundet af **Emile Berliner**
- Første model bygget i **1877**



En af de mest almindelige mikrofoner i dag er **Shure SM58**. Den bruges ofte som live mikrofon til koncerter, konferencer og andre arrangementer, hvor man skal bruge mikrofoner.



Undersøg verden gennem mikrofonen

Vores ører har en bestemt måde at lytte til lyde i verdenen på. Denne måde er forskellig fra en mikrofon. Dette har at gøre med fysiologien bag vores hørelse og hvordan vores hjerne opfatter lyd. Derfor kan det være interessant at lytte til verdenen gennem mikrofonen.

Formålet med øvelsen er at give eleverne en metode til at lytte til deres omgivelser på en ny måde. Mikrofonen giver adgang til at forstærke specifikke lyde og præsenterer dem for lyde, som de måske ikke har hørt før. Når eleverne lytter med og uden mikrofonen bliver de gjort opmærksomme på forskellen på hvad der høres.

Udførsel af øvelse

Eleverne går sammen i grupper af 2 og får udleveret **udstyr**

Det skal i bruge:

- 1 Zoom-optager
- 2 høretelefoner
- 1 splitstik
- Elevark 2

Mikrofoner og udstyr kan efter forespørgsel lånes hos Lydlaboratoriet

Gennemgå for klassen hvordan udstyret gøres klar. Videoen herunder forklarer, hvordan zoom-optageren sættes op og gøres klar til opgaven.

[Link til video](#)



Bilagene kan bruges i sammenhæng med videoen.

Bilag s. 17-19

Lytteøvelse med mikrofon



Tænd mikrofonen

- 1 Find switchen på ve står HOLD.
- 2 Tryk switchen ned: sekunder til display



Sæt headphones til

- 1 Sæt stikket fra høretelefonerne ind i hver sin høretelefon-indgang i split-stikket
- 2 Sæt split-stikket ind i den grønne indgang på venstre side



Undersøg verden gennem mikrofonen

Udførsel af øvelse

Inden eleverne går i gang gennemgås elevark for klassen, så alle har forstået opgaven. Eleverne kan bruge 20-45 minutter på øvelsen og herefter besvare elevarkene.

Noter til elevark 2

I opgave 3 på side 1 beskriver eleverne forskellen mellem at lytte med ørerne og mikrofonen. Forskellen kunne f.eks. være at:

- lydene bliver mere tydelige/højere
- bestemte lyde bliver mere tydelige end andre
- de hører lyde som de ikke hørte med deres egne ører

På side 2 skal eleverne selv skabe en lyd. Det er derfor vigtigt, at eleverne interagerer med deres omverden. Der beskrives eksempler på lyde, som man kan frembringe, på elevarket.

Elevark 2

Elevark
Navn: _____ Side 1

Undersøg verden gennem mikrofonen

Lyt til et sted
1. Find et sted at lytte - det kan være udenfor eller indenfor.
Skriv hvilket sted I står.
Lyt i et minut og skriv ned hvilke lyde I kan høre:

Lyt til ting
2. Skriv ud for hver lyd:
Hvilke lydkategori passer lyden i? (Menneske, natur, elektronisk, mekanisk) Lyder det lyden er t eller lang?
3. Tænd mikrofonen og tag headphones på.
Lyt i 1 minut og lyt efter hvilke lyde du hører.
Svar på spørgsmålene:
Hvilke lyde hører du nu?
Lyt det anderledes med headphones
4. Placer jeres øre helt tæt på lyden og mikrofonen helt tæt på lyden.
I kan skiftes til at lytte og til at lave lyden.
5. Beskriv med dine egne ord hvordan det lyder forskelligt at lytte gennem egne ører og headphones.
Kan I høre mere gennem mikrofonen? er det tydeligere gennem mikrofonen? er der noget 'støj' på mikrofonen?

Side 2

Lyt til ting
1. Nu skal I finde en ting som I kan bruge til at lave en lyd.
2. Skriv hvilken lyd I har lavet og hvordan:
3. Placer jeres øre helt tæt på lyden og mikrofonen helt tæt på lyden.
I kan skiftes til at lytte og til at lave lyden.
4. Beskriv med dine egne ord hvordan det lyder forskelligt at lytte gennem egne ører og headphones.
Kan I høre mere gennem mikrofonen? er det tydeligere gennem mikrofonen? er der noget 'støj' på mikrofonen?

For eksempel:
• knude på en mursten
• rasle på nedfaldne blade
• smældspørke på et vindue
• gnide negleklæver mod hinanden
• lytte en vandflaske

Når eleverne er færdige med opgaven, mødes man i klassen og gennemgår resultater/undersøgelserne. Det kan ske i fælleskab eller i større grupper, hvor eleverne præsenterer deres undersøgelser for hinanden.

EKSTRA

Eleverne kan optage nogle af de lyde, som de har undersøgt. Filerne bliver gemt på SD-kortet i zoom-optageren. Lydfilerne kan overføres til computer via SD-kortet eller kabel, hvis man vil gemme dem og arbejde videre med dem i lydredigeringsprogrammer - f.eks. Soundation på SkoleTube

Links til omtalte sider og værktøjer

Her er alle links fra dokumentet samlet. Hvis det ikke virker at trykke på et link i dokumentet kan du finde det herunder, markere det og kopiere det til din browser.

Link til lydfil i øvelsen "Lyddiktat", side 11

<https://www.youtube.com/watch?v=qDSgvA7DShk> - *lyddiktat*

Link til eksempel: *Lyd Gør en Forskel*, side 17

<https://www.youtube.com/watch?v=V5U86jg6ar0>

Link til eksempel: *The Power of Music in Film*, side 17

<https://www.youtube.com/watch?v=iSkJFs7myn0>

Links fra opsummering på Lyddiktat, side 20

Sansefødestuen i Hjørring

<https://rhnordjylland.rn.dk/Afdelinger/Afdeling-for-Kvindesygdomme-Graviditet-og-Foedsel/Afsnit/Foedegang-Hjoerring>

Om Dark Design

<https://videnskab.dk/kultur-samfund/dark-design-naar-byen-indrettes-til-at-afvise-mennesker/>

Opera skal skræmme bøller væk fra stationen i Herning

<https://www.dr.dk/nyheder/regionale/midtvest/opera-skal-skraemme-boeller-vaek-fra-stationen-i-herning>

Højfrekvente lyde skræmmer amerikanske teenagere væk fra legepladser

<https://ing.dk/artikel/hoejfrekvente-lyde-skraemmer-amerikanske-teenagere-vaek-fra-legepladser>

Debatindlæg om Soundbokse

<https://www.information.dk/debat/2021/08/15-soundbokse-parken-ved-siden-hjem-goer-liv-evig-roskilde-festival>

Direktør for soundboks undskylder - beder om forståelse for de unge

<https://nyheder.tv2.dk/samfund/2020-07-03-direktoer-for-soundboks-undskylder-men-beder-om-forstaaelse-for-de-unge>

Ordensbekendtgørelsen

<https://www.retsinformation.dk/eli/Ita/2005/511>

Links fra Visualisering af Lyd, side 22-25

Lyden af den første optagelse (fra side 22)

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Edison_cylinder_Lost_Chord.ogg

Lydklip med et af de ældste, optaget stykker musik (fra side 24)

<https://en.wikipedia.org/wiki/File:1860-Scott-Au-Clair-de-la-Lune-05-09.ogg>

Link til video til øvelsen “Undersøg verden gennem mikrofonen ”, side 26-27:

<https://youtu.be/CZeiYZAY4hI> - *undersøg verden gennem mikrofonen*

Links til sider og værktøjer til videre inspiration

God formidling af hvad lyd kan og er

Artikel skrevet på baggrund af bogen *Lyd* af Anette Vandsø fra Aarhus Universitetsforlag i serien "Tænkepauser". Kan lånes på biblioteket og købes i de fleste boghandlere:

<https://videnskab.dk/kultur-samfund/lyd-er-at-roere-paa-afstand/>

Online interaktive lydmiljøer

En hjemmeside hvor man kan gå på opdagelse i interaktive lydmiljøer, f.eks. en japansk have, en restaurant og en irsk kyst. Kan også bruges til at sætte på mens eleverne skal koncentrere sig om en opgave:

mynoise.net

Artikel om hvordan lyde i og udenfor hjemmet kan være generende

<https://www.bolius.dk/derfor-kan-stoej-fra-naboer-og-trafik-goere-dig-syg-94795>

Lydoptagelser af lydmiljøer fra hele verden

Hør hvordan en Italiensk havneby eller en Fillipinsk storby lyder:

<https://www.recordtheearth.org/explore.php>

