

LYDENS VERDEN



Indhold

Overblik over temaet	2
Tæt på lyd	3
Lydens verden	3
Hvad er lyd?	3
Hvordan hører vi lyd?.....	6
Hvordan bliver vi påvirket af lyd?	8
1. lektion i modulet: God og dårlig lyd.....	8
2. lektion i modulet: Lydbilleder.....	9
Se flere klip om lyd.....	11





Overblik over temaet

Trin: Melletrinnet

Fag: Natur/teknologi

Antal lektioner: 6-8

Fælles Mål: [Se Fælles Mål-skema her](#)

Formål

Lydbølger er normalt først noget, man snakker om i udskolingens med svære begreber som amplitude, decibel og hertz. Men med 'Lydens verden' kan I allerede på melletrinnet undersøge og eksperimentere med lyd som bølger, ørets opbygning og lyds betydning for vores trivsel. De svære ord er nemlig gemt væk, og sjove opgaver med videoer, lydbølgequizzes, lydjagter, ørepuslespil og lydlandskaber er fundet frem. Formålet er at introducere eleverne til lyd på en simpel og alderssvarende måde, som er relevant for eleverne i deres hverdag, og at danne et fundament for den videre læren om lyd i udskolingens.

Opbygning af temaet

Temaet består af to forløb, som supplerer hinanden, men kan laves uafhængigt af hinanden.

Det ene forløb hedder 'Tæt på lyd', og består af tre moduler:

	1. Mærk lyden	2. Brug lyden	3. Kend lyden	I alt
Antal lektioner	0,5	0,5	1	2

Det andet forløb hedder 'Lydens verden', og består også af tre moduler:

	1. Hvad er lyd?	2. Hvordan hører vi lyd?	3. Hvordan bliver vi påvirket af lyd?	I alt
Antal lektioner	2	2	2	6

Kolofon

'Tæt på lyd' er udviklet af Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet i samarbejde med Biblo og med støtte fra Uddannelses- og Forskningsministeriet. 'Lydens verden' er udviklet af DR Skole i samarbejde med Søren Meinert, som er lærer i natur/teknologi på Vipperød Skole. Forløbene indgår i "Lyden af Danmark", som er et borgerinddragende forskningsprojekt, som vil kortlægge det danske lydlandskab af natur- og menneskeskabte lyde. Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet står bag forskningsprojektet.





Tæt på lyd

Læs mere om '[Tæt på lyd](#)' her, og se en separat lærervejledning for forløbet [her](#).

Lydens verden

Hvad er lyd?

Dette modul skal give eleverne en grundlæggende, men forsimplet forståelse for, hvad lyd er. Eleverne lærer, at lyd bevæger sig som bølger, og at bølgen ser forskellig ud, alt efter hvordan lyden lyder – om lydstyrken for eksempel er høj eller lav, eller om tonen er lys eller dyb. Forløbet lægger op til at tale om høje og lave bølger og korte og lange bølger frem for decibel, amplitude, hertz og frekvens.

I skal bruge:

- Grydelåg eller trækklodser til at slå sammen og lave lyd med.
- Stopur fra idræt.
- Eventuelt 100 meter målebånd fra idræt.
- Eventuelt udprintet skema til at notere målinger på. [Find det her](#).
- Computere eller tablets, som eleverne kan se videoerne og lave lydbølgequizen på.
- Eventuelt høretelefoner til når eleverne laver lydbølgequizen, hvor de skal lytte til lyde.
- Smartphones med lydoptager-apps til lydjagten.
- Eventuelt lydredigeringsprogram som Audacity eller Soundation, hvis I vil lave ekstraopgaven "Se lydene".
 - Audacity kan findes og downloades gratis ved en internetsøgning.
 - Soundation kan findes på www.skoletube.dk med et UNI-Login, hvis skolen har abonnement.

Mål lydets hastighed

Opgaven illustrerer, at lyd bevæger sig langsommere end lys. Da lyd bevæger sig med 340 m/s, skal grupperne med henholdsvis stopur og grydelåg stå 340 meter fra hinanden for at kunne registrere forskellen på, hvornår de ser grydelågene blive slået sammen, og hvornår de hører dem blive slået sammen.

Forskellen, som eleverne noterer ved hvert af deres seks forsøg, skulle gerne være 1 sekund, da lyd netop bevæger sig med 340 meter pr sekund. Hvis elevernes målinger ikke giver præcis 1 sekund, kan I tale om deres reaktionstid som en fejlkilde.

Gør det eventuelt til en øvelse i læsning af kort inden forsøget, at eleverne selv går på Google Earth eller ser på andet kortmateriale for at finde et sted i nærheden af skolen, hvor de to grupper kan stå med 340 meters afstand. Det kan for eksempel være på et fortov langs en lang vej, på en mark eller i en park.

Alternativt kan du selv finde et egnet sted og måle stedet op som en del af din forberedelse, så du hurtigt kan sende eleverne afsted. Print eventuelt også [et skema til notering af tider](#) inden lektionen.



LYDENS VERDEN



Se tegnefilmen

Tegnefilmen "Lyd – bølger i øret" giver en kort introduktion til lyd, som forklarer, at lyd bevæger sig som bølger. [Du finder tegnefilmen her.](#)

Prøv lydbølgequizen

I lydbølgequizen kan eleverne skruer op og ned for lydstyrken af hvepsesummen og forvandle en lys drengestemme til en dyb mandestemme for at se, hvordan deres ændringer påvirker lydenes bølger. Når lydstyrken stiger, bliver bølgerne højere, og når tonen bliver dybere, bliver bølgerne længere.

Når de har eksperimenteret med hvepsens summen og drengens stemme, bliver de præsenteret for en række forskellige lyde og lydbølger. Når de har hørt lyden, skal de gætte, hvilken lydbølge der passer bedst til lyden.

Lydbølgerne, de bliver præsenteret for, er ikke videnskabelig korrekte gengivelser af de hørte lyde. Lydbølgerne er forsimplede, så de udelukkende illustrerer den grundlæggende forskel på høj og lav lydstyrke og lyse og dybe toner. [Du finder Den Store Lydbølgequiz her.](#)

Se flammebølger

Se klippet "[Eksperiment: Lyd skaber flammebølger](#)", hvor nørderne Emil og Peter viser, at lyd bevæger sig som bølger, ved at sende lyd ind i et flammerør.

Gå på lydjagt

Eleverne skal nu gå rundt på skolens område for at finde ud af, om de kan identificere de fire lydtyper, som de blev introduceret for i lydquizen:

1. En lys lyd med lav lydstyrke.
2. En dyb lyd med lav lydstyrke.
3. En lys lyd med høj lydstyrke.
4. En dyb lyd med høj lydstyrke.

Eleverne skal optage lydene, de finder. Vær derfor opmærksom på, at der er en elev med en smartphone med lydoptager-app i hver gruppe.

Hvis eleverne også skal lave ekstraopgaven 'Se lydene' er det vigtigt, at lydene optages i MP3- eller WAV-format, som kan åbnes i det gratis lydredigeringsprogram Audacity.

Du kan derfor anbefale eleverne at hente en gratis lydoptager-app, som du er sikker på, kan optage i MP3- eller WAV-format. Det kan for eksempel være:

- 'Optager – diktafon' fra Lin Fei i App Store. Denne optager som standard i MP3.
- 'Diktafon' fra Splend Apps i Google Play. Denne optager som standard i MP4. Åbn 'Settings', og ændr 'Recording format' til MP3 eller WAV.

Vær opmærksom på, at standardlydoptageren 'Memoer' på iPhones optager i MP4-format, der som udgangspunkt IKKE kan åbnes i Audacity.

Gæt lydene

Saml op på de lyde, eleverne har fundet, ved at sætte grupperne sammen to og to og afspille lydene for hinanden. Grupperne skal gætte hinandens lyde og blive enige om, hvorvidt de vil beskrive dem som høje eller lave, dybe eller lyse.





Ekstraopgave: Se lydene

Opgaven "Gå på lydjagt" kan udvides ved at bede eleverne om også at gøre følgende:

- Overfør lydene fra jeres telefon til en computer.
 - Vær opmærksom på, at lydene typisk skal overføres én ad gangen.
 - Dette gøres i de fleste apps ved at klikke på en 'dele-knap', som er ud for hver lydfil i lydoptagerappen. Dele-knappen har et ikon med en firkant med en opadgående pil i midten.
 - Når man klikker på dele-knappen får man muligheden for at sende lydfilen til en e-mailadresse. Eleverne kan vælge deres skolemail.
- Åbn lydene i et lydredigeringsprogram.
 - Det kan for eksempel være Audacity, som kan findes og downloades gratis ved en internetsøgning. Fordelen ved Audacity er, at man kan zoome meget langt ind på lyden. Alternativt kan Soundation bruges, selvom det ikke kan zoome lige så langt ind. Soundation kan findes på www.skoletube.dk med et UNI-Login, hvis skolen har abonnement til det.
- Zoom lidt ind ad gangen – stop, når I synes, lydbølgerne ligner bølgerne i lydquizen mest.
- Se på bølgerne. På hvilken måde ligner de bølgerne i lydquizen? På hvilken måde skiller de sig ud?
 - Her kan du fortælle, at lydbølgerne i lydquizen var forsimplet, og at virkeligheden ser lidt mere rodet ud - med mindre man kigger på helt rene toner, som man kalder sinustoner. Men princippet i, at lydbølgerne bliver højere, jo højere lydstyrken er, og at lydbølgerne bliver bredere og færre, jo dybere tonen er, er det samme.





Hvordan hører vi lyd?

Dette modul skal vise eleverne, hvordan øret er opbygget og give dem en forståelse for de enkelte deles funktion.

I skal bruge:

- Computere, tablets, en projektor eller et whiteboard til at vise videoklip og facit på "Saml øret".
- Et print per elev af "ørepuslespillet" til opgaven "Saml øret". [Find det her](#).
- Et print per elev af "samlepladen" til opgaven "Saml øret". [Find det her](#).
- Facit på "Saml øret", som du kan vise eleverne, inden de limer brikkerne fast på samlepladen. [Find facit her](#).
- Sakse.
- Limstifter.

Hvis du også vil lave forsøget med popcorn, fremfor at vise videoen med forsøget, skal du desuden bruge:

- En lille rund, plasticspand med afskåret bund.
- En gummihandske eller ballon, som kan bruges til at lave en membran.
- Elastikker.
- Popcorn eller andre lette genstande.
- En højttaler og musik.

Forsøg med popcorn

Fang elevernes interesse i starten af lektionen med at vise et lille eksperiment. Du kan lave det selv, eller vise videoen "[Lydbølger og popcorn](#)". Videoen illustrerer, at lyd bevæger sig som bølger, og at lydbølgerne kan få en membran som trommehinden til at vibrere.

Kravl ind i øret

Se klippet "[Det ydre øre og mellemøret](#)". Klippet fortæller blandt andet om ørevoks, trommehinden, hammeren, ambolten og stighbøjlen.

Svar på spørgsmålene til "Det ydre øre og mellemøret"

Eleverne skal svare på følgende tre spørgsmål enten individuelt på skrift eller mundtligt i grupper:

1. Hvad sker der, når lyd rammer trommehinden?
2. Hvilken knogle er den allermindste i hele kroppen?
3. Hvordan kan det være, at vi nogle gange hører dårligere, når vi er forkølede?

Sneglehuse og sansehår

Klippet "[Det indre øre og sansehår](#)" fortæller om sneglen i det indre øre, og hvordan sansehårene derinde gør, at vi kan høre forskellige tonehøjder og lydstyrker.





Svar på spørgsmålene til "Det indre øre og sansehår"

Eleverne skal svare på følgende tre spørgsmål enten individuelt på skrift eller mundtligt i grupper:

1. Hvad sker der, når stigningen rammer det indre øre?
2. Hvordan kan vi høre forskel på høje toner, som John kalder høje toner, og så dybe toner?
3. Hvornår opfatter hjernen lyden?

Saml øret

Eleverne skal nu lave et visuelt referat af ørets opbygning ved at samle et ørepuslespil. Du finder [arkene med brikker her](#). Eleverne kan samle brikkerne på "samlepladen" for at have ekstraopgaven og nogle hints til ekstraopgaven lige ved hånden. [Find "samlepladen" her](#). Det er en god ide, at eleverne venter med at lime delene fast til deres papir, indtil de har fået vist facit på tavlen. [Du finder facit her](#). Der er to sider i facit: én hvor man kun ser, hvordan øret samles, og én, hvor man også ser, hvad ørets dele hedder. Vent med at vise siden med navnene på ørets dele, hvis eleverne også skal lave ekstraopgaven.

Ekstraopgave: Beskriv øret

Opgaven "Saml øret" kan gøres sværere ved at bede eleverne om at løse følgende ekstraopgaver:

- Skriv på papiret, hvad de enkelte dele i øret hedder. Tegn en pil fra navnet til delen.
 - På papiret samlepladen er der en liste af navne, som eleverne kan skele til. Men de skal passe på. For der gemmer sig også nogle andre navne, som ikke har noget med øret at gøre.
- Beskriv på bagsiden af papiret, hvad der sker med de enkelte dele i øret, når det ydre øre bliver ramt af lyd.





Hvordan bliver vi påvirket af lyd?

1. lektion i modulet: God og dårlig lyd

Formålet med denne lektion er at få eleverne til at reflektere over, hvad gode og dårlige lyde er, hvor de gode og dårlige lyde kommer fra, og hvordan de lyde, eleverne møder i deres hverdag, kan påvirke deres humør.

I skal bruge:

- En smartphone med en lydoptager-app.
 - Har eleverne ikke en lydoptager-app som Memoer på telefonen, kan de hente én i App Store, i Windows Store eller i Google Play Butik. Du kan vælge den lydoptager, du har bedst erfaring med eller bede eleverne søge efter 'diktafon' eller 'lydoptager'.
- A3-papirer.

Glaskugler, katteskrig og flystøj

Se '[Lyden af plastik og glaskugler er rare lyde](#)' og '[Verdens grimteste lyd](#)' i klipsamlingen.

- Snak med eleverne om, hvilke lyde, de synes, er behagelige.
- Snak med eleverne om, hvilke lyde, de synes, er ubehagelige.
- Skriv eventuelt elevernes bud på behagelige og ubehagelige lyde på tavlen/smartboardet.

Se '[Stille-kupler beskytter skoleelever mod flystøj](#)' og '[Stilhed i klassen giver koncentrerede elever](#)' i klipsamlingen.

- Snak med eleverne om, i hvilke situationer de hører gode lyde, og hvordan de gode lyde påvirker deres humør, helbred, tanker. Kan bestemte lyde hjælpe eleverne til at sove eller koncentrere sig? Eller kan bestemt musik gøre dem glade?
- Snak med eleverne om, i hvilke situationer de hører dårlige lyde, og hvordan de dårlige lyde påvirker deres humør og helbred. Får de for eksempel hovedpine, har de koncentrationsbesvær, eller bliver de trætte?

Gå på lydjagt

I denne opgave skal eleverne ud på skolen og optage gode og dårlige lyde. Det vil sige lyde, som de synes, er behagelige at lytte til, og lyde, som de synes, er ubehagelige at lytte til.

Sørg for at sætte god tid af til lydjakten, så eleverne kan komme vidt omkring på skolen og ikke kommer tilbage med de samme lyde alle sammen.

Mind eleverne om at gemme deres optagelser, så I kan spille dem for hinanden i klassen. Du kan eventuelt bede eleverne uploade deres lyde til en fælles afleveringsmappe på Google Drev eller Skoletube. Det vil gøre det nemmere at tilgå lydene, når eleverne skal præsentere dem for klassen.





Præsenter jeres lyde

- Eleverne præsenterer deres optagelser for resten af klassen. En god og én dårlig lyd per gruppe.
- Brug elevernes optagelser som oplæg til en snak om, hvad der gør en lyd god eller dårlig. I kan også snakke om, hvordan nogle lyde kan være behagelige for én elev, mens de er ubehagelige for en anden elev.
 - Tag eventuelt udgangspunkt i disse spørgsmål:
 - Har eleverne fundet nogen af de gode og dårlige lyde, de snakkede om i starten af lektionen?
 - Hvilke tillægsord har brugt til at beskrive deres gode og dårlige lyde?
 - Hvad betyder lydstyrken og tonehøjden for, om lydene er gode eller dårlige – er lydene meget lyse/skingre, er de meget dybe eller er de meget larmende eller lave i lydstyrken?
 - Er der nogen lyde, som alle kan blive enige om, er dårlige/gode?
 - Er der nogen lyde, som kun nogle af jer, synes er dårlige/gode?
 - Hvorfor kan der være forskel på, hvilke lyde, vi synes, er gode og dårlige?
 - Er der nogen dårlige lyde i jeres klasselokale? Måske en gang imellem?
 - Er der nogen gode lyde i jeres klasselokale?
 - Hæng eventuelt plancherne op i klassen, så I kan bruge dem som udgangspunkt for fremtidige lydundersøgelser eller for at snakke om lyd, hvis der er for meget støj i klassen/på skolen.

2. lektion i modulet: Lydbilleder

Formålet med denne lektion er, at eleverne gennem leg med lyde og billeder får en forståelse for, hvordan lyde kan være med til at påvirke vores opfattelse af virkeligheden. I én sammenhæng kan en lyd være beroligende og umærkelig, mens den i en anden sammenhæng kan være forstyrrende eller ubehagelig.

I skal bruge:

- Et smartboard, hvor du kan vise tre klip fra DR Skoles Skoletube-kanal.
- Computere eller tablets som eleverne kan arbejde med Skoletubes videoredigeringsprogram WeVideo på.
- Dansk-Engelsk ordbøger. I fysisk eller digital form. Eleverne skal oversætte danske ord til engelsk for at søge lyde frem i WeVideo.
- Hovedtelefoner. Skal bruges i lyttequizen.

Se, hør og føl

- Se klippene '[Skov](#)' og '[Pejs](#)'
 - Snak om, hvad I kan se og høre i klippene?
 - Snak om, hvilke følelser klippene giver eleverne – er de gode, er de dårlige?
- Se klippet '[Skov + pejs](#)'

Hvilken følelse giver det, når eleverne kigger på billedet, og lydene er blandet sammen?





Lav jeres egne lydbilleder i WeVideo

- Eleverne skal lave deres egne lydbilleder i WeVideo. Det er et program, som ligger tilgængeligt på www.skoletube.dk.
- Vurdér selv, om dine elever har brug for, at du gennemgår programmet, før de bliver sluppet løs i det. Her er Skoletubes egne guides til WeVideo: <https://skoletubeguide.dk/project/wevideo/>
- Eleverne kan kun søge billeder og lyde frem på engelsk. Derfor ville det være en god idé at rulle ordbøgerne ind i klassen eller bede eleverne bruge en digital ordbog, som skolen har adgang til.
- Når eleverne skal gemme deres klip, kan de enten gemme dem på [DR Skoles kanal 'Lydbilleder'](#), eller I kan oprette jeres egen kanal for klassen. Vær opmærksom på, at DR Skoles kanal er offentlig, så alle med et UNI-Login kan gå ind og se klippene.
- Slut lektionen af med at bede eleverne præsentere ét behageligt og ét ubehageligt lydbillede for klassen.
 - Eleverne skal fortælle, hvilken lyd de har valgt til deres billeder, og hvilken følelse den kombination af lyd og billeder giver dem.

Ekstraopgave: Gæt en lyd!

Er eleverne hurtige til at lave deres egne lydbilleder i WeVideo, kan de bruge den resterende del af den afsatte tid til at lege 'Gæt en lyd!'. Denne øvelse træner elevernes evne til at identificere enkelte lyde i et kaotisk lydbillede. Øvelsen kan være med til at skærpe deres evne til at lytte – selv om der er larm omkring dem.

- Eleverne skal dele sig op i to hold i deres gruppe.
- Eleverne skal lave hver deres lydbillede med ét billede og fem forskellige lyde oven i hinanden. Det kan for eksempel være dyreløyd, trafiklyde, sportslyde eller computerlyde.
- Elevernes skal så vise deres lydbillede til det andet hold og se, hvem der kan gætte flest lyde. De skal måske bruge hovedtelefoner til opgaven.

Præsenter jeres lydbilleder

Hver gruppe præsenterer ét behageligt og ét ubehageligt lydbillede for klassen.

Snak med eleverne om følgende:

- Hvilke lyde kan de høre i lydbillederne?
- Hvorfor passer lyde og billeder godt sammen? Hvorfor passer de ikke godt sammen?
- Hvilken følelse giver det, når lyd og billede passer godt sammen?
- Hvilken følelse giver det, når lyd og billede ikke passer godt sammen?





Se flere klip om lyd

Agent Nørd: Aflytning (HELE UDSENDELSEN)

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/agent-noerd-aflytning>

- Body bio. Øret. (HELE UDSENDELSEN)

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/body-bio-oeret>

- Høresansen (KLIP FRA 'VIDEN OM')

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/hoeresansen>

- Lydens hastighed (KLIP FRA '@BC-TV. Den perfekte lyd')

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/lydens-hastighed>

- Sebastian indefra – historien om ørevoks 4:6 (HELE UDSENDELSEN)

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/sebastian-indefra-historien-om-oerevoks-46>

- Store NØRD: Lyd og øret

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/store-noerd-lyd-og-oeret>

- Ultra Nas – afsnit 6 (HELE UDSENDELSEN - OM ØRET OG ØREVOKS FRA 14.36-20.40)

<https://www.dr.dk/dr-laer/mediebiblioteket/ultra-nas-afsnit-6>

