

Lærerveiledning

Musikkens univers

Fysiker Andreas Wahl møter Oslo-Filharmonien som konferansier i en utforskende konsert om lyd, universet og det indre øret

Konsserter for 5. trinn i Osloskolen, 2019.

Oslo Konserthus onsdag 24/4 - torsdag 25/4 - fredag 26/4

Konferansier **Andreas Wahl** - Dirigent **Nils Erik Måseidvåg**

Produsert av **Oslo-Filharmonien** i samarbeid med **Den kulturelle skolesekken i Oslo**

Om konsertbesøket i Oslo Konserthus

Elevene på 5. trinn kan vente seg en flott opplevelse når de besøker Oslo-Filharmonien for å oppleve konserten *Musikkens univers*. For mange elever blir dette deres første besøk hos Oslo-Filharmonien, og kanskje også første gang de opplever et symfoniorkester. For at elevene skal få best mulig utbytte av konserten, bør dere også forberede dem på selve konsertbesøket.

Ankomst Konserthuset

Gå inn hovedinngangen til Konserthuset. Det blir ikke trykket billetter til konserten. Konserthusets vakter krysser dere av på en liste ved inngangen og veileder dere videre. Vaktene setter pris på om hele klassen kan gå inn samlet.

Heng fra dere yttertøy i garderoben.

Konsertene starter presis. Det er fint om dere kan komme senest 20 minutter før konsertstart. Dette gir dere god tid til å henge fra dere yttertøy og sekker, gå på toalettet, kikke dere rundt osv. Inne i salen er det vakter som hjelper dere med å finne plass. Det er 1404 seter totalt og hele salen kommer til å bli full. Vi kan derfor ikke la det være ledige ubrukte plasser på noen av radene, så vær vennlig å følg anvisningene til vaktene. Det er ikke tillatt med mat eller drikke i konsertsalen. **Mobiltelefoner skal være avslått inne i salen.**

I konsertsalen

Konserten varer i ca. 45 minutter. Det er ikke pause. På klassiske konserter er det vanlig å sitte i ro gjennom hele konserten, da er dere med på å gjøre dette til en fin opplevelse for alle i salen. Det kan være lurt å gå på toalettet før konserten starter, ettersom det ikke er ønskelig at noen forlater salen under konserten.

Like før konserten skal begynne reiser konsertmesteren seg (fiolinisten ytterst på raden, nærmest dirigenten), og orkesteret stemmer instrumentene. Deretter kommer dirigent og konferansier på scenen, og konserten begynner.

På skolekonserter blir ofte applausen annerledes enn det orkesteret er vant til. Det er helt i orden å klappe når det skjer noe på scenen som dere liker! Orkesteret setter pris på responsen de får fra dere.

Vi ønsker alle en flott konsertopplevelse – velkommen til konsert!



Programbeskrivelse Musikkens univers

Andreas Wahl møter Oslo-Filharmonien som konferansier i en utforskende konsert om lyd, universet og vårt indre øre. Konserten gir elevene et fascinerende innblikk i sammenhengen mellom musikk og naturfag. Sammen med Andreas foretar vi en musikalsk-vitenskapelig reise fra tidens begynnelse og frem til i dag, fra Oslo Konserthus og ut i universet – og inn igjen i konsertsalen og vårt indre øre.

Vi undersøker:

- Hva er lyd?
- Når blir lyd til musikk?
- Har luft og lyd noen sammenheng?
- Kan man spille musikk i verdensrommet?
- Hva er svingninger?
- Hva skjer i det indre øret når vi lytter?

Medvirkende:

Andreas Wahl, konferansier

Nils Erik Måreidvåg, dirigent

Oslo-Filharmonien

Konserten produseres i samarbeid med Den kulturelle skolesekken i Oslo.

Dette er noe av musikken dere får høre:

Richard Strauss [Also sprach Zarathustra: Åpningen](#)

Richard Wagner [Lohengrin: Forspill til akt 3](#)

Alfred Newman [20th Century Fox Fanfare](#)

Igor Stravinsky [Ildfuglen: Danse Infernale](#)

Gustav Holst [Planetene: Jupiter](#)

(Dette lenker til YouTube. Det er ikke Oslo-Filharmonien som spiller her)

I tillegg spiller vi utdrag herfra:

Johann Sebastian Bach: Suite nr. 3: Air: Åpning

Anton von Webern: Fem orkesterstykker, op. 10: 1. sats

Krzysztof Penderecki: Threnody for the victims of Hiroshima: Åpning

Konferansier Andreas Wahl

Andreas Wahl (f. 1983) er en norsk fysiker og en profesjonell formidler av naturvitenskap.

I 2008 begynte Andreas å publisere bloggserien "*Reale Triks*" på Dagbladet.no. Han har senere representert fysikkfaget i ulike underholdningsprogram på TV, bl.a med "*Folkeopplysningen*" og "*Med livet som innsats*" på NRK. Han har også skrevet flere populærvitenskaplige bøker. Han turnerer Norge rundt med populærvitenskaplige foredrag og show, f.eks "*Universet på 42 minutter – et vitensshow*", "*Vi er alle stjernestøv*" og "*Elektrisk*". Dessuten har han en nettside som heter vitenwahl.no og der finner du mye spennende.

Som ung spilte Andreas trombone i flere år. Nå er det fysikken i musikken han leker med!

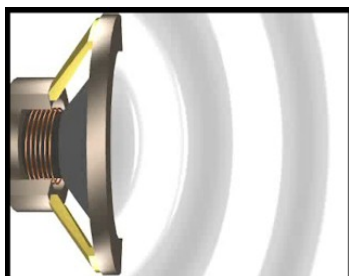
Dirigent Nils Erik Måreidvåg

Nils Erik Måreidvåg er en ung norsk dirigent på 25 år. Han er fra Stavanger og har, i tillegg til dirigering, spilt klarinett i mange år.

Som dirigent står Nils Erik foran orkesteret og er orkesterets leder. Nils Erik bruker et partitur, dvs en oversikt over alle notene i alle instrumentgruppene.

Nils Erik har øvd med orkesteret i flere dager og han kjenner musikken ut og inn. Han må få orkesteret til å spille slik som han tror at komponistene har ment det, f.eks hvor hurtig eller sakte de skal spille, hvor sterkt eller svakt de skal spille, og hvilke følelser de skal uttrykke i musikken. Mye av dette står skrevet i notene, men noe av det må også tolkes: Hvis det står *LANGSOMT* skrevet i notene....hvor langsomt er egentlig langsomt?

Svingninger og lydbølger



Lyd er svingninger som forplanter seg utover fra lydkilden.

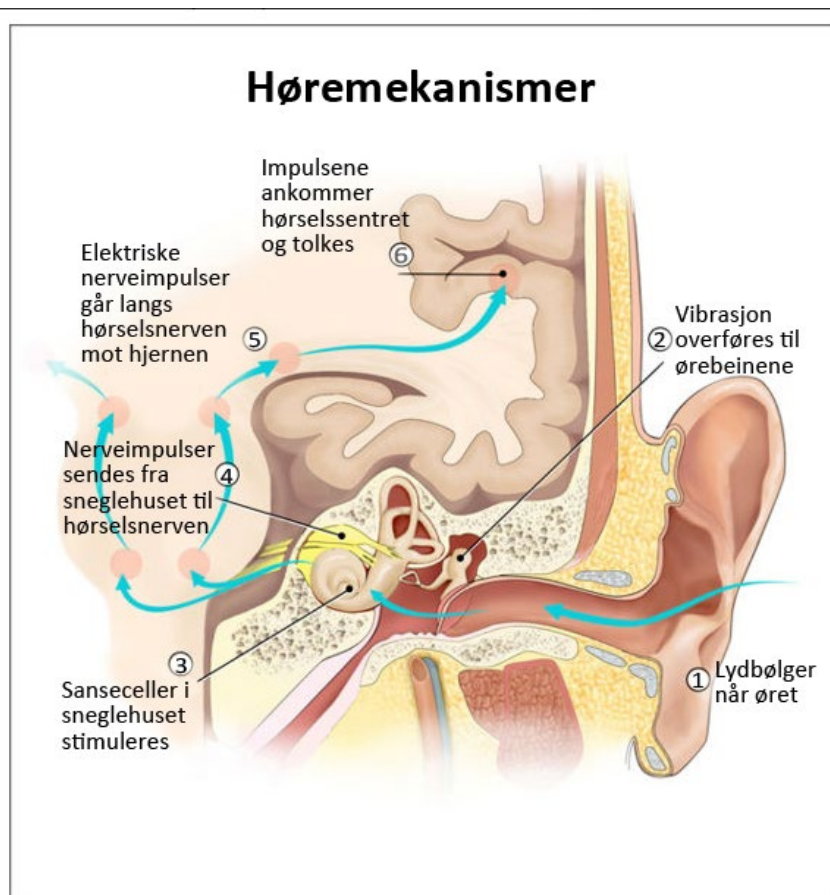
Forskjellen på svingninger og lydbølger er primært at svingninger "står i ro" – de er frem- og tilbakebevegelser om en likevektsstilling, mens lydbølger forflytter seg i rommet – lyd farer gjennom luften i lydbølger.

Se for dere en rekke med dominobrikker som faller ned. Den første brikken som faller rekker ikke så veldig langt, men effekten av denne første bevegelsen merkes langt unna. Slik er det også med lydbølgene: luften nær lydkilden rekker ikke helt frem til øret ditt, men bevegelsene pirrer nabomolekylene og lydbevegelsen spres ut i bølger. Når lydbølgen treffer øret ditt beveger den seg videre i en ny "dominorekke", fra ditt ytre øre - videre til ditt indre øre - og tilslutt vil det gå en beskjed til hjernen din om at en lyd har oppstått.

Her er litt fordypningsstoff om hvordan vi mennesker oppfatter lyd:-)

Hentet fra nasjonal digital læringsarena (ndla)

- Det ytre øret (øremuslingen og øregangen) fanger opp lydbølgene fra omgivelsene. Lydbølgene føres videre innover øregangen, hvor de etterhvert når trommehinnen.
- Trommehinnen - en fleksibel membran - begynner å vibrere når den treffes av lydbølgene **(1)**.
- Vibrasjonene i trommehinnen overføres til de små ørebeinene i mellomøret (hammeren, ambolten og stibøylen) og får disse til å bevege seg fram og tilbake **(2)**.
- Det luftfylte mellomøret forsterker lydbølgene ytterligere og sender bølger videre til det væskefylte indre øret. Dette gjøres ved at stibøylen slår som et stempel mot det ovale vinduet, som er inngangen til sneglehuset i det indre øret hvor sansecellene sitter **(3)**.
- Nerveimpulser sendes fra sneglehuset fram til hørselscenteret i hjernen **(4)** og **(5)**.
- I hjernen blir nerveimpulsene oversatt og tolket til det vi oppfatter som lyd **(6)**.
- Så nå vet du det:-)



Hvert musikkinstrument har sin egen måte å lage lyd på – f.eks.:

Strykeinstrumentene lager lydbølger ved at strengene settes i regelmessige svingninger når det strykes på dem.

Blåseinstrumenter lager lyd ved at luften som blåses inn i instrumentet settes i regelmessige svingninger.

Slagverkinstrumentene lager lydbølger når vi slår på instrumentet (f.eks på et trommeskinn) som settes i regelmessige svingninger, eller at hele instrumentet (f.eks en cymbal) settes i svingninger

Harpe lager lydbølger ved at strengene settes i svingninger når harpisten spiller på dem med fingrere.

Piano lager lydbølger ved at pianostrengene settes i svingninger: tangent-anslaget styrer en hammer som slår ned på pianostrengene.

Rubens flammerør – demonstrasjon av svingninger

For over 100 år siden var Heinrich Rubens blant de første til å eksperimentere med å sende lydbølger gjennom en svineblære inn i et gassfylt rør for å observere flammemønstre, som på en tydelig måte demonstrer lydens bølgenatur. Flammerør har siden den gang vært flittig brukt som demonstrasjonsforsøk – og dette vil dere også få oppleve!

Eksperimentet består av et vannrett rør, som har en rekke hull boret i toppen. Røret fylles med gass, og gassen kommer ut gjennom hullene og antennes. Ved å sende lyd med bestemte frekvenser inn gjennom en membran i enden av røret kan man få et flammemønster, som ligner en sinuskurve – en svingning. Flammerøret kan også brukes til å måle lydens hastighet. Her er Andreas på scenen før en konsert sammen med oss:-)



Forslag til forberedelse

Ressurser

«Elevoppgaver med løsning» og «Oslo-Filharmonien og orkesterinstrumentene»

Før konserten

- Forbered elevene på selve konserthusbesøket. Gå gjennom med klassen hva dere tenker er et godt publikum: lytting, applaus, respekt, være åpen for nye opplevelser osv. Vi ønsker helst at alle elevene sitter på plassene sine gjennom hele konserten, og ikke går ut og inn. Det forstyrrer nemlig de andre ganske mye:-)
- Gjennomgå svingninger, lydbølger, dirigentens oppgave osv
- Oslo-Filharmonien og orkesterinstrumentene + lytt til noe av musikken
- Elevene kan arbeide med elevoppgavene

På konserten – Elevene kan på forhånd få i oppgave å følge med på følgende:

- Følg med på hvordan dirigenten styrer orkesteret med armbevegelsene sine
- Hør etter hvor forskjellig lyd de ulike instrumentene lager.
- Hvilket instrument er din favoritt, og hvorfor?
- Sjekk ut sal, scene og lys. Hvor mange seter er det i salen (ca)? Er det en lys/lyd-tekniker til stede? Hvor sitter vedkommende? Hvor mange musikere er det på scenen (ca)?

Etter konserten

- Diskuter i klassen det dere har opplevd på konserten.
- Opplevde dere noe dere ikke hadde forventet?
- Elevene kan eventuelt arbeide med oppgaver i oppgaveheftet.
- Husk å fylle ut evalueringsskjemaet slik at vi kan evaluere prosjektene våre på et godt grunnlag



Foto: Stian Andersen