

# Bølgefænomener

## i naturen



## Aktiviteter

ved vandet

(Den Naturvidenskabelige metode)

- Aktivitet 1    Se havet med friske øjne.
- Aktivitet 2    Begrebsafklaring fysiske størrelser.
- Aktivitet 3    Mål på vandet.

## Lærervejledning

Forløbet starter med et par timer ved stranden, hvor eleverne ved egne iagttagelser og undersøgelser, opnår kendskab til de grundlæggende bølgeegenskaber og sammenhænge.

Bølger på havet og ved stranden kan være rolige og dermed gode til at illustrere de fysiske størrelser der karakteriserer en idealiseret bølge, men de kan også være kaotiske og derved illustrere hvordan bølger som oftest optræder i praksis. Det kan være musik fra en højttaler eller lys fra solen.

I modsætning til lys og lyd, er vandbølgers bølgeegenskaber direkte sanselige og har størrelser, der er lettere at relatere til i hverdagen.

Resten af forløbet foregår i klasserummet eller på udendørsarealer, hvor eleverne gennem demonstrationer og forsøg, vil observere og arbejde med forskellige lys- og lyd fænomener. Da lys- og lyds bølgeegenskaber har størrelser der kan ligge langt fra dagligdags oplevelser, relateres der løbende til oplevelserne ved vandet og der benyttes et skema gennem hele forløbet, til at opsummere og sammenligne de forskellige bølgetypers kendetegn.

Fortællingen om den naturvidenskabelige metode er naturligt integreret i forløbets fortælling.

Der arbejdes med: Bølgetyper, frekvens, periode, bølgelængde, amplitude og bølgehastighed.

*Omfanget er 1-1 ½ dag, afhængigt af antallet af øvelser der medtages.*

Denne lærervejledning viser hvordan undervisningen forløber i Geo&Bio sammenhæng ved Faaborg. I beskrivelserne af aktiviteterne er der konkrete forslag til introduktion og opsamling angivet med "".

### Forarbejde/materialeliste/indkøbsliste

For at gennemføre alle aktiviteter kræves en række remedier samt print og laminering af udleveringsark.

- Printe og laminere udleveringsark.
- Tavletusser
- Papir/køkkenrulle som tavlesvamp.
- Tommestok.
- Klemmer.
- Stop-ur.
- Remedier til at skabe bølger. (Store bolde, plader,...)

## Ved havet

Et par timer ved stranden, hvor eleverne ved egne iagttagelser og undersøgelser, opnår kendskab til de grundlæggende bølgeegenskaber og sammenhænge.

### Aktivitet 1 Se havet med friske øjne

- Først skal eleverne sendes ud på egen hånd eller i små grupper for at observere vandet. Varigheden afhænger af hvordan eleverne tager imod opgaven.

”I skal til at udforske vandbølger – et hverdagssyn, vi ofte tager for givet. Men hvad sker der, hvis vi glemmer alle vores forudfattede idéer og i stedet ser på vandets bevægelser, som var det første gang? Ved at bruge vores sanser og undersøge vandets mønstre og rytmer, kan vi opdage nye sammenhænge, som måske gemmer sig lige foran os.”

”I skal arbejde undersøgende og fordomsfrit: kigge, lytte, mærke og beskrive jeres observationer uden at dømme på forhånd. Undervejs vil I opdage, at når vi giver slip på gamle antagelser og ser på naturen med åbent sind, opstår der en helt ny forståelse for, hvordan verden hænger sammen. Gør jer klar til at se vandbølger – og måske også meget andet – på en ny måde! Tegn eller skriv ned hvad i ser.”

Opsamlingen indledes med elevernes observationer og ledes efterfølgende hen på hvordan bølger dannes og hvorfor de bevæger sig som de gør for at komme ind på at *bølger er energi* og at vandbølger er *mekaniske bølger*.

Aktiviteten afsluttes og indleder næste aktivitet, med fortællingen om, at man i naturvidenskab ønsker at reducere, det observerede til variable der er målbare.

“Naturvidenskab handler om at kigge på ting i verden omkring os, for eksempel vandbølger, og derefter afgøre, hvad der kan måles med tal. Det kaldes kvantisering. Hvad er målbart i det, I netop har observeret med vandbølger?”

### Aktivitet 2 Begrebsafklaring fysiske størrelser

De fysiske størrelser introduceres med et udleveringsark, som eleverne arbejder selvstændigt med i små grupper – de opfordres til at anvende udelukkelsesprincippet.

# Bølger

Når man taler om.. er det...	Afstanden mellem to bølgetoppe	Bølgens højde	Antal bølgetoppe der passerer samme sted på ét minut	Hvor hurtigt en bølgetop bevæger sig fremad	Tiden mellem to bølgetoppe passerer samme sted.
Bølgens frekvens					
Bølgens bølgelængde					
Bølgens hastighed					
Bølgens amplitude					
Bølgens periode					

## Målinger på bølger

	Naturlige bølger	Selvskabte bølger
Bølgens frekvens <b>f</b>		
Bølgens bølgelængde <b><math>\lambda</math></b>		
Bølgens hastighed <b>v</b>		
Bølgens amplitude <b>A</b>		
Bølgens periode <b>T</b>		

### Aktivitet 3 Mål på vandet

Eleverne skal selv i vandet og med enkle midler påvirke vandet og måle på vandbølgerne.

Der er et udleveringsark til at skrive resultaterne ned på.

Af udstyr kræver det en tommestok, 2-3 klemmer og et stopur pr. gruppe til at foretage målinger.

Til at påvirke vandet kan man anvende store træningsbolde, flade plader som spækbræt, eller en skovl. En undervandskikkert har også været anvendt, og er sjov at have med til at se under vandet. Det kan være svært at finde egnede genstande på stranden.

Eleverne kan dokumentere frembringelsen af bølgerne og målemetoder med deres telefon. Men det er selvfølgelig ikke helt risikofrit.

“Efter at vi har observeret vandet, kan vi få mere viden om det ved at påvirke det og måle, hvordan det reagerer. Vi kan sige, at vi bliver klogere på verden ved at ‘sparke til den’ og se, hvordan den reagerer.

Det er dog ikke ligegyldigt, hvordan vi påvirker vandet. For at finde ud af, hvilken handling der fører til hvad, skal vi bruge *variabelkontrol*. Det betyder, at vi kun ændrer én ting ad gangen og derefter observerer, hvordan vandet reagerer.”

#### Opgaven:

1. Foretag målinger af vandets overflade, uden af påvirke det. (Det er ikke sikkert at det er alle størrelser der kan bestemmes)
2. Skab selv bølger på en måde, så alle de målbare størrelser kan bestemmes med størst mulig nøjagtighed. De kan evt. dokumentere med optagelser.

#### Opsamling:

Plenumdiskussion om hvad der er observeret, hvad der var let og hvad der var svært. Hvad skal der til for at øge de forskellige målbare størrelser og hvordan hænger det sammen med den indsats de skulle ligge i det (energi). Under diskussionen opfordres eleverne til at anvende fagordene i deres fortællinger.

#### Konkurrenceelementet:

Hele aktiviteten kan rammesættes som en konkurrence om hvem der kan skabe bølgen med den største amplitude, frekvens, osv. eller man kan igangsætte konkurrencen efter opsamlingen.