

# LÆRERVEJLENING - FYSIK, FLY OG FLYVNING

## FYSIK A OG B-NIVEAU

I dette undervisningsforløb lærer eleverne om de fysiske principper bag flyvning og energiforbrug ved flyvning. Som en del af forløbet besøger de et flyselskab, hvor de bliver klogere på, hvordan den teoretiske fysik fra klasselokalet anvendes, når der skal udarbejdes flyveplaner.



### KERNESTOFOMRÅDER

- *Mekanik*
- *Energi*



### UNDERVISNINGSMATERIALET - VALGFRIT AT BRUGE, SE VEJLEDNING S. 2-3.

Materialet er udviklet af en lærer fra gymnasieverdenen og indeholder følgende emner:

- Acceleration
- Tryk og luftens densitet
- Opdrift
- Energiforbrug ved flyvning



### FAGLIG FORBEREDELSE FORUD FOR BESØGET

*Det er en forudsætning, at eleverne:*

- har kendskab til fysiske principper bag flyvning og flys energiforbrug.
- har undersøgt den virksomhed, de skal besøge.
- har forberedt relevante spørgsmål, som de stiller under besøget.

*Kontakt virksomheden inden besøget og:*

- fortæl, hvad eleverne har arbejdet med inden besøget.
- aftal det praktiske forud for besøget.



### FORSLAG TIL BESØGETS INDHOLD

*ET BESØG VARER CA. 1,5 TIME. DET KONKRETE PROGRAM AFTALER DU MED ANLÆGGET - SE ET FORSLAG HER:*

- Eleverne præsenteres for virksomheden og udvalgte medarbejdere, der fortæller om deres baggrund.
- Eleverne får et fagligt oplæg om, hvordan fysiske sammenhænge spiller en rolle i flybranchen, og der gennemgås en konkret flyveplan, hvor der tales om brændstofforbrug ved flyvning.
- Eleverne får stillet nogle opgaver baseret på en reel flyveplan.
- Aftal med anlægget, hvordan eleverne bedst muligt kan blive inddraget.



Hvis du har spørgsmål eller inputs, kan du altid kontakte os på: [Kontakt@aabenvirksomhed.dk](mailto:Kontakt@aabenvirksomhed.dk)

## Forslag til lektionsplan

Her ses et forslag til, hvordan moduler kan opbygges, hvis materialet anvendes. Bemærk, at længden af et modul varierer fra gymnasium til gymnasium. Her er den sat til ca. 70 minutter. Til nogle af modulerne skal eleverne forberede sig forud for undervisningen i klassen.

| Modul 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Materialer                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Flyet starter</b><br>Start med at introducere forløbet og virksomheden, I skal besøge. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opgaver: 1.1-1.5.</li> <li>• Eksperimenter: Eleverne kan evt. lave eksperimenterne E1.1, E1.2 og E.1.3.</li> <li>• Eksperimenterne er oplagte at udføre, hvis klassen skal på flyrejse.</li> <li>• Alternativt kan eleverne måle på acceleration af andre transportmidler eller følge et fly på Flightradar24.</li> </ul> | Materialesamling:<br>Modul 1, s. 3.                          |
| Modul 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Materialer                                                   |
| <b>Tryk og luftens densitet</b><br>Opgaver: 2.1-2.7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksperimenter: Eleverne kan evt. lave eksperiment E2.1, og hvis de skal op at flyve E2.2.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           | Materialesamling:<br>Modul 2, s. 10.                         |
| Modul 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Materialer                                                   |
| <b>Opdrift</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opgaver: 3.1-3.4</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Materialesamling:<br>Modul 3, s. 14.                         |
| Modul 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Materialer                                                   |
| <b>Energiforbrug ved flyvning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opgaver: 4.1-4.5</li> </ul> <p>Dette materiale fokuserer alene på den fysik, der ligger til grund for flyvning og forholder sig ikke til den igangværende politiske debat om CO<sub>2</sub>-udledning, flyrejser og bæredygtighed. Klassen kan evt. arbejde med dette i efterfølgende timer eller i andre fag.</p>                                                                | Materialesamling:<br>Modul 4, s. 19.                         |
| Modul 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Materialer                                                   |
| <b>Flyvning over jordoverfladen</b><br>Opgaver: 5.1-5.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Materialesamling:<br>Modul 5, s. 23.<br>En globus og en snor |

| Modul 6                                                                                                                                                                                                                                                                | Materialer                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Forberedelse af virksomhedsbesøg og afsluttende opgave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne løser opgave 6.1 – evt. i grupper.</li> <li>• Den afsluttende opgave præsenteres, og eleverne forbereder besøget og den afsluttende opgave.</li> </ul> | Materialesamling:<br>Modul 6, s. 29. |

| Modul 7 og 8 – Opfølgning på virksomhedsbesøg | Materialer                |
|-----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Arbejde med slutopgave</b>                 | Materialesamling<br>s. 30 |