

# Lærervejledning

## Engineering som ramme for Fremtidens Rumstation

Engineering-forløbet fokuserer på udviklingen af moduler til en ny rumstation, som skal i kredsløb om fx Månen eller Mars. Rumstationen skal fungere både som astronauternes hjem og arbejdsplads, når de opholder sig i rummet i længere perioder. Samtidig skal den være 100% selvforsynende ift. vand og mad, fordi den ikke vil kunne modtage så mange forsyninger som den nuværende rumstation.

Udviklingen af en ny rumstation i kredsløb om Månen, Lunar Gateway, er allerede i gang hos ESA og NASA, så udfordringerne i Fremtidens Rumstation er meget aktuelle. Danske virksomheder bidrager allerede nu med viden, forskning og teknologi til udviklingen, og i virksomhedsvideoen præsenteres dansk teknologi, som bidrager til udviklingen.

Formålet med undervisningsmaterialet er at vise eleverne, at der er mange måder at bidrage til udviklingen af en rumstation på. Uanset uddannelse og niveau kan enhver elev hjælpe til. Engineering-forløbet understøtter nemlig elevernes kompetencer inden for problemløsning, innovation og idegenerering, samarbejde, undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation.

## Metodekort

Til engineering-undervisning er der udviklet en række generelle metodekort, som stilladserer elevernes læring gennem de forskellige faser i et engineering-forløb. Der er udvalgt metodekort til hvert forløb. Ønsker du at se alle metodekort, kan du finde dem [her](#).

## Forberedelse til forløbet

Der er lavet en **kort introduktionsvideo** til dig som lærer. Der ligger ekstra materiale til inspiration, både til dig og dine elever, under fanen Inspiration.

## Gruppedannelse

I engineering-forløb arbejder eleverne i grupper. Grupperne kan dannes ud fra:

- elevernes eget valg
- elevernes niveau og engagement
- elevernes idéer (grupperne kan først etableres efter idefasen)

**Tema:**  
Rumrejsen - Fremtidens Rumstation

**Fag:** Biologi, fysik/kemi, matematik

**Klassetrin:** Uddskoling

**Varighed:** 8 lektioner. Kan skaleres op eller ned.

## Kompetenceområder

Problemløsning og design  
Undersøgelse  
Praksisfaglig og teknologisk handleevne  
Modellering  
Myndiggørelse og perspektivering  
Kommunikation



## Færdigheds- og vidensområder

Biologi: Økosystemer



Fysik/kemi: Produktion og teknologi

Matematik:  
Problembehandling,  
Måling, Ræsonnement og tankegang, Kodning




## Forløbsvejledning 1/3

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 <b>Forstå</b>	<p><b>Hvorfor skal der være et drivhus på rumstationen?</b></p> <p>Præsenter eleverne for problemstillingen og gennemgå forløbet i fællesskab, så eleverne ved, hvad forløbet består af. Husk at præsentere eleverne for præsentationskravet: En præsentation med en beskrivelse af deres proces og en skitsetegning med faglige begrundelser præsenteret på en engineering-poster.</p> <p>Hvis det er første gang, at eleverne arbejder med engineering-metoden, så præsenter dem for metoden.</p> <p>Som start på udfordringen skal eleverne have en fornemmelse af, hvad emnet handler om, og hvad rumstationen egentlig er. Start med at se en videohilsen fra Andreas Mogensen, hvor han introducerer udfordringen ved at bygge en ny rumstation. Se derefter en kort video fra Andreas Mogensen, hvor han introducerer behovet for et drivhus på en fremtidig rumstation. Se derefter en kort video fra den danske virksomhed, Nordic Harvest A/S, som har et vertikalt landbrug i Tåstrup. Det er innovativ teknologi, som kan bruges i designet af drivhusmodulet.</p> <p>Lad eleverne sætte deres egne ord på udfordringen ved at benytte metodekortet, Problemskitse 1.</p>	1 lektion	<p><b>Udfordringen til eleverne (pdf)</b></p> <p>Video: <b>Hilsen fra Andreas Mogensen</b></p> <p>Video: <b>Udfordringen ved Andreas Mogensen</b></p> <p>Video: <b>Innovativt bidrag til løsningen fra dansk virksomhed</b></p> <p>Metodekort: <b>Problemskitse 1</b></p>
 <b>Undersøge</b>	<p>Her skal eleverne lave et par undersøgelser. Giv dem lidt baggrundsmateriale, hvor de kan læse om planter i rummet.</p> <p>Lav lette planteforsøg, så eleverne forstår, hvad en plante har behov for for at kunne vokse.</p> <p>Som inspiration til dig er her et Unge Forsker-projekt, som 3 elever fra Sorø Privatskole har lavet sammen med Søren Peter Dalby Andersen.</p> <p>Efter undersøgelsesfasen skal eleverne vise, at de kan det faglige ved at udfylde metodekortet, Videnskortlægning.</p>	2-4 lektioner	<p><b>Engineering-fase: Undersøg</b></p> <p>Artikel: <b>Dyrke grøntsager i rummet</b></p> <p>Aktivitet: <b>Planteforsøg lys</b> <b>Planteforsøg jord</b> <b>Planteforsøg vand</b></p> <p><b>Inspiration fra et Unge Forsker-projekt (pdf)</b></p> <p>Metodekort: <b>Videnskortlægning</b></p>

## Forløbsvejledning 2/3

Fase	Beskrivelse	Lektion	Materialer
 <b>Få ideer</b>	<p>Lav en åben brainstorm med hele klassen, hvor I overvejer, hvilke udfordringer og problemer der er ved at designe et drivhus til en rumstation i kredsløb om månen. Brug evt. metodekortet, Åben brainstorm, til at strukturere processen. Sæt gerne tid på.</p> <p>Du kan evt. lade dig inspirere af inspirationsarket.</p> <p>Når eleverne er færdige med brainstormen, skal de vælge, hvilke dele af udfordringen de vil arbejde videre med. Inddel evt. klassen i grupper, efter hvilke udfordringer de vælger. Lad eleverne udvikle ideer til, hvordan drivhusmodulet kan se ud.</p>	1 lektion	<p><b>Engineering-fase:</b>  <b>Få ideer</b></p> <p><b>Inspirationsark med problemstillinger i drivhuset</b></p> <p>Metodekort:  <b>Åben brainstorm</b></p>
 <b>Konkretisere</b>	<p>Lad eleverne arbejde med den ide, de vil gå videre med, og få dem til at tegne en simpel skitse over deres model og måske gennemgå en plan, inden de går videre til at konstruere. Se metodekortet, Læg en plan.</p> <p>De skal i processen vælge, hvilken måde de vil bygge deres prototype på: Virtuelt (Minecraft, Roblox), i skitsetegninger (fysisk på papir eller tegneprogrammer) eller fysisk (bygge eller 3D-printe).</p> <p>Hvis det er et fysisk produkt, skal du som lærer hjælpe eleverne med, hvilke materialer de har til rådighed, fx via en materialevogn eller en liste med realistiske materialer, I allerede har på skolen. Ud fra det skal de lave deres egen materialeliste, hvor de også er opmærksomme på at begrænse mængden af materialer, de vil bruge.</p>	1 lektion	<p><b>Engineering-fase:</b>  <b>Konkretisere</b></p> <p>Metodekort:  <b>Arbejdstegning</b></p> <p>Metodekort: <b>Læg en plan</b></p>

## Forløbsvejledning 3/3

Fase	Beskrivelse	Tid	Materialer
 <b>Konstruere</b>	<p>Eleverne bygger deres prototype af drivhusmodulet.</p>	1-2 lektioner	<b>Engineering-fase: Konstruere</b>
 <b>Forbedre</b>	<p>Gruppen forbereder en præsentation inklusiv modellen, som skal fremvises sammen i matrixgrupper. Hver gruppe giver og får forslag til forbedring af præsentationen.</p> <p>Grupperne arbejder derefter videre med deres løsninger - både modellen og præsentationen.</p>	2 lektioner	<b>Engineering-fase: Forbedre</b>  Metodekort: <b>Engineering-poster</b>  Metodekort: <b>Præsentation niveau 1</b>
 <b>Præsentere</b>	<p>Elevgrupperne præsenterer deres løsning.</p>	1 lektion	<b>Engineering-fase: Præsentere</b>