

Dansk Rumfart

Nr. 80
2023

Andreas Mogensens anden mission til ISS

Rumrejsen - et nationalt formidlingsprojekt

Huginn missionen og de danske eksperimenter

**Astronauten, Månen og Klimaet - vær med og tag
billeder af Månen**

Vandrensning i rummet

Psykisk helbred under rummissioner

Søvn i rummet

Tordenvej set fra ISS



Officielt EMU portræt af Andreas Mogensen før Huginn missionen. EMU er NASA's Extravehicular Mobility Unit rumdragt.

Billede: Bill Stafford

Fremtidens Rumstation

TEKST: Sophie Aabjerg Rand og Ella Paldam, Science Museerne, Aarhus Universitet

Hvordan kan mennesker leve på en rumstation langt ude i rummet? Projektet 'Fremtidens Rumstation' inviterer sammen med den danske astronaut Andreas Mogensen elever i grundskolen og på ungdomsuddannelserne til at hjælpe med at svare på netop dét spørgsmål.

Byg fremtidens rumstation

I mere end 9000 dage har Den Internationale Rumstation (ISS) kredset om Jorden i 400 kilometers højde. Planen er, at den skal tages ud af drift i 2030, og dén fortælling er afsættet for 'Fremtidens Rumstation'. Vi skal udvikle en ny rumstation, og den skal ligge endnu længere ude i rummet end ISS. Derfor skal den være 100% bæredygtig og uafhængig af friske forsyninger fra Jorden. ESA og NASA er allerede i gang med udviklingen af rumstationen Lunar

Gateway, som skal i kredsløb om Månen. Med afsæt i forholdene på ISS og udviklingen af den nye rumstation har projektet udarbejdet undervisningsmaterialer, der giver lærere og elever mulighed for at generere idéer og konstruere prototyper til fremtidens rumstation. Undervisningsmaterialet fokuserer på seks vigtige moduler, som eleverne kan udvikle til fremtidens rumstation:

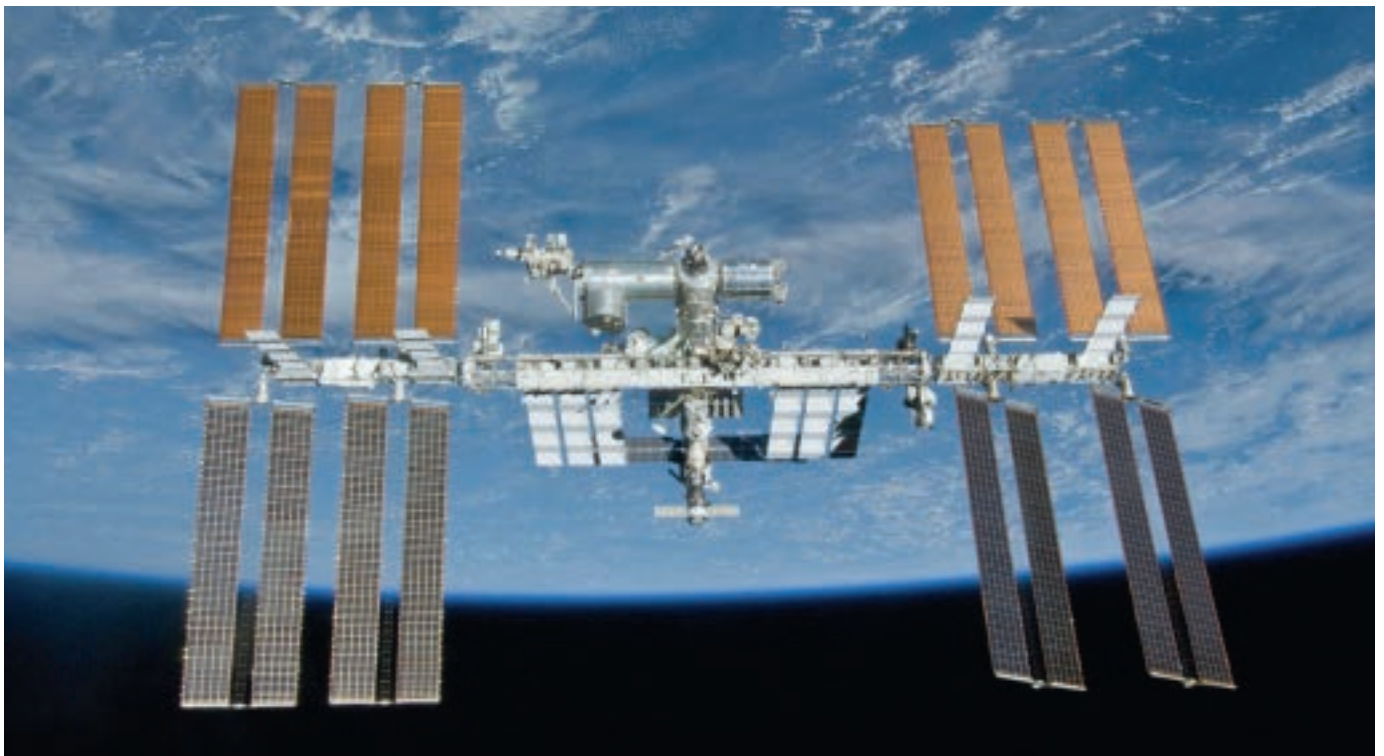
- Drivhus: Hvordan man kan dyrke planter på en rumstation? Planterne skal både bruges til at producere

ilt og mad til astronauterne.

- Træningsmodul: Hvordan kan man træne i vægtløs tilstand? Træningen skal modvirke, at astronauternes muskler og knogler bliver svage under længere ophold.

- Bad- og toiletfaciliteter: Hvordan holder man hygiejnen god i et lukket system? Spildevand skal filtreres og genbruges til fx mad, drikke, bad og planter.

- Sovemodul: Hvordan sover man godt, når solen står op 15-16 gange på et døgn? Lyspaneler og særlige soveposer skal udvikles for at forbedre



Den Internationale Rumstation (ISS) kredser om Jorden med en hastighed på omkring 28.000 km/t. Kilde: NASA



NASA er på nuværende tidspunkt ved at bygge Lunar Gateway – en lille rumstation, der skal huse astronauter og kredse om Månen. Kilde: NASA

astronauters søvn, så de kan arbejde dagen lang på stationen.

- Socialt modul: Hvordan styrker man det sociale fællesskab mellem syv astronauter? Fællesskabet mellem astronauterne og relationen til deres familier skal understøttes, så astronauterne kan trives under deres ophold.

- Teknikmodul: Hvordan sikrer man de essentielle funktioner teknisk? Vitale tekniske løsninger som luftrensning og energiforsyning skal altid fungere i rumstationens lukkede system.

Hvert modul indeholder et eller flere undervisningsforløb, som tager udgangspunkt i en faglig udfordring. Udfordringerne er aktuelle og komplekse og inviterer til et utal af kreative og innovative løsninger.

Engineering-forløb

Eleverne starter ikke fra bunden – de får hjælp af den danske astronaut Andreas Mogensen, som i korte videoer fortæller om, hvordan livet er på en rumstation. Hvert modul har sin egen video, som kan inspirere eleverne til at arbejde innovativt med naturvidenskabelige løsninger. Med målgruppen for øje fortæller Andreas Mogensen bl.a. om de fysiske og mentale udfordringer, der er ved at bo og arbejde i vægtløs tilstand, når man er i kredsløb om Jorden. Dertil får eleverne til hvert modul inspiration fra en dansk virksomhed eller forsker, der med teknologier eller forskning kommer med indspark til mulige løsninger. Forløbene er bygget op om engineering-metoden, hvor eleverne arbejder med en realistisk problemstilling og

kommer med forslag til en løsning i form af en prototype (fx en fysisk model, en skitse eller en poster). Hvert engineering-forløb indeholder syv faser, som tilsammen udgør en iterativ designproces, hvor eleverne får mulighed for at arbejde både systematisk, undersøgelsesbaseret, kreativt og skabende:

- Forstå: Eleverne sikrer, at de forstår udfordringen (hvem, hvor, hvorfor).

- Undersøge: Eleverne undersøger og afdækker udfordringen samt eksisterende løsninger.

- Få idéer: Eleverne brainstormer og udvælger idéer.

- Konkretisere: Eleverne konkretiserer deres idé og planlægger deres arbejde.

- Konstruere: Eleverne konstruerer deres løsning i en prototype.

- Forbedre: Eleverne



Elever fra Trørød Skole viser Andreas Mogensen en prototype fra deres arbejde med Fremtidens Rumstation. Kilde: Astra

tester og forbedrer deres prototype.

- Præsentere: Eleverne præsenterer både deres løsning og deres arbejde med at nå frem til denne løsning. Formålet med engineering-forløbene er altså, at eleverne lærer om såvel de naturvidenskabelige fag som engineering-processen i sig selv, fordi den er et eksempel på en videnskabelig tilgang til problemløsning. På den måde opnår eleverne generelle kompetencer inden for problemløsning, samarbejde, undersøgelse, modellering, perspektivering og formidling, som også understøtter OECDs læringskompas for 2030. Projektet vil gerne give eleverne en konkret erfaring med, at der er mange måder at bygge en rumstation på, og at vi skal have mange forskellige fagligheder og kompetencer i spil, for at det kan lade sig gøre.

Samarbejde på tværs

I forløbene arbejder eleverne ligesom ingeniører, astronauter og forskere sammen om at designe fremtidens rumstation. Samarbejde og tværfaglighed er en nødvendig del af at bygge en rumstation, og i forløbene kan samarbejdet foregå på tværs af fag, klasser og uddannelsestrin. I arbejdet med engineering inddrager undervisningsmaterialerne særligt de naturvidenskabelige fag, og samtidig får eleverne mulighed for at arbejde i et bredere perspektiv, hvor fag som dansk, idræt og madkundskab naturligt bliver en del af den videnskabelige proces. Fremtidens Rumstation giver altså mulighed for et bredt tværfagligt samarbejde på skolerne, der inddrager forskellige fag, elevgrupper

og moduler med henblik på at udvikle fremtidens rumstation. Undervisningsmaterialerne opfordrer til, at eleverne afslutter deres forløb med at lave en videopræsentation af deres løsninger og prototyper. Præsentationerne lægges på websitet for Fremtidens Rumstation som inspiration til andre klasser på tværs af moduler og uddannelsestrin. På den måde bliver websitet en idébank, hvor eleverne kan opdage og remixe hinandens løsninger, ligesom forskere og virksomheder arbejder i den virkelige verden. Projektet er således ikke en konkurrence, men en samarbejdsøvelse i at inspirere og dele viden på tværs.

Spørg Andreas Mogensen og oplev ISS

Ud over selve undervisningsmaterialet har 'Fremtidens Rumstation' fået en sjælden mulighed for at tale med Andreas Mogensen under hans ophold på ISS i et såkaldt In-Flight Call. Opkaldet foregår tirsdag d. 26. september som del af Naturvidenskabsfestivalen i et event i Planetarium i København, der livestreames. Elever i hele landet kan altså få et 'live' indblik i livet på rumstationen, og vi udvælger en række spørgsmål fra elever, som Andreas Mogensen svarer på under opkaldet. Hold dig opdateret om eventet ved at tilmelde dig interesselisten 'Vil du holdes opdateret?' på www.esero.dk/rumrejsen/fremtidensrumstation.

Fra august 2023 til april 2024 er der mulighed for at besøge udstillingen 'Rumstationen - På mission med Andreas Mogensen' på museer og science centre rundt om i landet. Den viser livet på ISS og de ti forsøg, som Andreas Mogensen skal udføre under sit ophold som led i Huginn-missionen. Udstillingen drager paralleller til undervisningsmaterialet og er et inspirationsbesøg værd for lærere og elever, der arbejder med at designe fremtidens rumstation. Find udstillingerne på www.rumrejsen.dk/rumstationen.



Model af engineering-processen. Kilde: Astra

Undervisningsmaterialet til Fremtidens Rumstation

Hvis du som lærer vil give dine elever mulighed for at arbejde innovativt og undersøgende med konkrete (natur)videnskabelige problemstillinger relateret til rumfart, kan du finde undervisningsmaterialerne på:

www.esero.dk/rumrejsen/fremtidensrumstation.

NOVO
nordisk
fonden

VILLUM FONDEN
✕

NATURVIDEN
SKABERNES
HUS

SCIENCE
MUSEERNE
AARHUS UNIVERSITET

astra*

Undervisningsmaterialerne i Fremtidens Rumstation er udviklet af Astra (det nationale naturfagscenter), Naturvidenskabernes Hus og Science Museerne på Aarhus Universitet.

