

◀TEKTANKEN▶

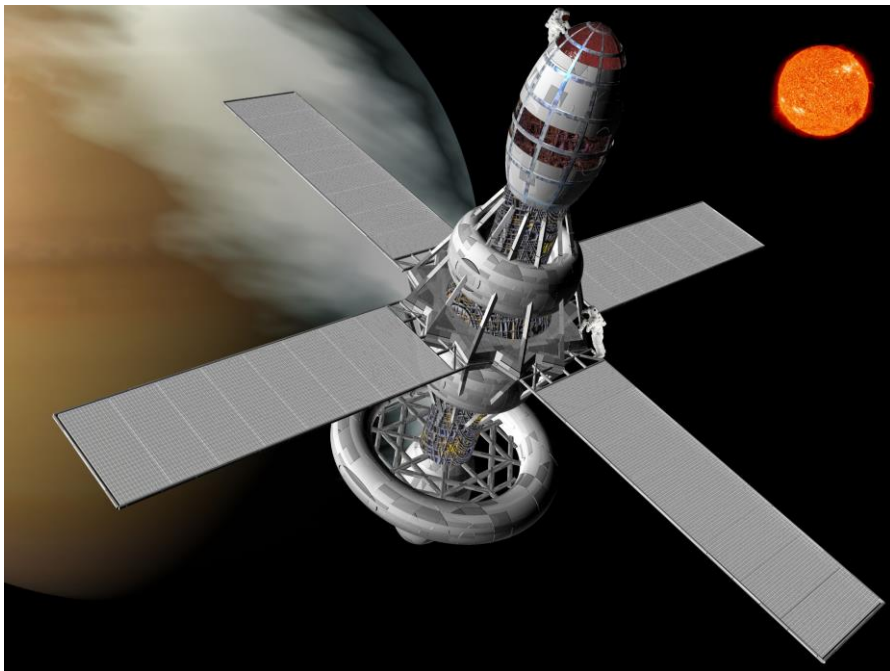
▶ SPACE TECH

UNDERSVINGSMATERIALE TIL 7. - 10. KLASSE

SPACE TECH = HIGH TECH

Udforskning af rummet fascinerer os mennesker og har gjort det siden begyndelsen af rumalderen. En tur i rummet kræver store forberedelser og stiller høje krav til de danske virksomheder, der leverer rumfartsteknologi til gavn for de internationale rumfartsprogrammer.

Når teknologi skal bruges til rummissioner, er der strenge krav til pålidelighed, strømforbrug, vægt og størrelse for at kunne holde til det ekstreme miljø i rummet. Rumfart er i høj grad med til at drive den højteknologiske udvikling fremad – og nu er du inviteret med.



VIDSTE DU AT...

- Rummet begynder kun 100 km over jordens overflade.
- Danmark har været en rumfartsnation siden 1960'erne.
- På Mars ligger Knudsen Ridge; en bjergkam opkaldt efter afdøde professor Jens Martin Knudsen.

Danmark er en rumfartsnation. I 2016 lancerede regeringen en rumstrategi, der er vedtaget en rumlov og vi har et rumkontor. Der er omkring 50 danske rumfartsvirksomheder, som er blandt de bedste i verden inden for deres områder. DAC i Odense har siden 1980'erne leveret motionsudstyr til NASA og ESA.

TERMA-Space fra Lystrup ved Aarhus var med på den første mission i 1972, og de har siden dengang leveret udstyr til missioner i kredsløb og missioner, der er nået langt ud i solsystemet, uden at fejle. Omatex i Viby J laver smarte tekstiler, som er tøj med elektronik og sensorer. Noget af det har ESA astronaut Andreas Mogensen haft med på hans tur i rummet i 2015.

Den danske rumfartsindustri beskæftiger mange faggrupper. Ens for dem er, at de alle er højtuddannede og specialiserede inden for deres felt. Lige fra personer, der har specialiseret sig i at svejse, lodde og forarbejde metal, til læger og ingeniører.

OPGAVE: KROPPENS REAKTION PÅ VÆGTLØSHED

Når astronauter rejser ud i rummet, bliver deres krop påvirket af at være i vægtløs tilstand i lang tid. Astronauter på Den Internationale Rumstation ISS har mange forskellige opgaver, som de skal udføre under deres ophold. En af de vigtigste opgaver er at udføre forsøg. De fortæller os, hvordan vægtløshed påvirker menneskets fysiologi. Den viden kan bl.a. bruges til behandling af patienter på jorden.

Under sin tur til ISS lavede ESA astronaut Andreas Mogensen bl.a. forsøg med at måle, hvor meget muskelstyrken falder, når kroppen er i vægtløs tilstand. Når astronauterne lever under så ekstreme forhold, kan det sænke deres reaktionstider markant. Derfor overvåger man deres sundhed regelmæssigt og sender information tilbage til jorden om, hvordan de udfører deres rutinemæssige opgaver.

VIDSTE DU AT...

Astronauter bliver op til 15 cm højere af at være i rummet i få måneder.

Grunden er, at deres rygsøjle ikke trykkes sammen, når de er i vægtløs tilstand. Så snart, de kommer tilbage til jorden, bliver de presset sammen af jordens tyngdekraft og får deres normale højde igen.



Jeres udfordring:

- Udvikl et måleapparat, der kan registrere menneskets reaktionstid.
- Undersøg hvilke faktorer, der påvirker menneskets reaktionstid.

Jeres måleapparat skal leve op til følgende krav. Det skal:

- kunne bruges i rummet og måle menneskets reaktionstid så præcist som muligt.
- være digitalt, så det kan måle astronauters præcise reaktionstid, når testen er sat i gang.
- kunne lave en vilkårlig test ved at give en stimulans, som testpersonen skal reagere på. Dvs. at tidspunktet for stimulansen skal variere efter, at testen er sat i gang.
- kunne betjenes af testpersonen selv.

OPGAVE:

3, 2, 1... AND LIFT OFF

At kunne modtage data fra en raket eller en satellit er det, man kalder for 'mission critical'. Det vil sige, at hvis det fejler, så fejler hele missionen. I rumfartssprog kalder man denne form for kommunikation 'telemetri'.

Telemetri bruges til at sende information om hvordan alle systemer virker under en raketopsendelse. Det kan være både fremdrift, navigation, hastighed, acceleration, vibrationer i raketten osv. Både raket og den last, som raketten har med (kaldet 'pay load'), skal kunne holde til ekstreme belastninger. Blandt andet en meget kraftig acceleration.

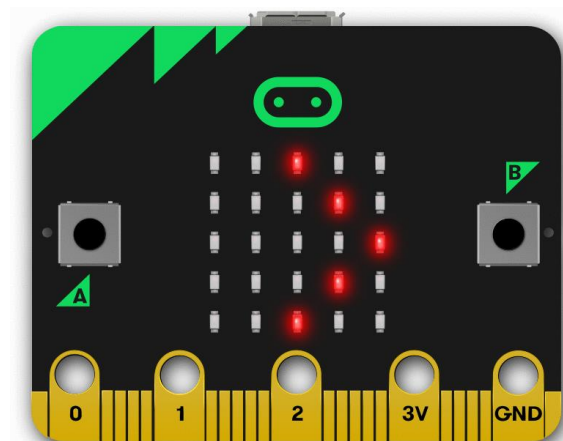
Jeres udfordring:

- Byg og opsend en (vand)raket med plads til en micro:bit.
- Design en løsning (hardware og software) med to micro:bits, der kan kommunikere. Den ene skal I placere i raketten; den anden er på jorden.
- Mål den acceleration, som raketten udsættes for, og send informationen til jeres jord-micro:bit.

Jeres telemetri-løsning skal overholde disse krav:

- Den skal kunne sende acceleration ofte nok og længe nok til, at I kan tegne en graf over hele flyvningen fra 'Lift off' til 'Splash down'.

- I skal kunne have flere grupper til at logge data på samme tid. I skal altså være sikre på, at det er telemetri fra netop jeres raket, I modtager.
- Den skal være bygget på en måde, hvor micro:bit overlever flyvningen og kan bruges flere gange.



VIDSTE DU AT...

- Astronauter udsættes for en g-påvirkning på op til 4 g under opsendelse til rummet.
- Når vi er på jorden, mærker vi 1 g. Dvs. at når vi udsættes for 4 g, så vejer vi fire gange så meget som normalt.
- Mennesker kan normalt tåle omkring 9 g, før vi besvimer.

OPGAVE: SPACE – IKKE FOR MENNESKER

Så snart en raket forlader jorden, forlader den også den beskyttende atmosfære og jordens magnetfelt. På jorden er vi beskyttet mod stråling. Der er en atmosfære, der holder på varmen, og som vi kan indånde og leve i. Når vi rejser ud i rummet, er vi uden denne beskyttelse. Her er det rumfartøjet, der skal beskytte os. Rumfartøjet – uanset om det er et rumskib eller en rumdragt – skal kunne holde til ekstreme forhold i form af enorme temperatursvingninger, vakuum og stråling. Ikke mindst de rystelser og den acceleration, som mennesker og udstyr udsættes for under opsendelse.

Kulde og varme i rummet

Da der ingen atmosfære er i rummet, er begrebet temperatur lidt anderledes, end vi er vant til. Når lys fra solen rammer en overflade, varmes den voldsomt op. Den eneste mulighed er at undgå, at overfladen absorberer varmen og i stedet reflekterer varmestrålingen. Når der er skygge, er der omvendt meget koldt. Faktisk helt ned til omkring -170°C . Men da der ingen atmosfære er, kan man kun tale om temperatur på materialer, der er i rummet, og ikke om lufttemperatur.

På ISS genererer alt det elektriske udstyr ombord en masse varme, som man skal af med. Den eneste mulighed for at komme af med varmen er ved varmestråling, og det kræver nogle meget store paneler, der er monteret uden på rumstationen.

Hvilken stråling er der i rummet:

I rummet udsættes udstyr og mennesker for både stråling fra solen og det, der kaldes kosmisk stråling. Strålingen fra solen er mest protoner og elektroner, der rejser med op til nær lyshastighed. Den kosmiske stråling består af oxygen, helium og jern. Den er dermed meget større og mere energirig end strålingen fra solen.

Jeres udfordring

I skal komme med et designforslag til, hvordan et rumfartøj (rumskib eller rumdragt) kan beskyttes mod stråling, kulde og varme.

Krav til jeres strålingsbeskyttelse:

- Der skal være en permanent beskyttelse mod stråling.
- Der skal være en mulighed for at lave ekstra beskyttelse, hvis det er nødvendigt.
- Strålingsbeskyttelsen skal være så let som mulig.

Undersøg:

- Hvordan kan man beskytte mod den kraftige strålevarme fra solen?
- Hvordan kan man beskytte mod ekstrem kulde i rummet?
- Hvad er gennemtrængningsevnen for alfa- og betastråling i tre forskellige materialer?
- Hvad er halveringstykkelsen for de tre forskellige materialer?
- Hvilke muligheder er der for afbøjning af alfa- og betastråling?

Præsenter:

- Jeres proces
- Jeres undersøgelser
- Jeres designforslag

OPGAVE: OVERVÅGNING AF JORDEN

Satellitter "ser" ned på jorden hele tiden. De giver os billeder af jorden, som den ser ud her og nu. Overvågning af bl.a. vandstanden i have og floder eller indlandsisen kan give forskere ny viden, der f.eks. kan bruges til rådgivning af myndigheder eller til fordel for erhvervslivet.

Satellitterne kan tage billeder med forskellige filtre, der gør det muligt at se efter bestemte ting. F.eks. bestemte luftarter i atmosfæren et bestemt sted, om en mark har fået nok gødning eller om der er olieforurening i et havområde.

Hvor det tidligere tog mange år at bygge en stor satellit, har den teknologiske udvikling gjort det muligt at producere mindre satellitter. Flere satellitdata er blevet tilgængelige, og det har øget udnyttelsesmulighederne. Det gør det muligt at reagere på ændringer i økosystemer øjeblikkeligt i stedet for på bagkant.

VIDSTE DU AT...

Studerende fra Aalborg Universitet har lavet små satellitter, der er sat i kredsløb om jorden. De hedder CubeSat's, er kun 10 x 10 x 10 cm og vejer 1 kg. Den største satellit sat i kredsløb vejer næsten 7 ton.

Jeres udfordring

Undersøg, hvordan jordens vandressourcer er fordelt, og hvordan vandmasserne har ændret sig gennem tiden. I kan vælge en af følgende områder at lægge fokus på:

- Undersøg, hvordan vandmanglen i Afrika udvikler sig.
- Undersøg, hvordan og med hvilken hastighed indlandsis på Antarktis smelter som følge af klimaforandringerne.
- Undersøg, hvordan kystlinjen ændrer sig, og hvordan oversvømmelser påvirker forskellige steder i verden.



OPGAVE: SATELLITTER

Satellitter er kommet for at blive. De er blevet en uundværlig del af vores liv. Satellitter kan observere jordens natur fra rummet og sende information over lange afstande.

Jeres udfordring

Lav en animationsvideo om satellitter. Animationen skal komme omkring følgende elementer:

- Hvad er en satellit?
- Hvordan sendes satellitten i kredsløb?
- Hvilke kredsløb kan bruges til hvilke formål?
- Hvad kan data fra satellitter, der ser ned på jorden, bruges til?

I kan eventuelt søge viden om satellitter her. [NASA – What is a Satellite?](#)

TIP

Som software til smartphone eller tablets kan anbefales [Stop Motion Studio](#). Appen har de nødvendige funktioner og en meget intuitiv brugerflade.

SÅDAN LAVER DU EN ANIMATION



1. IDÈ

Skitsér og præsenter jeres ideer på små sedler og udvælg derefter den bedste ide.



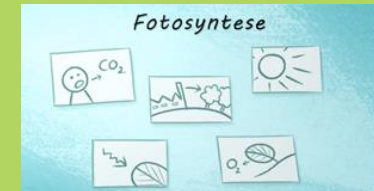
3. DESIGN

Lav de figurer, som I vil bruge i filmen – klip figurerne ud i pap, som en sprællemænd med led.



5. LYD

Indtal lyd på jeres film – tal højt og tydeligt.



2. STORYBOARD

Lav skitser af forskellige scener for jeres film – brug sceneskift og zoom.



4. ANIMATION

Animér jeres film ved at tage billeder af hver enkelt bevægelse.



6. POPCORN

Læn jer tilbage og nyd jeres film.