

Turen til Mars I

Opgaven

Internationale rumforskningsorganisationer planlægger at oprette en bemandet rumstation på overfladen af Mars. Som led i forberedelserne ønsker man at undersøge:

- Iltforsyningen.** Hvordan fordelingen af planter og mennesker i rumstationen skal være for at der bliver den rigtige balance af ilt og kuldioxid.
- Vandforsyning.** Hvor meget vand der skal bruges, og hvor meget energi koster det at lave det.
- Elforsyning.** Er det muligt at få energien til produktion af vand, til opvarmning og til elektriske apparater fra Solen?
- Køretøjerne.** Er brintbiler effektive nok som transportmiddel eller er der bedre alternativer?
- Wellness.** Hvad skal der til for at mennesker kan holde ud at bo isoleret på en rumstation i 1½ år?



Jeres klasse skal komme med bud på ovenstående spørgsmål.

Sådan gør vi

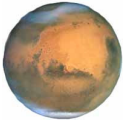
Der er ikke ilt i luften (også kaldet atmosfæren) på Mars, så mennesker kan ikke ånde der. Derfor skal der bygges en rumstation, der kan indeholde ilt. Ilten kan vi få fra planter fotosyntese. Samtidig omdanner planterne den kuldioxid, der frigives ved menneskernes respiration. Planterne har også den fordel at de kan spises. Vi ønsker at undersøge, hvor mange planter der skal være i rumstationen, for at vi får dannet den rette mængde ilt. Vi bruger måler på melorme i stedet for mennesker.



Mennesker kan ikke overleve uden vand. Heldigvis kan kuldioxiden i Mars' atmosfære, sammen med medbragt brint, laves om til vand, men dette koster energi. Vi skal finde ud af hvor meget vand der skal bruges pr. dag og hvad det koster af energi at fremstille det.



På Mars svinger temperaturen voldsomt og om natten bliver det ned til $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Derfor skal der bruges energi til opvarmning af basen. Der skal bruges energi til køretøjerne, som skal bruges når besætningen skal ud og undersøge Mars' overflade, og der skal også bruges energi til elektriske apparater så som computere og andet. Energien kan vi få fra Solen via solceller, men da Mars er længere fra Solen end Jorden er solindstrålingen på Mars mindre end på Jorden. Vi må tage hensyn til dette, når vi undersøger, hvor meget energi vi kan få fra Solen. Med Solcellerne kan vi også omdanne vand til brint og ilt, som kan drive brændselceller, der kan give energi til både opvarmning, køretøjer og elektriske

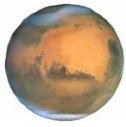


apparater. Vi bør dog overveje om dette er den bedste måde at få energien på.

Køretøjerne er brintbiler. Vi skal finde ud af hvor effektive de er. Vi vil altså undersøge hvor gode de er til at udnytte den energi, der er bundet i den brint, som bilerne bruger.

Man tænker sig at den bemandede mission skal være i 1½ år. Det er derfor væsentligt at der medbringes ting, der kan gøre opholdet udholdeligt. Det er fx nødvendigt med forskellig mad og motion. I skal overveje hvilke ting, der er vigtigst for at mission bliver udholdelig.

På de følgende sider er der nærmere instruktioner til undersøgelserne.



A. Iltforsyning

Planter kan lave kuldioxid og vand om til sukker (glukose) og ilt. Det kaldes fotosyntese og kræver ligesom elektriske solceller også, at der er lys til stede.

Planterne laver fotosyntese for selv at få sukker og ilt. Er der lys nok, laver planterne mere ilt end de selv skal bruge, og det kan vi (og alt andet levende) jo heldigvis udnytte.

Planterne laver altså solens lys om til energi – men i stedet for strøm, får vi sukker og ilt. Derfor kan vi ikke måle fotosyntesen ved hjælp af et voltmeter, men må bruge andre metoder.

Det skal vi undersøge i forsøg A.



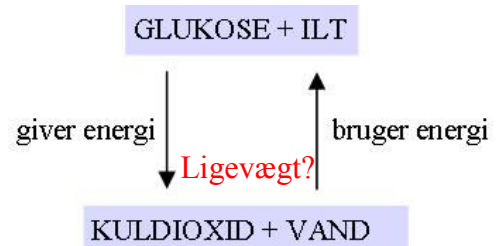
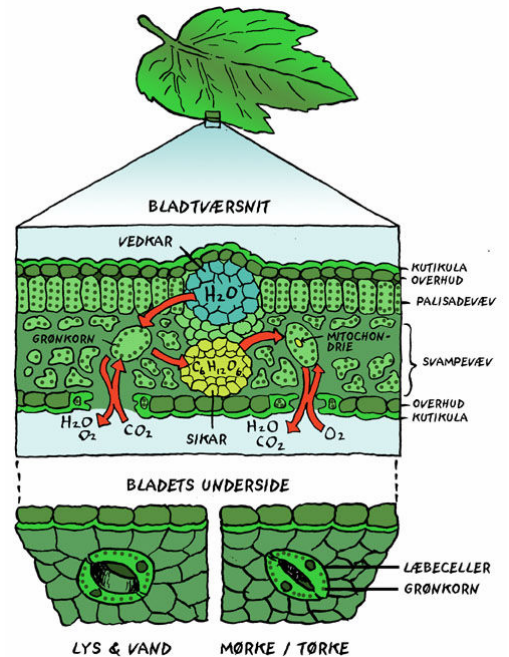
Til rådighed har vi en lille plante og nogle astronaut-melorme.

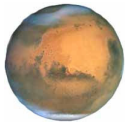
Astronaut-melormen bruger ilt til at lave deres glukose (økologisk havregryn) om til energi, kuldioxid og vand. Det kaldes respiration og er præcist det modsatte af, hvad planterne laver i fotosyntesen.

I jeres forsøg skal I finde ud af, hvor mange melorme, der skal til, for at bruge lige præcist den mængde ilt, som jeres plante producerer.

Vi har lavet en lille beboelseskasse, hvor vi kan placere planten og melormene. I toppen af kassen er placeret en iltmåler og en kuldioxidmåler.

1. Start med 10-40 friske og aktive melorme.
2. Placér ormene på en petriskål ved siden af planten, luk kassen til og start målingerne.
3. Efter 5 minutter kigger I på målingerne – *hvis ilt stiger og kuldioxid falder*, så laver planten mere fotosyntese end ormene kan respirere. Tilsæt flere orme og genstart. *Hvis ilt falder og kuldioxid stiger*, så kan plantens fotosyntese ikke følge med – fjern nogle orme.
4. Når I har fundet en balance, så ved I lige præcist, hvor mange astronaut-melorme jeres plante kan forsyne med ilt.
5. Så skal antal astronaut-melorme pr. plante omsættes til antal kvadratmeter planter per astronaut-menneske. I skal veje melormene og tælle antallet af blade på planten. Tallene sætter I ind i tabellen i regnearket. Herefter vil I vide præcist, hvor mange kvadratmeter grønne planter, der skal til, for at levere ilt (og faktisk også mad!) til et menneske.

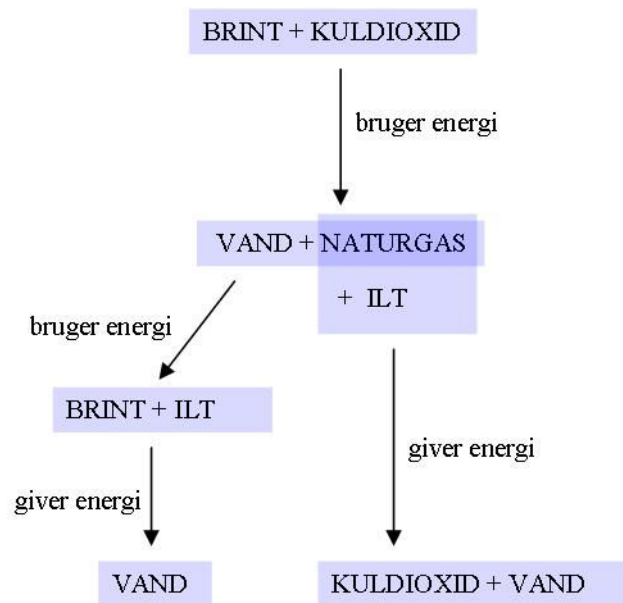




B. Vandforsyning

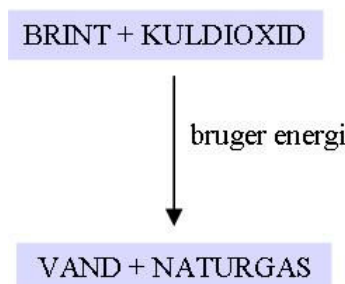
Med brændselsceller kan vi lave elektricitet, der kan bruges til opvarmning, køretøjer og elektriske apparater. Brændselscellerne omdanner brint og ilt til vand. Brinten og iltten kan vi få ved at splitte vand til brint og ilt. Der skal dog bruges energi til dette. Vi har altså brug for vand (også til at drikke). Det kan vi få ved at lade kuldioxid fra luften på Mars reagere med brint, men der skal også bruges energi til dette. Ud over vand får vi også naturgas ud af det, som kan afbrændes for at få energi ud af det.

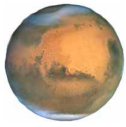
Alt i alt kan vi opstille det sådan:



I skal forsøge at besvare følgende, som kun drejer sig om den del der er vist herunder:

1. Undersøg hvor mange liter vand der skal bruges pr. dag til drikke, vask, planter og andet. I skal regne med, at der skal bo 4 personer i rumstationen.
2. Indtast tallet i regnearket. I kan så se hvor meget energi der skal til for at danne denne mængde energi.





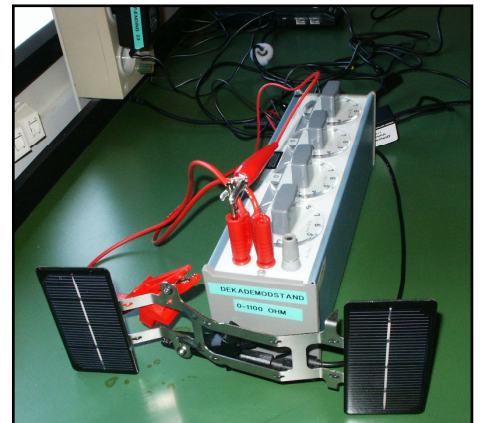
C. Elforsyning

I skal undersøge om vi kan få al den energi, som rumstationen skal bruge, fra Solen. Derfor skal I foretage nogle enkle målinger på solceller.

Solcellerne omdanner energien i Solens stråler til elektrisk energi. Effekten af solcellerne afhænger af hvor meget vi 'belaster' dem. Hvis vi giver den elektriske strøm modstand kan vi ændre effektiviteten af solcellerne. Lille modstand giver lille effekt. For modstand giver også en lille effekten. Vi skal altså finde en tilpas modstand, som giver den optimale effekt.

1. Tænd for lampen.
2. Placer solcellen så den står ca. $\frac{1}{2}$ meter fra lampen.
3. I nu variere modstanden indtil den største effekt er fundet (på billedet ses solcellerne og modstanden).
4. Indtast effekten i regnearket.

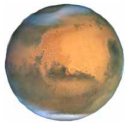
I skal nu undersøge hvor store solcellerne skal være, for at de giver energi nok til at lave den mængde vand vi skal bruge.



5. Indtast først et antal timer, som solcellerne skal være rettet mod Solen.
6. Find nu den størrelse solcellerne skal have, for at de giver den mængde energi, der skal bruges til at lave vand.

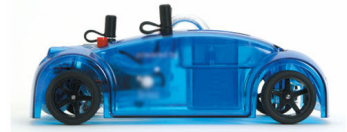
Men vi skal jo også bruge energi til opvarmning og til elektriske apparater.

7. prøv at finde ud af hvor meget energi der skal bruges til elektriske apparater (computere og måleudstyr).
8. I kan nu ændre størrelsen af solcellerne, så de giver energi nok til apparaterne (ud over det der skal bruges til at lave vand).

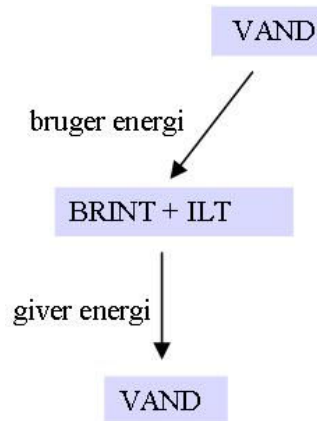


D. Køretøjerne

I skal nu undersøge hvor effektive brintbilerne er. Der bliver brugt en vis mængde energi til at oplade bilerne. I skal undersøge hvor stor en del af denne energi bilerne faktisk udnytter.



Det drejer sig om det der sker på figuren her. Når bilen oplades laves vand om til brint og ilt. Når bilen kører bruges elektricitet, som kommer af at brint og ilt kan give vand plus elektrisk energi.



Vi undersøger først hvor meget energi der bruges til opladning:



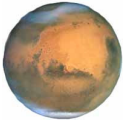
Strømforsyningen til brintbilen

1. Læs på strømforsyningen hvor stor strømstyrke bilen oplades med. Indtast tallet i regnearket.
2. Læs også hvor stor spænding bilen oplades med og indtast tallet i regnearket.
3. I skal også indtaste hvor lang tid i oplader bilen (max. 60 sekunder).
4. Nu kan I se hvor meget energi, der bruges til at oplade bilen.

Så undersøger vi hvor meget energi bilen får ud af det i bevægelse.

5. I skal finde ud af hvor stor kraft bilens motor leverer. I kan gøre dette ved at finde ud af hvor stejl en bakke bilen kan køre op ad. Lad bilen køre på et bord som er vipet. Når bilen lige netop ikke kan køre op skal I finde det antal grader som bordet vipper. Indtast dette tal i regnearket.
6. Vej bilen med vand og indtast tallet i regnearket.
7. Når bilen er opladet (det antal sekunder som I har indtastet) skal I måle hvor langt den kan køre. Indtast denne længde i regnearket.
8. Gentag målingen af hvor langt bilen kan køre mindst 5 gange. Prøv evt. på forskellige underlag (glat gulv, fliser indenfor, fliser udenfor,...).

I regnearket står nu hvor mange procent af den energi, som vi brugte til at oplade den, den rent faktisk har omsat til bevægelse. Overvej om dette er 'godt eller skidt'.



E. Wellness

Hvilke ting er vigtige for, at rumstationens beboere kan holde ud at være på Mars i 1½ år?

Overvej nødvendigheden af følgende:

1. Skal beboerne have motion?
2. Hvad med underholdning (spil, film,...).
3. Slik, sodavand, øl?
4. ...

I skal lave en liste med de 5 ting, som I syntes der er de vigtigste at have i rumstationen, for at det er udholdeligt at bo der i 1½ år.

