

Hvordan genanvender astronauten den kop te, han drak i går?

Når vi mennesker skal fungere, kræver det, at vi får mad og drikke, men det gør også, at vi skal af med nogle affaldsstoffer. Når vi er derhjemme, tager vi det nærmest for givet, at der er uanede mængder af rent vand, så vi kan gå i bad, børste tænder, lave en kop te, gå på toilettet, vaske op og en masse andre ting. Men hvad gør man, når vand er en mangelvare, som det er tilfældet på en rumstation? Hvordan kan vi sørge for at genanvende det vand, vi hælder ud? Og hvordan sikrer vi os, at vandet er rent, når vi igen skal bruge det?

En astronaut bruger i gennemsnit 31 liter vand om dagen. På rumstationen genbruges lige nu 95% af alt det vand, astronauterne bruger. De drikker bogstavelig talt den samme kop kaffe hver dag. De sidste 5% bliver sendt tilbage til Jorden som affald, og der sendes nye forsyninger op med servicemoduler ca. 1 gang om måneden. På en rumstation i kredsløb om Månen skal alt kunne genbruges - både vand fra toilet og bad, fra udånding og sved i luften og fra madlavning.

I arbejder i dette forløb med forskellige metoder, som man kan anvende til vandrensning. I undersøger, hvad det er for nogle fysiske og kemiske processer, der er i spil, når vand og affaldsstoffer fra astronautens hverdag skal renses og genanvendes - enten som nyt drikkevand eller som gødning i rumstationens drivhus.

Til sidst konstruerer I en model, hvor I bruger nogle af de opdagelser, I gjorde i jeres undersøgelsesfase, sammen med de udfordringer det kan give, når vandet bevæger sig rundt i vægtløs tilstand. I kan vælge at bygge en fysisk model, en skitsetegning på en poster eller noget helt tredje.

Udfordring og krav

I skal lave en model af et rensningssystem til fremtidens rumstation, som både producerer rent drikkevand til astronauterne og sender vand med næringsstoffer videre til drivhuset. I skal inddrage forskellige rensningsmetoder og overveje, hvordan vand transporteres rundt i vægtløs tilstand samt metoder til kvalitetskontrol af vandet.

Krav til prototypen:

- Rense spildevand fra bad og toilet, så astronauterne kan genbruge det.
- 50 % af spildevandet med gode næringsstoffer skal kunne pumpes videre til drivhuset.
- 50 % af spildevandet skal renses til drikkevand.
- Rensningsanlægget skal kunne fungere i vægtløs tilstand.




The JEM Water Recovery System demonstrates that potable water can be generated from urine.

Credit: NASA

Forløb


Hvordan genanvender astronauten den kop te, han drak i går?

I forløbet kommer I igennem følgende engineering-faser:


- 

1. Forstå udfordringen
Vi ser videoerne med Andreas Mogensen og AquaPorin. Vi snakker sammen om, hvilke problemstillinger der er i udfordringen.
- 

2. Undersøge
Vi undersøger, hvad der skal til for at kunne rense vandet på rumstationen.
- 

3. Få ideer
Vi brainstormer på, hvordan rensningsprocessen skal være.
- 

4. Konkretisere
Vi beskriver og tegner en skitse af vores idé og planlægger konstruktionen.
- 

5. Forbedre
Vi tester vores prototype og ser, om vi får rent nok vand.
- 

6. Få ideer
Vi brainstormer på, hvordan vandet skal rundt i rensningsanlægget.
- 

7. Konkretisere
Vi beskriver og tegner en skitse af vores idé til hele rensningsanlægget og planlægger konstruktionen.
- 

8. Konstruere
Vi bygger vores første prototype på et rensningsanlæg.
- 

9. Forbedre
Vi tester vores prototype sammen med andre grupper og får feedback.
- 

10. Præsentere
Vi præsenterer vores løsninger i videoer. Hvad har vi fundet på i grupperne, og hvordan fandt vi på løsningerne?

