

Rens og genbrug luften i fremtidens rumstation

I fremtiden skal rumstationer i kredsløb om Månen eller Mars være bæredygtige og genbruge alt - hvert eneste molekyle i luften fra udånding og sved skal renses og genbruges. Der skal altså udvikles et lukket system, hvor intet går til spilde. Der er ikke mulighed for at sende ubemandede transportskibe til fremtidens rumstationer med ekstra vand til iltproduktion, og man kan ikke lukke overskydende CO₂ ud af systemet.

Det er vigtigt med ren luft for at kunne overleve i rumstationen. Det handler selvfølgelig om, at der skal være ilt nok, men det handler også om at få rensset luften for CO₂, metan, partikler, sved og andre gasser, så luften er reelt ren. Hvordan gør man det?

I den nuværende rumstation, ISS, bliver luften rensset med bl.a. zeolit, som kan rensse luften for CO₂ og lugt. Der produceres O₂ via elektrolyse af vand på rumstationen, og et særligt anlæg omdanner CO₂ og hydrogen til metan og vand.

Men systemet er ikke lukket, da der skal tilføres nyt O₂ til rumstationen, for at astronauterne kan blive ved med at trække vejret. Det sker ved, at vand fra jorden og CO₂ fra bl.a. astronauternes udånding bliver omdannet til ilt og metan. Ilten fra elektrolysen føres videre ind i rumstationen, og metanen smides ud i rummet. Der forsvinder også både CO₂ og O₂ ud af systemet, hver gang en luge åbnes. Så for at astronauterne har ilt nok, skal der tilføres H₂O i tanke med de ubemandede servicemoduler.

Udfordring og krav

Hvordan kan det nuværende semi-åbne system, der er i rumstationen til luftrensning, omdannes til et lukket system hvor (næsten) alt genbruges og intet tabes i fremtidens rumstation?

I skal beskrive et system, der kan holde luften ren i fremtidens rumstation. Der skal være et stabilt niveau af CO₂ og O₂ i hele rumstationen. I skal lave en skitse af et lukket system hvor H₂O, CO₂ og O₂ genbruges, så der ikke er behov for at tilføje vand og O₂ til systemet, eller lukke overskydende CH₄ ud af systemet.

Hvilke processer skal der være i systemet, og hvor er de kritiske punkter i systemet?



Credit: NASA

Forløb

Rens og genbrug luften i fremtidens rumstation

I forløbet kommer I igennem følgende engineering-faser:



1. Forstå udfordringen

Læs artiklen om antallet af planter og iltproduktion. Vi ser videoerne med Andreas Mogensen og Nordic Harvest A/S og Terma Space. Og brainstormer på, hvilke udfordringer der er ved at rense og genbruge luft.



2. Undersøge

Vi arbejder med at forstå det grundlæggende luftrensningssystem på rumstationen.



3. Konstruere

Vi skitserer det nuværende luftrensningssystem.



4. Få ideer

Vi idegenererer på, hvordan det semi-åbne luftrensningssystem kan gøres til et lukket system.



5. Konkretisere

Vi skaber overblik over udfordringerne og arbejder med løsningsforslag.



6. Konstruere

Vi overfører erfaringer fra forsøg og undersøgelser til at tegne en skitse over et lukket luftrensningssystem.



7. Forbedre

En "peer-to-peer" session med jeres matrixgruppe hvor I får feedback på jeres ide og skitsetegning.



8. Præsentere

Der skal laves en præsentation af jeres projekt, hvor I dels forklarer jeres ide og viser jeres skitse - hvad har vi fundet på, og hvordan fandt vi på løsningen?

