

# Effektberegning og solcelledimensionering

Der skal opsættes solpaneler, der kan forsyne belysningen med energi. Der skal derfor laves en beregning af, hvor store solpaneler der er behov for.

I opgaven skal I arbejde praktisk med at sammensætte en optimal lyskilde ved at kombinere flere LED-lyskilder med forskellig lysfordeling.

Da ingen LED-lyskilder har den optimale lysfordeling, skal I også tage højde for, at noget af det udsendte lys ikke kan bruges af planterne og derfor går til spilde. Det påvirker beregningen af lyskildens effektivitet.

I skal også regne på, hvor store solpaneler der skal bruges, og I får derfor indblik i, hvor effektivt systemet er - altså hvor meget af den solenergi, der rammer solpanelerne, som reelt omsættes til brugbart lys i drivhusmodulet.

## Beregning af effekt

Mål, hvor stor effekt de valgte lyskilder bruger. Noget af effekten bliver til varme i lampen, mens resten udsendes som lys. En plante skal bruge en *lysstrøm* på ca. 7000 lm (lumen) for at gro optimalt. Når I har bestemt, hvor meget effekt jeres lyskilde bruger, kan I beregne lysstrømmen ved at gange effekten i watt med lyskildens *lysudbytte* i lm/W (se evt. [centerforlys s. 61](#)).

De fleste planter har brug for lys med bølglængder på 400–500 nm og 600–700 nm; lys med bølglængder mellem 500-600 nm har planter sjældent brug for.

Hvis jeres lyskilder udsender lys uden for de to ovennævnte områder, skal den brøkdelen fratrækkes for at bestemme effekten af det lys, planterne kan bruge. Bestem derfor, hvor mange procent af lyset der udsendes i de to områder.

Beregn nu, hvor mange watt lyskilderne skal bruge for at levere 7000 lumen. Der skal være ca. 100 planter per astronaut for at holde et konstant ilt- og CO<sub>2</sub>-niveau på rumstationen. Husk, at hver plante skal bruge 7000 lumen.



Credit: ESA

## Effektberegning og solcelledimensionering

### Dimensionering af solpaneler

Når I har beregnet hvor mange watt, der skal bruges til plantebelysning, skal I dimensionere de solpaneler, der skal levere strøm til belysningen.

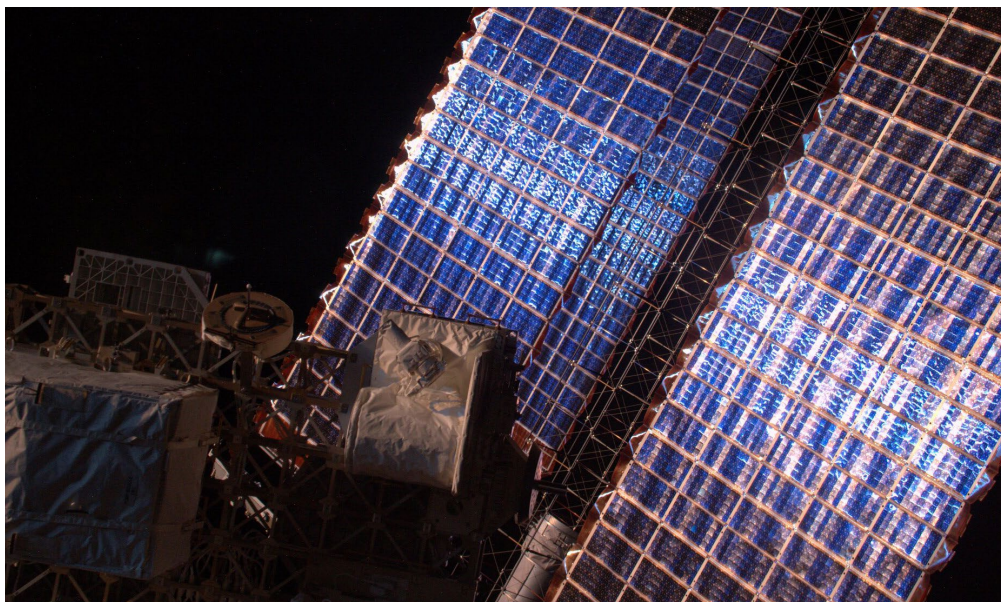
Hvis jeres rumstation er i kredsløb om Jorden, vil solpanelerne modtage effekten  $S_0 = 1361 \text{ W/m}^2$ . Hvis den er i kredsløb om et andet objekt, kan I finde effekten,  $S$ , således:

$$S = S_0 \left( \frac{R_j}{R} \right)^2$$

Hvor  $R_j$  er Jordens afstand fra Solen, og  $R$  er jeres valgte objekts afstand fra Solen.

Det er desværre ikke al energi, der kan omsættes til elektrisk energi. De bedste solceller har i dag en effektivitet på omkring 25%.

Beregn hvor stort et areal af solceller, der skal bruges for at forsyne planterne med vækstlys.



Credit: ESA