

## Oppgavesett 11 – Fasit

### Oppgave 1

Jordas radius  $R=6370$  km, solarkonstanten  $S=1367$  W/m<sup>2</sup> og jordas albedo  $A=30\%$ . Effekten av solstrålingen som jorda mottar er det som passerer en sirkelflate med radius  $R$ :

$$S \cdot \pi R^2$$

Av dette absorberes:

$$(1 - A) \cdot S \cdot \pi R^2$$

Ovenstående er absorbert energi per tid ( $W = J/s$ ). Absorbert energi i løpet av tiden  $t=1$  år er

$$(1 - A) \cdot S \cdot \pi R^2 \cdot t = (1-0.3) \cdot 1367 \frac{W}{m^2} \cdot \pi \cdot (6.37 \cdot 10^6 m)^2 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 s \approx 3.84 \cdot 10^{24} J$$

$$\frac{\text{globalt energiforbuk i 2008}}{\text{absorbert solenergi i 1 år}} = \frac{4.7 \cdot 10^{20}}{3.84 \cdot 10^{24}} \approx$$

0.012 %

### Oppgave 2

$$120 \text{ TWh} = 120 \cdot 10^{12} \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 4.32 \cdot 10^{17} \text{ J}$$

I løpet av 1 år produserer 1 kjernekraftverk energien:  $1000 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot 300 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 2.592 \cdot 10^{16} \text{ J}$

Det er dermed behov for:  $\frac{4.32 \cdot 10^{17}}{2.592 \cdot 10^{16}} \approx \underline{\underline{17 \text{ kjernekraftverk}}}$

### Oppgave 3

Årsproduksjonen av elektrisk energi fra vindmøller i 2007:

$$900 \text{ GWh} = 900 \cdot 10^9 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3.24 \cdot 10^{15} \text{ J}$$

Energiproduksjon fra 1 vindmølle i løpet av  $t = 1$  år:

$$\eta \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \rho \cdot v^3 \cdot t = 0.4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot (40 \text{ m})^2 \cdot 1.27 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(7 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^3 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 1.38 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

Antall vindmøller for å kunne produsere 900 GWh:  $\frac{3.24 \cdot 10^{15}}{1.38 \cdot 10^{13}} \approx$

235 vindmøller