

## FYS1010 Oppgavesett 11

1. Hvorfor er det viktig å inkludere hav i klimamodeller?
2. Klimaprognoser f. eks. for 100 år fremover basert på klimamodeller er beheftet med usikkerhet. Nevn en del viktige grunner til dette.
3. Forklar kort hva El Niño er. Og hva er La Niña? Hva slags endringer er registrert i El Niño/ La Niña-mønsteret det forrige århundret?
4. Det globale energiforbruket var omkring  $4.7 \cdot 10^{20}$  J i 2008. Hva er forholdet mellom dette og den energien som jorda absorberer fra sola pr år? Jordas radius er 6370 km, solarkonstanten er  $1367 \text{ W/m}^2$  og jordas albedo er 30%.
5. Anta at ett kjernekraftverk i full drift produserer en effekt på 1000 MW. Anta at hvert kjernekraftverk er i drift 300 dager i året. Hvor mange kjernekraftverk må til for å produsere elektrisk energi lik det vi har i Norge pr år (120 TWh)?
6. Den elektriske effekten,  $P$ , som en vindmølle kan produsere er

$$P = \eta \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi R^2 \cdot \rho \cdot v^3$$

$R$  er rotorens radius,  $\rho = 1.27 \text{ kg/m}^3$  er luftens tetthet og  $v$  er vindhastigheten.  $\eta$  er effektivitetskoeffisienten som her settes lik 0.4. Årsproduksjonen fra vindmøller i Norge var 900 GWh i 2007. Hvor mange vindmøller med rotor-radius 40m og middelvindhastighet 7 m/s må til for å produsere denne energien?

7. Nevn fordeler med bruk av hydrogen som drivstoff i biler. Hydrogen kan lages ved for eksempel elektrolyse av vann. På jorda finnes det enorme mengder med vann. Hva betyr dette for muligheten for bruk av hydrogen som drivstoff i fremtiden?
8. Temperaturen i jordskorpen øker med ca 3 grader pr 100 m dybde. Hvorfor er det problematisk å utnytte denne energien i Norge. Hva med for eksempel Island?
9. Hvordan kan bruk av såkalte Breeder-reaktorer være attraktive fremfor konvensjonelle kjernekraftverk i fremtiden?
10. Gjør rede for hva eksponentiell og lineær vekst er.
11. Anta at verdens antropogene utslipp av  $\text{CO}_2$  et år er 8.0 Gt (Giga tonn) i form av rent karbon. Anta videre en årlig konstant vekst på 3.0%. Hva er doblingstiden? Hva er årlig utslipp om 50 år?
12. Anta at verdens antropogene utslipp av  $\text{CO}_2$  et år er 8.0 Gt (Giga tonn) i form av rent karbon. Anta at utslippet pr år deretter er 0.24 Gt. Hva er doblingstiden? Hva er årlig utslipp om 50 år? Sammenlign med resultatene i oppgave 7 foran og kommenter.