

FYS1010 Oppgavesett 12

1. 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 W/m^2 og jordas albedo er 30%.
2. Anta at ett kjernekraftverk i full drift produserer en effekt på 1000 MW. Hva må massedefekten minst være i løpet av 1 døgn for et slikt kjernekraftverk? 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)?
3. 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. η 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?

Det totale energiforbruk i Norge er 220 TWh (= $220 \cdot 10^{12}$ Wh) pr år. Anta at vi ønsker at 10% av dette skal produseres av slike vindmøller. Hvor mange vindmøller må vi ha for å dekke dette behovet?

4. 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?
5. 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?
6. Hvordan kan bruk av såkalte Breeder-reaktorer være attraktive fremfor konvensjonelle kjernekraftverk i fremtiden?
7. Hvordan virker et saltkraftverk?
8. Hva er en dose-effekt-kurve? Hva er LNT-modellen?

Anta at risikofaktoren for stråleindusert kreftdød er 0.05 Sv^{-1} . Bruk LNT-modellen til å beregne antall dødsfall i Norge når gjennomsnittsnordmannen mottar en årlig dose på 1 mSv. Norges befolkning er på 5 millioner mennesker. Gi en kort kommentar til resultatet.

9. Radioaktivt C-14 dannes i atmosfæren fra kosmisk stråling. Mengden C-14 i atmosfæren er konstant. I atmosfæren dannes det hvert år 10 kg C-14. Beregn den totale mengden av C-14 i atmosfæren. Halveringstiden for C-14 er 5730 år