

Fys 1010 Miljøfysikk Oppgavesett 8

- 1) Siden den første atombombesprengningen fant sted i USA, 16. juli 1945, har en rekke nasjoner foretatt sprengninger av kjernevåpen - over store deler av kloden. Atmosfæresprengninger dominerte i perioden før 1963 og underjordiske sprengninger dominerte i tidsrommet etterpå.
 - a) Er miljøkonsekvensene de samme uansett hvor sprengningene finner sted? Begrunn svaret.
 - b) I "dagligtale" skiller en ofte mellom to typer kjernevåpen, "atombombe" og "hydrogenbombe". Hva er den prinsipielle forskjellen på disse to?
 - c) Hva menes med kritisk masse?
 - d) Sprengkraften til atombomben i Hiroshima var ca 15 ktonn TNT. Dette er en relativt "typisk sprengkraft" for en atombombe. Den hittil største hydrogenbomben var på 58 Mtonn TNT.
 - forklar hvorfor en atombombe har en oppad begrenset sprengkraft?
 - og hvorfor en hydrogenbombe kan ha en "uendelig" stor sprengkraft?
- 2) I forbindelse med alle prøvesprengningene har det kommet en del ekstra radioaktive isotoper ut i naturen. Disse vil gi både mennesker og dyr en tilleggsdose. Den akkumulerte dosen i løpet av 50 år kalles ofte for en livstidsdose.
 - a) Hvor stor er den gjennomsnittlige livstidsdosen til klodens befolkning som følge av prøvesprengningene? Hvordan er den sammenliknet med den naturlige bakgrunnstrålingen?
- 3) Kort tid etter Tsjernobylulykken i april 1986 var det en rekke oppslag i norske aviser om at 400 mennesker kom til å dø i Norge i løpet av 50 år på grunn av ekstradosene som skyldes radioaktivt nedfall fra Tsjernobyl.
 - a) Hvor stor ekstradose mottar vi i snitt pr år (i Norge) fra Tsjernobylnedfallet?
 - b) Hvor stor ekstradose mottar vi i snitt (i Norge) i løpet av 50 år?
 - c) Hvorfor er gjennomsnittet for samer (i Norge) noe høyere enn for befolkningen ellers?
 - d) Basert på bl.a. Atombombeofrene i Hiroshima og Nagasaki, og en lang rekke epidemiologiske studier av pasientgrupper, benyttet ICRP en risikofaktor for å dø av strålingsindusert kreft på 0,05 pr.Sv (den er nå redusert noe, men dere skal benytte den de benyttet fram til 2007). Sjøl om ICRP presiserer at strålerisikofaktorene *kun* skal benyttes for planlagt bruk av stråling, og *ikke* til beregning av potensielle dødsfall, så ble (og blir) slike regninger stadig vekk utført. Nå også av deg.....

Vis hvordan en kommer fram til tallet 400 dødsfall (nevnt først i oppgaven) når du antar at det er $4 \cdot 10^6$ mennesker i Norge.
 - e) Hvorfor kan slike beregninger bli meningsløse?
- 4) Russland, Hvite Russland og Ukraina er de områdene som fikk de største mengdene av radioaktivt nedfall fra Tsjernobyl. Hvilke konklusjoner kan en pr. i dag trekke (jmf UNSCEAR) med hensyn på helseeffekter som skyldes Tsjernobyl-ulykken?
- 5) Skisser oppbyggingen av en kjernereaktor, og beskriv (kort) funksjonen til følgende hovedelementer:
 - a) Brenselement
 - b) Moderator
 - c) Kontrollstaver
 - d) Kjølemiddel
 - e) Reaktorinnslutning

6) a) Forklar forskjellen på en *kritisk reaktor*, en *underkritisk reaktor* og en *overkritisk reaktor*.

b) Hvilken tilstand bør en reaktor i normal drift være i?

7) Nøytroninnfangning og -utsending er en viktig del av prosessene som skjer i en kjernereaktor. Basert på forskjeller i disse to prosessene skilles det mellom to typer reaktorer, *termiske reaktorer* og *hurtige reaktorer*.

Hva er de viktigste forskjellene på en *termisk reaktor* og en *hurtig reaktor*?

8) Hva menes med *anrikingsfaktoren* for a) Fisk? b) Uranbrensel?

9) Hva menes med *reprossesering* i forbindelse med kjernekraft?

10) Hva er *uv-stråling*?

11) Hva er *ozon*?

12) Hvordan dannes ozon i atmosfæren (høyt oppe)?

13) Hvordan dannes ozon i troposfæren (nær bakken)?

14) Hvordan defineres en dobson-enhet?