



Vor radioaktive klode

Majborn, B.; Damkjær, A.; Nielsen, S.P.

Published in:
Risønyt

Publication date:
2000

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Majborn, B., Damkjær, A., & Nielsen, S. P. (2000). Vor radioaktive klode. *Risønyt*, (1 (temanummer om fremtidens forskningsområder)), 14-15.

General rights

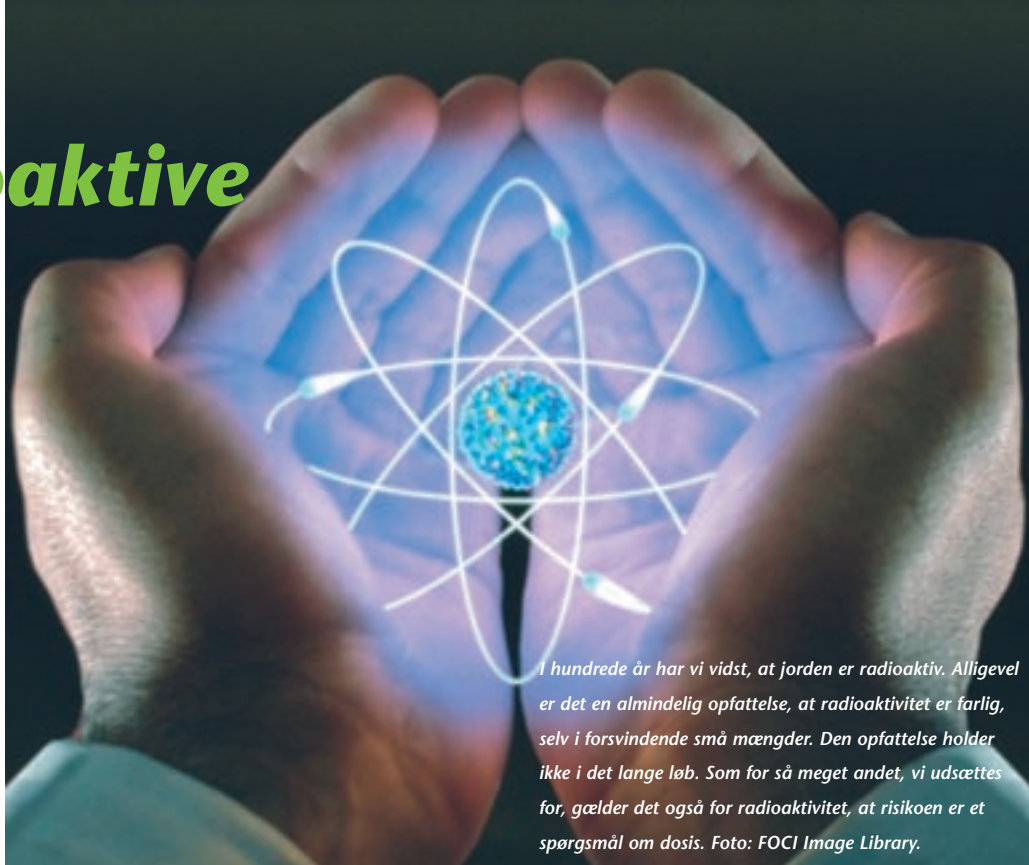
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Vor **radioaktive** klode

Radioaktivitet og stråling er en naturlig og uundgåelig del af livet på jorden, både på godt og ondt. Meget tyder på, at disse naturfænomener byder på flere fordele i fremtiden



I hundrede år har vi vidst, at jorden er radioaktiv. Alligevel er det en almindelig opfattelse, at radioaktivitet er farlig, selv i forsvindende små mængder. Den opfattelse holder ikke i det lange løb. Som for så meget andet, vi udsættes for, gælder det også for radioaktivitet, at risikoen er et spørgsmål om dosis. Foto: FOCI Image Library.

Radioaktivitet og røntgenstråling blev opdaget for godt hundrede år siden. Erkendelsen af, at vores klode er radioaktiv førte os frem til et helt nyt verdensbillede inden for videnskab, teknologi og politik. Strålingen fik hurtigt gavnlige anvendelser i lægevidenskaben, men den nukleare teknologi viste sig at være et tveægget sværd. Atomenergien gav os en helt ny energikilde, som i størrelse kunne sammenlignes med kul og olie - og samtidigt en militær teknologi med en hidtil uset destruktiv kraft.

Denne dobbelthed kom til at præge sidste halvdel af det tyvende århundrede. Atomenergien er taget i brug i mange lande og i dag er 17% af verdens elproduktion baseret på kernekraft. Men dobbeltheden består og stednavnene Hiroshima og Nagasaki vil altid være knyttet til atomenergiens altødelæggende militære kraft. Også den fredelige udnyttelse af atomenergien vækker bekymring hos mange, en bekymring, som blev forstærket af Tjernobylulykken i 1986.

Mikrostrålevåben mod kræftsyge celler

I det nye århundrede vil radioaktive stoffer og ioniserende stråling fortsat blive anvendt inden for forskning, medicin og industri. Radioaktivitet og stråling kan måles med stor præcision og anvendes meget fleksibelt. På det medicinske område kan man fx forestille sig at styre strålingen på mikroniveau, så den med høj præcision rammer hver enkelt kræftcelle.

Det vil betyde, at man i langt højere grad end i dag vil kunne uskadeliggøre kræftceller med et minimum af skade på omkringliggende sunde celler.

Sikre kernekraftværker

Atomenergien er kommet for at blive, især hvis det fremover viser sig, at CO₂ problemet er så reelt, at der bliver brug for at udnytte både atomenergi og vedvarende energi så meget som muligt for at mindske brugen af fossilt brændsel. I de næste 10-20 år vil der blive udviklet nye reaktortyper, udtjente anlæg vil blive nedlagt og der vil blive taget stilling til slutdeponering af radioaktivt affald. I løbet af de nærmeste år vil de første slutdepoter blive godkendt, hvor Finland formentlig kommer først med en løsning.

Automatisk overvågning af radioaktiv forurening

I Danmark forsker vi ikke i udvikling af nye reaktortyper. Derimod opretholder vi en grundlæggende nuklear viden med vægt på nuklear sikkerhed, strålingsbeskyttelse, beredskab og radioaktivitet i miljøet, og vi forsker i den videre udvikling og anvendelse af nukleare metoder.

Ulykker og uheld med spredning af radioaktive stoffer kan fortsat ikke udelukkes, så det vil kræve opretholdelse af nationale nukleare beredskaber. I den videre udvikling af beredskabssystemer spiller informationsteknologien en afgørende rolle. Disse systemer omfatter

avancerede overvågningsteknikker med automatiske målesystemer, data- og informationsudveksling og matematisk modellering af spredning og deponering af radioaktivt materiale.

Sikker viden om strålingens biologiske virkning

Inden for strålingsbeskyttelsen vil der i løbet af de næste 20 år ske et gennembrud i vor viden om virkningen af lave strålingsdoser på biologiske systemer. Allerede nu forskes der intenst i strålingens virkninger på molekylært niveau, fx med undersøgelser af, hvordan forskellige typer stråling direkte kan påvirke DNA-molekyler og hvorledes genetiske forhold kan påvirke biologiske systemers følsomhed for strålingsskader.

Når vi skal vurdere den risiko, der er forbundet med lave strålingsdoser, sker det ved epidemiologiske undersøgelser af befolkninger, der har været udsat for stråling. Man sammenligner den udsatte befolknings sundhedstilstand med en kortlægning af de strålingsdoser folk har fået for år tilbage. Det er derfor meget vigtigt at kunne foretage pålidelige bestemmelser af disse doser fra fortiden. Til dette formål udvikles der metoder til såkaldt retrospektiv dosimetri. Her er Risø førende i



udviklingen af luminescens-dosimetri, hvor man måler, hvor stor en strålingsdosis, der er akkumuleret i folks omgivelser, fx i mursten i deres huse. Udviklingen på dette område er meget lovende og vil fortsætte i de kommende år.

Beskyttelse mod radioaktivitet i mad og drikke

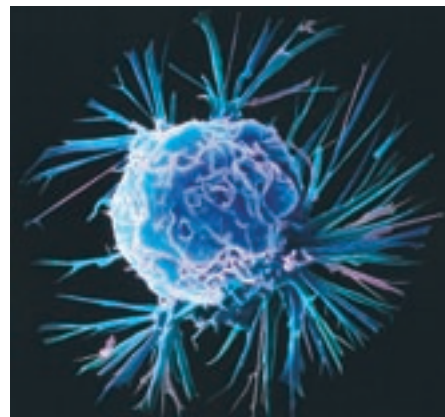
Erfaringerne har vist, at selv en lille forurening af fødevarer eller drikkevand kan vække betydelig uro og dermed få store økonomiske konsekvenser. Det gælder også, hvis der er tale om radioaktiv forurening. Vi skal derfor fortsat kunne vurdere konsekvenserne af en radioaktiv forurening hurtigt og effektivt, såvel når der kan være tale om strålingsdoser med en mulig sundhedsmæssig betydning som ved meget lavere doser. Dette forudsætter en detaljeret viden om, hvordan radioaktive stoffer spredes og omsættes i naturen, og hvordan man måler deres tilstedeværelse og bestemmer deres koncentration i miljøprøver. Inden for radioøkologien vil der i fremtiden fortsat være behov for direkte målinger af radioaktivitet, men også andre målemetoder som massespektrometri vil i stigende grad blive taget i anvendelse.

Bedre måleteknikker

Nukleare metoder anvendes i dag til mange formål inden for forskning, industri og medicin. Det gælder sensorteknik baseret på ioniserende stråling, strålingssterilisering af bl.a. medicinsk udstyr og en række diagnostiske metoder. Potentialet for en fremtidig udvikling på disse områder er stort. Fx kan anvendelse af betastråling kombineret med avanceret computerana-

Risø er førende i udviklingen af luminescens-dosimetri, hvor man måler, hvor stor en strålingsdosis, der er akkumuleret i folks omgivelser, fx i mursten i deres huse. Udviklingen på dette område er meget lovende og vil fortsætte i de kommende år.

Foto: Boye Koch.



På det medicinske område kan man fx forestille sig at styre strålingen på mikroniveau, så den med høj præcision rammer hver enkelt kræftcelle. Det vil betyde, at man i langt højere grad end i dag vil kunne uskadeliggøre kræftceller med et minimum af skade på omkringliggende sunde celler.

Foto: FOCI Image Library.

lyse af beta-spektre give nye muligheder i medicinsk diagnostik, og neutronaktiveringsanalyse vil kunne anvendes endnu mere end i dag som en sikker referencemetode til bestemmelse af, hvor meget vi eksponeres for en række grundstoffer i indåndingsluften i arbejds- eller fritidsmiljøet eller fra vore fødevarer. Inden for miljøforskning kan både menneskeskabte og naturligt forekommende radioaktive isotoper anvendes som sporstoffer for transportprocesser. Øget anvendelse af disse isotopteknikker vil forbedre forståelsen af, hvorledes forurening spredes og omdannes i miljøet, og danne baggrund for en pålidelig risikovurdering.

Radioaktivitet på godt og ondt

I hundrede år har vi vidst, at jorden er radioaktiv. Alligevel er det en almindelig opfattelse, at radioaktivitet er farlig, selv i forsvindende små mængder. Den opfattelse holder ikke i det lange løb. Som for så meget andet, vi udsættes for, gælder det også for radioaktivitet, at risikoen er et spørgsmål om dosis. Om hundrede år har vi glemt, at radioaktivitet og stråling engang var så følsomme emner, at det kunne hæmme en rationel udnyttelse. Til den tid vil man også på dette område bruge alle de muligheder, naturen og naturlovene forærer os.

*Af afdelingschef BENNY MAJBORN,
programleder ANDERS DAMKJÆR og
programleder SVEN P. NIELSEN*

Afdelingen for Nuklear Sikkerhedsforskning