



NYT om kernekraft, energi og miljø

GENERAL- FORSAMLINGEN 2005

Generalforsamlingen afholdes lørdag den 12. marts 2005 i København. Medlemmer, der ønsker at deltage i generalforsamlingen bedes derfor notere sig tidspunktet. Nærmere om programmet i god tid inden mødet. Der erindres om, at forslag til generalforsamlingen skal være bestyrelsen i hænde inden 30. Januar 2005. Herunder også forslag til valg af andre end de af bestyrelsen foreslåede.

Følgende bestyrelsesmedlemmer er på valg: Bertel Lohmann Andersen, Morten Høeg, Freedy Norvold, Nils Erik Pallisgaard og Holger Skjerning. Bestyrelsen foreslår genvalg. Ole Walmod-Larsen har ikke ønsket at genopstille. Som revisor og revisorsuppleant foreslås Søren Mehlsen, Jørgen Holm og Gunnar Lund Jensen.

Med de bedste ønsker for jul og nytår

Henrik Fog
formand

TEKNOLOGI OG HUMANISME

Ved sammenkomsten på Restaurant OVEN VANDE i Fredericia den 9. november blev dette blads redaktør hædret med en pris på kr. 5.000,- fra Eja Elbeks Mindelegat som en påskønnelse for hans bidrag til den offentlige debat, hvor han har for enet et humant livssyn med en konstruktiv holdning til et industrielt samfund. Prisen blev overrakt af byens borgmester Uffe Stiener Jensen, der selv er reaktorfy-siker af uddannelse og har været medlem af REO fra dag 1. Blandt tidligere legatmodtagere kan nævnes dr. phil. Heinz Hansen, professor Stig Jørgensen, dr. Geoffrey Greenhalge, lektor Uffe Korsbek, professor Morten Lange og journalist Leif Blædel. Per Brøns er blandt REO's stiftere og har været medlem af REO's bestyrelse i hele foreningens levetid. Overrækkelsen blev omtalt i Fredericia Dagblad den 8. november REO's medlemmer og hans bestyrelseskolleger tilhører desværre et mindretal af Danmarks befolkning, der har forstået kernekraftens enestående muligheder i landets energiforsyning. Vi skylder ham tak for en helt uvurderlig indsats, som måske en dag vil blive påskønnet af flertallet.

Henrik Fog,
REO's formand.

DET SÅKALDTE AFFALDSPROBLEM

I dette nummer af REN ENERGI giver lektor Uffe Korsbek, der er ansat på Danmarks Tekniske Universitet, en indgående omtale af situationen omkring kernekraftens affald. For nyligt motiverede Venstres Eyvind Vesselbo regeringens beklagelige nej-holdning til spørgsmålet om en revurdering af spørgsmålet om kernekraftens mulige rolle i Danmarks energisystem med en henvisning til "det uløste affaldsproblem"!

Det er beklageligt at måtte konstatere, at Venstre i rollen som regeringsbærende parti fuldstændigt har overtaget socialdemokraternes argumentation i energidebatten. Af nedenstående vil det fremgå, at netop kernekraften allerede for længe siden løste sit affaldsproblem.

I diskussionerne om kernekraft har spørgsmålet om sikkerheden ved værkerne spillet en mindre rolle de senere år. Formentlig har mange års "fravær" af alvorlige uheld på vestlige kernekraftværker gjort, at befolkningens opfattelse af dette spørgsmål har nærmet sig de sagkyndiges beskrivelse af situationen. Derimod spiller spørgsmålet om deponering af radioaktivt affald fortsat en stor rolle for mange menneskers indstilling til kernekraft. Derfor er der her samlet en oversigt over den faktiske situation med hensyn til slutdeponering af højaktivt affald i en række lande. Indledningsvis skal dog gives nogle grundlæggende fysiske kendsgerninger om det højaktive affald.

Højaktivt affald kan enten være udbrændte brændselsstave, som skal deponeres stort set, som de findes efter brugen, eller det kan være de radioaktive stoffer fra udbrændte brændselsstave, som efter en kemisk udskilning fra brændselsstavens øvrige indhold er blevet omdannet til glas. Ved den direkte deponering af udbrændte brændselsstave vil disse først blive placeret i hylstre af fx. kobber, mens affaldet, der er omdannet til glas, vil blive indstøbt i beholdere, det typisk vil være lavet af rustfrit stål.

Løsningen har været geologisk deponering

Siden de første diskussioner om, hvorledes man skulle slippe af med det højaktive affald fra kernekraften, har løsningen været deponering i dybtliggende, passende geologiske formationer. I begyndelsen var ideen, at den geologiske formation i sig selv skulle kunne garantere,

at væsentlige mængder radioaktivitet ikke kunne slippe bort fra deponiet, selv efter meget lang tid. Med tiden er udviklingen gået imod, at det er de menneskeskabte konstruktioner i deponiet, der skal stå for den væsentligste sikkerhed, mens den omgivende "geologi" skal være den ydre faste ramme samt udgøre en ekstra sikkerhedsbarriere.

Den første tid efter, at uranbrændslet er udtaget fra en reaktor, falder radioaktiviteten hurtigt. Efter et års forløb er der 1% af den oprindelige mængde radioaktivitet tilbage. Efter 40 år der en promille tilbage. Herefter sker reduktionen langsomt. Affaldet udvikler varme, idet varmeeffekten er næsten proportional med radioaktiviteten. Da en kraftig opvarmning kan skade sikkerheden ved et affaldsdeponi, skal man vente adskillige år med at deponere affaldet, og det er det, man gør. Men ventetider på over 40 år kan ikke begrundes med tekniske argumenter; der vindes ikke meget ved at vente til fx. 60 eller 80 år.

Halveringstider på ca. 30 år

Efter 40 år vil varmeeffekten stort set aftage med en "halveringstid" på lidt over 30 år de næste få hundrede år. Cæsium-137 og strontium-90, der på det tidspunkt er de vigtigste fissionsprodukter, har halveringstider på ca. 30 år. Efter 600 år dvs. efter 20 gange halveringstiden for cæsium-137 og strontium-90, betyder disse stoffer meget lidt for "farligheden" af affaldet. Det er nu mængden af meget tunge grundstoffer, der betyder noget. Det er især plutonium, americium, neptunium samt det uran, der findes i affaldet.

Den tidsmæssige udvikling i affaldets "giftighed" kan vurderes på flere måder. Men måles det i "årligt tilladelige giftidoser" til personer, vil affaldet efter mellem 2000 og 20.000 år være nået ned på samme "giftighed" som det uranmalm, som brændslet oprindeligt blev udvundet fra. Det er dog ikke denne vurderingsmåde, som myndighederne sædvanligvis anvender ved bedømmelsen af et deponeringsanlæg. Man stiller gerne det krav, at forudseelige forløb og hændelser med affaldsdeponiet ikke på noget tidspunkt må kunne give doser til mennesker, der overstiger de doser, der i dag anses for acceptable.

Den svenske affaldsløsning

Sverige er det land i verden, der er kommet længst med hensyn til den tekniske løsning af "affaldsproblemet". Man vil deponere de udbrændte brændselsstave i grundfjeldet ca. 500 m under jordens

overflade. Stedet bliver formentlig ved Oskarshamn, hvor tre af de svenske kraftreaktorer er placeret; men et område ved Forsmark er dog også en mulighed. For at sikre en fysisk og kemisk stabil deponering over meget lang tid, vil de udbrændte brændselsstave blive indkapslet i et kobberhylster, og ved deponeringen i grundfjeldet vil disse "kanistre" af kobber blive omgivet af bentonit. Bentonit er en lerart, der udmærker sig ved at kunne absorbere metalioner, der måtte befinde sig i grundvandet. Skulle kanistrene efter meget lang tid korrodere igennem, vil bentoniten opfange næsten alle typer radioaktive affaldsstoffer, der måtte blive frigivet. Den tidsskala, der her tænkes på, er fra 100.000 år til en million år eller længere.

Den nugældende plan er, at der i ca. 500 m dybde skal udbores en række vandrette gange i grundfjeldet. I disse ganges "gulv" skal der bores lodrette huller, hvori et antal affaldskanistre skal anbringes, omgivet af bentonit.

Det er SKB (Svensk Kärnbränslehantering), der står for håndteringen af affaldet fra de svenske kernekraftværker. Inden deponeringen skal affaldet "køle af" i adskillige år. Det sker ved CLAB (Centralt mellanLager för Använt kärnbränsle), der også findes ved Oskarshamn. Det fabriksanlæg, der skal indkapsle de udbrændte brændselsstave i kobberhylstre, skal bygges i nærheden af CLAB.

For at få korrekte data til beregning af et affaldsdeponis udformning er der oprettet et underjordisk laboratorium ved Äspö også beliggende i nærheden af Oskarshamn. Med opvarmede, kunstige affaldskanistre har man undersøgt indflydelsen på bentonit, grundfjeld og grundvand, ligesom vandbevægelser dybt nede i jorden er blevet opmålt. Der er ikke observeret forhold, der taler mod en helt sikker deponering af det højaktive affald.

Det svenske deponeringsanlæg skal ligge så langt nede, at jorden altid vil være mættet med vand. Det betyder naturligvis, at vand i princippet vil kunne transportere radioaktivitet bort fra området på meget langt sigt. Men vandet giver også et stabilt kemisk miljø, så man med stor sikkerhed vil kunne beregne og konstruere et anlæg, der alt i alt holder radioaktiviteten tilbage i meget lang tid.

I oktober 2004 meddelte SKB, at man forudser, at der i 2006 vil blive indsendt en ansøgning om opførelse af indkapslingsanlægget, og i 2008 skulle ansøgningen om selve det dybe deponeringsanlæg indsendes. I 2010 vil så selve byggeriet starte, og planen er herefter, at de første rigtige affaldskanistre skal deponeres i 2017.

Den nyeste udvikling for den svenske

affaldsløsning er, at man vil undersøge forholdene ved en vandret deponering af kanistrene med udbrændt brændsel. Det menes, at det kan gøres billigere end den lodrette deponering. Men inden man evt. vælger den (lidt) billigere "vandrette løsning", skal det vises, at den giver den samme grad af sikkerhed.

Den finske affaldsløsning

Mens man i Sverige er kommet længst med hensyn til de konkrete teknikker for deponeringen af det højaktive affald, er man i Finland kommet længst med hensyn til de politiske beslutninger. Man begyndte omkring 1980 med at søge efter lokaliteter, der havde en egnet geologisk forekomst for et slutdeponeringsanlæg. Man startede med fem lokaliteter. I 1999 var de tekniske undersøgelser afklaret. Der var gode muligheder for deponering et par steder, men i 1999 blev Olkiluoto (i Eurajoki-området) udvalgt. Denne lokalitet havde foruden de gode geologiske forhold også opbakning hos befolkningen og de lokale politikere. (Det er her, at det største finske kernekraftværk er placeret, så befolkning og politikere har et relativt godt kendskab til kernetekniske spørgsmål.) I maj 2001 godkendte den finske rigsdag med stemmerne 150 mod 3 planerne for et slutdeponeringsanlæg ved Olkiluoto.

I marts 2004 blev der indgået en første aftale om bygningen af det underjordiske forsøgsanlæg ONKALO ved Olkiluoto, hvor det finske højaktive affald senere skal begraves. I første omgang skal der bygges et forsøgsanlæg i 420 m dybde, og senere vil man bygge et lignende anlæg i 520 m dybde.

Når anlægget kommer i drift ^ formentlig omkring år 2020 ^ vil deponeringen ske som en kontinuert proces over de efterfølgende år. Mens man deponerer affald i én tunnel, vil man være i gang med at indrette den næste og med at udgrave den efterfølgende. Det forventes, at det finske deponeringsanlæg laves på en måde, der muliggør optagning af brændslet en gang fremtiden, om man til den tid skulle ønske det.

Det anlæg, der skal placere det udbrændte brændsel i kanistre (formentlig kobber), vil også blive bygget ved Olkiluoto. Anlægget skal også fremstille de blokke af bentonit, der skal omgive kanistrene i slutdeponiet. Bentoniten skal sikre, at de stoffer, der under meget lang tid måtte blive frigivet fra kanistrene, opfanges som ved ionbytningsfiltre.

Den amerikanske løsning

Gennem mange år har amerikanerne arbejdet på at forberede bygningen af et meget stort anlæg for deponering af højaktivt affald ved Yucca Mountain i Nevada. Det er den amerikanske regering og kongressen, der har besluttet, at anlæg-

get skal bygges ved Yucca Mountain. Men staten Nevada ønsker ikke have et affaldsdeponi inden for sit område, og man har oprettet et kontor til modarbejdelse af planerne. Herudover er forskellige miljøgrupper modstandere af anlægget.

Det er Department of Energy (DOE), der har ansvaret for projektet, men de konkrete opgaver ^ undersøgelser og konstruktionsarbejder m.m. er overdraget private firmaer og offentlige institutioner. Der trækkes også på ekspertise fra udlandet. Det franske firma Cogema har således gennem sit amerikanske datterselskab fået til opgave at planlægge behandlingen af affaldet på stedet. (Cogema har fra Frankrig stor erfaring i at "køre" et anlæg med store mængder radioaktivt affald.)

Der er udbredt enighed om, at Yucca Mountain vil være et geologisk set stabilt område i mindst den kommende million år. Men det forhold, at selve deponeringsområdet ligger i den "umættede zone" i jorden, gør det vanskeligt at "bevise", at de geologiske forhold kan sikre, at affaldet ikke kan spredes ud til grundvandet, når affaldsbeholderne en gang i fremtiden begynder at nedbrydes. (I den umættede zone i jorden er der ikke mættet med vand hele tiden, så der skal også tages hensyn til langtidsvirkningen fra luftens ilt på affaldsbeholderne.) Man har derfor lagt stor vægt på, at de tekniske konstruktioner om affaldet skal kunne kompensere for den større usikkerhed ved bedømmelsen af den "geologiske sikkerhed".

Anlægget finansieres ved hjælp af en afgift, som alle brugere af "atomstrøm" betaler. Gennem årene er der opsamlet en sum på over 20 milliarder USD til formålet. (Forbrugerne betaler 0,1 cent pr. kWh). Det er imidlertid regeringen og kongressen, der hvert år bevilger penge fra denne sum til udgifterne ved undersøgelserne af Yucca Mountain området. Øjensynlig er der hidtil blevet frigivet for få penge mindre end en fjerdedel af de 750 mill. USD, der hvert år indbetales til fonden. I alt fald angives økonomiske begrænsninger at være årsag til, at anlægget næppe kommer i drift i 2010, som det har været målet i mange år. For hvert af årene 2004 og 2005 er der dog bevilget ca. 557 mill. USD til Yucca Mountain projektet. Det har gjort det lidt lettere at nå de opstillede mål. (På det seneste er der dog også dukket "juridiske problemer" op; se nedenfor.)

Kriterierne for, hvor sikkert anlægget skal være (mod forurening af omgivelserne) blev fastlagt i en rapport fra National Academy of Science (NAS) i 1990 og opdateret i 1995. Denne rapport's kriterier blev i 1992 ophøjet til "lov", og efterfølgende blev de konkretiseret af Environmental Protection Agency (EPA). I 2001 besluttede Nuclear Regulatory Commission (NRC), at det var disse kriterier, som Yucca Mountain anlægget skulle opfylde.

Kriterierne fastslår, at der skal betragtes en periode på 10.000 år efter lukningen af deponeringsanlægget. Inden for denne tidsperiode skulle man - baseret på rimelige antagelser - bl.a. vise, at der ikke kunne optræde strålingsdoser til den omkringboende befolkning, der var større, end man i dag anser for acceptabelt til en tilsvarende gruppe mennesker.

Dette valg af kriterium har været kendt i mange år, men først i sommeren 2004 fik det nogen betydning. DOE havde da udarbejdet en omfattende dokumentation om planerne (mere end 2.000.000 dokumenter), og planerne var blevet indleveret til de relevante myndigheder med henblik på at opnå tilladelse til at gå videre med projektet.

Modstandere af projektet havde imidlertid "anlagt sag" mod planerne, idet man hævdede, at tidsrammen på 10.000 år ikke var i overensstemmelse med NAS kriterierne. Retten - Federal Court of Columbia - gav kritikerne medhold. En tidsramme på 10.000 år var ikke i overensstemmelse med NAS' kriterier. Retten angav også, at analyseperioden skulle være meget længere måske mellem 100.000 år og en million år.

Retten blev også bedt om at standse projektet med henvisning til, at man ved vurderingen af sikkerheden ved anlægget ikke havde betragtet de geologiske forhold som den vigtigste barriere mod spredning af radioaktivitet. DOE har ved analyserne i stedet benyttet de menneskeskabte barrierer som de vigtigste. Retten afviste klart at stoppe projektet af den grund. (Det kan vise sig at være en vigtig afgørelse, der kan "smitte af" på forholdene andre steder i verden. Det betyder, at en geologisk forekomst, der kun er 99% ideel, vil kunne benyttes til affaldsdeponering, hvis man med menneskeskabte konstruktioner kan kompensere for mangler og usikkerheder.)

Der blev også brugt en "juridisk finesse" for at forsinke godkendelsen af deponeringsplanerne. I henhold til en lov skal alle de dokumenter, der danner baggrund for en ansøgning om et deponerings-anlæg, være indlagt på en elektronisk database hos NRC (Nuclear Regulatory Commission) mindst 6 måneder før, en ansøgning kan registreres. Det viste sig, at kun halvdelen af de godt 2.000.000 dokumenter i fuldt omfang var blevet placeret på NRC's server. Af resten var de fleste kun repræsenteret ved overskrifter. Endelig manglede nogle dokumenter helt. Det samlede sæt af dokumenter var dog offentligt tilgængeligt på DOE's server, så borgere, der måtte ønske oplysninger, kunne få fat i dem alle. Staten Nevada klagede over, at dokumenterne ikke alle var kommet på NRC's server, og en juridisk afdeling under NRC gav staten Nevada medhold heri. Det vides p.t. ikke, hvor stor en forsinkelse dette kan afstedkomme.

Det er vanskeligt at bedømme, om den forkastede 10.000 års regel får en stor indflydelse på færdiggørelsen af anlægget. Den institution, der har stået for beregningerne over den mulige frigivelse af radioaktivitet fra anlægget på langt sigt, har oplyst, at man allerede har gennemført beregninger, der strækket sig langt ud i fremtiden; men den opgave, der blev stillet, var at vurdere situationen i nærmeste 10.000 år. Man kan finde scenarier med hændelsesforløb, der kan give strålingsdoser (via grundvand), som er en del højere end de doser, der anses for acceptable i dag.

I løbet af efteråret 2004 har der i USA været omfattende diskussioner om principper for deponering af højaktivt affald. Teknisk og videnskabeligt kan man med god nøjagtighed beregne, hvad der vil ske med affaldet over en meget lang fremtid hvis man kender betingelserne. Men det gør man ikke fuldt ud, så hvilke udviklinger skal man primært tage højde for? Forestillinger om, hvad fremtidens mennesker kan finde på at gøre ved anlægget - bevidst eller ubevidst - er kun begrænset af fantasien.

[Reelt er det ikke meget anderledes end inden for andre menneskelige "aktiviteter" - herunder deponering af almindeligt affald. Sådant affald vil i princippet kunne forurene grundvandet og det øvrige miljø i tusinder af år fremover, hvis der sker uheldige menneskelige indgreb.]

Situationen i Japan

I flere lande har man de senere år haft diskussioner om, hvorvidt man skulle deponere det udrændte uranbrændsel direkte, eller man skulle foretage oparbejdning (reprocessing) af brændslet med genbrug af uran og plutonium. En sådan diskussion har også været gennemført i Japan de seneste år, og d. 1. november 2004 besluttedes det, at Japan fortsat skal foretage oparbejdning af det udrændte brændsel. Japan afviser helt at arbejde videre med muligheden for direkte deponering af udrændte brændselsstave. Prisen for oparbejdning-løsningen formodes ganske vist at være 1,5 til 1,8 gange så dyr som den direkte deponering i alt fald for de nuværende prognoser for udviklingen i uranpris m.m. - men Japan har allerede investeret meget i det oparbejdning-anlæg, der er under opbygning ved Rokkasho. Indtil anlægget står færdigt, vil man på Rokkasho-anlægget oplagre en del af det udrændte brændsel fra de japanske kernekraftværker.

(Den økonomiske sammenligning dækker kun kernekraftværkernes brændselskredsløb og berører altså kun en mindre del af den samlede økonomi ved værkerne.)

Japan har gennem årene fået oparbejdet en del udrændt uranbrændsel i Frankrig og England; ca. 37% af Japans udrændte

brændselsstave er blevet oparbejdet der. Men nu vil man altså snart selv kunne gøre det.

I Japan er der hidtil ikke gjort meget for at finde en egnet lokalitet og bygge et anlæg til deponering af højaktivt affald. Men mener at have god tid, og lige nu sigter man mod at have et underjordisk, dybtliggende deponeringsanlæg i drift fra år 2040. NUMO (Japans Nuclear Waste Management Organisation) igangsatte i 2002 et arbejde med at finde og undersøge en egnet lokalitet i løbet af 20-30 år, hvorefter anlæggets konstruktion skal igangsættes. Indtil da opbevares de udrændte brændselsstave samt affaldet fra det oparbejdede brændsel ved de japanske kernekraftværker samt ved de nukleare anlæg Rokkasho og Tokai. Et centralt lager for luftkølet opbevaring af udrændte brændselsstave skal være i drift fra år 2010. Her skal brændselsstavene kunne opbevares i op til 50 år.

I den meget indledende søgen efter en egnet lokalitet er man nået frem til en deponeringsmulighed ved Soga, hvor de lokale politikere har udtrykt interesse for anlægget. Intet er dog afklaret officielt endnu.

I England har man Sellafield

I England er man ikke kommet langt med at finde en metode og et sted for deponering af højaktivt affald. Det ser ud til, at næsten alle kræfter har været rettet mod at få oparbejdning-anlægget Sellafield til at fungere perfekt. Det kan i den forbindelse være værd at nævne, at Sellafield i juli 2004 igangsatte det tredje glassificeringsanlæg, dvs. det anlæg, hvor det radioaktive affald fra oparbejdning af brændsel omdannes til glas og indstøbes i rustfrie beholdere. Sellafield har gennem den seneste halve snes år været kritiseret for, at det gik for langsomt med at få omdannet de store mængder flydende radioaktivt affald til glas. Men nu bliver det muligt at få mængden af flydende affald nedbragt til en acceptabel størrelse i løbet af få år.

Rusland tager udrændt brændsel tilbage fra flere lande

I oktober 2004 oplyste den russiske minister for atomenergi (Alexander Rumyantsev), at Krasnoyarsk-området i Rusland ville være et passende sted for opførelse af et multinationalt anlæg for deponering af udrændt uranbrændsel. Han henviste til, at generaldirektøren for IAEA netop havde efterlyst et sådant multinationalt samarbejde, idet der var lande, for hvilke det ville være uforholdsmæssigt dyrt og vanskeligt at bygge egne deponerings-anlæg. I den forbindelse skal det nævnes, at Rusland allerede nu tager udrændt uranbrændsel tilbage fra en del lande, der har købt brændslet i Rusland.

Holland akkumulerer penge

Holland har højråadioaktivt affald fra to

mindre kraftreaktorer og en forsøgsreaktor. Det meste af affaldet er blevet oparbejdet i Frankrig og omdannet til glas. I 2003 indviede man et anlæg (HABOG) til opbevaring af rustfrie kanistre med højradioaktivt glas ved Vlissingen nær Borssele. Anlægget er beregnet på, at affaldet skal luftkøles, og man er begyndt at fylde det op. Her kan affaldet opbevares i 100 år, mens radioaktiviteten og varmeproduktionen reduceres. Der er i Holland akkumuleret en stor sum penge til den midlertidige opbevaring samt til en endelig geologisk deponering. Der er imidlertid hidtil ikke gjort meget for at finde en egnet lokalitet for slutdeponeringen.

Positivt udfald af undersøgelse i Schweiz

I Schweiz går planerne ud på at deponere det højaktive affald i en leraflejring (Opalinus ler) i Zrcher Weinland regionen. Det er organisationen Nagra, der har ansvaret for det radioaktive affald i Schweiz, og Nagra afleverede i 2002 en omfattende redegørelse og sikkerhedsanalyse for et underjordisk affaldsdepot i ovennævnte leraflejring. Dette arbejde er efterfølgende blevet gennemgået af en gruppe internationale eksperter. Disse har i efteråret

2004 afgivet en meget positiv udtalelse om de gennemførte undersøgelser og beregninger. Den internationale gruppe skulle især vurdere situationen i tiden efter, at det påtænkte anlæg var blevet fyldt op og afsluttet. Efter den positive ekspertvurdering burde man kunne gå i gang med at gennemføre underjordiske undersøgelser på stedet svarende til dem, der for tiden foregår i Sverige og i Finland.

Naturlige affaldsdeponier

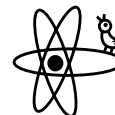
For knap 2 milliarder år siden var der nogle naturlige uranreaktorer "i drift" i længere perioder ved Oklo i Gabon (Vestafrika). Den gang indeholdt naturligt uran en større andel uran-235, hvorfor en høj koncentration af uran i en "passende" geologisk forekomst kunne opretholde en kædeproces. Fænomenet forekom over hundredtusinder af år, og der produceredes de samme affaldsstoffer som i nutidens reaktorer. Man har under opgravning af området optaget prøver til laboratorieanalyser. Disse viste, at affaldsprodukterne stort set var forblevet på det sted, de var dannet.

I Canada har man en dybtliggende uranmine ved Cigar Lake. Her blev der for over en milliard år siden aflejret uran i koncentrationer på op til 50%. Uranforekomsten er til alle sider omgivet af et lerlag af en

type, der ligner det ler (bentonit), man vil bruge til at forsegle affaldskanistrene med i flere planlagte affaldsdeponier. Ved Cigar Lake har man konstateret, at uranet stort set ikke har flyttet sig, siden det blev aflejret for over en milliard år siden.

De to naturlige "affaldsdepoter" har gjort det muligt at få kontrolleret modeller og beregninger for, hvorledes farlige stoffer bevæger sig med grundvandet i jorden på meget langt sigt.

Uffe Korsbech



BESØG REO'S HJEMMESIDE!

Under adressen www.reo.dk har Reel Energioplysning sin egen hjemmeside. Her kan man finde de fleste oplysninger om vor forening, formål, adresse, kontaktpersoner o.s.v. Nærværende blad vil også om kort tid kunne findes her.

ISSN 0108-9439

Ren Energi, Nyt om kernekraft, miljø og energi, udgives af landsforeningen Reel Energi Oplysning (REO) og udkommer 4 gange årligt. Ansv. redaktør Per Brøns.

Formålet er gennem redelig nyhedsformidling at yde bidrag til en objektiv opfattelse af kernekraftens rolle i dagens energiforsyning og kernekraftens muligheder i fremtidens. Ved at trække på viden hos landes bedste eksperter kan Ren Energi bringe baggrundviden samt kommentarer om kernekraft, miljø og energi og hermed sætte dagspressens behandling af emnerne i perspektiv.

REO har til formål at arbejde for en bred folkelig forståelse for det fornuftige i at inddrage kernekraften i dansk energiforsyning. Medlemskab koster 150 kr. årligt, dog kun 75 kr. for unge under uddannelse, men 750 kr. for firmaer og foreninger. Ren Energi er inkluderet i medlemskabet. Abonnement på Ren Energi koster 70 kr.

Abonnement på Ren Energi, medlemskab af foreningen, tilsendelse af materiale samt svar på spørgsmål fås ved henvendelse til foreningen:

Reel Energi Oplysning (REO), c/o Henrik Fog, Travervænget 18, 2920 Charlottenlund.
REOs tlf. 45 81 10 04, E-mail: henfog@post3.tele.dk Home page: www.reo.dk