

LÆS I DETTE NUMMER OM:

Nordisk seminar om fremtidens reaktorer; Prisen for at forhindre blackouts: Flere afbrydelige kunder; Thorium: Fra snak til handling; Atomaffald; Ud med kul! Til hvilken pris?

NORDISK SEMINAR OM FREMTIDENS REAKTORER

Bertel Lohmann Andersen

Den 29. til 31. oktober var Risø vært for Nordic-Gen4-Seminar. Gen4 hentyder til den næste generation af kernereaktorer, som er under udvikling i flere lande. Man kan undre sig over, at et sådant møde finder sted i Danmark, som har valgt kernekraften fra.

Vi retter dette spørgsmål til professor Povl Lebech Ølgaard, som har været med i planer om dansk kernekraft fra før Risøs oprettelse. Han gik på pension fra sit professorat i reaktor fysik og atomkraftteknik ved DTU i 1998, hvorefter stillingen blev nedlagt. Han virker dog stadig som konsulent for Dansk Dekommissionering, der står for nedrivningen af Risøs nukleare anlæg.

"Sagen er, at det vedrører Danmark, hvis andre lande opfører den slags reaktorer. Vi bør kende teknologien, så dansk beredskabsarbejde ikke kommer til at afhænge af udenlandske eksperter. Norge har heller ikke kernekraft og har ikke planer om det. Men Norge gør en betydelig indsats for at følge udviklingen, selv om man ikke har planer om at opføre kernekraftværker." svarer Povl L. Ølgaard.

En af de norske deltagere, afdelingsleder ved Norges Institutt for Energiteknikk, IFE, Knut Waldahl Eriksen, siger til REN ENERGI: "IFE har ledet verdens største forskningsprogram for nuklear sikkerhed, Halden Projektet, i over 50 år. Projektet udvikler viden om sikkerhed på alle niveauer, lige fra vekselvirkningen mellem mennesker og maskiner til materialers holdbarhed i områder med intensiv stråling. Det centrale er at skabe systemer, som minimerer risikoen for menneskelige og tekniske fejl. Halden Projektet giver et vigtigt bidrag til at gøre kernereaktorer sikrere, men de teknologier, der udvikles, anvendes også på andre områder som udvinding og produktion af olie og transport."

Finland har kernekraft og er et af de få lande i Europa, hvor et nyt kernekraftværk er under bygning og endnu et er planlagt. Disse anlæg bestilles hos udenlandske leverandører. Hvorfor skal det forholdsvis lille Finland deltage i udviklingen af fremtidens reaktorer? En af de finske deltagere, seniorforsker ved Finlands tekniske Forskningscenter, Ulla Ehrnstén, siger til REN ENERGI: "Det finske ministerium for beskæftigelse og økonomi nedsatte i 2010 en komité til at undersøge behovet for kompetencer på det nukleare område på langt sigt. En af konklusionerne var, at både virksomheder, institutter inden for højere uddannelse og forskning samt myndigheder har brug for omfattende viden på området."

I december 2012 var det 70 år siden Enrico Fermi startede den første kernereaktor i Chicago. Hvordan har udviklingen været fra Fermis reaktor over de nuværende og hen til fremtidens reaktorer? En af de svenske deltagere, professor Christophe Demazière, forklarer: "Hver gang kontrolstavene i

Fermis reaktor blev flyttet, aflæste man måleapparatet, og Fermi beregnede størrelsen af næste skub med brug af blyant, regnestok og papir. De nuværende reaktorer er udviklet og kontrolleres i vidt omfang ved hjælp af computere. Fremtidens reaktorer bliver udviklet ved hjælp af en endnu mere udstrakt brug af matematiske modeller, og vil slet ikke kunne udvikles eller styres uden disse. Det er et meget omfattende arbejde, som mange lande er sammen om, og Sverige er med."

En anden svensk deltager, professor Janne Wallenius, leder udviklingen af en ny type reaktor, som kan køre på det brugte brændsel fra den nuværende generation af svenske reaktorer. Hvis det bliver virkelighed, kan Sverige sikre sin elforsyning i flere hundrede år uden at bryde ny uran. Samtidig skrumper tidshorisonten for sikker opbevaring af affaldet fra 100.000 år til nogle få hundrede år.

SE PRÆSENTATIONEN AF SVERIGES NYE REAKTOR PROJEKT HER:
<http://goo.gl/Hc3cM>

Konklusionen af seminaret på Risø er, at "atomalderen ikke er aflyst", selv om Folketinget i 1985 pålagde den daværende regering at planlægge den offentlige energiforsyning ud fra antagelsen om, at atomkraft ikke vil blive anvendt. Siden da er alle danske aktiviteter på området i det væsentlige nedlagt.

Selv om Danmark ikke har kernekraft og ikke har planer herom, så er der en lille gruppe personer, som skal vide noget om denne teknologi. Beredskabsstyrelsen har en afdeling for nukleart beredskab. Dens opgave er at informere og rådgive politikere og befolkning om den risiko, der måtte være for Danmark og for danske statsborgere i andre dele af verden i tilfælde af en ulykke. Hvordan vil man skaffe kvalificerede medarbejdere i lyset af, at undervisning og udvikling på det nukleare område i Danmark i det væsentlige er nedlagt. Chefen for Nukleart Beredskab, Michael Boesgaard Brøndel, siger bl.a. til REN ENERGI: "Såfremt det ikke er muligt at rekruttere en ny medarbejder med præcis den rette profil til en ledig stilling, må styrelsen vælge en anden løsning. F.eks. ved at ansætte en medarbejder med en anden relevant naturfaglig baggrund, hvorefter styrelsen vil udarbejde en uddannelsesplan, der tager sigte på at give medarbejderen de til jobbet nødvendige faglige kompetencer. Dette kan bl.a. ske gennem deltagelse i udenlandske kurser og/eller uddannelsesforløb."

Meget tyder på, at der vil være passende kurser i vore nordiske nabolande!

PRISEN FOR AT FORHINDRE BLACKOUTS: FLERE AFBRYDELIGE KUNDER

Paul-Frederik Bach

Den store satsning på fluktuerende energikilder som vind og sol vil have konsekvenser for den forsyningssikkerhed, som forbrugerne har vænnet sig til. Prisen for at forhindre blackouts ser ud til at blive, at flere kunder må vælge, at deres elforsyning kan afbrydes – dog mod betaling.

Den 28. november vedtog den tyske regering en lov om afbrydelse af store elforbrugere inden for rammerne af intelligente elnet. Transmissionssystemernes operatører og de store industrielle forbrugere skal forsøgsvis over tre år udvikle procedurerne for afkobling af forbrug.

Baggrunden er de stadig hyppigere tilfælde af pressede situationer i det tyske transmissionsnet som følge af den energiomstilling, der blev vedtaget over hals og hoved kort efter ulykken i Fukushima.

Transmissionssystemernes operatører skal hver måned udbyde denne særlige valgmulighed blandt de store industrielle forbrugere. Udbuddet skal omfatte 1.500 MW, som skal kunne afbrydes på få sekunder, samt 1.500 MW, som skal kunne være fjernet efter 15 minutter. De store forbrugere vil modtage € 1.500 om måneden for at stå klar til afbrydelse. Desuden kan disse forbrugere få mellem € 100 og € 500 pr. MWh for den mistede energi.

Den gennemsnitlige husholdning antages at få en ekstraudgift på mellem 1 og 2 € om året. Til gengæld kan husholdningskunderne glæde sig over en bedre stabilitet i elnettet.

Lovens præsentation på hjemmesiden hos det tyske forbundsministerium for økonomi og teknologi (BMWi) er

diskret. Ministeriet er muligvis ikke særlig stolt over dette udslag af energiomstillingen.

Igennem mange år har elforbrugere anset en stabil elforsyning for en rimelig service i et moderne samfund. Overgangen til elkilder, som ikke kan styres, vil udfordre denne opfattelse. I adskillige tilfælde vil det være billigere at afbryde visse belastninger end at forstærke elforsyningens infrastruktur.

Afbrydelser af nogle få industrielle kunder vil bare være begyndelsen. Fremtidens mere fleksible elforbrug vil ikke bare blive flyttet nogle få timer i tid, men også blive erstattet med andre energibærere. Ellers kan den nødvendige fleksibilitet ikke opnås.

Fremtidens kraftigt belastede net vil ofte være belastet til tæt på stabilitetsgrænsen. De ansvarlige for elforsyningen skal vælge mellem højere risiko for blackout og flere afbrydelser af kunder.

Derfor vil den virkelige udfordring være at fastholde systemets stabilitet. Afbrydelsen af en mindre belastning vil være et begrænset problem. Tab af kontrol og systemsammenbrud på grund af ustabilitet vil have langt mere vidtrækkende konsekvenser. Derfor vil driftssikkerheden være langt vigtigere end en uafbrudt forsyning.

THORIUM: FRA SNAK TIL HANDLING

Jonna Vejrup Carlsen

Der skal tænkes i 'nye' baner for at finde løsninger på fremtidens udfordringer. Verden har brug for billig, rigelig, ren og driftssikker energi, og thorium er løsningen. Det mener i hvert fald deltagerne på thorium-energikonferencen 2012, 'Fra snak til handling', som fandt sted i Shanghai.

Grundstof nr. 90, thorium, kan ikke spaltes i sig selv. Men ved neutronbestråling kan det omdannes til U-233, som kan spaltes og herved udvikle energi. Der er verden over en voksende interesse for thorium.

Den tidligere formand for det kinesiske videnskabernes akademi, Dr. Jiang Mianheng, indledte konferencen med at vise et billede fra Beijing, som pga. luftforurening i dag ligner smogfyldte London i 1950'erne. En anden deltager omtalte, at 13.000 mennesker dør hvert år i USA pga. forurening fra fossile brændstoffer. Desuden har denne forurening af atmosfæren et medansvar for den globale opvarmning. Sammen med befolkningsvæksten resulterer det i mangel på føde og vand. Overfiskning og forurening har tømt oceanerne for 90% af fiskebestanden (især rov fisk som tun, hvaler o.lign.). Det er derfor tvingende nødvendigt at finde nye måder til at skaffe billig, rigelig, ren og driftssikker energi. Kul er billig men forurener. Sol og vind er dyre energityper og giver kun energi 30-50% af tiden - når solen skinner, og vinden blæser.

Nogle af grundene til, at der er kommet fornyet interesse i thorium, er, at stoffet er uegnet til kernevåben, og at

thoriumreaktorer vil være konstrueret, således at ulykker som den i Fukushima vil kunne undgås. Derudover skaber thoriumreaktorer langt mindre radioaktivt affald.

LÆS MERE OM THORIUM KONFERENCERNE HER:
<http://www.itheo.org/>

En af de varmeste fortalere for thorium er professor Robert Hargraves (Dartmouth College, US), hvis nye bog *Thorium: energy cheaper than coal* blev præsenteret på konferencen. Derudover blev de nyeste prisberegninger, der sammenligner forskellige energityper, også fremlagt. Beregningerne viser, at produktionspriserne for kul er 33 øre/kWh, for naturgas 30 øre/kWh, for vind 108 øre/kWh, for sol 144 øre/kWh og for biomasse 60 øre/kWh. Thorium kan derimod producere energi til en pris på 18 øre/kWh. Det vil sige, at thorium er knapt 50% billigere end kul og mere den 80% billigere end vind.

I mindst ti lande arbejdes der på offentlig og privat basis på at producere større og mindre thoriumreaktorer, der i løbet af 5-10 år vil kunne sættes i masseproduktion. I Kina arbejder man på at udvikle en thoriumreaktor (MSR = molten salt reactor). Dette er dog ikke nogen ny teknologi. Allerede

for 50 år siden udviklede Alvin Weinberg en thoriumreaktor i USA. Firmaet Rolls-Royce i UK arbejder fx på at udvikle små reaktorer til brug i skibe. Norge har ikke atomkraft, men også her vil det norske firma Thor Energy, der støttes af offentlige forskningsmidler, fra januar 2013 starte en række forsøg med thorium som brændstof. Julian F. Kelly fra Thor Energy (www.thorenergy.no) kunne næsten ikke få armene ned af begejstring.

Det vil være naturligt for Danmark, der har haft en H.C. Ørsted og Niels Bohr, at deltage i forskning og udvikling af thoriumreaktorer, ikke mindst i lyset af, at Grønland har ca. 54.000 ton thorium i Kvanefjeldet, hvilket vil kunne dække Danmarks nuværende elforbrug i 10.000 år.

Konferencen i Shanghai var arrangeret af ITheo organisationen (www.itheo.org) og The Weinberg Foundation (www.the-weinberg-foundation.org). Det var den tredje i rækken af thoriumkonferencer.

Den første var i London i 2010 og den anden i New York i 2011.

Næste, og fjerde thoriumkonference vil finde sted hos CERN i Schweiz fra 28. okt.–31. okt. 2013.

ATOMAFFALD

Bertel Lohmann Andersen

Er problemet med deponering af atomaffald af teknisk natur? Eller er der tale om det moderne samfunds manglende evne til at gennemføre tilstrækkelig dialog mellem eksperter og bekymrede borgere?

Hvilken risiko udgør radioaktivt affald for nuværende og kommende generationer? Det spørgsmål har man beskæftiget sig med i årtier. Beregninger har været gennemført adskillige gange siden de første FN-konferencer om atomenergiens fredelige anvendelse i 1950'erne. Opmærksomheden har især samlet sig om depotets sikkerhed, dvs. konsekvenserne af tænkelige udslip.

Disse konsekvenser bestemmes af a) naturlige fænomener, b) depotets indretning og c) menneskelige indgreb. I hver enkelt af disse grupper tages hensyn til en lang række mulige fænomener eller processer. I gruppe a) begrænses konsekvenserne af udslip ved valg af lokalitet til deponering. Man undgår vulkanske og seismisk ustabile områder og vælger lerjord i stedet for grus. I gruppe b) sørger man for god emballering (flere lag af indpakning i velegnede materialer), og i gruppe c) må man bl.a. overveje, om man kan kommunikere til vore efterkommere, at her er et depot. Alle disse beregninger viser, at der kun er en meget lille sandsynlighed for, at et omhyggeligt udvalgt og indrettet depot vil udsætte nogen for andet end en meget lille stråledosis fra radioaktive stoffer.

Noget der bekræfter at man kan skabe praktisk taget sikre depoter, er, at der i naturen eksisterer steder, hvor lignende stoffer har ligget trygt og godt i millioner af år. De kaldes for 'naturlige analoger' til affaldsdepoter. Man har siden 1985 studeret disse 'naturlige analoger', da de giver mulighed for at observere langtidseffekterne af radioaktive stoffer i jorden. Laboratorieundersøgelser, der er udført over et par måneder, giver ikke et billede, der er lige så sikkert, som 'eksperimenter' udført i naturen gennem flere millioner år. Også disse studier viser, at radioaktivt materiale kan opbevares i flere hundrede tusind år uden fare.

SE MERE OM NATURLIGE ANALOGER HER:

<http://www.natural-analogues.com>

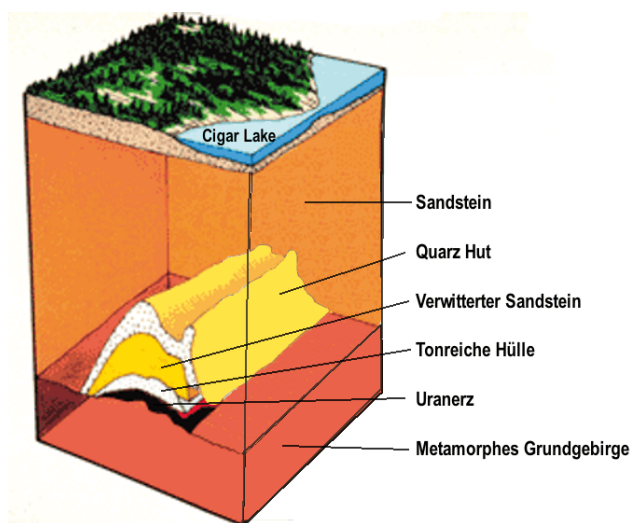
I alle vestlige lande er modstandere af atomdepoter meget højrestede, og sagen udnyttes af politikere. Men der findes faktisk medborgere, som mener, at sikkerheden ved et

atomdepot er i orden. I Politiken den 15. juli 2012 kunne man læse følgende:

"Ser man sagligt og geologisk på det hele, er jeg helt sikker på, at affaldet kan ligge ganske udmærket her i Thiese, ligesom det kan ligge godt andre steder i Danmark. Nej, at eksperternes arbejde er i orden, tvivler mejeribestyreren egentlig ikke på. Men han forudser, at det bliver temmelig meget op ad bakke at skulle sælge økologi produceret ved et atomdepot. For slet ikke at tale om eksport til Tyskland."

(Præcis den samme overvejelse kom fra ejeren af Skelskør Frugtplantage for mange år siden, da der var planer om en PVC-fabrik i Skelskør. Den blev ikke bygget.)

Mejeribestyrerens udtalelse afspejler den opfattelse, at den reelle risiko ved et atomdepot er lille, men at den opfattede risiko hos mange mennesker er stor. Hvis han har ret, så må samfundet have fat i atomaffaldsproblemet ud fra en helt anden synsvinkel. Vi må have sociologer og filosoffer på banen til at fortælle, hvordan der i et teknisk højt udviklet og demokratisk samfund kan etableres den nødvendige kontakt og dialog mellem eksperter og borgere. Alternativt vil alle fremtidige beslutninger blive truffet på et helt forkert grundlag.



Cigar Lake uranforekomsten indeholder ca. 100.000 ton uran i en dybde på 450 til 500 m. Den blev opdaget ved almindelig geologisk efterforskning efter diamanter og mineraler.

UD MED KUL! TIL HVILKEN PRIS?

Peter Schoubye

Efter den første oliekrise i 1973 lagde Danmark sin elforsyning om fra olie til kul. Dernæst kom bevægelsen 'dansk gas i danske haner', som medførte en delvis omlægning til naturgas. Og nu kommer så omlægningen fra kul og naturgas til forskellige former for vedvarende energi. Debatten om den nyeste omlægning er dog stort set fraværende.

Det grønne politiske flertal vil stoppe al brug af kul og naturgas inden 2030. Ifølge Energiaftalen skal Danmarks forbrug af kul til el og fjernvarme reduceres med over 60% på 10 år, svarende til 4 mio. ton kul. Denne reduktion i kulforbruget skal ske ved, at vi får mere el fra nye vindmøller samt el og varme fra fyring med træpiller i stedet for kul i vore hidtil kulfyrede kraftværker.

Vore kraftværker, der er blandt de mest energieffektive i verden, producerer el til en pris på 30 øre/kWh ved fyring med kul, der har prisen 23 øre/GJ. Udskiftes kullene med træpiller til 76 øre/GJ, stiger elprisen til 90 øre/kWh. Heri er medregnet, at effektiviteten ved fyring med biobrændsel er dårligere end ved fyring med kul, og at kraftværkerne skal bygges om. Prisen for el fra de nye vindmøller, der skal tages i brug senest i 2020, er mindst 90 øre/kWh plus ukendte omkostninger til at kompensere for, at vindmøllestrømmen ikke produceres efter behov, men tilfældigt som vinden blæser.

Det har fra flere regeringspolitikere været fremhævet, at Danmark vil spare 2,3 mia. kr. pr. år ved et reduceret forbrug af kul. De pågældende glemmer imidlertid at fortælle prisen for denne omlægning. Denne pris kan på det nuværende kendte grundlag beregnes til mellem 7 og 8 mia. kr./år til produktion af samme mængde el og fjernvarme med træpiller og vindmøller. Det hører med i billedet, at baggrunden for deres antagelse om at vi vil slippe billigere, er, at prisen på olie vil stige. Men olie bruges ikke til elproduktion i Danmark. Vi bruger kul, hvis pris falder, og vi lægger om til træpiller, hvis pris stiger.

Klima- og Energiminister Martin Lidegaard har i medierne oplyst, at Danmark har den femtelaveste elpris i EU før tillæg af skatter og afgifter til samfundet. Det skyldes dog ikke, som det har været nævnt, at grøn energi er billig. Det skyldes, at opgørelsen i EuroStat, som der henvises til, er baseret på første halvår af 2011, hvor halvdelen af Danmarks elproduktion stadig blev produceret med billig kulkraft.

De fleste politiske partier slutter indtil videre op om omlægningen af det velfungerende danske energisystem til et helt nyt system, som ingen kender den endelige pris på, og hvis forsyningsikkerhed er ukendt. De ovenstående betragtninger viser, at der er grundlag for en debat, hvor alle forhold kommer frem.

REN ENERGI udgives af REO 4 gange årligt.

ANSVARSHAVENDE REDAKTØR

Bertel Lohmann Andersen

REDAKTION

Bertel Lohmann Andersen
Katrine Maria Krzeminski

SKRIBENTER

Bertel Lohmann Andersen; Paul-Frederik Bach; Jonna Vejrup
Carlsen; Peter Schoubye

KORREKTUR

Erik Both

TRYK

TryksagsAgenten

ISSN 0108-9439

REO

Kulsvierparken 71
2800 Lyngby
T: 21 25 54 20
E: info@reo.dk

REO arbejder for en nuanceret energidebat, hvor kernekraft vurderes på lige fod med andre energikilder ud fra samfundsøkonomiske og miljømæssige hensyn.

BLIV MEDLEM

Medlemskab koster 300 kr. om året for enkeltpersoner, 400 kr. for ægtepar og 50 kr. for unge under uddannelse. Beløbet indbetales på Danske Bank: 9570 3000753. Medlemmer modtager gratis bladet REN ENERGI.

STØT REO

Ønsker du at støtte REO, kan bidrag indbetales på Danske Bank: 9570 3000753.

ABONNER PÅ REN ENERGI

Et abonnement koster 95 kr. om året. Skriv til info@reo.dk

HVIS DU VIL VIDE MERE

Find flere informationer om REO, læs artikler og analyser og følg med i energidebatten på www.reo.dk