

NYT om kernekraft, energi og klima.

***** DEN NUKLEARE DANMARKSHISTORIE *****

FRA VIDENSKABELIG FRONTLINIE TIL GLEMMEBOG

11501

Til ære for yngre læsere bringes her en kort oversigt over atomets og atomkraftens historie i Danmark. Anledningen er 50-året for indvielsen af Atomenergikommissionens forsøgsanlæg Risø den 6. juni.

1913

Niels Bohr fremsætter sin teori for opbygningen af atomer og molekyler. Det sker på baggrund af, at den engelske fysiker Rutherford to år før opdagede atomkernen. Denne indeholder næsten hele atomets masse og en positiv elektrisk ladning.

1921

Bohrs teori forklarer opbygningen af grundstoffernes periodiske system. Eksistensen af et nyt grundstof forudsiges.

1922

Niels Bohr modtager Nobelprisen i fysik.

1923

Det nye grundstof opdages i København og får navnet Hafnium.

1932

Neutronen opdages af den engelske fysiker Chadwick. Atomkernens opbygning af elektrisk ladede protoner og elektrisk neutrale neutroner udforskes i de kommende år.

1913...1928

Kvantefysikken udvikles og fortolkes. Bohrs teori fra 1913 hvilede på postuler. Disse fik nu et fast fundament med kvantemekanikkens udvikling. Hertil bidrog mange fysikere - med Niels Bohr og hans institut som det faste omdrejningspunkt.

1936

Niels Bohr og J. A. Wheeler udvikler en model, der beskriver atomkernens opførsel under visse omstændigheder (væskedråbemodellen).

1939

Kernespaltningen (fissionen) opdages af to fysikere ved Niels Bohrs institut. Opdagelsen sker på basis af forsøg udført

af forskere i Berlin. Disse havde opgivet at forstå forsøgenes resultater. Bohr's og Wheeler's teori forklarer fissionen.

1942

I en kernereaktor i Chicago etablerer en gruppe under ledelse af den italienske fysiker Fermi den første menneskeskabte kædereaktion.

1942-1945

"Manhattan projektet" fører frem til konstruktionen af tre atombomber. Den ene prøvesprænges i juli 1945 i USA, de to andre kastes over Japan den 6. og 9. august samme år.

1950

Niels Bohr, der har medvirket i Manhattan projektet, er bekymret over atombombens geopolitiske virkninger. Efter forskellige mindre vellykkede forsøg på kontakter til politiske ledere, sender han i den 9. juni 1950 ÅBENT BREV til FN. Heri opfordrer han til åbenhed og internationalt samarbejde. Han mener, at man må tilpasse Verden til den nye teknologi:

"Da der næppe kan være spørgsmål for menneskeheden om at give afkald på udsigten til ved atomenergikilder at forbedre de materielle vilkår for civilisationen, er åbenbart en dybtgående tilpasning af internationale forhold nødvendig, dersom civilisationen skal leve videre".

1953

USA's præsident Eisenhower lancerer sit "Atoms for peace" program. De lande, der har atomteknologien, skal hjælpe de andre lande med atomets fredelige udnyttelse. Disse skal til gengæld give afkald på udvikling af våben.

1954-1956

Første elektricitetsproducerende atomkraftværker i større skala i drift i USSR og i England.

1956

Den tidligere oprettede danske Atomenergikommission indleder sit arbejde med Niels Bohr som formand.

Opførelsen af et forsøgsanlæg på Risø ved Roskilde indledes.

1958

Forsøgsanlægget på Risø indvies officielt den 6. juni. Til stede er kong Frederik og dronning Ingrid, Niels Bohr og finansminister Viggo Kampmann samt andre honoratiores fra ind- og udland.

1962

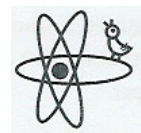
Niels Bohr afgår ved døden i en alder af 77 år.

1960-1973

Grundet strid mellem elværker, forskningsråd og atomenergikommission bliver Risø's arbejde ikke den forventede succes. De lave oliepriser medvirker til, at elværkerne ikke interesserer sig for atomenergi.

1973

Den første oliekrise vender op og ned på situationen. Nu vil elværkerne gerne have atomkraft.



1976

Handelsminister Erling Jensen fremsætter på vegne af regeringen Anker Jørgensen Danmarks første energiplan. Den forudsiger bygning af et antal atomkraftværker for at nedbringe landets afhængighed af olie. I 1985 skulle der være et værk i drift, i 1995 skulle hele fem være i drift.

1981

I den reviderede energiplan EP81 udtrykkes den opfattelse, at alle energikilder - herunder atomkraft - bør benyttes. Men en beslutning om atomkraft skal afvente redegørelser for sikkerhed og affaldsdeponering.

1984

I maj 1984 afgav miljøminister Christian Christensen på vegne af regeringen Poul Schlüter en redegørelse i Folke-

tinget. Han fandt, at der nu ikke var behov for flere undersøgelser vedrørende affald og sikkerhed. Han sagde bl. a.:

"På denne baggrund finder jeg, at man nu kan gå videre og give plads for overvejelser om, hvorvidt A-kraft - således som denne og tidligere regeringer har ment - fortsat skal indgå i den flerstrengede energiforsyning".

1985

Folketinget beslutter, at atomkraft - på basis af den nuværende teknologi - ikke skal indgå i energiplanlægningen. For stemte 79: S, SF, VS og RV. Imod stemte 67: K, V, CD, KF og FP.

2000

Risø's forskningsreaktor DR3 lukkes, da den påstås at blive for dyr i drift i fremtiden. Samtidig besluttes det at lukke undervisningsreaktoren DR1, som ikke fejler noget.

2002

Danmarks eneste professor i reaktor-fysik og atomkraftteknologi går på pension. Der undervises ikke længere i det pågældende fagområde på noget universitet i Danmark.

2007

Den 9. marts skrev en tidligere ansat i Energistyrelsen et indlæg i ugebladet INGENIØREN. Anledningen var en løbende debat om offentligt ansattes ytringsfrihed. Overskriften var: *"Da det var politisk ukorrekt at opdatere vore data om a-kraft".*

I artiklen hed det bl. a.:

"Der var naturligvis tilhængere af nuklear energi, men det var en let sag at kvæle disse - uanset hvilke forskningsmæssige kvaliteter de besad. Her var ingen debat mulig - nuklear energi måtte man end ikke debattere. Der var lukket af for debat i Aukens tid. Ytringsfriheden var end ikke til debat her i åbne forsamlinger.

Vi lavede i en årrække i forskningskontoret en årlig forskningsrapport (status på energiforskningsområdet), og her foreslog jeg i flere år, at vi da burde have et kapitel med om status på det globale nukleare udviklingsområde. Hvad sker der i verden omkring os? Men det kunne overhovedet ikke debatteres. Ingen debat blot om idéen i kontoret. Min mening var ikke, at vi i forskningskontoret overhovedet skulle forholde os til en for- eller imod-holdning til dansk nuklear energi, men blot beskrive, hvad der foregår i verden omkring os."



2008

En søgning på ordet "atomkraft" på www.ens.dk (Energistyrelsens hjemmeside) giver 4 (fire) resultater, som alle er af historisk art (henviser til beslutningen i 1985).

Udenfor nummer bringes her et citat fra en boganmeldelse af David Gress i Jyllandsposten Kulturweekend den 13. maj 2008.

"Den politiske korrekthed tvinger folk til at erklære sig enige i ting, de godt ved er løgn, indtil det punkt, hvor de anser løgnen for sandhed, fordi det er for smerteligt at forblive ærlig, når alle omkring én er uærlige, og når ærlighed kan koste job, karriere og anseelse".



Et svensk elektricitetsværk.



Atomkraftværket Ringhals syd for Göteborg har fire reaktorer, der blev sat i drift i perioden 1975-1983. Værket leverer 20% af Sveriges el. Når en igangværende opgradering er fuldført vil værkets effekt være øget med ca. 500 MW. Det kan ikke ses udefra. BLA

11502

Sverige: Positiv indstilling til affaldsdepot.

Siden 2003 har man undersøgt befolkningens indstilling til bygning af et affaldsdepot i de to svenske kommuner, hvor undergrunden er fundet mest egnet. Undersøgelsen blev i år gennemført af det internationale markedsanalyse firma Synovate, som udstrakte undersøgelsen til også at omfatte de omkringliggende kommuner. I Oskarhamn var 83% af beboerne positive og i den "konkurrerende" kommune

Osthammar var 77% positive.

Undersøgelser i de omkringliggende kommuner viste, at den positive indstilling aftager, når afstanden til det forudsete depot vokser. BLA, World Nuclear News.

11503

Første nye A-værker bestilt i USA.

I USA er der nu afgivet ordrer på de første fire nye A-kraftenheder i den serie, der ventes bestilt inden for de nærmeste par år. I april bestilte Georgia Power to enheder af typen AP1000, og i slutningen af maj bestiltes to tilsvarende enheder til South Carolina.

Enhederne er på hver 1117 MWe. Inden byggeriet kan starte, skal myndighederne (NRC) give tilladelse. Det formodes at ske i 2011, og de to enheder skal så tages i drift i henholdsvis 2016 og 2019. Nu er der 78% af befolkningen, der går ind for, at elselskaberne skal træffe forberedelser med henblik på, at A-kraftværker kan bygges inden for de kommende 10 år. I en tilsvarende undersøgelse i oktober 2007 var tilslutningen hertil 75%. UK, NucNet og WNN

11504

Hur maar avvicklingen?

I 1980 besluttede den svenske rigsdag, efter en folkeafstemning om atomkraft, at denne energiform skulle afvikles senest 2010 - eller som det hed i en samtidig vittighedstegning: "kanske redan på hösten 2009".

I de forløbne årtier har der været nedsat en række kommissioner til at se på, hvordan denne beslutning kunne gennemføres. Status nu - to år før beslutningen skulle have været gennemført - er følgende.

1. Barsebäckværket (1200 MW) er lukket som følge af en aftale mellem Göran Persson og hans støtteparti, Vänsterpartiet Kommunisterna.
2. De øvrige reaktorer forbedres med i alt 1000 MW.
3. I Göteborg er der bygget gasfyret kraft-varmeværk med en effekt på 260 MWe.
3. I Malmø bygges Öresundsværket om til gas, der kan levere 400 MW el og 250 MW varme.
4. Produktionen med vindkraft nærmer sig nu 1 TWh/år. Det er 0,7% af en samlet elproduktion på ca. 145 TWh/år. Den nuværende regering har erklæret, at der ikke lukkes flere reaktorer i dens regeringstid.

I sin nyeste gennemgang af Svensk energipolitik siger Det internationale Energi Agentur, IEA, at landet af hensyn til el-sektorens planlægning må afklare kernekraftens fremtid.
BLA

11505

Wie geht es mit dem Ausstieg?

I Tyskland besluttede den rød-grønne regering under Gerhard Schröder i 2000, at man vil stige ud af kernekraften. Aftalen mellem den daværende regering og energiindustrien går på, at der med kernekraft maksimalt kan produceres en bestemt mængde strøm. Det betyder, at den strøm, som politisk lukkede kernekraftværker kunne have produceret kan/bør overføres til værker, der stadig er i drift. Det forsøger ejeren af Biblis nord for Frankfurt at få lov til, hvilket giver en løbende strid med den nuværende regerings miljøminister fra SPD. Regeringen er splittet - men er enig om ikke at snakke om sagen! For nylig har forbundskansler Angela Merkel dog "taget bladet fra munden" og offentligt erklæret, at et tysk stop for kernekraft er latterligt.

Det sker jævnlige, at personer fra SPD sætter spørgsmål ved udstigningen. Senest har den forhenværende indenrigsminister Otto Schily udtalt følgende: "For at opnå en overgang til en energiforsyning baseret på vedvarende energi, har vi sandsynligvis brug for kernekraften endnu en liden stund ("noch eine Weile"). Også "der Altkansler" Helmut Schmidt har udtalt sig positivt om kernekraften.

I Tyskland er 5 kulkraftværker under bygning - men planer om i alt 6000 MW kulkraft er blevet aflyst.
BLA, Bürger für Technik, Platts.

11506

Besøg på Olkiluoto

Elektroteknisk gruppe under Ingeniørforeningen arrangerede i begyndelsen af maj en tur til det finske A-kraftværk Olkiluoto, der ligger i landets sydvestlige del. Blandt de 25 deltagere var også nogle REO-medlemmer. I Olkiluoto er to enheder á ca. 860 MWe netto i drift, mens en tredje enhed på 1600 MWe er under bygning. Besøget inkluderede værkets igangværende anlæg for deponering af middel- og lav-aktivt affald, som ligger på værkets grund. Et par km fra værket ligger det sted, hvor Finlands højaktive affald skal slutdeponeres. Her er man i gang med at bore en tunnel

ned til 500 m dybde i grundfjeldet, hvilket dog kun blev "besat på afstand". Af sikkerhedsmæssige grunde fik man ikke lov til at komme ind på anlæggene eller på byggepladsen; det hele måtte studeres udefra. Til gengæld var der en meget kompetent guide, der kunne forklare og svare på næsten alle tænkelige spørgsmål.

Olkiluoto-1 og 2

Disse to enheder er kogevandsreaktorer fra det svenske firma Asea-Atom. De blev sat i drift i 1978 og 1980. Dengang var den elektriske effekt 690 MWe (brutto), men forbedringer ved brændsel og turbiner har med årene øget effekten til 870 MWe, og den vil i øvrigt blive øget yderligere de nærmeste år bl.a. med nye lavtryksturbiner - muligvis helt op til 1000 MWe. Den oprindelige tekniske levetid på 40 år forventes nu at være 60 år.

I prisen for den producerede elektricitet fra OL1 og OL2 indgår beløb til behandling og deponering af affald samt til nedrivning af enhederne, når de er udtjente - formentlig omkring 2040. Der afsættes omkring 3 øre pr. kWh, og det dækker både nedrivning og deponering af det høj-, mellem- og lav-aktive affald.



Olkiluotoværket som det vil se ud, når OL3 længst til venstre er færdig i 2011.

Olkiluoto-værket ejes af forbrugerne, som er industri, kommuner og et kommercielt selskab. Strømmen leveres til disse forbrugere til kostpris, og denne pris er i princippet en "forretningshemmelighed". Guiden turde dog godt fortælle, at for OL1 og OL2 var prisen i 2007 på 13-14 øre pr kWh. "For I kan jo bare gå ud i forhallen og hente årsberetningen for 2007, og så kan I selv regne prisen ud", sagde han. Grunden til den meget lave pris er, at de oprindelige investeringer nu er afskrevet helt.

Olkiluoto-3

Den nye A-kraftenhed (OL3) er blevet forsinket 1½ år og forventes taget i drift i 2011. Oprindeligt regnede man med en byggeperiode på knap 5 år (med start januar 2005); nu regnes med godt 6 år. Forsinkelsen får prisen, der oprindeligt blev angivet til ca. 3060 mio. €, til at

blive noget højere. Finnerne fastholder, at kontraktprisen er uændret, så de ekstra omkostninger må dækkes af leverandøren - Areva - og betragtes som "lærepenge".

Den termiske virkningsgrad for OL3 bliver 37%, hvilket er meget højt for en letvandsreaktor. En del af grunden er det kolde kølevand fra den Botniske Bugt, men udformningen af reaktor og turbiner vil være med til at hæve virkningsgraden fra de 33-34%, der gælder for tidligere letvandsreaktorer. Forbruget af uran angives at blive 17% mindre pr. kWh end for tidligere reaktorer. Den bedre virkningsgrad er en del af forklaringen, men en bedre udnyttelse af brændslet (større udbrænding) må også bidrage hertil.

Brændselsskift og den årlige vedligeholdelse forventes at tage kortere tid end for Arevas tidligere reaktorer - og en del af vedligeholdelsen kan foretages, mens reaktoren er i drift. Areva lover et belastningstal (capacity factor) på over 90% - hvilket næppe kan imponere finnerne, som i 2007 havde belastningstal på 97,4% og 93,7% for henholdsvis Olkiluoto 1 og 2.

Sikkerhedsmæssigt er det værd at bemærke, at der findes fire uafhængige systemer, der hver for sig kan lukke reaktoren og holde den sikkert kølet. De befinder sig i fire adskilte bygninger, hvoraf de to findes inden for indeslutningen. Endelig skal nævnes, at arbejdet ved reaktoren er simplificeret meget, så stråledoserne til personalet forventes at kunne holdes på under det halve af, hvad der er tilfældet ved de nuværende PWR-reaktorer.

Byggeriet af OL3 var under besøget kommet så langt, at turbinebygningen havde fået tag på, mens indeslutningen om reaktoren endnu ikke var kommet op til den halvkugleformede øverste del. Derfor kunne man rigtigt se, hvor solid indeslutningen vil blive. Yderst er der et to meter tykt lag af jernbeton, der beskytter reaktoren mod terrorangreb. Herefter følger et luftgab - også på to meter, hvorefter der igen er to meter jernbeton og så inderst den lufttætte stålkappe på 5 mm. (Tykkelsen af betonlagene varierer lidt afhængigt af, hvor man læser/hører herom; men de nyeste oplysninger nævner alle ca. 2 meter.)

OL3 bliver i øvrigt bygget til at kunne klare en kernenedsmeltning uden at skade indeslutningen. Ved en nedsmeltning - med en sandsynlighed på under én gang pr. million driftsår - vil den smeltede kerne blive ført ud på en stor

kølet plade, hvor den skal blive liggende, til den er størknet.

TVO, som ejer Olkiluoto enhederne, har allerede indsendt en redegørelse med miljøundersøgelser for en evt. næste reaktor til myndighederne, og der findes tegninger (Artists View) med en næste A-kraftenhed på stedet. Et nyt finsk el-selskab - Fennovoima – har nu (ultimo maj) ligeledes udarbejdet en redegørelse for en eller to reaktorer på nye lokaliteter, og el-selskabet Fortum vil om et par måneder indsende sin redegørelse for en evt. ny, stor reaktor ved det nuværende A-værk Loviisa med to mindre (russiske) reaktorer.

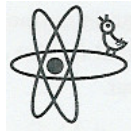
Det er den finske regering, der har bedt el-selskaberne om at indsende deres miljøredokumenter i 2008, så der kan tages beslutning om den næste reaktor i 2009. Finland har de senere år dækket ca. 20% af landets el-forbrug ved import fra Sverige, Rusland og Estland. Det frygtes, at disse lande selv vil få brug for al deres elektricitet om få år, så en finsk selvforsyning med el har høj prioritet. Og så skal der bygges mindst en ny, stor reaktor ud over OL3, der er under bygning nu. (Og esterne menes at have en aftale med Fortum om 30% ejerandel af en evt. ny reaktor ved Loviisa.)

Det radioaktive affald.

Det finske højaktive affald skal som nævnt deponeres i grundfjeldet et par km fra Olkiluoto-værket. Den finske regering har allerede godkendt stedet til deponering af affald fra de nuværende finske A-værker samt OL3. For at kunne klare affaldet fra yderligere 2-3 reaktorer skal der dog undersøges og godkendes

et større areal. Under besøget oplystes det, at der formentlig er den samme type grundfjeld i et meget stort område omkring Olkiluoto, så der forventedes ingen problemer.

Politisk har finnerne besluttet, at de udbrændte uranstave skal deponeres som højaktivt affald. Deponeringsanlægget bygges dog, så brændsels-elementerne kan tages op og sendes til oparbejdning med henblik på anvendelse af uran og plutonium – altså den teknik, som allerede anvendes i bl.a. Frankrig, England og Japan.
UK



Mere støtte til A-kraft i Europa

Holland: I 2006 udtalte den hollandske miljøminister, at man burde bygge et nyt A-kraftværk til supplement af landets eneste A-værk. Hollands største el-selskab sagde straks, at man gerne ville bygge et nyt A-værk, og en hollandsk bank tilbød at stå for finansieringen. Omtrent samtidigt fremlagde regeringen i parlamentet forslag til en række krav til ny A-kraft bl.a. med hensyn til finansiering af affaldsdeponering og nedrivning. Desuden var der miljømæssige krav om placering og kølevand. Ideen opnåede kun ringe politisk støtte, så den blev "lagt på hylden".

Midt i maj i år dukkede forslaget så op igen; denne gang fremsat af økonomiministeren, som pegede på svindende gasressourcer, hensyn til klimaet samt det forhold, at landet importerer en del strøm fra franske A-kraftværker.

England: I slutningen af maj var den britiske premierminister Brown ude med en melding om, at Storbritannien skal satse stort på A-kraften. Regeringen ønsker ikke blot de nuværende A-kraftværker erstattet: ønsket er en langt mere ambitiøs udvikling for britisk A-kraft.

På den baggrund diskuterer de europæiske el-selskaber mange former for samarbejde om bygning og drift af nye A-værker i Storbritannien. British Energy ejer de nuværende A-kraftværker, og på de fleste lokaliteter er der plads til nye enheder.

Storbritannien har desuden tilsluttet sig GNEP (se REN ENERGI 10809), hvor man samarbejder med udvikling af den næste generation af A-kraftværker.

Italien: Den nye italienske regerings minister for økonomisk udvikling, Claudio Scajola, sagde i en tale til industrirådet (Confindustria): "Italien har brug for energi til konkurrencedygtige priser, .. der er ingen grund til, at vore selskaber skal betale mere for energi end deres europæiske konkurrenter. En handlingsplan for en tilbagevendende til A-kraft kan ikke længere undgås. I løbet af denne regerings tid vil vi tage de første skridt til opførelse af en ny generation af A-kraftværker".

UK, Nucnet, WNN.

INGENIØRFORENINGEN I DANMARK, IDA,

har meddelt, at den vil svare på de i REN ENERGI nr. 114 stillede spørgsmål i septembernummeret (nr. 116). IDA har i øvrigt revideret sin energiplan i lyset af de høje oliepriser. Nu kan samfundet spare 27 milliarder om året, hvis IDA's plan gennemføres. Vi kan derfor se hen til helt opdaterede svar på vore spørgsmål.

ISSN 0108-9439

REN ENERGI. Nyt om kernekraft, energi og miljø, udgives af landsforeningen REEL ENERGI OPLYSNING (REO) og udkommer med 4 numre årligt. Ansvarshavende redaktører Bertel Lohmann Andersen og Per Brøns. Formålet er gennem redelig nyhedsformidling at bidrage til en objektiv opfattelse af kernekraftens rolle i fremtidens energiforsyning.

REO er en landsforening, der blev grundlagt i november 1976 med det formål at arbejde for en bred folkelig forståelse for det fornuftige i at indføre atomkraft i Danmark. Medlemskab koster 175 kr pr år, dog kun 100 kr for studerende og pensionister. Et firmamedlemskab kan fås for 750 kr. Abonnement på bladet REN ENERGI koster 95 kr pr år.

Besøg REO's hjemmeside: www.reo.dk.

REO kan kontaktes således:

e-mail: reelenergioplysning@mail.dk.

Telefon: 2125 5420.

Postadresse:

REEL ENERGI OPLYSNING
c/o Bertel Lohmann Andersen
Kulsvierparken 71
2800 Lyngby

Indbetalinger kan ske på
Giro: 300-0753, type 01.
c/o Henrik Fog
Travervænget 18
2920 Charlottenlund

Bankoverførsel
Danske Bank 9570 300-0753