

# Ingen vej uden om atomkraft

*Bertel Lohmann Andersen*

Det er hævet over enhver tvivl, at atomkraften globalt er på vej op igen. Men meget tyder på, at Danmark, Niels Bohrs fædreland, kommer sidst i gang af alle

Det internationale klima 1939. Julestemningen var trykket i det lille pensionat i Kungälv, hvor den østrigske fysiker Lise Meitner og hendes nevø, Otto Frisch, holdt jul i 1938. Men den videnskabelige fascination var i top: de nåede frem til en fortolkning af de forsøg, som en gruppe i Berlin havde udført og opgivet at fortolke. Da de vendte tilbage til København og fortalte Niels Bohr om deres tanker, slog han sig for panden og sagde: "Hvor har vi dog været dumme alle sammen".

Lise Meitner havde tidligere været med i Berlin-gruppen, men måtte flygte grundet sin jødiske afstamning. Hermed er stemningen antydet: kernespaltningen blev opdaget og forstået i det dårligst tænkelige internationale klima.

Hvad der siden skete, er velkendt. Knap 4 år senere kunne italieneren Enrico Fermi (flygtet fra Mussolinis Italien) og hans gruppe i Chicago

realisere den første menneskeskabte kædereaktion. Hitlers fremfærd styrkede beslutsomheden hos den store gruppe af videnskabsmænd, der var samlet i USA: vestmagterne skulle have atombomben før det nazistiske Tyskland. Det lykkedes som bekendt.

I begyndelsen af 1950'erne kunne de første forsøgsreaktorer til elproduktion startes i USA og i Sovjetunionen, og i 1956 indviedes en reaktor i kommerciel størrelse i England under tilstedeværelse af Niels Bohr.

"Den skal levere strøm til engelske hjem og plutonium til landets atomvåben", hed det i dagbladet *Politikens* reportage, som sluttede: "Hvornår skal vi i gang?" Her tænkte bladet nok mest på strømmen.

Under krigen havde en række af de deltagende videnskabsmænd gjort sig tanker om hele projektets geopolitiske konsekvenser – ikke mindst Niels Bohr. Han fortsatte

sine overvejelser i årene efter krigen, hvilket mundede ud i hans *Åbent brev til De forenede Nationer* i 1950.

Heri anbefalede han åbenhed og internationalt samarbejde om atomenergiens fredelige anvendelse, idet han anså det for givet, at teknologien ville blive udviklet: “.. da der næppe kan være tale om, at menneskeheden vil give afkald på ved brug af atomenergikilder at forbedre vilkårene for Verdens befolkninger.” Herfra går der en lige linje til præsident Eisenhovers *Atoms for peace* plan i 1953: de lande, der havde atomteknologien, skulle assistere andre lande med henblik på atomenergiens fredelige udnyttelse mod at disse til gengæld gav afkald på militære anvendelser.

Derfor har lande som Argentina, Brasilien, Indien og Sydafrika i mange år haft atomteknologi, hvilket næppe ville være tilfældet, hvis de selv skulle have startet fra bunden. Danmark kom også med og modtog i 1958 amerikansk brændsel til en forsøgsreaktor på Risø.

Administrationen af hele projektet blev lagt i hænderne på det til formålet oprettede *International Atomic Energy Agency*, IAEA, som fik sæde i Wien. Omkring 1960 var teknologien klar til, at de første kraftværker kunne opføres. Med Ikke-sprednings Traktaten (*Non Proliferation Treaty*, NPT) i 1970 blev Eisenhovers og Bohrs tanker sat i system.

Sådan ser atomenergiens historie ud – meget kort fortalt.

## Modstanden mod atomkraft

Læsere under 40 år savner sikkert noget i beskrivelsen: hvor er modstanden mod atomkraft? Det er imervæk den, de har hørt mest om, når det drejer sig om atomkraft! Det var den, der i deres barndom gav dårligt klima i familien, når onkel og tante kom på besøg, og mor forbød far at komme ind på emnet.

Som nævnt var muligheden for at forsage atomkraften ikke med i Niels Bohrs verdensbillede. Men den dukkede op ved FN's konference om atomenergiens fredelige anvendelse i Genève i 1958. Her blev det påpeget, at nogle mennesker kunne have svært ved at forlige sig med så stor en energiudvikling fra ganske små mængder stof.

Og her drejer det sig ikke om atombomben, hvis psykologiske virkning er forståelig. Det drejer sig om, at et helt fredeligt elektricitetsværk ville kunne køre i et helt år uden at få tilført brændsel. Når man er vant til, at sådan et anlæg skal have en million tons kul om året, så kan man – med et udtryk fra en meget senere dansk revy – sige: “Det er fandeme uhyggeligt du!”

Det var ikke sprogbrugen på FN-konferencen, hvor der blev talt om “mulige patologiske virkninger”. Desværre hæftede ingen sig ved denne analyse, som gik i glemmebogen.

Da de første protester mod atomkraft dukkede op, var eksperterne

derfor rådvilde og vidste ikke rigtigt, hvad de skulle stille op. Jo, prøve at forklare folk, hvad man ved om virkningen af ioniserende stråling fra radioaktive stoffer. Ja, den kan give cancer – men risikoen er overmåde ringe. Det er svært at sige, hvad atomindustrien og dens venner kunne have gjort for at ændre udviklingen. Et stort firma i USA ansatte en sociolog og gav ham helt frie hænder til at opbygge en informationsafdeling. Well done! Men stillet over for dygtige demagoger, som med alle midler ville standse atomkraften, var det en håbløs opgave. Atomkraftmodstanderne vandt i en række lande.

En undtagelse er Frankrig, som efter den første oliekrise i 1973 valgte den nukleare vej og godt 20 år senere havde 55 reaktorer samt en komplet teknologi til hele den nukleare brændselscyklus på plads.

Atomenergiens bidrag til verdens energiforsyning blev synligt i løbet af 1960'erne, voksede stærkt frem til midten af 1980'erne, havde faldende vækst i 1990'erne og fladede ud efter år 2000.

Man kan i mange fremstillinger fra de senere år læse, at modstanden mod atomkraft skyldes uheldet på Tremileøen i 1979 og især Tjernobylkatastrofen i 1986. Det er ikke korrekt. For det første var protesterne i USA i fuld gang længe før 1979, og i Østrig besluttedes ved en folkeafstemning i 1978 – altså før nogen af ulykkerne – at et færdigbygget

atomkraftværk ikke skulle sættes i drift. Flertallet var 50,5 procent ved en stemmedeltagelse på ca. 70 procent.

## **Fundamentalisme**

Modstanden mod atomkraft er af natur fundamentalistisk. Det er formuleret i en meget berømt sætning af én af bevægelsens guruer, Amory Lovins: "Selv om atomkraft var ren, sikker og sikret rigeligt brændsel, så ville den alligevel være uønsket på grund af de politiske konsekvenser af den slags energiøkonomi, som den medfører."

Med andre ord: selv om alle argumenter imod atomkraften, skulle være falske, så vil de alligevel ikke have den! Det primære er, at atomkraft er uønsket, det sekundære er argumenterne.

En fundamentalistisk bevægelse er af natur kompromisløs. Eksempler: For det første: I Danmark fremlagde den socialdemokratiske regering i 1976 landets første energiplan, som forudså opførelse af fem atomkraftværker frem til 2000. Hvis man anskuer dette med traditionelle politiske briller, så ville modstand mod denne plan kunne være endt med et kompromis: lad os bygge ét og se, hvad det er for noget! Det har aldrig været på tale.

For det andet: I Norge diskuteres nu atomenergi baseret på thorium. Her er alle de af atomkraftmodstanderne påståede problemer ved

atomkraft meget mindre end ved den uran-baserede energi. Men hele tanken afvises pr. refleks af samtlige såkaldte miljøorganisationer. Hvorfor? Lovins har givet svaret!

Modstanderne har klaret sig i over 30 år med de samme argumenter: atomkraft er farlig, den er dyr, affaldsproblemet er uløst og den spreder bomber. Efterhånden som driftserfaringen med den vestlige letvandsreaktor vokser og har passeret 10.000 reaktor-driftsår, bliver påstanden om den overhængende fare fra værkernes drift vanskelig at opretholde. Mange reaktorer har for længst fungeret ud over den økonomiske afskrivningstid, hvorved deres totale økonomi forbedres stærkt.

I nogle lande er der konkrete, besluttede og gennemførlige planer for deponering af det højaktive affald. Dertil kommer, at både Maren i mosen og Ane i kæret formentlig vil ræsonnere, at når atomkraften ikke er blevet kvalt i sit eget affald efter snart 50 års drift, så må mængderne være til at overskue, og dermed må problemet være til at løse.

Tiden slider derfor slemt på de gamle argumenter. Dertil kommer, at den menneskeskabte del af drivhuseffekten gør det umuligt fortsat at fremhæve atomkraftens risici uden at se på alternativerne. Ergo har man måttet skaffe nye argumenter.

Det ene er, at atomkraft også medfører udsendelse af drivhusgassen CO<sub>2</sub>. Aktiviteter som uran-brydning

og -berigning (ikke berigelse, *please*) er meget energikrævende. En del af den brugte energi vil være i form af fossile brændsler. Derfor kan man ikke bygge atomkraftværker uden at der udsendes CO<sub>2</sub>. Det er korrekt.

Men det forholder sig på samme måde med vindmøller og undersøgelser viser, at de to energiteknologier medfører rundt regnet samme udsendelse pr. produceret energienhed. Det Økologiske Råd har for nylig været fremme med dette argument i en noget opstrammet form. Efter Rådets opfattelse ville atomkraft være at sammenligne med et gasfyret kraftvarmeværk. Historien stammer fra det tyske Öko-Institut, som i en rapport har sagt følgende: "vi skal have el og vi skal have fjernvarme. El kan vi få fra atomkraft. Fjernvarme får vi ved at fyre med olie eller gas. Ergo udsender atomkraft CO<sub>2</sub>".

Det er ren Erasmus Montanus. Det andet nye argument er, at vi slet ikke kan nå at bygge atomkraftværker nok for det haster med at redde verden. Det skal vi se lidt nærmere på.

### **Drivhusgas og a-kraft**

Atomkraften kan faktisk bedre det globale klima ved at reducere udsendelsen af CO<sub>2</sub>.

Ifølge data fra *BP Statistical Review of World Energy*, som årligt kommer med en opgørelse af forbruget af kommercielle energikilder, skulle

der årligt fyres 600 mill. tons olie ind i traditionelle elværker for at erstatte atomkraftens bidrag år 2000.

Verdens forbrug af fossile energikilder i disse år er godt 9000 mtoe (mio. tons olieækvivalent) pr. år. Atomkraftens bidrag svarer derfor til 6,8 procent af det nuværende forbrug af fossil energi. Da atomkraft især har erstattet kulkraft er den tilsvarende nedsættelse af CO<sub>2</sub>-udslipet på ca. 8 procent.

Hvis væksten i atomkraftens energiproduktion frem til 1985 var fortsat i de følgende 15 år til 2000, ville bidraget i dag være på mindst 1200 mtoe. Modstanden mod atomkraft har altså medført, at der mangler ca. 600 mtoe fra denne energikilde. Derfor er forbruget af fossil energi i dag knap 7 procent større, end det ellers ville have været!

Men modstanderne ryster ikke på hånden: de vil også fjerne atomkraftens nuværende bidrag, samtidig med at de i øvrigt vil væk fra fossile brændsler.

Hvor meget kan atomkraften bidrage til at reducere udsendelsen af CO<sub>2</sub> i fremtiden? Det simpleste man kan gøre er at sige, at historien fra 1965 til 1985 vil gentage sig. Det var teknisk muligt dengang – og det er teknisk muligt nu. Dette vil imidlertid være den minimalt tænkelige udvikling af følgende grunde:

I USA har man endelig forstået betydningen af at bygge serier af ens anlæg, som er typegodkendt. (En af grundene til, at atomkraften gik

langsomt – og til sidst i stå – i USA var blandt andet de mange individuelle projekter og en håbløs godkendelsesprocedure, som det var let for modstandere at obstruere).

En del af fremtidens reaktorer vil være større: reaktorerne i den første vækstperiode havde en effekt på 400 - 1000 MW. Siden gik man op til 1300 MW og de to, der nu bygges i Europa, er på 1600 MW.

Man kan i fremtiden bygge på mange års driftserfaringer. Driften af de eksisterende værker er forbedret år for år. Den producerede energi fra fremtidige reaktorer vil derfor være relativt større, end hvad der svarer til den større nominelle effekt.

Det er derfor teknisk muligt at nå op på et ekstra bidrag på 1000 til 1200 mtoe fra atomkraften i år 2030. Jamen hov. Her har man vist glemmt, at mange af de eksisterende værker i de kommende år udfases. Ja, det er der nogen, der gør. Andre får forlænget deres levetid med yderligere 20 år og får evt. effekten sat op med nogle procent i forbindelse med den generelle renovering.

### **Nuklear renæssance**

Hollands eneste større atomkraftværk har fået levetidsforlængelse til 2033 og får i de kommende år effekten sat op fra 430 MW til 480 MW. De 10 svenske reaktorer får samlet øget effekten med ca. 1000 MW, hvorved de næsten kompenserer for

den politiske lukning af Barsebäckværket. Konklusionen er, at atomkraften frem til 2030 vil kunne tredoble sit bidrag til verdens energiforsyning. Det svarer til 20 procent af det nuværende forbrug af fossil energi! Modstandernes argument er som sagt: det går alt for langsomt – vi har ikke tid til at vente på det! Det gode spørgsmål er, hvad alternativet er, og hvor hurtigt det er i aftrækket? Det venter vi svar på!

Globalt er den nukleare renæssance i fuld gang. Flere og flere lande melder om planer for bygning af nye atomkraftværker. At der bygges på livet løs i Østasien, er næppe nogen nyhed. Men at 'kul-lande' som Sydafrika og Australien har omfattende planer for atomkraft er bemærkelsesværdigt. I USA er der planer om ca. 30 nye værker på træpallerne, og i Canada, Mexico, Argentina og Brasilien er man også på vej. I Europa bygges der lige nu i Finland og Frankrig, og begge steder er målet yderligere værker inden for en kort årrække. I England er et forslag om nye atomkraftværker til debat, og i en meningsmåling gav 46 procent udtryk for støtte eller stærk støtte til fortsat anvendelse af atomkraft. Rumænien går i gang med at færdigbygge to værker, der har ligget i mølpose i 16 år, og det samme forventes at ske i Slovakiet.

Desuden ønsker de baltiske lande et nyt fælles atomkraftværk, og russerne bygger så meget, som landets økonomi tillader. Herudover er

mange andre lande rundt i verden begyndt at gøre klar til evt. at indføre atomkraft. Det gælder Indonesien, Nigeria, Egypten, Jordan og Vietnam.

I foråret 2007 stiftede Kina, Frankrig, Japan, Rusland og USA *Global Nuclear Energy Partnership*, GNEP. Dette har netop (september 2007) holdt møde i Wien med deltagere fra 36 lande, hvoraf de 16 nu er medlemmer. Tanken bag GNEP er, at de lande, der har teknologien, skal levere brændsel til andre lande, som returnerer det brugte brændsel til oparbejdning, hvorefter det genvundne uran og plutonium anvendes i avancerede reaktorer. Herved reduceres mængden af affald til deponering. Det er *Atoms for peace* fra 1953, der nu dukker op i ajourført form.

Hvis den nukleare udvikling kommer rigtig godt i gang, så vil olieprisen måske falde så meget, at det bliver aldeles urentabelt at udvinde olie under Nordpolen. På den baggrund burde de såkaldte miljøorganisationer nyvurdere deres holdning til atomkraft.

### Ting tager tid

Afgrunden mellem det, der er muligt og det, der siges, er temmelig dyb.

Ting tager tid – især når det drejer sig om verdens energiforsyning. Man kan angive de enkelte energikilders bidrag i mtoe med den årlige

vækstrate (gennemsnit over de sidste 3 år) i parentes. De ser således ud: olie 3837 (2,3 procent); kul 2930 (6,8 procent); naturgas 2475 (2,8 procent), vandkraft 669 (3,3 procent) og atomkraft 627 (0,9 procent). Den eneste vedvarende energikilde, der er med i BP's opgørelser, er vandkraften. Bidragene fra sol og vind er i global sammenhæng usynlige.

Man skulle tro, at disse tal ville udgøre udgangspunktet for en debat om, hvordan verdens energiforsyning skal klares i fremtiden. Hvad skal vi gøre ved den uhyggeligt store vækst i kulforbruget? Skal vi sige til kineserne, at de skal lade være, fordi det griser – eller skal vi få tyskerne til at droppe afviklingen af atomkraften? (Både DONG og E.ON planlægger opførelse af store kulkraftværker i Tyskland, som nødvendiggøres af atomkraftens afvikling). Men nej: virkeligheden indgår ikke i debatten! Der snakkes om sol, vind og bølgekraft, som ikke kan ses i det globale regnskab. Jamen må vi så ikke få et velfunderet bud på, hvornår disse udmærkede energikilder kan give hvor meget – og hvad det stort set kommer til at koste? Det får vi heller ikke.

Inderst inde ved vi det godt. Derfor vokser antallet af besværgelser. Novo Nordisk køber strøm fra DONG's vindmøllepark. Hvis det betød, at produktionen lå stille og medarbejderne blev sendt til afstresning, når det var vindstille, så måtte

man da virkelig tage hatten af. Men nej. Fabrikkerne kører sandelig også, når det ikke blæser.

Det er altså i bund og grund en helt tom erklæring, der alene tjener til at vise, at firmaet har den rette holdning. Og den er som bekendt, at det dog er forfærdeligt med de klimaændringer – og *nu* gør vi noget ved det. Det samme gælder DSB, som vil drive kystbanen med strøm fra vind og vand. Hvordan sikrer de sig, at elektricitet fra atomkraftværket i Ringhals ikke kommer med ind i traktionen?

### **Et uundgåeligt valg**

Afgrunden mellem virkeligheden og snakken optræder i flere rige lande. For kort tid siden holdt den italienske regering en klimakonference, hvortil invitationer var udsendt af den grønne miljøminister. Regeringschefen, Romano Prodi, blev i medierne citeret for ved konferencen at have sagt, at vi skal bruge mere vedvarende energi. To dage efter protesterede 500 italienske forskere over, at de ikke var blevet indbudt og de beskyldte politikerne for at have fejlførtolket data.

En af forskerne, Franco Prodi, er chef for Det Nationale Forskningsråds Institut for atmosfære- og klima-studier. Han kritiserede i stærke vendinger konferencen og blev i en avis spurgt om atomkraft: "Et uundgåeligt valg af hensyn til kompatibiliteten med klimaet...".

## TEMA: KLIMAFORANDRINGER

Og så er han for resten bror til regeringschefen. Der er dog ingen grund til at tro, at de forskellige udtalelser vil give dårligt klima i den kultiverede Prodi-familie. Forskeren ved godt, at politikerne ville vælge sin egen regering, hvis han tog ordet atomkraft i sin mund.

*World Energy Council*, WEC, har i samarbejde med et analysefirma stillet en række spørgsmål til over 50 chefer i verdens store energi selskaber. Over 70procent mener, at atomkraft er særdeles vigtig sammenlignet med andre energikilder, når man ser på en bæredygtig energiforsyning. Men i Danmark er der ikke én eneste – høj eller lav – fra dansk

erhvervsliv i almindelighed, der tør stille sig op og sige noget godt om atomkraft.

Det er hævet over enhver tvivl, at atomkraften globalt er på vej op igen. Men meget tyder på, at Danmark, Niels Bohrs fædreland, kommer sidst i gang af alle. Det hænger måske sammen med, at vi heller ikke husker H. C. Andersens historier godt nok. Hvor er den lille dreng fra *Kejserens nye klæder*, der kan råbe: "De har jo ikke noget tøj på!"

*Bertel Lohmann Andersen er pensioneret fysiker og formand for REO, landsforeningen Reel Energi Oplysning.*