

NYT om kernekraft, energi og klima.

12601

Fukushima

I dagene efter den 11. marts 2011 satte et nyt navn sig fast i vores bevidsthed: *Fukushima*. Her vil det forblive i årtier, på linje med *Tremileøen* og *Tjernoby*. Tilsammen repræsenterer de tre navne de værste ulykker, som har ramt kernereaktorer til elproduktion. Dertil kommer Windscale ulykken i 1957, som ramte en reaktor til produktion af plutonium.

De tre ulykker på kraftværker er vidt forskellige.

Tremileøen 1979. En serie svigt af pumper og ventiler kombineret med dårlig instrumentering førte til, at operatørerne i 16 timer ikke havde kontrol med reaktoren. Uvished om, hvad der ville ske, strakte sig over mange dage, delvis som følge af dårlig information fra kontrolmyndigheden.

Slutresultatet var, at over halvdelen af reaktorkernen var smeltet. Udslippet af radioaktivitet var lille og havde ingen sundhedsmæssige konsekvenser. Den kommission, der efterfølgende undersøgte ulykken konkluderede, at den vigtigste sundhedsmæssige virkning var psykisk stress.

Tjernoby 1986. En reaktor af den sovjetiske type RBMK løb løbsk under et forsøg. Betjeningsfejl kombineret med en særlig uheldig egenskab ved denne reaktortype førte til, at den udviklede effekt på få sekunder voksede til flere hundrede gange den normale. Det medførte en dampekspllosion, der blæste toppen af reaktoren. De 1600 lodrette rør med brændsel skød efterfølgende (som kanoner) en stor del af brændslet højt op i luften. Derefter brød grafitten (=kulstof) omkring rørene i brand og førte radioaktive stoffer højt til vejrs. Branden varede i 9 døgn. Man regner med, at alle ædelgasser og ca. halvdelen af de flygtige stoffer jod, cæsium og tellur blev frigjort. *Der var tale om en løbsk kædereaktion og ikke en nedsmeltning af reaktorkernen.*

Redegørelser fra IAEA og WHO viser, at frem til 2005 kunne 50 dødsfald tilskrives ulykken, heraf 30 brandfolk, der kæmpede mod branden umiddelbart efter ulykken. De øvrige er overvejende døde af kræft i skjoldbruskkirtlen. For denne kræftform har man

kunnet se en statistisk signifikant stigning i forekomsten allerede efter 10 år. Konsekvenserne på langt sigt har været studeret grundigt af forskergrupper.

Tabellen viser resultatet fra WHO's redegørelse.

Antal personer	Middeldosis mSv	Beregnet antal døde
600.000	66	4.000
6.000.000	14	9.000

De beregnede tal dækker tiden indtil 80 år efter ulykken. Disse tal skal tages med forbehold. De 4.000 repræsentanter er slags middelværdi af et interval, der strækker sig fra 1.700 til 10.000. Tallene kan sammenholdes med, at den "normale" forekomst af kræft er omkring 22%. For den første gruppe (600.000) svarer det til ca. 130.000.

De største skader på sundheden er uden tvivl også i dette tilfælde det psykiske stress, som har ramt store befolkningsgrupper, ikke mindst de over 100.000, som blev evakueret fra 30 km zonen omkring værket.

Se nærmere på: <http://www.iarc.fr/>



Fukushima Daiichi – mens alt var godt.

Fukushima 2011. Det er med tanken på disse to ulykker, vi nu oplever den tredje alvorlige ulykke i den civile kernekrafts historie. Dens forløb er blevet grundigt behandlet i pressen og skal ikke gentages her. Blot nogle hovedpunkter.

Udløsende begivenhed: kraftigt jordskælv efterfulgt af en tsunami på 14 m. **Ramt** er tre reaktorer, som var i drift på tidspunktet for jordskælvet, samt en fjerde reaktor, hvor kølingen af brugt brændsel i et bassin ikke har været opretholdt. Yderligere to reaktorer var lukket ned og blev ikke påvirket.

De tre reaktorer i drift lukkede planmæssigt ned og nødgeneratorerne startede. Tsunamien standsede dem 50 minutter senere.

Herefter stod man med tre reaktorer og et bassin med brugt brændsel uden strømforsyning! I reaktor 1, 3 og 4 skete i de følgende dage eksplosioner. Disse skyldes, at indkapslingen af brændselspillerne ved ca. 1000 °C reagerer kemisk med vanddamp under dannelse af brint. Da trykket inde i reaktortanken steg, måtte man reducere trykket ved at åbne en ventil. Dermed kom brinten ud fra reaktorindeslutningen til reaktorbygningen, som på dette værk er en almindelig fabriksbygning. Den tilstedeværende ilt reagerede med brinten i en eksplosion, som ødelagde øverste del af bygningen. Men det værste var, at en del radioaktive stoffer fra det beskadigede brændsel slap med ud. Disse stoffer er dannet inde i brændslet ved spaltning af uran.

Det var de mest flygtige stoffer, der kom ud: ædelgasser, jod, tellur og cæsium. Her er jod, tellur (som henfalder til jod) samt cæsium af radiologisk betydning. Jod på grund af en mulig høj dosis til skjoldbruskkirtlen og cæsium på grund af den lange halveringstid på 30 år.

Status den 6. april 2011 er, at beboere ud til 20 km fra værket er evakueret. De eneste personer, der til dato har modtaget stråledoser af betydning er personalet på kraftværket. Det oplyses, at 20 arbejdere har fået mere end 100 mSv. Dosisgrænsen for arbejdere i livreddende situationer er 250 mSv.

En af de bedste kilder til opdateret information er IAEA: <http://www.iaea.org/>

IAEA betegner situationen som *fortsat meget alvorlig*. Det vil formentlig gælde indtil det ikke længere er nødvendigt at køle de beskadigede reaktorkerner.

Barsebäck. Vi tager lige Barsebäckværket med på listen, idet dette værk har været genstand for en intens debat (den pæne formulering), og sluttelig blev lukket i 1999 og 2005. Reaktorerne på Barsebäck var af samme type som dem i Fukushima, nemlig kogevandsreaktorer (BWR). Denne type

har ikke tidligere været ramt af alvorlige uheld. Nu er så spørgsmålet: hvordan ville reaktorerne på Barsebäck have reageret på tilsvarende begivenheder som dem i Fukushima? Ville København være blevet dækket af et jævnt lag af radioaktivitet, sådan som 1980-ernes talrige rapporter beskrev? Svaret er et klart **NEJ!**

Begrundelsen er, at hvis der var blevet behov for at tage trykket af reaktorindeslutningen i Barsebäck i en uheldssituation, så ville denne udluftning ske igennem FILTERA, det store stenfilter på størrelse med Rundetårn, som fra den danske kyst kan ses til venstre for de to reaktorer. FILTERA ville have optaget næsten alle de radioaktive stoffer minus ædelgasserne, som er uden betydning. Danske myndigheder har aldrig officielt taget ad notam, at FILTERA blev opført. Så måske ved de det slet ikke?
BLA, HS

12602

Konsekvenser i Japan

Målinger af den samlede eksponering (bestråling) og af de vigtigste radioaktive stoffer har været udført af flere japanske myndigheder og universiteter samt af personale fra IAEA. Det viser sig, at der er stor variation fra sted til sted. I et område nordvest for Fukushima mellem 25 og 58 km fra værket er nedfaldet af Cs-137 mellem 0,02 og 3,7 MBq/m² (megabecquerel/m²). De højeste værdier fandtes i et relativt lille område. Man kan ikke heraf konkludere, at koncentrationen er højere nærmere ved værket. Store koncentrationer findes der, hvor det har regnet netop på det tidspunkt, hvor skyen passerede.

Udtalt i tysk TV af *Renate Künast*, fraktionsleder for partiet De Grønne i den tyske forbundsdag:

"Konsekvenserne af Fukushima er ikke dem, som vi ser nu. Nej, det er de mange handicappede børn, som vil fødes i kommende årtier, de mange tilfælde af kræft"

Nu er sagen den, at fysiske handicap ikke er en videnskabeligt erkendt følge af ioniserende stråling! Det er en misforståelse, som man også møder her i landet.

På basis af, hvad vi ved frem til 12. april kan det med sikkerhed siges, at de strålingsmæssige konsekvenser er meget små. Der vil kunne beregnes et antal dødsfald af kræft i de kommende årtier med samme metoder, som ligger til grund for tabellen ovenfor vedrørende Tjernobyl. Det absolutte tal vil afhænge af, hvor stor

en befolkningsgruppe man medtager. Men under alle omstændigheder vil det være umuligt at konstatere en øget hyppighed af kræft rent statistisk. Den største sundhedsmæssige virkning af ulykken vil være den stress, som har ramt befolkningen i og udenfor Japan. Det vil især gå ud over de beboere i området ud til 20 km fra værket, som er evakueret. Afgørende for ulykkens skadevirkning vil være, hvornår disse mennesker kan vende tilbage.

Den omtalte stress skyldes ikke alene atomteknologien. Her har medier og politikere et medansvar. I hvilket omfang er mennesker over hele kloden blevet foruroliget over at høre medierne tale om en mulig forestående evakuering af Tokyo? Enhver journalist kunne hurtigt have fået afklaret, at dette var nonsens, ved at ringe til en kompetent myndighed.



Fra becquerel til sievert.

Becquerel (Bq) er enheden for radioaktivitet og betyder ét henfald pr sekund. Større enheder er MBq (mio. Bq) og GBq (mia. Bq). Et menneske på 70 kg indeholder ca. 3.000 Bq af det naturligt radioaktive stof kalium-40 (K-40).

Sievert (Sv) er enheden for biologisk virkning af ioniserende stråling. Den er nært forbundet med den energi, som strålingen afsætter pr kg legemsvægt.

I de fleste områder af Jorden får en person årligt ca. 2,5 mSv fra naturlige kilder. I visse egne kan der dog være tale om ca. 17 mSv. Dette svarer til ca. 2 µSv/h (microsievert pr time).

En Cs-137-belægning på jorden på 1 MBq/m² giver en dosishastighed på 2,4 µSv/h i højden 1 m over jorden.

Dosisgrænsen for enkeltpersoner i befolkningen er 1 mSv/år = 1000 µSv/år.

For arbejdstagere over 18 år er den 20 mSv/år. Se mere: <http://www.sst.dk/Sundhed%20og%20forebyggelse/Straalebeskyttelse/Straaledoser.aspx>

BLA

12603

Hvor stort var det så?

Ulykker med nukleare materialer af enhver art klassificeres efter en international skala: International Nuclear and Radiological Event Scale, INES. Det er en skala fra nul til syv. Begivenheder på trin 1 til 3 karakteriseres som *hændelser (incidents)*, og trin 4 til 7 som *ulykker (accidents)*. Begivenheder på trin 0 har ingen sikkerhedsmæssig betydning.

Der har været nogen forvirring om, hvilket niveau ulykken i Fukushima skulle anbringes på. De japanske myndigheder anbragte den først på INES 5. Men den 12. april har de opgraderet ulykken til INES 7, hvilket er samme niveau som Tjernobyl. Denne ændring skyldes en vurdering af udslippets størrelse, som først nu er til rådighed.

Når talen kommer på ulykkens størrelse eller "alvor", så vil de fleste tænke på dens konsekvenser i form af menneskelige lidelser og økonomiske tab. Men sådan er det ikke med nukleare ulykker. Her er det mængden af den frigjorte radioaktivitet, der spiller den afgørende rolle. I vejledningen for INES klassificeringen hedder det:

The simplest approach to rating actual consequences to people would be to base the rating on the doses received. However, for accidents, this may not be an appropriate measure to address the full range of consequences. For example, the efficient application of emergency arrangements for evacuation of members of the public may result in relatively small doses, despite a significant accident at an installation. To rate such an event purely on the doses received does not communicate the true significance of what happened at the installation, nor does it take account of the potential widespread contamination.

Kort sagt: det afgørende er størrelsen af udslippet, og ikke de doser, som folk får!

En sammenligning af Tjernobyl og Fukushima fremgår af tabellen på næste side. Tallene er hentet i NISA's pressemeddelelse den 12. april 2011, samt fra rapporter fra OECD's Nuclear Energy Agency og fra WHO's Health Effects of the Chernobyl Accident. (NISA = Nuclear and Industrial Safety Agency, Japan). Nogle af tallene for Fukushima har REO selv vurderet ud fra offentliggjorte oplysninger og måledata.



	Tjernoby	Fuku-shima	
Udslip af radioaktivitet (10 ¹⁵ Bq)	5200	630	
Antal personer ramt af akut strålesyge	134	0	
Antal dødsfald straks og i løbet af 20 år	28, 19	0	
Beregnet antal døde 80 år frem	13.000	?	
Antal personer evakueret	129.000	70.000	
	kBq/m ²	km ²	
Areal forurenede med Cs-137	> 1500	3100	Mindre end 1000 ?
	600 - 1500	7200	
	40 - 200	103000	
INES klassifikation	7	7	

Det fremgår, at konsekvenserne af de to ulykker er vidt forskellige. I beskrivelsen af INES 7 står: *stort udslip af radioaktivt stof med udbredt virkning for sundhed og miljø, som kræver iværksættelse af modforholdsregler.* Det gælder for Fukushima, men heldet og modforholdsreglerne virkede altså! Det er nok ikke helt forkert at gætte på, at der vil komme debat om INES skalaen.
BLA

12604

140.000 IKKE dræbte

Et hovedpunkt i modstanden mod atomkraft har fra dag ét været at se på atomteknologien i det tomme rum, dvs uden at sammenligne med andre muligheder for at få energi. Den nuværende tragiske situation i Japan udnyttes i fuldt omfang. REN ENERGY henleder derfor opmærksomheden på følgende: De seks reaktorer på Fukushima Daiichi værket har frem til den 11. marts 2011 produceret 868,7 TWh elektricitet. Der findes en række sammenligninger af de totale menneskelige omkostninger ved energiproduktion.

Se f. eks.:

<http://nextbigfuture.com/2011/03/lowering-deaths-per-terawatt-hour-for.html>

Her er antal døde pr TWh opgjort.

For kul er der store forskelle på, hvor i verden det bruges. Hvis vi tager gennemsnit for hele verden, som er 161 døde/TWh, så har Fukushima med den omtalte produktion sparet knap 140.000 døde. Disse vil ganske vist være kommet i mindre dryp: 20 til 50 omkomne i en mineulykke i Langtortistan, plus de mange usynlige dødsfald pga luftforurening. Ingen af disse er "godt stof" i medierne, og man kan ikke udpege en bestemt gruppe

eller teknologi som syndebug. Derfor er den slags dødsfald ikke godt stof! Fra den samme tabel kan beregnes, at de 868,7 TWh elektricitet produceret med atomkraft vil medføre 35 døde.
BLA

12604

Private solcelleanlæg og husstands-vindmøller i Danmark

Gunstige tilskuds- og afregningsregler har de seneste år gjort det så attraktivt at investere i solceller og små vindmøller, at der nu er flere forhandlere, der tilbyder salg og opsætning af solcelleanlæg og husstands-møller. Siden juni 2010 er der fastsat regler for private anlæg op til en maksimal effekt på 6 kW. Det betyder, at godkendte anlæg kan tilkobles el-nettet på den simplest tænkelige måde: De forbindes til el-installationen efter elmåleren. Det kaldes "Netto-Målings-Ordningen (NMO).

Privatøkonomien

Solcellerne – i form af færdige solcellepaneler – placeres normalt på et syd-vestvendt tag. I solskin leverer de en passende jævnspænding, som omformes af en vekselretter til en vekselspænding af samme størrelse (230 volt) og frekvens (50 Hz) som netspændingen. Desuden skal der sidde en automatik, der sikrer, at der ikke sendes strøm ud på nettet ved strømafbrydelser.

En del af den producerede strøm bruges af ejeren, som derved sparer el-prisen, ca. 1,90 kr pr kWh. Hvis solpanelet producerer mere elektricitet, end der bruges i husholdningen, sendes overskuddet ud på nettet, så elmåleren løber "baglæns". Ejeren modtager derfor - i første omgang - samme takst (1,90 kr/kWh) for den overskydende strøm.

Når året er gået, gøres regnskabet op på følgende måde: Hvis ejerens årlige forbrug har været større end hans elproduktion, betaler han som alle vi andre. Men hvis han har sendt et el-overskud ud på nettet, modtager han hvert år de første 10 år 60 øre/kWh, og derefter 40 øre/kWh.

Et solcelleanlæg med effekt på 6 kW koster ca. 220.000 kr incl. moms og montering. Det består af 30-36 paneler, der dækker 40 m² af taget. Det kræver normalt ikke vedligeholdelse, og der ydes 20-25 års garanti. Dog forventes det, at vekselretteren (ca. 10.000 kr) skal udskiftes efter 12 års drift.

Ved finansieret køb (20 års lån, 5% p.a.) producerer anlægget i snit strøm

til 2,73 kr/kWh. Med en forventet årlig stigning af elprisen på 4%, giver det en tilbagebetalingstid på 20 år. Det ses, at der kun er "fortjeneste" til ejeren, hvis elprisen fortsat stiger.

Samfundsøkonomien

Vi antager, at ejeren – før han investerede i solceller - brugte 4000 kWh/år. Denne strøm er produceret på kraftværker for ca. 30 øre/kWh, men han skulle (med afgifter og moms) betale 1,90 kr/kWh.

Det faste gebyr til el-selskabet holdes udenfor, da det er ens – før og efter etablering af solcelleanlægget. Anlægget producerer typisk 5000 kWh/år. Ejeren modtager derfor 1000*0,60 = 600 kr for de solgte 1000 kWh, når året er gået.

Men samfundet (vi andre) mister desuden betaling af afgifterne på de 4000 kWh: altså i alt 4000*(1,90 – 0,30) kr + 600 kr = 7000 kr om året. Eller sagt på en anden måde: Vi har betalt 7000 kr for 1000 kWh, og det er 7,00 kr/kWh! Og tilmed er denne strøm især leveret om sommeren i klart solskin, hvor vi meget sjældent har brug for den!

Men hvad med vindmøllerne?

Vindmøller med maksimal effekt på 6 kW kaldes "husstands-vindmøller". De har tre vinger på ca. 2,75 m. En sådan 6 kW vindmølle sælges p.t. for en pris på 300.000 kr. Den producerer ca. 11.000 kWh/år, og er derfor en væsentlig bedre privat investering end solcellerne, men det er sværere at få tilladelse til at opstille den.

Med samme forudsætninger som før, sparer ejeren at betale 4000*1,90 = 7600 kr for sit eget strømforbrug. Og sælger han de overskydende 7000 kWh om året, modtager han 7000*0,60 kr = 4200 kr fra de øvrige forbrugere, der dermed betaler 7600 + 4200 kr = 11800 kr om året for 7000 kWh. Det er 1,68 kr/kWh, som skal sammenlignes med, at strøm fra kul, olie, gas og ny kernekraft koster ca. 30 øre/kWh. Konklusionen er derfor, at mindre anlæg med solceller og vindmøller er tæt på at kunne betale sig for ejeren, men de er meget dyre for samfundet. Så det er et politisk valg, at disse anlæg støttes på den nævnte måde.
HS



Solcelleanlæg på gård i Bayern

12605

Redelighed

Hvad sker der med den megen elektricitet, som vindmøllerne producerer, når det blæser meget?

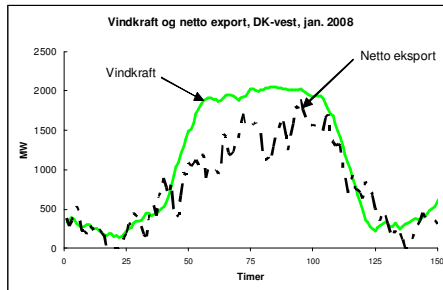
Noget af den bruges i Danmark, resten eksporteres. REO har sandsynliggjort, at vindkraften i årene 2005-2007 dækkede 10 til 14% af det hjemlige forbrug. Men produktionen af vindkraft svarer til ca. 20% af forbruget. Det har fået vindens venner (i politik, industri, forskning, medier) til at sige, at "Danmark får 20% af sin el fra vindmøller". Det er usandt.

Figuren viser de første 6 dage af januar 2008. Den grønne kurve er produktionen af vindkraft i Vestdanmark, den stiplede sorte er eksporten. REO's synspunkt støttes af, at variationen af den grønne og den sorte kurve følges ad i et vist omfang.

En stor gruppe forskere har "bevist", at næsten al vindkraft bruges i Danmark, idet den strøm, der eksporteres, når det blæser stærkt, kommer fra de centrale kraftværker. REO fandt, at forskernes resultat var opnået ved betragtning af udvalgte punkter, hvor data passer med det ønskede resultat. Derfor indklagede REO de pågældende for Udvalgene Vedrørende Videnskabelig Uredelighed, UVVU. Det til formålet nedsatte udvalg mener ikke, at der er tale om "skjult kassation af egne uønskede resultater".

Udvalget er endvidere af den opfattelse, "at der er tale om videnskabelig uenighed mellem klager og de indklagede. Udvalget kan ikke behandle sager, der vedrører videnskabelig uenighed...". REO tager udvalgets afgørelse til efterretning. Afgørelsen betyder **ikke**, at forskernes resultat er blevet godkendt på nogen måde. REO overlader trykt sagen til hver enkelt medborger. Se på figuren: der eksporteres, når det blæser (– og det viste tidsinterval er ikke et enkelt særligt udvalgt eksempel.) Hvor mon den eksporterede strøm kommer fra? Sagens akter vil nu blive overdraget til Rigsarkivet.

BLA



BLA: Bertel Lohmann Andersen, HS: Holger Skjerning, wnn: World Nuclear News

LANDSMØDE OG GENERALFORSAMLING 2011

REO's landsmøde 2011 fandt sted lørdag den 12. marts 2011 Valby Kulturhus. Mens begivenhederne i Japan tog fart fortalte Paul-Frederik Bach om samspil af forskellige energikilder i elnettet. Han viste, at der er plads til to kernekraftværker i Danmark, i samspil med en vis andel af vindkraft. Besøg foredragsholderens hjemmeside: <http://pfbach.dk/>

På generalforsamlingen var der genvalg til bestyrelsen af Jens Colding, Jacques Florisson, Morten Høeg og Holger Skjerning. Som suppleant valgtes Poul Hansen. Som revisorer valgtes Jørgen Holm og Vagn Henriksen. Gunnar Lund-Jensen valgtes som revisorsuppleant.

Formanden var ikke på valg i år. Den nuværende formand, Bertel Lohmann Andersen, genopstiller ikke i 2012.

ISSN 0108-9439

REN ENERGI. *Nyt om kernekraft, energi og miljø*, udgives af landsforeningen REEL ENERGI OPLYSNING (REO) med 4 numre årligt. Ansvarshavende redaktør Bertel Lohmann Andersen.

REO blev grundlagt i november 1976 med det formål at arbejde for en bred folkelig forståelse for det fornuftige i at indføre atomkraft. Medlemskab koster 250 kr pr år for alle. Et firmamedlemskab kan fås for 750 kr. Medlemmer modtager bladet. Abonnement på bladet REN ENERGI koster 95 kr pr. år.

En række medborgere modtager bladet uopfordret og gratis, med mail eller post. Hvis bladet er uønsket, så send en mail med NEJ TAK i emnefeltet, samt navn og adresse. Så bliver det stoppet!

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

Tryk: TryksagsAgenten.dk