

# Atomkraft uden fremtid



I 1985 blev det besluttet, at atomkraft ikke skulle være en del af energiforsyningen i Danmark. Det skete, fordi der var et klart flertal imod atomkraft i den danske befolkning, og fordi problemerne med opbevaring af det højradioaktive affald ikke var løst.

Der er stadig et klart flertal imod atomkraft, og problemerne med en sikker opbevaring af højradioaktivt affald er stadig ikke løst.

Men mange, og specielt den skrantende atomkraftindustri, vil gerne have os til at tro, at atomkraft i dag er nødvendig for at løse klimaproblemet. Før 1985 argumenterede atomkraftindustrien med, at der ville blive mangel på energi og massearbejdsløshed, hvis vi ikke fik atomkraft. Sådan gik det ikke. I stedet fik vi en blomstrende vindkraftindustri med masser af arbejdspladser og stor eksport. Nu prøver man at bruge klimaproblemet som løftestang.

Skal vi nu tro på, at atomkraft er den klimaløsning, vi har brug for. Er atomkraftens problemer løst? Og er der andre og bedre løsninger?

## Er atomkraftens problemer løst?

I et atomkraftværk spaltes man atombrændsel, som regel uran, i en atomreaktor. Processen kaldes fission. Den skaber varme, som udnyttes til at få vand til at blive til damp. Dampen udnyttes i en turbine, som driver en generator lige som i et kulkraftværk. Men processen skaber også radioaktiv stråling og danner store mængder radioaktivt affald. Et atomkraftværk fungerer altså grundlæggende lige som et kulkraftværk, bortset fra, at der ikke dannes CO<sub>2</sub>, men i stedet radioaktiv stråling og radioaktivt affald.

Men atomkraftens problemer begrænser sig langt fra til de radioaktive atomkraftværker og det højradoaktive affald. Hele vejen igennem det, man kalder for atomkraftens brændselskæde, er der mange og store problemer, problemer som man sjældent hører om. Det gælder både uranminerne, berigningen, atomkraftværkernes daglige drift, det højradoaktive affald og nedrivningen af udtjente atomkraftværker.

**Uranminerne**, hvor brændslet til atomkraftværkerne hentes, er farlige og sundhedsskadelige arbejdspladser, og minedriften er yderst skadelig for det omgivende miljø. Store mængder forurenede vand pumpes ud af minerne, og bjerge af giftigt klippeaffald omgiver minerne.

**Bearbejdning af uranmalmen.** Når malmen er brudt, knuses den og males til pulver med tilsætning af vand. Uranen udvaskes og koncentrerer til et mellemprodukt, der kaldes "yellow cake" (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>). Af 1 ton uranmalm fås 1-3 kg "yellow cake". Resten efterlades ved minerne som giftige og radioaktive affaldsbjerge, såkaldte "tailings". I blæst og tørt vejr kan støvet fra affaldet bringes vidt omkring. Det kan betyde, at huse gøres ubeboelige, og at floder, skove og marker forgiftes.

**Konvertering til uranhexafluorid.** Uran i form af yellowcake bliver transporteret til et anlæg, hvor uranen bliver omdannet til uranhexafluorid (UF<sub>6</sub>) gennem behandling med saltpetersyre og flussyre. Uranhexafluorid, som kommer i kontakt med vand danner giftige dampe indeholdende flussyre (HF). Derfor må det transporteres i specielle stålbeholdere. Der er sket flere ulykker med sådanne transportere, hvor der er gået hul på stålbeholderen og udviklet flussyre.

### Atomkraftens brændselskæde



*Store mængder forurenede vand pumpes ud af minerne, og bjerge af giftigt klippeaffald omgiver uranminerne. Her i Australien.*



*Uranhexafluorid må på grund af sin giftighed transporteres i specielle beholdere. Alligevel er der sket flere ulykker med udslip.*

**Berigning af uran.** Før uranen kan bruges som brændsel, skal koncentrationen af det spaltelige uran 235 øges. Det foregår hos atomvåbenmagterne, som ikke ønsker processen udbredt, da beriget uran kan bruges til fremstilling af atomvåben. Det berigede uran bruges til at lave brændselsstavene til atomkraftværket.

**Atomkraftværket** indeholder meget store mængder radioaktive stoffer. Disse kan spredes i miljøet, enten ved ulykker som på Tjernobykærket, eller ved terrorangreb. Mange lande sjuster med sikkerheden. Selv i et land som Sverige overholdes de gældende sikkerhedsregler ikke. Der er ingen af de fungerende atomkraftværker, som vil kunne holde til, at et stort passagerfly fløj ind i det, som det skete på World Trade Center i 2001.

**Det radioaktive affald.** Højradioaktivt affald skal holdes afsondret fra miljøet i mindst et par hundrede tusinde år. Der er stadig ikke fundet en acceptabel løsning på dette problem, og derfor opbevares der store mængder meget radioaktive, brugte brændselsstave på atomkraftværkerne. Kun en mindre mængde brugt affald oparbejdes på de såkaldte oparbejdningsanlæg, hvor plutonium og ubrugt uran udskilles, og det højradioaktive affald bliver tilbage på flydende form.

**Lav- og mellemradioaktivt affald** fra driften af brændselsfabrikker, atomkraftværker, affaldsbehandlingsanlæg og oparbejdningsanlæg indeholder primært kortlivede radioaktive isotoper, der skal isoleres i mindst 200 til 300 år. Hvert år skal der bortskaffes flere tusinde tons af dette affald.

**Transport af radioaktivt materiale.** Da de forskellige led i kæden er spredt over det meste af kloden, sker der en omfattende transport af radioaktive materialer. Dette kræver store sikkerhedsforanstaltninger dels for at undgå udslip til miljøet og dels for at hindre, at de radioaktive materialer falder i hænderne på terrororganisationer.

**Atomkraft og atomvåben.** Den civile udnyttelse af atomkraft er tæt forbundet med muligheden for at lave atomvåben. Flere atomkraftværker i flere lande øger risikoen for spredning af atomvåbenteknologien. Hvem skal bestemme, hvem der må have atomvåben, og hvem der ikke må?

## Atomkraftens brændselskæde



*Berigningsanlæg i Iran. Højt beriget uran kan bruges til at fremstille atomvåben. Hvem skal bestemme, hvilke lande, der skal have adgang til atomkraftteknologi og dermed også muligheden for at lave atomvåben?*



*Hvert år skal der bortskaffes flere tusinde ton lavradioaktivt affald*



**NOAH mener, at atomkraftens alvorlige miljø- og sikkerhedsproblemer langt fra er løst, og alene derfor bør vi fortsat afvise atomkraft.**

## Kan atomkraft løse klima- problemet?

Der er seks gode grunde til, at vi ikke kan bruge atomkraft til at løse klimaproblemet.

1. Atomkraft kan kun bidrage med en brøkdel af, hvad der er nødvendigt for at bremse den globale opvarmning, og selv det vil kræve en voldsom og langvarig udbygning med atomkraftværker globalt. I øjeblikket dækker atomkraft 5-6 procent af det globale energiforbrug. Skal atomkraftens andel bringes væsentligt op, så den kan bidrage til at bremse den globale opvarmning, vil det kræve en hurtig opførelse af flere tusinde nye værker. Det betragtes af de fleste som helt urealistisk. Der ville også blive store problemer med at finde uran nok til at forsyne alle de nye værker med brændsel.

2. Udbygning med atomkraft vil gøre det uøkonomisk at spare på energien. Atomkraftværker er meget dyre at opføre, men forholdsvis billige i drift. Den energi, atomkraftværkerne producerer, skal sælges, så den store investering kan forrentes. Derfor vil det blive urentabelt at sætte energiforbruget ned. Samtidig er det nødvendigt med en stor reservekapacitet, fordi atomkraftværker med regelmæssige mellemrum lukker helt ned, enten på grund af vedligeholdelse, udskiftning af brændselsstave, eller fordi der er driftsproblemer.

3. Politikere snakker ofte om, at vi må bruge alle muligheder, hvis vi skal løse klimaproblemet. Det lyder jo fint, men i den virkelige verden kan man ikke frit sammensætte forskellige energikilder, som man har lyst til. Atomkraftværker er ufleksible. De skal helst køre for fuld kraft hele tiden, medmindre de har uheld eller skal vedligeholdes. Så producerer de slet ikke noget. Det betyder, at de fleste former for vedvarende energi er meget svære at få til at passe sammen med atomkraft. Vælger man atomkraft til, så vælger man samtidig et stort bidrag fra vedvarende energi fra.

4. I langt de fleste fattige lande er elnettet svagt og dårligt udbygget. Her vil en elforsyning baseret på store, centrale anlæg som atomkraftværker oftest kun dække de største byer og industricentre. Bygning af atomkraftværker i disse lande vil kun komme en lille del af befolkningen til gode.



*Der kan blive store problemer med at finde uran nok til et stort antal atomkraftværker.*



*En stor udbygning med atomkraftværker vil gøre det urentabelt at sætte energiforbruget ned.*



*Vælger man atomkraft til, vælger man samtidig et stort bidrag fra f.eks. vindenergi fra.*

5. Atomkraft bruges kun til at producere el, fordi atomkraftværker af sikkerhedsmæssige årsager næsten altid placeres så langt fra større byområder, at det ikke kan betale sig at udnytte spildvarmen til fjernvarme. Det betyder, at over halvdelen af den producerede varmeenergi udledes til omgivelserne.

6. Atomkraftværker er en af de løsninger, der giver mindst CO<sub>2</sub>-reduktion for pengene. Energieffektiviseringer kan give en langt større reduktion af drivhusgasser end de 10 %, atomkraften teoretisk kan give. Energieffektiviseringer vil give mellem 5 og 10 gange mere CO<sub>2</sub>-reduktion for pengene end atomkraft - og uden radioaktivt affald. Vedvarende energi giver mindre for pengene end effektiviseringer, men langt mere end atomkraft.

### Atomkraft er dyr, dårlig og risikabel

Der er i øjeblikket mange atomkraftværker på tegnebrættet, men kun ganske få er ved at blive opført, først og fremmest fordi atomkraftværkerne er blevet mere og mere kostbare at bygge. Private investorer og energiselskaber vil kun binde an med at bygge atomkraftværker, hvis staten vil støtte økonomisk. Ellers vil blive en ren underskudsforretning.

I Finland besluttede man i 2005 at bygge et nyt, stort atomkraftværk med en ny generation atomreaktorer. Værket skulle koste 3 milliarder euro og stå færdigt i 2009. Det lykkedes ikke. Nu håber man på, at det bliver færdigt i 2012, og prisen løber sandsynligvis op i mindst 6 milliarder euro (48 milliarder kr.).

I England regner man også med, at prisen for nye atomkraftværker vil blive på omkring 6 milliarder euro, mens et planlagt atomkraftværk i Bulgarien forventes at komme til at koste ca. 9 milliarder euro (67 milliarder kr.).

I Danmark er atomkraft ikke en reel politisk mulighed, selv om der nu er politikere og medier, der igen begynder at tale for det.

Skal atomkraften "sælges" til et lands befolkning, skal den gøres sikker. Men al erfaring viser, at sikkerhed koster penge. Erfaringerne viser også, at hvis økonomien er presset, er sikkerheden det første, det går ud over.



*Energibesparelser giver langt mere CO<sub>2</sub>-reduktion for pengene end atomkraft.*



*I Finland er man ved at bygge et nyt, stort atomkraftværk. Foreløbig ser det ud til at blive dobbelt så dyrt som beregnet. Hvem skal betale?*

**NOAH mener, at atomkraft er en dyr, dårlig og risikabel vej at slå ind på, når vi skal løse klimaproblemerne. Atomkraft vil samtidig hindre en decentral energiforsyning baseret på energieffektivisering og vedvarende energikilder.**

## EU og atomkraften

Atomkraften har været udnyttet til el-produktion siden 1950'erne. Dengang var der store forhåbninger til, at atomkraften kunne levere al den energi, verden kunne ønske sig, på en ren og sikker måde. Specielt USA havde et stort behov for at vise, at atomkraften kunne udnyttes fredeligt, efter at 2. Verdenskrig blev afsluttet med, at USA kastede to atombomber over Hiroshima og Nagasaki i Japan.

Ønsket om at udnytte atomets kraft fredeligt førte i 1957 til oprettelsen af IAEA, Det Internationale Atomagentur, under FN. IAEA's formål var og er at fremme den fredelige udnyttelse af atomkraften på verdensplan.

Næsten samtidig blev dette fulgt op af dannelsen af Euratom, EU's Atomenergi Fællesskab, med det formål at fremme atomkraftens udbredelse i Europa. Euratom blev stiftet i 1957 af de seks oprindelige EF-lande, Frankrig, Italien, Vesttyskland, Holland, Belgien og Luxembourg, der i 1957 dannede De Europæiske Økonomiske Fællesskaber (EØF eller bare EF) med vedtagelsen af Rom-traktaten. Euratom-traktaten er den ene af de tre traktater, der dannede grundlaget for Den Europæiske Union, EU.

Danmark blev ikke kun medlem af EF i 1973, men altså også af Euratom. Modsat EF/EU har Euratom næsten ikke været diskuteret i Danmark, selv om vi betaler til forskning og udvikling af atomkraft, og selv om formålet med Euratom har været i strid med dansk energipolitik siden 1985, da Folketinget besluttede, at atomkraft ikke skulle indgå i den danske energiforsyning. I 2008 var Danmarks bidrag til Euratom 84,5 millioner danske kroner (11,3 mio. euro). I perioden 2007–2011 forventes det danske bidrag til Euratom-samarbejdet at nå op på i alt ca. 605 millioner kr.

EU kan ikke beslutte, om et medlemsland skal bruge atomkraft, men det Indre Marked betyder, at enkeltlande ikke kan forhindre salg af el fra atomkraftværker i andre lande. Samtidig har kraftværks-selskaber mulighed for at operere i andre lande, og nogle er blevet multinationale.

EU støtter altså atomkraft både politisk og økonomisk, og atomkraft er den eneste teknologi, der har sin egen traktat. EU bruger lige så mange penge til forskning i atomkraft som til den samlede energi-



*Efter 2. Verdenskrig havde specielt USA et stort behov for at vise, at atomets kraft også kunne udnyttes fredeligt.*



*Det Internationale Atomagentskabs, IAEA's formål var og er at fremme den fredelige udnyttelse af atomkraften på verdensplan.*



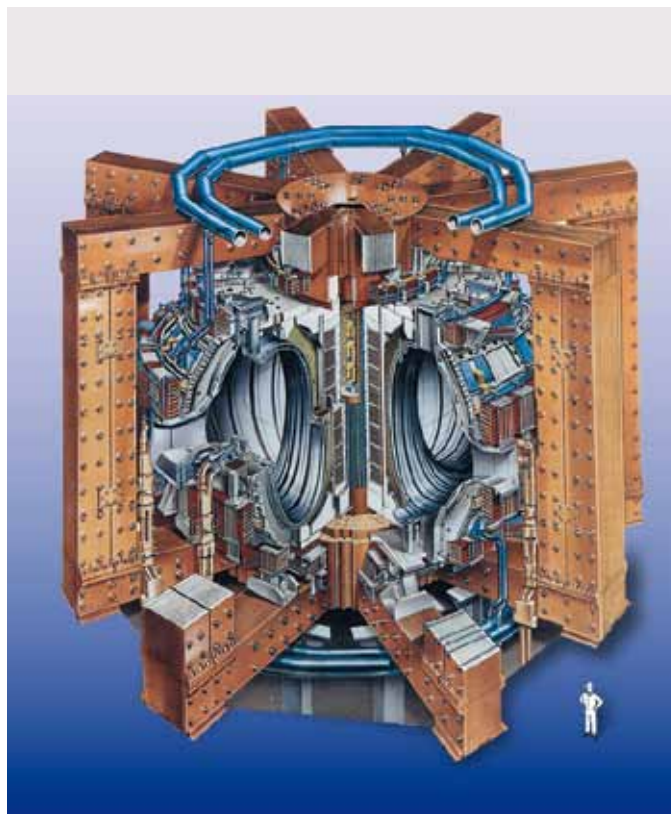
*Danmark betaler stadig gennem EU til forskning og udvikling af atomkraft.*

forskning på andet end atomkraftområdet. Ud af EU's samlede forskningsbudget 2007-2011 går 2,9 mia. euro til energiforskning, og af disse 2,9 mia. euro går kun en lille del til forskning i energieffektivisering og vedvarende energi.

Forskning i fissionsenergi (kernespløtning) og fusionsenergi (kernesammensmeltning) har et samlet budget på godt 3 mia. euro. Disse penge er på grund af Euratom-traktaten holdt ude af det almindelige forskningsbudget. Fusionsenergien lægger beslag på over 2 mia. euro på trods af, at denne teknologi endnu kun er på forsøgsstadiet, og at den slet ikke vil kunne nå at erstatte de fossile brændsler hurtigt nok til at bremse den globale opvarmning i tide.

Der tilføres altså stadig meget store forskningsmidler til atomkraften på trods af, at atomkraft aldrig vil kunne give os nogen væsentlig reduktion i brugen af fossile brændsler. EU's fortsatte støtte til atomkraften afspejles også i det oplæg til en "Energy Strategy for Europe 2011-2020", hvor atomkraften er et væsentligt element i opbygningen af en såkaldt "low carbon" energiforsyning. I forslaget lægges der også vægt på udbygning af højspændingsforbindelser mellem landene. Det vil øge nogle landes muligheder for eksport af el produceret på atomkraftværker.

De europæiske befolkninger vil ikke få nytte af den udbygning af atomkraften, der lægges op til. Modstanden imod atomkraft er stadigvæk også stor i de fleste europæiske lande. Til gengæld har atomkraftindustrien, som bygger, vedligeholder og driver atomkraftværker en meget stor interesse i, at atomkraften bliver holdt i live. De store økonomiske interesser betyder, at atomkraftindustrien laver et stort lobbyarbejde for at sikre, at EU fortsat vil bruge penge på at fremme atomkraften.



*Selv med de mest optimistiske briller på, vil fusionsenergi først levere energi efter 2050 - for sent til at afhjælpe klimaændringerne.*



*Modstanden mod atomkraft er stadig stor i de fleste europæiske lande. I Danmark er der ifølge den seneste meningsmåling stadig et absolut flertal imod atomkraft.*

**NOAH mener, at Danmark bør trække sig ud af Euratom-samarbejdet for ikke at bidrage til den fortsatte udbygning af atomkraft i EU.**

### Her kan du finde flere oplysninger om atomkraft:

#### *Modstandere af atomkraft*

NOAHs klimasider, [www.kortlink.dk/global-klima/8a3a](http://www.kortlink.dk/global-klima/8a3a)

Vedvarende Energi, [www.kortlink.dk/ove/8a3b](http://www.kortlink.dk/ove/8a3b)

Greenpeace, [www.kortlink.dk/greenpeace/8a3c](http://www.kortlink.dk/greenpeace/8a3c)

Nuclear Information and Resource Service (NIRS)  
[www.nirs.org/](http://www.nirs.org/)

#### *Tilhængere af atomkraft*

The World Nuclear Association, [www.world-nuclear.org/](http://www.world-nuclear.org/)

Det Internationale Atomenergiagentur, [www.iaea.org/](http://www.iaea.org/)

Euratom, [www.euratom.org](http://www.euratom.org)

Foratom, [www.foratom.org/](http://www.foratom.org/)

Denne publikation er udarbejdet af NOAH Energi og  
Klima

ISBN: 978-87-91237-37-9

ISBN (klassesæt): 978-87-91237-38-6

ISBN (digital udgave): 978-87-91237-39-3

NOAH fører kampagnen Klima SOS for en stærk klimalov i  
Danmark. E-mail: [kontakt\(at\)klima-sos.dk](mailto:kontakt@klima-sos.dk)

Vil du gøre noget aktivt sammen med andre? Kontakt  
NOAH

Miljøbevægelsen NOAH,  
Friends of the Earth Denmark,  
Nørrebrogade 39, 2200 København N  
Tlf.: 35 36 12 12  
Giro: 5 5600 39  
E-mail: [noah\(at\)noah.dk](mailto:noah@noah.dk)  
Websted: [www.noah.dk](http://www.noah.dk)

Denne publikation er støttet økonomisk af Europa-Nævnet  
og OAK Foundation samt Undervisningsministeriets Tips- og  
Lottomidler