

”Den danske holdning til Barsebäckværket og dens baggrund”

Af Niels Henrik Hooge, NOAH – Friends of the Earth Denmark’s energigruppe

Baggrunden for den danske modstand overfor Barsebäckværket kan henføres til **tre niveauer**, der i en vis udstrækning overlapper hinanden:

A. Skepsis overfor kernekraft i al almindelighed

B. Skepsis overfor kernekraften i Sverige generelt

1. Sikkerhedsniveauet på de svenske kernekraftværker er for lavt
2. Den høje ulykkesfrekvens er i overensstemmelse med billedet af et presset kernekraftinspektorat
3. Den høje ulykkesfrekvens og det pressede kernekraftinspektorat er i overensstemmelse med billedet af en kernekraftindustri i økonomisk krise
4. Den fysiske beskyttelse af de svenske kernekraftværker, som i forvejen er mangelfuld, er ikke blevet opgraderet efter 11. september 2001

C. Skepsis overfor Barsebäckværket i særdeleshed

1. Definitionen på **den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket**
2. Hvad bestemmer konsekvenserne af et reaktorhavari ?
3. Følgerne af den værste tænkelige ulykke af Barsebäckværket - en kort gennemgang af nogle de vigtigste undersøgelser:
4. En sammenligning mellem de radioaktive udslip fra Tjernobyreaktoren og de mulige udslip fra Barsebäckværket
5. De sundheds- og miljømæssige følger af Tjernobykatastrofen
6. Hvor store økonomiske tab vil den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket kunne påføre det danske samfund ?
7. I hvilket omfang vil de økonomiske tab for det danske samfund som følge af den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket blive erstattet ?
8. **Risikoscenarier:** Hvordan kan den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket tænkes at ske ?
 - a. Et terroristangreb i form af et flystyrt
 - b. Andre årsager til en alvorlig ulykke på Barsebäckværket

A. Modstand overfor kernekraft i al almindelighed.

- Kernekraftværker er farlige selv under den daglige drift (*eks. Tjernobyl, TMI*)
- Kernekraftværker kan blive terrormål
- Problemerne med kerneaffald er ikke løst
- Kernekraften lægger beslag på knappe forskningsressourcer, der kunne være brugt til udvikling af fornybar energi
- Kernekraften er ikke økonomisk konkurrencedygtig

B. Skepsis overfor kernekraften i Sverige – fire hovedargumenter

Argument 1: Sikkerhedsniveauet på de svenske kernekraftværker er for lavt.

- **15 % af alle INES 2 hændelser** i verden skete på de 11-12 svenske kernekraftreaktorer i perioden 1991-2002 (svarende til 2,9 % af det samlede antal reaktorer i verden)
- I hele verden 3 alvorlige hændelser på niveau 3 registreret siden 1991, hvoraf **1 er forekommet i et svensk kernekraftværk.**
- I hele verden 46 INES niveau 2 hændelser 1991 til 2002, hvoraf **7 er forekommet på svenske kernekraftværker.**

Argument 2: Den høje ulykkesfrekvens er i overensstemmelse med billedet af et presset kernekraftinspektorat

- Ifølge **Kernesikkerhedskonventionen** er den svenske regering forpligtet til at opretholde en **uafhængig og kompetent tilsynsmyndighed, der har tilstrækkelige økonomiske og personelle ressourcer til sin rådighed** (Artikel 8), og sørge for, at **kernekraftoperatørerne anvender tilstrækkelige økonomiske og personelle ressourcer til sikkerhedsarbejdet på værkerne** (Artikel 11).
- **De to eneste rapporter om emnet, der hovedsageligt er forfattet af udenlandske eksperter, betvivler det svenske kernekraftinspektorats effektivitet.**

Undersøgelse nr. 1: ”Undersökning av svensk reaktorsäkerhet” fra 1978 (SRSS)

- **Undersøgelsens konklusion:** Det svenske kernekraftinspektorat er underbemandet i forhold til det amerikanske Nuclear Regulatory Commission (NRC) måske **med en faktor så stor som 10**.
- **Er denne faktor gældende i dag ?** I SKI og den kernekraftrelaterede del af SSI er der i dag **13,4 ansatte pr. reaktor, i NRC 27,5**. Det amerikanske kernekraftinspektorat anvender med andre ord **2,1 gange mere personale pr. reaktor end det svenske**. SKI og den kernekraftrelaterede del af SSI råder over ca. 19,7 mio. SEK pr. reaktor i drift, mens NRC råder over 41,3 millioner SEK pr. reaktor i drift, dvs. **2,1 gange flere økonomiske ressourcer pr. reaktor i drift**.
- **Konklusion:** I USA er det 104 reaktorer i drift, i Sverige 11, men basisfunktionerne er de samme. Man vil derfor kunne forvente flere ansatte i kernekraftinspektoratet pr. reaktor i Sverige end i USA. Hvis SKI var underbemandet i 1978, er inspektoratet det stadigvæk i dag – kun den faktor, der bestemmer forholdet, er ukendt.
- **Endvidere kaster SRSS tvivl over kernekraftinspektoratets undersøgelseskriterier.**

Undersøgelse nr. 2: ”Svensk kärnteknisk tillsynsverksamhet” fra 1996

De fleste af de ovennævnte iagttagelser bliver bekræftet af den anden internationale rapport, som blev publiceret atten år senere.

Undersøgelsens konklusion: Tilsynene er gode men kan blive bedre. Konklusionerne er imidlertid holdt i så almene vendinger, at de er vanskelige at forholde sig til, og desuden er de ikke i overensstemmelse med rapportens problemanalyser. Den svenske Naturbeskyttelsesforening (SNF) rejste endvidere tvivl om undersøgelsens uafhængighed.

Rapporten nævner bl.a. følgende alvorlige mangler i myndighedernes tilsyn:

- a) **”SKI mangler tydelige kriterier til at bedømme de kernetekniske anlægs sikkerhedsmæssige status”, jf. s. 60.**
- b) **” i de sidste to år er det ikke lykkedes for SKI at gennemføre sin inspektionsplan”, jf. s. 61.**

- c) ”resultaterne af SKIs inspektioner (...) af reaktorer (...) ikke er blevet systematisk stillet sammen på en sådan måde, at de er tilgængelige for andre end de enkelte inspektører”, jf. s. 62.
- d) Endelig konstaterer rapporten, at SKI synes at være ”en stresset organisation”, hvis stress dels beror på ”en meget stor arbejdsbelastning, men også på vanskeligheder, der hænger sammen med prioritering og delegering”, og det noteres, at der ”findes tegn på frustration hos et antal ansatte”.

SNF konkluderede i sit remissvar, at tilsynsmyndighederne måtte tilføres de ressourcer, som behøvedes for at forbedre tilsynenes kvalitet.

En tilnærmet sammenligning mellem de svenske tilsynsmyndigheder og andre europæiske myndigheder:

Reservationer

- **Tilsynsmyndighederne er organiseret forskelligt.** Funktioner som inspektion, anlægsovervågning, forskning, etc. ofte fordelt over flere organisationsstrukturer.
- **Oplysningerne er ikke lette og skaffe** og ofte er **meget lidt transparente.**
- **NOAH har ikke ressourcerne og ekspertisen til at gennemføre den grundige sammenlignende analyse, problemstillingen fortjener. Vi kan højst påpege, at der muligvis foreligger et alvorligt problem.**

En sammenligning mellem hele SKI og SSI og den finske Strålesikkerhedscentralen (STUK):

- **De finske sikkerhedsmyndigheder anvender 3,7 gange flere ansatte pr. reaktor end de svenske og 1,9 gange flere økonomiske midler.**

En sammenligning mellem hele SKI og SSI og det franske L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) og l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN):

- **De franske sikkerhedsmyndigheder anvender 1,5 gange flere ansatte pr. reaktor end de svenske og 1,9 gange flere økonomiske midler.**

Konklusion: I forbindelse med allokation af mandskab og økonomiske ressourcer ligger det svenske kernekraftinspektorat **betydeligt under et antal øvrige landes kernekraftinspektorater.**

Argument 3: Den høje ulykkesfrekvens og det pressede kernekraftinspektorat er i overensstemmelse med billedet af en kernekraftindustri i økonomisk krise

- Den høje ulykkesfrekvens falder sammen med en periode, hvor de svenske kernekraftværker kørte med **store økonomiske underskud**.
- Underskuddet fik kernekraftværkerne til at beskære de totale omkostninger med omkring **20 % i perioden 1990-2000, hvoraf 5-7 % blev taget fra drift, vedligeholdelse og forskning og udvikling**.
- I samme periode steg skatterne og afgifterne på kernekraftselskaberne **fra mindre end 1 % af værkernes samlede omkostninger til over 15 %**. Selskaberne betaler kernekraftsskat, ejendomsskat, afgifter i medfør af den såkaldte Studsviklagen og afgifter for at dække fremtidige omkostninger for håndtering af anvendt kernebrændsel og nedrivning af reaktoranlæggene.
- **SKIs virksomhed finansieres via disse afgifter**.
- Det er Kärnsäkerhetsutredningens vurdering, at **det økonomiske pres på kernekraftværkerne har en negativ indvirkning på sikkerhedsniveauet**.
- **Staten har en dobbeltrolle**: Som øverste myndighed i samfundet har staten ansvaret for borgernes sikkerhed, men som virksomhedsejer ønsker den at producere med **størst muligt økonomisk overskud**.

Konklusion: Det ovennævnte billede er konsistent med de mulige årsager til en underbemanning og underfinansiering af det svenske kernekraftinspektorat.

Argument 4: Den fysiske beskyttelse af de svenske kernekraftværker, som i forvejen er mangelfuld, er ikke blevet opgraderet efter 11. september 2001

De nuværende sikkerhedsbestemmelser blevet indført i Sverige i de sene **halvfjerdser** og er ikke blevet ændret siden.

- De svenske sikkerhedsmyndigheder går uden videre ud fra, at terrorister vil være i stand til at **overtage kontrolrummet for reaktoren**, idet man indser, at intet beskyttelsessystem kan garantere, at reaktoren kan beskyttes mod et maksimalt angreb.
- SKI vurderer, at **en terroristaktion, under hvilken der fremsættes trusler om at anrette skade og i løbet af hvilken, disse kan anrettes, er mere**

sandsynlig en aktion, der udelukkende går ud på at forrette skade på reaktoren.

- Man har **forkastet ideen om at have bevæbnede vagter** på værket til at neutralisere en mulig angriber.
- Det fysiske beskyttelsessystem er baseret på **specifikt indenlandske erfaringer**.
- Nye strammere bestemmelser skal først træde i kraft **i løbet af 2004**.

C. Skepsis overfor Barsebäckværket i særdeleshed

To ting interesserer befolkningen og politikerne i Danmark, når talen drejer sig om Barsebäckværket: **Hvor farligt er værket** og her tænker vi på **den værst tænkelige ulykke** og **hvilke følger vil denne ulykke have i Danmark** ?

1. Hvad er definitionen på den værst tænkelige ulykke på Barsebäckværket ?

Ifølge rapporten *"Konsekvenser i Sverige av en stor kärnkraftolycka"*, der til grund for det danske atomberedskab: "Stort bundbrud i BWR (Barsebäck) i kombination med bortfald af al ydre kraftmætning, al reservekraftmætning samt med fejlfungerende trykdæmpningsfunktion, som medfører tidligt indeslutningsbrud", jf. rapportens Bilag 1, *SKI – PM, Representative källtermer vid haverier i svenska reaktorer*, s. 4. Dette scenario skaber baggrunden for et såkaldt **restrisikoudslip**, dvs. et "meget stort udslip, hvorunder hele inventaret af ædelgasser foruden **en tiendedel af reaktorens indhold af jod, cæsium og tellur slippes ud. Mere sværtflygtige emner tilbageholdes i højere grad**".

2. Hvad bestemmer konsekvenserne af et reaktorhavari ?

Meget vanskeligt at besvare. Afhængigt af i hvert fald **5 faktorer**:

1. **Indholdet** af radioaktivt materiale i reaktoren
2. Den **fraktion** af reaktorindholdet, der slippes ud, og **formen af udslipsmaterialet** i løbet af ulykken
3. **Spredningen** af de radioaktive emner i miljøet
4. **Koncentrationen** af radionuklider i miljøet og de **radioaktive doser** for mennesker og

5. **Befolkningstætheden** i de berørte områder

3. Følgerne af den værst tænkelige ulykke på Barsebäckværket - en kort gennemgang af nogle de vigtigste undersøgelser:

Undersøgelse 1: SRSS (se ovenfor under A.2)

Den eneste analyse af risiko- og konsekvensscenarier, der ikke er foretaget af de svenske eller danske myndigheder eller Barsebäckværket selv.

1. Spredningen af radioaktivitet efter en ulykke ved Barsebäckværket vil kunne være så omfattende, at næsten **20 lande i Europa, inklusive flere lande i Østeuropa samt (det tidligere) Sovjetunionen, ligger indenfor det forurenede område.**
2. Under typiske forhold vil gennemsnitsstørrelsen af det område, der er forurenet med radioaktive emner hidrørende fra en stor ulykke, kunne blive så stort som **100.000 km², dvs. det dobbelte af Danmarks samlede areal.**
3. **Skade på fremtidige generationer** som følge af den lange levetid for de radioaktive emner. **Permanent adgangsforsbud til store landområder** (de såkaldte **udelukkelseszoner**).
4. Store mængder radioaktivitet lækker ned til grundvandet. Den totale forurening med strontium-90 kan i princippet forårsage, at over **800 km³** vand får det maksimalt tilladte koncentrationsniveau. Dette modsvarer mere end **1 % af vandindholdet i Østersøen.**

Lige så opsigtsvækkende er **konklusionerne af en sammenligning mellem konstruktioner og licensgivning i Sverige og USA:**

SRSS konkluderer, at ”anlægget Barsebäck 2 ikke ville have fået driftslicens i De Forenede Stater, hvor det legale grundlag for licensgivning er i overensstemmelse med NRC’s kriterier”.

Undersøgelse 2: En sekretariatsrapport om samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor, SSI 1987 (Fö 1987:01).

Rapporten er lavet efter Tjernobykatakstrofen. Konsekvenserne af en alvorlig reaktorulykke med radioaktivt udslip til omgivelserne under ugunstige vejrforhold:

Hvis filteranlægget ikke fungerer:

- **Evakuering ud til 60 km** (hele Øresundsregionen) i vindretningen ved stor risiko for et udslip.
- **Fraflytning for altid ud til 60 km** (hele Øresundsregionen) i vindretningen indenfor nogle timer - og **ud til 100 km** (halvdelen af Sjælland) i løbet af 1 døgn.
- **Fraflytning i flere år ud til ca. 500 km** (hele Danmark) i vindretningen indenfor 1 måned.
- **Evakuering af gravide ud til 500 km i vindretningen** indenfor 1 døgn - og **ud til 1000 km** (Nordeuropa, en stor del af Skandinavien) indenfor 1 måned.
- Anbefaling om at **opholde sig indendørs og spise jod tabletter ud til ca.1000 km** (Nordeuropa, en stor del af Skandinavien) i vindretningen, inden den radioaktive sky passerede.
- **Begrænsninger for bl.a. græssende køer ud til 10.000 km** (hele Europa) i vindretningen fra værket.

Undersøgelse 3: *Samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor*, Betänkande av utredningen om kärnkraftsberedskapen, Statens offentliga utredningar 1989: 86, Stockholm 1989

- Betænkningen førte til et lovforslag (*proposition 1991/92:41 om samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor*). **Betænkningen bakker Sekretariatsrapporten op hvad angår konsekvensberegningerne.**

Undersøgelse 4: *Konsekvenser i Sverige av en stor kärnkraftolycka*

- Den rapport, den danske Beredskabsstyrelse henviser til, når den skal gøre rede for de risiko- og konsekvensberegninger, der ligger til grund for det danske atomberedskab.
- Rapportens alvorligste vurdering tager udgangspunkt i udslippet af **cæsium-137**. Den definerer den udelukkelseszoner baseret på et 10.000 kBq/m² kontaminationsniveau indenfor 20, 60 eller 100 kilometer fra udslipskilden afhængigt af vejrtilstandene i mere end 50 år, og **bekræfter hermed scenarierne for det værste tænkelige uheld i Sekretariatsrapporten fra 1987 og Betænkningen fra 1989.**

4. En sammenligning mellem de radioaktive udslip fra Tjernobyreaktoren og de mulige udslip fra Barsebäckværket

- **Barsebäck 2's reaktorkerne:** 76.4 tons uran. **Tjernobyl 4's reaktorkerne:** 200 tons uran.
- Frisættelse af **7,7 %** af reaktorbrændslet i Barsebäck 2 svarer til **3 %** af brændslet i Tjernobylreaktoren (6 tons fragmenteret brændsel). En frisættelse af **12,8 %** svarer til **5 %** af brændslet i Tjernobylreaktoren (10 tons fragmenteret brændstof) – **to af de mest sandsynlige faktiske udslipsscenarioer for Tjernobylkatastrofen.**

Konklusion: Scenariet for et restrisiko-udslip, sådan som det er beskrevet i 1995 rapporten fra SKI og SSI, er **sammenlignelig med de ovenfor beskrevne faktiske udslipsscenarioer for Tjernobyl.**

Udslippet af fragmenteret brændstof i al almindelighed er imidlertid underordnet udslippet af cæsium-137 – den vigtigste af de isotoper, der blev frisat under Tjernobylulykken. 15 år efter ulykken var cæsium-137 ansvarlig for 80 % af den verdensomspændende kollektivdosis.

- **Indholdet af cæsium-137 i Barsebäck 2's reaktorkerne:** Ca. 105 kg. **Indholdet af cæsium-137 i Tjernobyl 4's reaktorkerne:** 87 kg. Inventaret af cæsium-137 i Barsebäck 2 er **ca. 20 % mere end i Tjernobylreaktoren.**
- **26,4 kg** cæsium-137 blev sluppet ud af Tjernobylreaktoren, dvs. **33 %** af inventaret i reaktorkernen.
- Udslippet af cæsium-137 fra Tjernobylreaktoren svarer til et udslip på **25 %** af Barsebäck 2's inventar af cæsium-137. **Et scenario af denne type for et udslip af cæsium-137 understøttes af 1995 rapporten fra SKI og SSI.**

Konklusion: Når det drejer sig om udslip af cæsium-137, vil et restrisikoudslip med en kernefusion og tab af udslipsbegrænsende barrierer kunne sammenlignes med Tjernobylulykken og endog være alvorligere.

Usikkerhedsfaktorer i denne forbindelse:

1. Tallene er **ikke "officielle"** på samme måde som dem, der stammer fra en sikkerhedsanalyse af Barsebäckværket. Nøjagtige opgørelser kan ikke findes i en ydre kilde.
2. Den ukrainske Tjernobyl reaktor er en RMBK, helt **forskellig** fra de svenske designs.
3. Mønstret i **udslipsscenariet.**
4. Mængderne af **brugt kernebrændsel**, som er oplagret i Barsebäckværket.

Under alle omstændigheder og specielt under hensyntagen til et udslip af cæsium-137 er det værst tænkelige scenario for en alvorlig ulykke på Barsebäck 2 sammenligneligt med Tjernobykatakastrofen.

5. Hvad er de sundheds- og miljømæssige følger af Tjernobykatakastrofen ?

Ifølge FN-hjemmesiden www.chernobyl.info er virkningerne af Tjernobykatakastrofen følgende:

- Et område større end **3 gange Danmarks areal**, er kontamineret med cæsium-137 på niveauer over 1 curie (Ci) eller 3.7×10^{10} becquerel (Bq) per kvadratkilometer.
- På tidspunktet for ulykken levede 7 mio. mennesker i de kontaminerede områder, inklusive 3 mio. børn. 350.400 personer blev genhusede eller forlod disse områder. **5,5 mio. mennesker, inklusive mere end en mio. børn, fortsætter med at bo i de forurenede områder.**
- 31 arbejdere døde kort tid efter katastrofen. Omkring 800.000 mennesker var involverede i saneringsarbejdet frem til 1989. Ifølge regeringsbureauer er 25.000 af disse såkaldte "likvidatorer" døde. **Ifølge "likvidatorernes" egen komité er antallet 100.000.**
- Mindst **1800** børn og unge i de mest forurenede områder pådrog sig skjoldbruskkæft. Det befrygtes, at antallet af skjoldbruskkæfttilfælde vil nå op på **8.000** i de kommende årtier. WHO sætter tallet til **50.000**. Den tyske specialist i radioaktiv medicin, Professor Edmund Lengfelder fra Otto Hug Strahleninstitut i München, der har ledet et center for behandling af skjoldbruskkæft i Hviderusland siden 1991, har advaret om, at op til **100.000 yderligere tilfælde af skjoldbruskkæft** vil kunne opstå.

6. Hvor store økonomiske tab vil den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket kunne påføre det danske samfund ?

- De tre lande, Tjernobykatakastrofen har påført det største økonomiske tab – Ukraine, Hviderusland og Rusland – har foreløbig mistet **3523 milliarder SEK**, dvs. mere end det dobbelte af Danmarks bruttonationalprodukt i år 2002.
- I modsætning til Tjernobyl kernekraftværket, der ligger i et tyndt befolket landbrugsområde, er Barsebäckværket placeret i det tættest befolkede område i Skandinavien. Hovedstadsområdet er den økonomisk mest produktive region i Danmark. I 2001 var bruttonationalproduktet pr. indbygger i København og

Frederiksberg næsten **16 gange mere end bruttonationalproduktet pr. indbygger i Ukraine i år 2000 og 8 gange mere end bruttonationalproduktet pr. indbygger i Hviderusland i år 2000.**

- En rapport fra NRC vurderede i 1982, at de økonomiske tab som følge af et alvorligt reaktorhavari på et amerikansk kernekraftværk kunne ligge i omegnen af **5000 milliarder SEK.**
- Siden denne rapport har NRC udviklet mere "realistiske" modelanalyser. En revision af rapporten nåede frem til, at de økonomiske tab ville blive **dobbelt så store** som dem, der blev anslået i 1982, alene på grundlag af forbedringer i beregningsmetoderne,

7. I hvilket omfang vil de økonomiske tab for det danske samfund som følge af den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket blive erstattet ?

- I forhold til et ulykkes-scenario som f.eks. **Tjernobykatakstrofen** vil **nuklearskader i Danmark kun blive erstattet med et beløb i størrelsesordenen en kvart procent (beregnet 0,26 %) i medfør af Lov om kernekraftansvar og under den forudsætning, at der ikke anmeldes krav fra finske, norske og svenske skadelidte.**
- Dette svarer til **12 % af den erstatning**, de skadelidte efter en alvorlig kernekraftulykke i USA er berettigede til at få udbetalt efter den såkaldte Price-Anderson lov.
- Hvis ulykken sker som følge af et **terroristangreb** er hverken operatøren eller den svenske stat erstatningsansvarlig for skader påført tredjemand.

8. Risikoscenarier: Hvordan kan den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket tænkes at ske ?

(A) Et terroristangreb i form af et flystyrt: Terrorangreb på kernekraftværker kan efter 11. september 2001 ikke længere henføres til restrisikokategorien.

- Internationalt er der en konsensus om, at **kernekraftværker ikke er bygget til at modstå flystyrt.**
- Det antages også, at **ikke blot et flystyrt i reaktorbygningen men også i de eksterne elektriske eller nedkølingsfaciliteter kan udløse en nedsmeltning af reaktorkernen.**

- **WISE-Paris** har skønnet, at et **udslip af cæsium-137 kan være op til 100 % (fra 50 %) i tilfælde af et flystyrt. For Barsebäck vil udslippet af cæsium-137 i givet fald være 2-4 gange højere end fra Tjernobyreaktoren.**

(B) Andre årsager til en alvorlig ulykke på Barsebäckværket

En ulykke på Barsebäckværket behøver ikke at være forårsaget af et terrorangreb.

- **SRSS gik ud fra, der ud fra en beregnet levetid på 40 år være en sandsynlighed på op til 2 % for at den ene af reaktorerne på Barsebäckværket ville smelte ned i løbet af sin levetid. Risikoen kunne endog tænkes at ligge højere.**

Statistisk set er Barsebäckværket det farligste kernekraftværk i Sverige.

- Ifølge SKI forekom der i perioden 1991-2002 **5 INES 1 uregelmæssigheder og 2 INES 2 hændelser på Barsebäck 2.**
- Værket bliver heller ikke yngre. Det viser tydelige tegn på nedslidning. Gennem firserne og op til 1991 var ”**tilgængeligheden**” – fraværet af driftspauser som følge af reparationer, etc. – på mere end 90 %. I perioden 1991-1997 var den nede på **70 %**. For tiden ligger Barsebäck 2 stille på femte måned og tilgængeligheden for reaktoren kan for 2003 komme ned på under **50 %**.
- **Sikkerhedskulturen blandt de ansatte på Barsebäckværket er mangelfuld.** Ledelsen og de ansatte på Barsebäck 2 offentligt blevet irettesat af SKI for mangel på motivation i udførelsen af deres arbejde.
- **For nyligt er der indledt en straffesag mod ledelsen på Barsebäckværket.** SKI anmeldte ledelsen til politiet. Den offentlige anklager forventer at retssagen vil vare mindst et år. Hvis de anklagede dømmes, risikerer de bøder og fængselsstraf i op til to år.

- 16/12 2003 –

Notaterne til dette foredrag kan rekvireres elektronisk ved en henvendelse til nielshenrik_hooge@yahoo.dk

Referencer og ordforklaringer

A. Skepsis overfor kernekraften i Sverige – fire hovedargumenter

Argument 1: Sikkerhedsniveauet på de svenske kernekraftværker er for lavt

Hvad er INES ? Hvert ulykkestilfælde på et kernekraftværk kategoriseres efter bestemte kriterier efter en syvtrinskala ("International Nuclear Event Scale" eller "INES", der har fungeret siden 1991). Niveau 7 er en Tjernobyl-ulykke og niveau 5 en ulykke som i Harrisburg. Siden 1991 er ingen katastrofe eller ulykke indtruffet i noget atomkraftværk i verden, derimod et antal "afvigelse" (niveau 1), "hændelser" (niveau 2) og "alvorlige hændelser" (niveau 3). For niveau 1 findes der ingen klar rapporteringspligt, hvorfor tallene ikke er umiddelbart sammenlignelige for de enkelte lande, men det kan dog konstateres, at østlandene rapporterer ofte. Hændelser på niveau 2 skal rapporteres indenfor 24 timer, og dette sker forholdsvis ensartet over hele verden.

Kilder: Fredrik Lundberg, *Världens dårligaste kärnkraft*, Ordfront 6/2002. Ifølge forfatteren er INES rapporteringen ikke offentlig tilgængelig fra IAEA, men er i dette tilfælde frigivet af SKI. Ifølge Lundbergs artikel har SKI modsat sig internationale sammenligninger mellem såvel PSA tal som INES hændelser, hvorimod kernekraftoperatørernes egen organisation WANO fører sammenlignende statistikker, der dog ikke offentliggøres. Efter artiklen er blevet offentliggjort, har SKI imidlertid lagt de svenske INES tal ud på sin hjemmeside (http://www.ski.se/extra/tools/parser/index.cgi?url=/html/parse/index.html&selected=5&mainurl=http://www.ski.se:80/extra/document/%3Fmodule_instance%3D1%26action%3Dshow_category%26id%3D62). **SKIs tal stemmer ikke helt overens med Lundbergs.** For samme periode nævner SKI i alt 29 INES 1 uregelmæssigheder for de svenske kernekraftværker, men kun 5 INES 2 hændelser. Den sjette INES hændelse er sket på kerneteknikanlægget i Studsvik. Til gengæld er der registreret en alvorlig hændelse på INES 3 niveau også på kerneteknikanlægget i Studsvik i 2002, hvor høje radioaktivitetsniveauer blev målt på en pakke, indeholdende irridium-192.

Argument 2: Den høje ulykkesfrekvens er i overensstemmelse med billedet af et presset kernekraftinspektorat

I Sverige retter begge myndigheders tilsyn i forbindelse med kernekraftrelaterede emner sig mod de samme anlæg og de samme arbejdsprocesser, men med udgangspunkt i forskellige regelsæt og med forskellige formål for øje

Statens Kärnkraftinspektion (SKI): Formålet med tilsyn er at eliminere ulykkesrisici gennem tekniske barrieresystemer, sikkerhed i driften og i håndteringen af kerneemnerne. *Alle SKIs funktioner gælder kernekraft*

Statens Strålskyddsinstitut (SSI): Tilsynet gælder først og fremmest virkninger af bestråling af mennesker og miljø ved normal drift, dvs. personstrålebeskyttelse og strålebeskyttelsesspørgsmål ved transporter og håndtering af kerneaffald. *Halvdelen af SSIs økonomiske ressourcer går til og 1/3 af de ansatte arbejder med kernekraftrelaterede aktiviteter.*

Undersøgelse nr. 1: *Undersökning av svensk reaktorsäkerhet*, (SRSS) Riskbedömning for Barsebäck, Utförd av MHB Technical Associates Palo Alto, Kalifornien, Januari 1978, Ds I 1978:33 - er kommissioneret af den Svenska Energikommissionens Arbetsgrupp för Säkerhet och Miljö. Undersøgelsen (SRSS) af reaktorsikkerheden lededes på vegne af Energikommissionen af MHB.

Undersøgelse nr. 2: I 1994 gav den svenske regering en international komité den opgave at undersøge de svenske tilsynsmyndigheder indenfor kernekraftområdet. Komitéens arbejde resulterede i rapporten *Betänkande av Kommittén för internationell granskning av den svenska tillsynen inom kärnteknikområdet: Svensk kärnteknisk tillsynsverksamhet*, (SOU 1996:73-74).

Rapporten blev i et remissvar af **den svenske Naturbeskyttelsesforening (SNF)** kritiseret for ikke at være tilstrækkeligt uvildig. Af direktivet for undersøgelsen fremgik det, at rapporten skulle udføres af "en uafhængig gruppe af svenske og udenlandske eksperter" (jf. s. 16), men samtidigt blev SKNs ("Statens Kärnbränslenämnd") tidligere cheftjenestemand konstitueret som formand for komitéen, uagtet at han tidligere i såvel SKN som NAK ("Nämnden för Använt Kärnbränsle") havde deltaget i håndteringen af og tilsynet med de fænomener, som komitéen skulle undersøge. Af 6 nævnte direktiver (jf. s. 15) havde han i en eller anden kapacitet haft ansvar eller medansvar for forhold, som direkte angik direktiverne 2,3 og 4, jf. Naturskyddsföreningens remissvar af 20. januar 1997 på <http://www.snf.se/snf/remissvar/remissvar1997-01-20.html>

OM SKIs budgetter:

<http://www.ski.se/extra/tools/parser/index.cgi?url=/html/parse/index.html&selected=2&mainurl=/page/1/2.html>

OM SSIs budgetter: http://www.ssi.se/detta_aer_ssi/regelverk_beslut/2002_AR_SSI.pdf

OM NRCs budgetter: <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1100/v19/sr1100v19.pdf> og <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1100/v19/sr1100v19.pdf>

En sammenligning mellem hele SKI og SSI og den finske Strålesikkerhedscentralen (STUK):

Kilde: <http://www.stuk.fi/english/>

En sammenligning mellem hele SKI og SSI og det franske L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) og l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN):

Kilder: <http://www.irsn.org/>, <http://www.asn.gouv.fr/presentation/asn/moyensh.asp> og <http://www.asn.gouv.fr/presentation/asn/moyensf.asp>

Argument 3: Den høje ulykkesfrekvens og det pressede kernekraftinspektorat er i overensstemmelse med billedet af en kernekraftindustri i økonomisk krise

Kilder: *Kärnkraftverkens säkerhet och strålskydd*, SOU 2003:100, Betänkande av Kärnsäkerhetsutredningen, Stockholm 2003 (http://miljo.regeringen.se/propositionermm/sou/pdf/sou2003_100.pdf), særligt s. 93-113.

Argument 4: Den fysiske beskyttelse af de svenske kernekraftværker, som i forvejen er mangelfuld, er ikke blevet opgraderet efter 11. september 2001

Kilder: Stig Isaksson, *The concept of physical protection of nuclear facilities in Sweden*, Swedish Nuclear Power Inspectorate (SKI), SE-106 58 Stockholm, Sweden, som præsenteret ved EUROSAFE forum 4-5. november 2002 i Berlin (http://www.eurosafe-forum.org/ipsn/pdf/euro2_5_10_phys_prot_sweden.pdf)

SKI har baseret reglerne for fysisk beskyttelse af de svenske kernekraftværker på følgende trusselsbillede: (a) Angriberen har kendskab til værkets indretning, dets tekniske funktioner og overvågningsrutiner. (b) Angriberen er bevæbnet og i besiddelse af sprængstoffer. Våbentyperne og mængden af sprængstoffer kan henføres til, hvad der er almindeligt i Sverige. (c) Angriberen kan bestå af adskillige personer, der tiltvinger sig adgangen til værket. (d) Den tiltvungne adgang vil udløse en alarm. (e) Angriberen vil nogen tid efter alarmen er udløst besætte kernekraftværkets vigtigste driftscenter, kontrolrummet. (f) En gidsel kan blive udnyttet. Gidslet formodes at udføre beordrede handlinger indenfor hans kompetenceområde, men uden at den pågældende har adgang til informationer, der er fortrolige. (g) Angriberen kan blive hjulpet af en insider. (h) Angriberen er i stand til at erhverve kontrol med resten af værkets vitale områder efter en vis defineret tidsgrænse. Tidsgrænsen er baseret på den tid, som er nødvendig for at få kontrol med områderne udenfor kontrolrummet, og den tid, som er nødvendig for at sikre reaktorens drift, og den tid, som er nødvendig for at få personel bragt til stedet og overtage driften af reaktoren fra disse områder. (i) Eksplosioner udenfor vigtige områder kan finde sted. (j) Kernekraftværkets personale er ubevæbnet, Isaksson, s. 2.

Security Gap: A Hard Look at the Soft Spots in Our Civilian Nuclear Reactor Security, (http://www.house.gov/markey/iss_nuclear_rep020325.pdf), dvs. den såkaldte "Markey-rapport".

I gennem tiden har NRC udført styrke-mod-styrke øvelser kendt som *Operational Safeguards Response Evaluations* (OSRE) for at vurdere sikkerhedseffektiviteten ved kernekraftreaktorerne. I 37 ud af 81 OSREs (46 % af sikkerhedsprøverne) udført mellem august 1991 og august 2001 identificerede NRC svagheder, som tillod den angribende styrke at "nå frem til et målsæt og simulere ødelæggelse af dette udstyr (...), dvs. det udstyr, som det er nødvendigt at beskytte for at forhindre skade på reaktorkernen" (siderne 27-29 i svarene fra NRC som citeret i Markey rapporten). NRC identificerede alvorlige svagheder på 9 ud af 15 OSRE steder. Som nævnt ovenfor blev der identificeret alvorlige svagheder på 46 % af de testede steder mellem august 1991 og august 2001. Derudover blev der identificeret alvorlige svagheder på 47 % af de testede steder mellem august 2000 og august 2001 og korrektioner blev forlangt på 60 % af disse steder. Mest foruroligende er den omstændighed, at tre kernekraftværker, der blev undersøgt kort tid før 11. september 2001, Farley, Oyster Creek og Vermont Yankee, er de, der klarede sig dårligst. I en anden undersøgelse konstaterer NRC, at **mellem 15 og 20 % af de amerikanske kernekraftværker ville blive påført skader, der kunne true deres sikkerhed, af bilbomber anbragt tæt ved værkernes overvågede områder**

Svenska Dagbladet, "Skärpt säkerhet för kärnkraft" d. 24/10-03.

Pressmeddelande: Svenska kärnkraftverk är tåliga mot flygplansstörtningar, 2003-11-21, <http://www.ski.se/se/>

B. Skepsis overfor Barsebäckværket i særdeleshed

1. Hvad er definitionen på den værst tænkelige ulykke på Barsebäckværket ?

Kilder: Konsekvenser i Sverige av en stor kärnkraftolycka, En utredning utförd av Statens strålskyddsinstitut i samråd med Statens kärnkraftinspektion, september 1995, 43 sider, Bilag 1, s. 4.

2. Hvad bestemmer konsekvenserne af et reaktorhavari ?

3. Følgerne af den værst tænkelige ulykke af Barsebäckværket - en kort gennemgang af nogle de vigtigste undersøgelser:

Undersøgelse 1: *Undersökning av svensk reaktorsäkerhet*, (SRSS) Riskbedömning for Barsebäck, Utförd av MHB Technical Associates Palo Alto, Kalifornien, Januari 1978, Ds I 1978:33

Undersøgelse 2: Som følge af Tjernobykatastrofen, der også ramte Sverige, bemyndigede den svenske regering den 11. juni 1987 chefen for Forsvarsministeriet at danne en komité, der skulle

udarbejde en rapport om det svenske beredskab for radioaktive og kemiske ulykker. Resultatet blev *En sekretariatsrapport om samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor*, SSI 1987 (Fö 1987:01), 369 s., som bl.a. beskriver de beredskabsmæssige følger af en alvorlig ulykke på et svensk atomkraftværk. De centrale dele af rapporten er gengivet i http://www.greenpeace.se/files/2000-2099/file_2097.pdf

Hvad er et filteranlæg ? Filteranlægget installeret på Barsebäckværket har den funktion, at et radioaktivt udslip ledes gennem en bygning fyldt med sten og grus, som – hvis det virker - vil kunne holde en stor del af det radioaktive udslip (på nær de luftbårne) tilbage.

Undersøgelse 3: De beredskabsmæssige evalueringer i Sekretariatsrapporten fra 1987 behandles senere i en betænkning fra 1989, *Samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor*, Betänkande av utredningen om kärnkraftsberedskapen, Statens offentliga utredningar 1989: 86, Stockholm 1989, 303 s. Personkredsen bag Betænkningen, der i det store og hele var den samme som den, der stod bag Sekretariatsrapporten, havde til opgave at drage de praktiske følger både af Sekretariatsrapporten og endnu en rapport fra juni 1988 med præliminære slutsætninger til brug for betænkningen og udmønte disse opgørelser i forslag til dermed korresponderende lovændringer.

Undersøgelse 4: *Konsekvenser i Sverige av en stor kärnkraftolycka*, En utredning utförd av Statens strålskyddsinstitut i samråd med Statens Kärnkraftinspektion, september 1995, 43 sider, se særligt Tabel 8, Deponering af Cs-137 en måned efter udslip. 2000 MW (termisk) reaktor, “restrisiko-udslip”, s. 31, jf. s. 32.

4. En sammenligning mellem de radioaktive udslip fra Tjernobylireaktoren og de mulige udslip fra Barsebäckværket

Om indholdet af uran i Barsebäckreaktoren:

<http://www.barsebackkraft.se/index.asp?ItemID=1291>

Om Tjernobyli 4 udslipsscenerierne:

<http://www.chernobyl.info/en/Facts/Contamination/AmountRadiation>

<http://www.world-nuclear.org/info/chernobyl/inf07.htm>

CHERNOBYL, Assessment of Radiological and Health Impacts, 2002 Update of *Chernobyl: Ten Years On*, NUCLEAR ENERGY AGENCY, ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD) 2002, s. 157, jf. <http://www.nea.fr/html/rp/reports/2003/nea3508-chernobyl.pdf>

Særligt om udslippet af cæsium-137 fra Tjernobyli 4:

UNSCEAR 1988 REPORT, ANNEX D, *Exposures from the Chernobyl accident*, p. 5, *CHERNOBYL TEN YEARS ON, RADIOLOGICAL AND HEALTH IMPACT*, An Assessment by the NEA Committee on Radiation Protection and Public Health, November 1995, s. 18 og 20, <http://www.nea.fr/html/rp/chernobyl/chernobyl-1995.pdf>

Om mængden af cæsium-137 i Barsebäckreaktoren:

En femårs cyklus for brændslet i reaktorkernen indikerer, at opbrændningen af brændslet ligger mellem 40 og 50 **GWd/t** med et middeltal på 45 **GWd/t**. Med en opbrænding af brændslet på 45 **GWd/t** vil inventaret af cæsium-137 i Barsebäck 2 ligge på 1,4 kg pr. ton af anvendt brændsel, dvs. en samlet mængde på omkring 105 kg i reaktorkernen, **dvs. ca. 20 % mere end i Tjernobylireaktoren**.

Hvad er GWd/t ? GWd/t er den enhed, som udmåler opbrændingen af kernebrændslet. Den kan bruges som indikator for mængden af den energi, der produceres af reaktorbrændslet. En højere opbrænding betyder, at den samme mængde brændstof, dvs. et brændselselement, kan levere mere energi, hvilket i praksis tillader en reaktor at producere ved fuld kraft gennem længere tid med det samme brændselssæt. Som ved enhver anden energi-måleenhed, defineres den energi, der leveres af en brændselselement (målt i tons materiale), gennem multiplikation af kraft (GW) med en tidslængde (dag). En opbrænding på 50 GWd/t betyder, at hvert ton anvendt kernebrændsel i gennemsnit har produceret hvad der svarer til 50 GW energi på en enkelt dag i løbet af tusind dages placering i reaktoren (4 til 5 år).

Om mængden af anvendt kernebrændsel i Barsebäck 2:

Swedish implementation of the obligations of the Joint Convention, Ds 2003:20, 180 sider, (http://www.ski.se/dynamaster/file_archive/030423/3ac68b07a100a3ab0d4c74e968a02cba/SKI%5fK%e4rnavfallskonventionsrapport.pdf).

Rapporten opgiver følgende inventarliste for de svenske kernekraftværker (Brugt kernebrændsel oplagret 31/12 2001: *Antal positioner til brugte brændselselementer, antal brugte brændselselementer, tons*): **Barsebäck 2: 644 405 72**, Oskarshamn 1: 894 706 120, Oskarshamn 2: 935 369 65, Oskarshamn 3: 918 188 38, Forsmark 1: 1) 612 263 47, Forsmark 2: 1) 491 351 65, Forsmark 3: 1) 1 040 284 51, Ringhals 1: 644 268 46, Ringhals 2: 260 200 84, Ringhals 3: 212 167 72, Ringhals 4: 190 163 71. Noter 1) Data fra 10/1 2002.

5. Hvad er de sundheds- og miljømæssige følger af Tjernobykatakstrofen ?

Kilder: www.chernobyl.info

6. Hvor store økonomiske tab vil den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket kunne påføre det danske samfund ?

BARSEBÄCKSOFFENSIV, *Risiko- og konsekvensscenarier for den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket*, København 2003, www.noah.dk/energi

De amerikanske opgørelser: Efter ulykken på kernekraftværket Three Mile Island i 1979 bestilte det amerikanske kernekraftinspektorat (NRC) en rapport hos den regeringsfinansierede forskningsinstitution Sandia National Laboratory - *Calculation of Reactor Accident Consequences (CRAC-2) for U.S. Nuclear Power Plants (Health Effects and Costs)*, Washington, DC: Nuclear Regulatory Commission, 1982 – om følgerne af et alvorligt reaktorhavari på de amerikanske kernekraftværker.

Keith O. Fultz, *A Perspective on Liability Protection for a Nuclear Plant Accident*, Government Accounting Office, GAO/RCED87-124, June 1987, side 40, jf. http://www.texas.sierraclub.org/rad_waste/nuke_subsidies.html, http://www.house.gov/commerce_democrats/press/energybillsummary.htm og <http://www.safeenergy.org/PriceAndersonFactSheet.pdf>

7. I hvilket omfang vil de økonomiske tab for det danske samfund som følge af den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket blive erstattet ?

Hvad angår **erstatningsansvaret** for en alvorlig ulykke på et kernekraftværk, der berører en international tredjepart, findes der to ansvars niveauer: **Et for ejeren af værket og et for staten**. Ifølge *Annex to Sweden's second national report under the Convention on Nuclear Safety*, Ds 2001:41 (http://www.ski.se/extra/tools/parser/index.cgi?url=/html/parse/index.html&selected=5&mainurl=/extra/document/%3Fmodule_instance=1%26action_show_category.1.%3D1), er loven om kernekraftansvar den lov i Sverige, som implementerer pligterne **i forbindelse med de praktiske betingelser for forsikring af kernekraftværker**, som de er defineret i Pariserkonventionen og den supplerende Bruxelleskonvention i den nationale ret. Ifølge denne lov er

operatøren af en nuklear Installation, som er kilden til en nuklear ulykke, forpligtet til at yde erstatning til dem, der lider personlig skade eller et økonomisk tab som en følge heraf. Erstatningsbeløbet er blevet hævet til stadighed siden loven blev vedtaget i 1968. Den nuværende overgrænse, som trådte i kraft d. 1. april 2001, er på 300 millioner Specielle Trækningsrettigheder (SDR), hvad der svarer til omkring **2,67 milliarder DKK** (3,3 milliarder SEK).

Loven skaber rammerne for en erstatning, der er højere end den, som Pariserkonventionen og den supplerende Bruxelleskonvention garanterer. Hvis der finder en nuklear hændelse sted, som en operatør af en nuklear installation i Sverige er ansvarlig for, og de beløb, som er til rådighed i medfør af de to konventioner, ikke er tilstrækkelige til at yde fuld erstatning, vil staten kompensere ofrene ud fra et maksimumbeløb på **4,86 milliarder DKK** (6 milliarder SEK) pr. hændelse. Denne ekstra erstatningsrække er kun til rådighed i forbindelse med nukleare skader i **Sverige, Danmark, Finland, Norge** eller i territorier tilhørende **andre undertegnere af den supplerende Bruxelleskonvention** (og det kun i den udstrækning, at denne underskrivende part tilbyder lignende yderligere erstatning for skader lidt i Sverige). En person, som ønsker at kræve erstatning efter loven om kernekraftansvar må gøre det inden tre år efter at være blevet klar over hans eller hendes ret til erstatning eller under alle omstændigheder inden 10 år efter den nukleare ulykke, der forårsagede det tab, der gav anledning til kravet. Loven fastlægger også hvilke svenske domstole, der har jurisdiktion i forbindelse med et bestemt krav om erstatning.

For nyligt har **EU-kommissionen** givet grønt lys for en **udvidelse af den internationale dækning af risikoen ved kernekraft** (IP/03/1000, Brussels, 11 juli 2003, *Kerneenergi: Kommissionen godkender udvidelse af den internationale risikodækning*,

http://europa.eu.int/rapid/start/cgi/guesten.ksh?p_action.gettxt=gt&doc=IP/03/1000/0/RAPID&lg=EN&display).

Kommissionen har godkendt to forslag til afgørelser om bemyndigelse af de medlemsstater, der er kontraherende parter i Paris-konventionen, til at undertegne og ratificere protokollen om ændring af Paris-konventionen. Konventionen fastlægger vilkårene for det civile retlige ansvar, der påhviler indehaveren af et nukleart anlæg, og reglerne om erstatning til ofre for nukleare ulykker. Den nye protokol vil gøre det muligt **at øge erstatningen til ofre for nukleare ulykker** og at udvide konventionens anvendelsesområde.

Således er begrebet nuklear skade i protokollen til Paris-konventionen udvidet til at omfatte miljøskaeder, immaterielle skader og udgifter til forebyggende foranstaltninger. Beløbet for operatørens erstatningsansvar hæves således fra 15 millioner særlige trækningsrettigheder (cirka 21 mio. EUR den 1. januar 2002) til mindst **5,2 milliarder DKK** (700 millioner EUR). Operatøren skal have en forsikring eller anden økonomisk garanti, der dækker dette beløb. Sideløbende forhøjes de supplerende erstatningsbeløb, der er fastsat i Bruxelles-konventionen, så det maksimale erstatningsbeløb bliver **11,1 milliarder DKK** (1.500 millioner EUR). Rådet for den Europæiske Union har endnu ikke udtalt sig om forslagene.

Det amerikanske erstatningsniveau: Price-Anderson Loven, der trådte i kraft i 1957 (Section 170 of the Atomic Energy Act of 1954, 42 U.S.C. 2210 som forlænget i the Energy Policy Act of 2003 – H.R. 2983), fritager ligesom sit svenske modstykke kernekraftindustrien for at skulle betale fuld erstatning udover en vis grænse i tilfælde af ulykke på et kernekraftværk. Loven yder finansiel beskyttelse imod følgerne af en ulykke på to områder: Det *primære* og det *sekundære*. Lovens primære beskyttelsesniveau implicerer, at alle reaktoroperatører skal tegne en ansvarsforsikring på ca. 1,36 milliarder DKK (200 millioner USD) pr. reaktor. Den primære forsikringsgrænse blev senest hævet i 1988, men har ikke siden været inflationssikret. Den primære forsikring leveres af *American Nuclear Insurers* (ANI), en sammenslutning af forsikringselskaber. Loven foreskriver, at kernekraftoperatørerne deltager i et sekundært retrospektivt vurderingsprogram for at kunne dække skader over grænsen på 1,36 milliarder DKK. Skader over denne grænse dækkes ligeligt i forhold til det samlede antal reaktorer op til en grænse på ca. 570 millioner DKK (83,9 millioner USD) pr. reaktor pr. ulykke (en afgift på 5 % ville også kunne afkræves til dækning af juridiske omkostninger). Disse såkaldte ”retrospektive forsikringspræmier” vil blive udbetalt i rater på ca. 68 millioner DKK om året (10 millioner USD) indtil maksimumbeløbet nås. De retrospektive præmier justeres i forhold til inflationsraten hvert femte år. Price-Anderson loven dækker for tiden 106 reaktorer, hvoraf 103 er i drift. **Som et resultat heraf vil loven kunne garantere omkring 62 milliarder DKK (9,09 milliarder USD) i erstatning i tilfælde af en nuklearulykke.** Betaling af erstatninger over dette kombinerede primære og sekundære loft vil forudsætte intervention fra den amerikanske kongres. Ifølge loven er kun ejerne og operatørerne af kernekraftreaktorer erstatningsansvarlige i tilfælde af en reaktorulykke. Virksomheder, som har designet reaktorer eller leveret reaktordele eller andre ydelser, er fritaget for ansvar jf. <http://www.safeenergy.org/PriceAndersonFactSheet.pdf>

Som i Pariserkonventionen er det fastsat i den svenske lov om kernekraftansvar, at operatøren af en nuklear installation er erstatningsansvarlig, selvom han ikke har handlet uagtsomt (det såkaldte objektive ansvar). **Operatøren er imidlertid ikke ansvarlig for nuklearskader, forårsaget af en ulykke direkte opstået som følge af krig, væbnet konflikt, borgerkrig eller oprør eller opstået som følge af en alvorlig naturkatastrofe af exceptionel karakter.** (Jf. Swedish Nuclear Liability Act, Section 11, paragraph a and b, <http://www.nea.fr/html/law/nlb/NLB-02-SUP.pdf>). Dette vil formentlig betyde, at **operatøren af Barsebäck 2 ikke vil være ansvarlig for nuklearskader i Danmark**

forårsaget af et terroristangreb på værket. Hvis operatøren ikke er ansvarlig for nuklearskader i Danmark, er den svenske stat det heller ikke.

8. Risikoscenarier: Hvordan kan den værste tænkelige ulykke på Barsebäckværket tænkes at ske ?

(A) Et terroristangreb i form af et flystyrt:

Kilder: John Large & Mycle Schneider, *International Terrorism - The Vulnerabilities and Protection of Nuclear Facilities*, First presented at the Oxford Research Group Nuclear Terrorism in Britain: Risks and Realities seminar at Rhodes House, Oxford of 4 December 2002, s. 4-5, <http://www.wise-paris.org/english/reports/conferences/030102NukeTerrorORGFfinalJL.pdf>

Dr Helmut Hirsch, *Danger to German nuclear power plants from crashes by passenger aircraft*, Hannover, November 2001, <http://archive.greenpeace.org/nuclear/germannuclplantsafety.pdf>

Ifølge den tyske rapport bør man se på følgende ting, når man diskuterer virkninger af et styrt af et stort passagerfly: (1) **De mekaniske påvirkninger fra selve styrtet på de berørte bygninger**, (2) ødelæggelse på grund af **flyvende vragdele** og (3) **virkningerne af ild**, hvor flyets brændstof brænder. Virkningen af et styrt afhænger af massen og farten på flyet og det område, som bliver ramt og den udstrækning, i hvilken bygningsstrukturene bliver brudt ned (jo mindre område, desto mere koncentreret og større virkning). En større masse på et passagerfly spreder virkningen af styrtet over et større område. Samtidigt udgør maskinerne kompakte ”missiler”, som kan veje adskillige tons. Afhængigt af de valgte forudsætninger vil hastigheden af styrtet sandsynligvis være lavere i tilfælde af et uforsæligt styrt, eftersom ulykker først og fremmest indtræffer ved start og landing. I tilfælde af et forsæligt udført styrt, hvad der kan betyde et brat dyk fra stor højde, må højere hastigheder forventes. F.eks. anslår Markey rapporten, at de fly, der blev brugt i terroristangrebene mod World Trade Center og Pentagon fløj med en fart på mellem **533 km/t og 818 km/t**, da de ramte deres mål. I al almindelighed kan det siges – ud fra den viden, der for øjeblikket findes om emnet – at selv ved et uforsæligt styrt af et stort passagerfly vil reaktorbygningen sandsynligvis blive penetreret, hvis der sker et ”direkte træf”. Denne mulighed kan ikke udelukkes selv med et passagerfly af mellemstørrelse (f.eks. Airbus A-320). Sandsynligheden vokser i tilfælde af et forsæligt styrt med højere hastighed, jf. s. 6-7. De flytyper, der må frygtes i denne sammenhæng er de følgende (flytype, maksimum startvægt, maksimum brændstofreserver): **Boeing 737-600** 65,090 kg 26,035 l, **Boeing 747-400**, 396,890 kg, 216,840 l, **Boeing 767-400 ER**, 204,120 kg, 90,770 l, **Airbus A-320** 77,000 kg 29,660 l, **Airbus A-340-600** 365,000 kg 194,880 l, **Airbus A-380-F**, 590,000 kg, 310,000 l.

Security Gap: A Hard Look at the Soft Spots in Our Civilian Nuclear Reactor Security, (http://www.house.gov/markey/iss_nuclear_rep020325.pdf), dvs. den såkaldte “Markey-rapport”.

WISE-Paris har skønnet, at et **udslip af cæsium-137 kan være op til 100 % (fra 50 %) i tilfælde af et flystyrt**, selvom instituttet er blevet stærkt kritiseret for denne vurdering: “Muligheden for en zirconium “ild”, efterfulgt af et tab af vand, stammer fra pakningen af brændselsbassiner til høj tæthed [Thompson, 2000a]. En vandtabsulykke i D kølebassinet kunne lede til en frisætning af op til 100 % af den samlede mængde af cæsium-137 indeholdt i de oplagrede 1,745 tons anvendt brændsel på grund af exotermiske oxideringsreaktioner i zirconium og andre metaller [NRC, 2000]”, Schneider, M. (Dir.), POSSIBLE TOXIC EFFECTS FROM THE NUCLEAR REPROCESSING PLANTS AT SELLAFIELD AND CAP DE LA HAGUE, ANNEX 19, “Comparison of Caesium-137 Contained in Spent Fuels Stored at La Hague and Released During the Chernobyl Accident”, s. 118. WISE-Paris, Report commissioned by STOA, European Parliament, 2001, <http://www.wise-paris.org/english/reports/STOAFinalStudyEN.pdf>

(B) Andre årsager til en alvorlig ulykke på Barsebäckværket

<http://www.notisum.se/rnp/SLS/LAG/19840003.HTM>,

<http://www.notisum.se/rnp/SLS/LAG/19880220.HTM>

Platts: *Barsebaeck-2 may have broken nuclear law*, Stockholm (Nuclear News Flashes)--23Oct2003.

I en avisartikel med overskriften ”Sløsethed i Barsebäck bekymrer myndighederne” i *Dagens Industri* 1/9 2001, er Christer Viktorsson, chefen for SKI’s afdeling for reaktorsikkerhed, citeret for følgende udtalelse: ”Vi var dernede (på

Barsebäckværket) i maj måned og mærkede, at der var sket noget, at deres holdning til tingene var ændret". Og artiklen fortsætter: "Viktorsson mener, at årsagen til den manglende motivation er, at det stadigvæk er usikkert, hvad der vil ske med kernekraftværket. Det er noget, Barsebäcks informationschef Lars-Gunnar Fritz er enig i: "Problemet er usikkerheden. Det hjælper ikke, at man er god til sit job. Politikerne kan stadigvæk beslutte sig til at lukke værket". En inspektion af kernekraftværket i juli viste af et antal sprængskiver havde været forkert installeret i et år. Dette undersøges nu af SKI, men så tidligt som i maj udtrykte tilsynsmyndigheden et ønske om, at værkets ledelse påbegyndte et sikkerhedsprogram. SKI har planer om at følge Barsebäckværkets sikkerhedsaktiviteter nærmere her til sommer", jf. <http://www.skb.se/templates/Page.asp?id=2495>

Dow Jones Newswires, 08-19-031238ET, og

http://www.ski.se/dynamaster/file_archive/030819/428934af6855d8183bec455e986b9a6d/Anm%e4lan%20till%20%e5klagare.pdf