

# LÄR OM KÄRNVAPEN

## *Kärnkraftsolyckan i Tjernobyl*

Klockan 01.23 lördagen 26 april, 1986 förstörde två explosioner kärnkraftsreaktorn Tjernobyl 4 i Ukraina, dåvarande Sovjetunionen. Flera av de bränder som uppstod i byggnaden släcktes efter några timmar. Men branden som hade startat i reaktorns grafit kunde släckas först den 9 maj, vilket var en av orsakerna till de stora och utdragna utsläppen av radioaktiva ämnen.



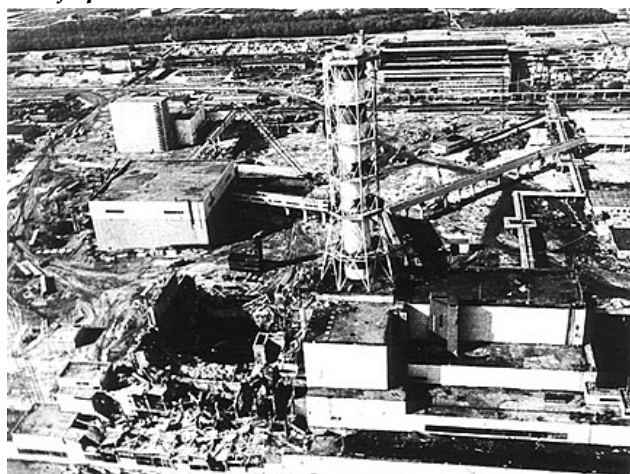
Olyckan inträffade eftersom reaktorns konstruktion och driftsätt hade grundläggande säkerhetsbrister. Fokus på säkerhetsfrågor var heller inte tillräcklig hos ledning och driftpersonal. När operatörerna skulle genomföra ett prov av turbinen under pågående drift bröt de mot driftinstruktionerna, utan att förstå riskerna. En kombination av dålig teknisk säkerhet, brister i säkerhetsmedvetande samt operatörsfel ledde till en maximal reaktorolycka.

*Bild: den förstörda reaktorn Tjernobyl 4.*

*Källa. Greenpeace International*

Efter att först ha minskat drastiskt ökade reaktorns effekt instabilt och blev som man säger prompt kritisk. Man aktiverade nödstopp men effekttökningen var mycket snabbare än man kunde motverka. Effekten steg till uppskattningsvis 100 gånger högre än normal full effekt, vilket gjorde att bränslet smälte och sönderdelades. Små heta bränslepartiklar orsakade en häftig ångbildning i vattnet, en ångexplosion. En andra explosion inträffade några sekunder senare. Explosionerna och stora mängder utströmmande ånga förstörde reaktorhärden, överdelen av reaktorn och taket på reaktorbyggnaden. Ett moln av radioaktiva partiklar lämnade byggnaden. Tyngre partiklar föll ner på marken i närheten av kraftverket, medan de lättare partiklarna steg närmare en kilometer upp i luften. Vinden blåste mot nordväst och förde med sig bland annat de radioaktiva ämnena jod och cesium. Bränderna släcktes och den förstörda reaktorn täcktes med cement. I slutet av 1986 blev den så kallade sarkofagen, som nu täcker den förstörda reaktorn i Tjernobyl 4, färdig. Sarkofagen konstruerades för att hålla i 30 år, men redan 1993 började den spricka. Den har tätats tillfälligt med glasfiber och ett metallskal, men måste på sikt ersättas.<sup>1</sup>

## Miljöpåverkan



Hårdast påverkades naturligtvis området i direkt anslutning till den förstörda reaktorn. Stora områden omkring kraftverket har evakuerats på befolkning, och området närmast nollpunkten (där olyckan skedde) kommer att vara farligt att vistas i under hundratals år.

*Bild: Området runt reaktor 4 två dagar efter olyckan i Tjernobyl.*

*Källa: Greenpeace International*

Det radioaktiva nedfallet efter kärnkraftsolyckan påverkade framför allt Vitryssland, Ryssland och Ukraina. Vitryssland tog emot 70 % av nedfallet och man räknade efter olyckan med att 22 % av landet var kontaminerat med det radioaktiva ämnet cesium-137. Idag beräknas 21 % fortfarande vara kontaminerat och Tjernobylkommittén i den vitryska regeringen beräknar att 16 % av landets territorium fortfarande kommer att vara nedsmutsat år 2016.<sup>2</sup> Så problemet är långvarigt och utdraget och kommer att påverka generationer framöver.



*Bild: det övergivna tivolit i staden Pripyat intill kärnkraftverket i Tjernobyl. Källa: Bosse Aleniun, SSI-Info*

Utöver regnvatten var det framför allt de stora floderna Pripyat och Dniepr som transporterade det radioaktiva nedfallet. I Ukraina är floderna fortfarande idag kraftigt nedsmutsade. Även sjöar och stillastående vattendrag har höga koncentrationer av strålning, framför allt nära botten. Ett möjligt hot mot grundvattnet i både Ukraina och Vitryssland är det radioaktiva ämnet strontium, som mycket snabbare än cesium tar sig igenom djupliggande jordlager.<sup>3</sup>

Tjernobylolyckan nedsmutsade också 18 000 kvadratkilometer jordbruksmark, varav 2640 kvadratkilometer ännu idag inte kan användas. I Ukraina drabbades skogen särskilt hårt: 40 % av all skog i landet kontaminerades. Med döda löv och barr har radioaktiviteten absorberats i jorden och lagras där. I dagsläget hittar man den högsta koncentrationen av radioaktiv strålning i bär, svampar, mossor och lavar.<sup>4</sup>

Även Sverige blev påverkat då regnmoln band radioaktiva partiklar och drev med vinden och orsakade radioaktivt nedfall över vida områden. På ett par dagar hade nedfallsområdet spritt sig ända till Sverige, varvid Gävletrakten blev hårdast drabbad. Farliga radioaktiva isotoper har upptagits av bland annat svamp i skogarna. Förtäring av sådan svamp är därför olämplig, innan radioaktiviteten avtagit till lägre nivåer. Via kontaminerad renlav har radioaktiva ämnen spritt sig till renar, och renkött måste genomgå särskild kontroll för att man ska se att strålningsvärdena är tillräckligt låga, innan köttet kan släppas fritt för försäljning till allmänheten. Utöver de olägenheter som detta medför, blev det ett ekonomiskt avbräck för rennäringen. Fortfarande idag, över 20 år efter katastrofen, måste renägande samer i Västerbotten och norra Jämtland anpassa tidpunkten för slakt och kanske tilläggsutfodra renar under ytterligare ett antal år, för att förvissa sig om att stråldosen i renköttet är så låg som möjligt. Man får räkna med att det kan dröja ytterligare minst 20 år innan åtgärder och kontroll helt kan avvecklas.

### *Kärnkraftsolyckor i Sverige*

Någon olycka i storleksordningen Tjernobyl har aldrig inträffat i Sverige. Statens kärnkraftsinspektion, som ansvarar för kontrollen av säkerheten på landets kärnkraftverk, säger att den risken inte heller finns. Konstruktionen på de svenska reaktorerna och den olycksdrabbade Tjernobylreaktorn är helt olika. Bland annat fanns Tjernobyls reaktor i en vanlig industribyggnad medan svenska och andra västerländska reaktorer är omgivna av en gastät inneslutning för att förhindra att radioaktivt material kastas ut i omgivningen om en olycka skulle ske.<sup>5</sup>

Kärnkraftsreaktorer är uppbyggda med komplexa system, som gör det svårt att förutsäga och förbereda sig på alla möjliga olyckor som kan inträffa. Oroande nog upptäcks dolda och helt oväntade fel då och då, också i Sverige. Utöver de rent tekniska fel som kan uppstå måste man också räkna med den mänskliga faktorn: att människorna som sköter kärnkraftverket slarvar, är trötta och begår misstag.

En av de allvarligaste händelserna i svensk kärnkraftshistoria inträffade i juli 2006. Ett konstruktionsfel i kärnkraftverket i Forsmark orsakade en kortslutning som i värsta fall hade kunnat leda till en härdsvälta. Vid undersökningar visade det sig att konstruktionsfelet också fanns i Oskarshamns två reaktorer. En annan mycket allvarlig och helt oförutsedd händelse inträffade i Barsebäck 2, 1992. Nödkylningssystemet blockerades som följd av ett brott på en ledning. Om reaktorn vid det tillfället hade gått på full fart skulle det ha kunnat leda till en extremt farlig situation med ett möjligt storskaligt utsläpp av radioaktivitet i miljön.

En opinionsundersökning kring svenskarnas förtroende för kärnkraft publicerades i mars 2008. I dag har bara 39 procent av svenska folket ett ganska stort eller mycket stort förtroende för informationen från kärnkraftsindustrin. För bara ett år sedan var motsvarande siffra 49 procent. Den nya siffran är den lägsta på 20 år. Rädslan för en stor kärnkraftsolycka i Sverige har också ökat och noterar nu den högsta nivån sedan 1980-talet.<sup>6</sup> Professor Sören Holmberg vid Göteborgs universitet tror att olyckstillbudet i Forsmark sommaren 2006 har fått upp svenska folkets ögon för att kärnkraft kanske inte är så säkert som man tidigare har trott.<sup>7</sup>

### Åsikter om kärnkraftens långsiktiga användning i Sverige

Fråga: "Vad är din åsikt om kärnkraftens långsiktiga användning som energikälla i Sverige?"

| åsikt   | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| avveckla kärnkraften senast till år 2010/<br>avveckla kärnkraften snarast                   | 22   | 19   | 17   | 16   | 15   | 14   | 12   | 12   | 11   | 9    | 10   | 8    |
| avveckla kärnkraften, men använd de<br>kärnkraftsreaktorer vi har tills de har tjänat<br>ut | 31   | 32   | 40   | 34   | 29   | 28   | 27   | 22   | 25   | 24   | 23   | 23   |
| använd kärnkraften och förnya efterhand<br>kärnkraftsreaktorerna, men bygg inga fler        | 18   | 19   | 21   | 19   | 26   | 29   | 28   | 31   | 30   | 33   | 33   | 31   |
| använd kärnkraften och satsa på fler<br>kärnkraftsreaktorer i framtiden                     | 6    | 7    | 5    | 7    | 10   | 9    | 11   | 15   | 15   | 17   | 17   | 18   |
| ingen bestämd åsikt/ej svar   | 23   | 23   | 17   | 24   | 20   | 20   | 22   | 20   | 19   | 17   | 17   | 20   |
| summa procent   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| antal personer  | 1779 | 1754 | 1740 | 1703 | 1704 | 1739 | 1777 | 1818 | 1774 | 1724 | 1629 | 3435 |
| andel avveckla  | 53   | 51   | 57   | 50   | 44   | 42   | 39   | 34   | 36   | 33   | 33   | 31   |
| andel använda   | 24   | 26   | 26   | 26   | 36   | 38   | 39   | 46   | 45   | 50   | 50   | 49   |
| övertikt avveckla   | □29  | □25  | □31  | □24  | □8   | □4   | □0   | -12  | -9   | -17  | -17  | -18  |

Kommentar: Frågeformuleringen år 2000 - 2004 skiljer sig något åt från formuleringen åren 1996-1999. Svartalernativet "avveckla kärnkraften senast till år 2010" ändrades 2005 till "avveckla kärnkraften snarast".

Källa: Hedberg, Per och Holmberg, Sören (2008). "Åsikter om energi & kärnkraft". SOM-institutet, Göteborgs universitet.

<sup>1</sup> Statens Kärnkraftsinspektion <http://www.ski.se/page/1/49.html>

<sup>2</sup> Chernobyl Info <http://www.chernobyl.info/index.php?userhash=34208605&navID=17&IID=2>

<sup>3</sup> Ibid

<sup>4</sup> Ibid

<sup>5</sup> Statens Kärnkraftsinspektion <http://www.ski.se/page/2/16.html?18700#13>

<sup>6</sup> Hedberg, Per och Holmlund, Sören. Åsikter om energi och kärnkraft. Preliminära resultat från SOM-undersökningen 2007. SOM Institutet, Göteborgs universitet, mars 2008.

<sup>7</sup> Sveriges Television <http://svt.se/svt/jsp/Crosslink.jsp?d=58360&a=1096319&printerfriendly=true>