

Regeringens proposition

1979/80: 75

om folkomröstning i kärnkraftsfrågan;

beslutad den 17 december 1979.

Regeringen föreslår riksdagen att antaga de förslag som har upptagits i bifogade utdrag av regeringsprotokoll.

På regeringens vägnar

THORBJÖRN FÄLLDIN

CARL AXEL PETRI

Propositionens huvudsakliga innehåll

I propositionen läggs fram förslag till lag om folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Omröstningen föreslås äga rum den 23 mars 1980. Förslaget behandlar i övrigt frågeställningen vid omröstningen och vissa valtekniska frågor i samband med denna.

I propositionen läggs också fram förslag rörande vissa anslag i samband med folkomröstningen.

Förslag till

Lag om folkomröstning i kärnkraftsfrågan

Häri genom föreskrivs följande.

1 § Den 23 mars 1980 skall folkomröstning i hela riket äga rum om kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen.

De förslag folkomröstningen gäller är följande.

Förslag nr 1

Kärnkraften avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. För att bl. a. minska oljeberoendet och i avvaktan på att förnybara energikällor blir tillgängliga används högst de 12 kärnkraftsreaktorer som i dag är i drift, färdiga eller under arbete. Ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skall förekomma. Säkerhetssynpunkter blir avgörande för den ordning i vilken reaktorerna tas ur drift.

Förslag nr 2

Kärnkraften avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. För att bl. a. minska oljeberoendet och i avvaktan på att förnybara energikällor blir tillgängliga används högst de 12 kärnkraftsreaktorer som i dag är i drift, färdiga eller under arbete. Ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skall förekomma. Säkerhetssynpunkter blir avgörande för den ordning i vilken reaktorerna tas ur drift.

Energiushållningen bedrivs kraftfullt och stimuleras ytterligare. De svagaste grupperna i samhället skyddas. Åtgärder vidtas för att styra elkonsumenterna bl. a. för att förhindra direktverkande elvärme i ny permanentbebyggelse.

Forskning och utveckling av förnybara energikällor forceras under samhällets ledning.

Miljö- och säkerhetsförbättrande åtgärder vid kärnkraftverken genomförs. En särskild säkerhetsstudie görs för varje reaktor. För medborgarnas insyn tillsätts vid varje kärnkraftverk en säkerhetskommitté med lokal förankring.

Elproduktion genom olje- och kolkondenskraftverk undviks.

Samhället skall ha ett huvudansvar för produktionen och distributionen av elektrisk kraft. Kärnkraftverk och andra framtida anläggningar för produktion av elektrisk kraft av betydelse skall ägas av stat och kommun. Övervinster i vattenkraftproduktionen indrages genom beskattning.

Förslag nr 3

NEJ till fortsatt utbyggnad av kärnkraften.

Avveckling av nuvarande sex reaktorer i drift inom högst tio år. En hushållningsplan för minskat oljeberoende genomförs på grundval av

- fortsatt och intensifierad energibesparing
- kraftigt ökad satsning på förnybara energikällor.

Reaktorerna i drift underkastas skärpta säkerhetskrav. Icke laddade reaktorer tas aldrig i drift.

Uranbrytning tillåts inte i vårt land.

Om pågående eller kommande säkerhetsanalyser så kräver, innebär detta förslag självfallet att omedelbar avstängning skall ske.

Arbetet mot kärnvapenspridning och atomvapen skall intensifieras. Ingen uppbyggnad tillåts och export av reaktorer och reaktorteknologi upphör.

Sysselsättningen ökas genom alternativ energiproduktion, effektivare energihushållning samt ökad förädling av råvaror.

2 § För folkomröstningen gäller folkomröstningslagen (1979: 369) med de avvikelser som anges i 3 och 4 §§ samt med de ytterligare föreskrifter som finns i 5–7 §§.

3 § Rösträtt vid folkomröstningen tillkommer också den som inte är svensk medborgare, om han eller hon har varit kyrkobokförd i riket den 1 november vart och ett av åren 1976, 1977 och 1978 och senast den 23 mars 1980 har uppnått aderton års ålder. Den som är omyndigförklarad av domstol har dock inte rösträtt.

Frågan huruvida rösträtt föreligger enligt första stycket avgörs på grundval av den allmänna röstlängd som upprättades år 1979.

4 § Röstning på fartyg får börja tidigast den 22 februari 1980.

5 § Röstsedlarna skall vara försedda med rubriken "Folkomröstning i kärnkraftsfrågan".

På varje röstsedel som innehåller en meningsyttring skall efter rubriken återges följande text:

"I Sverige finns nu sex kärnkraftsreaktorer i drift. Ytterligare fyra reaktorer är färdiga och två är under arbete.

Riksdagen har beslutat att en folkomröstning om kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen skall hållas den 23 mars 1980. Omröstningen gäller tre olika förslag."

Härefter skall anges vilket förslag röstsedeln avser och vad förslaget innebär enligt 1 §.

På de blanka röstsedlarna skall förutom rubriken finnas orden "Den som inte önskar rösta för något av förslagen får avlämna denna röstsedel".

6 § En röstsedel för varje förslag som omröstningen gäller skall sändas till varje röstberättigad.

Efter beställning av sådan kommitté som har bildats för att verka för något av de i 1 § angivna förslagen och som erhåller statsbidrag för sin verksamhet tillhandahåller riksskatteverket röstsedlar för det förslag och till det antal kommittén önskar. Staten svarar därvid för kostnaderna till ett antal som motsvarar högst fyra gånger antalet röstberättigade i riket. Varje sådan kommitté får dessutom på begäran kostnadsfritt inner- och ytterkuvert för röstsedelsförsändelse i den utsträckning som riksskatteverket anser behöflig.

De lantbrevbärare som tar emot röstsedelsförsändelser bör medföra röstsedlar för de tre förslagen och blanka röstsedlar.

7 § Riksskatteverket bestämmer den sista dag då beställning av röstsedlar skall ha gjorts för att leverans skall kunna ske 30 dagar före dagen för omröstningen. I övrigt tillämpas 6 kap. 8 § vallagen (1972: 620).

Denna lag träder i kraft en vecka efter den dag, då lagen enligt uppgift på den utkommit från trycket i Svensk författningssamling.

INDUSTRIDEPARTEMENTET

Utdrag
PROTOKOLL
vid regeringssammanträde
1979-12-17

Närvarande: statsministern Fälldin, ordförande, och statsråden Ullsten, Bohman, Mundebo, Wikström, Friggebo, Mogård, Dahlgren, Åsling, Söder, Krönmark, Wirtén, Holm, Andersson, Boo, Danell, Petri

Föredragande: statsrådet Petri

Proposition om folkomröstning i kärnkraftsfrågan

1 Inledning

Den 28 mars 1979 inträffade ett reaktorhaveri vid ett amerikanskt kärnkraftverk, Three Mile Island, nära Harrisburg, Pennsylvania. Denna händelse väckte stor uppmärksamhet, bl. a. i Sverige. Redan tidigare hade här aktualiserats fråga om anordnande av en rådgivande folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Den amerikanska reaktorolyckan blev en vändpunkt vad gäller anordnandet av en sådan folkomröstning. I en kommuniké den 21 maj 1979 från överläggningar mellan ledarna för de fem riksdagspartierna förklarade de att de den dagen hade enats om en rådgivande folkomröstning rörande kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen. Kommunikén bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 1*.

För att få information om kärnkraftens säkerhetsfrågor mot bakgrund av händelserna vid Three Mile Island tillkallade dåvarande statsrådet Tham med stöd av regeringens bemyndigande en expertkommitté, den s. k. reaktorsäkerhetsutredningen. Kommittén¹ har den 19 november 1979 redovisat sitt uppdrag i betänkandet (SOU 1979: 86) Säker kärnkraft?. En sammanfattning av utredningens överväganden och förslag bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 2*.

Vidare tillkallade Tham en kommitté som skulle belysa konsekvenserna av en avveckling av kärnkraften, den s. k. konsekvensutredningen. Kom-

¹ Kommittén har bestått av universitetskanslern Hans Löwbeer, ordförande, professorerna Lars Friberg, Arne Hedgran, Sven Johansson, Kerstin Lindahl-Kiessling, Bo Lindell, Lars Nordström, Lennart Sjöberg, docenten Evelyn Sokolowski, generaldirektören Göran Steen, forskningspsykologen Carin Sundström-Frisk och professorn Torbjörn Westermark.

mittén¹ har den 23 november 1979 redovisat sitt uppdrag i betänkandet (SOU 1979: 83) Om vi avvecklar kärnkraften Konsekvenser för ekonomi, sysselsättning och miljö. En sammanfattning av utredningens överväganden bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 3*.

Inför folkomröstningen har till regeringen inkommit skrivelser med anhängan om medel för anordnande av folkomröstningen och informationsåtgärder i samband med denna från riksskatteverket resp. statens invandrarverk. Vidare har skrivelser med anhängan om medel för kampanjverksamhet m. m. inkommit från bl. a. Folkkampanjen Nej till kärnkraft.

2 Bakgrund

Enligt gällande energipolitiska beslut (prop. 1975: 30 bil. 1, NU 1975: 30, rskr 1975: 202) omfattar det svenska kärnkraftsprogrammet f. n. 13 kärnkraftblock. Ett kärnkraftblock består av reaktor, turbin, övrig utrustning och byggnader. Tillstånd enligt atomenergilagen (1956: 306) att uppföra, inneha och driva atomreaktor har meddelats för tolv block. Dessa är i drift, färdigställda eller i olika stadier av uppförande.

Sex kärnkraftblock är i kommersiell drift. Den sammanlagda installerade effekten i dessa block uppgår till 3 700 MW. Den första anläggningen, Oskarshamn 1, togs i drift år 1972. Därefter togs under tiden december 1974—januari 1976 ytterligare fyra block i drift, nämligen Oskarshamn 2, Barsebäck 1 samt Ringhals 1 och 2. Det sjätte kärnkraftblocket, Barsebäck 2, togs i drift år 1977.

Ytterligare fyra kärnkraftblock är färdigställda. Tillstånd enligt lagen (1977: 140) om särskilt tillstånd att tillföra kärnreaktor kärnbränsle, m. m., den s. k. villkorlagen, har meddelats beträffande Ringhals 3 och Forsmark 1 genom beslut den 21 juni 1979. Enligt lagen (1979: 335) om förbud mot att under viss tid tillföra kärnreaktorer kärnbränsle, den s. k. rådrumlagen, får dock kärnbränsle inte tillföras reaktorerna före utgången av juni månad 1980 eller den tidigare tidpunkt som regeringen föreskriver. Frågan om laddning av kärnkraftblocken Ringhals 4 och Forsmark 2 kommer att bli beroende på i första hand en prövning enligt villkorlagen. Ansökningar om att få tillföra reaktorerna kärnbränsle har ingivits till regeringen den 18 oktober 1979.

Beställningar för kärnkraftblocken elva och tolv, Forsmark 3 och Oskarshamn 3, lades ut under år 1976. Arbetet på anläggningarna har emellertid bedrivits i lägre takt än vad som enligt de ursprungliga planerna skulle ha varit fallet. Något beslut om uppförande av ett trettonde kärnkraftblock har inte fattats.

¹ Kommittén har bestått av landshövdingen Lennart Sandgren, ordförande, direktören Per-Olof Boman, docenten Alf Carling, ekonomen Gösta Dahlström, byråchefen Suzanne Frigren, driftdirektören Sven Lalander, tekn. lic. Carl-Erik Lind, fil. dr. Nils Lundgren, avdelningschefen Göran Persson, avdelningsdirektören Peter Steen och förhandlingschefen Stig Söderberg.

1975 års energipolitiska program avsåg tiden fram till år 1985. Ett nytt ställningstagande, som skulle innehålla riktlinjer för energipolitiken efter år 1985, förutsattes komma att ske år 1978.

I december 1976 tillkallades enligt regeringens bemyndigande energikommissionen. Dennas uppgift var att samla, utvärdera och redovisa material samt göra nödvändiga kompletterande studier som underlag för regeringens ställningstagande och förslag till riksdagen om den svenska energipolitikens inriktning fram till omkring år 1990.

Energikommissionen redovisade i sitt betänkande (SOU 1978: 17) Energi fyra exempel för den fortsatta utvecklingen inom energiområdet. Till kommissionens betänkande avgavs reservationer med olika inriktning. Reservationerna gällde främst kärnkraftsfrågorna.

I mars 1979 lade regeringen fram förslag till riktlinjer för energipolitiken fram till omkring år 1990 (prop. 1978/79: 115). Det framhölls att den centrala energipolitiska uppgiften för vårt land var att stegvis förbättra vårt försörjningsläge genom att minska det stora oljeberoendet. Kärnkraftsprogrammet borde enligt propositionen begränsas till tolv reaktorer. Detta innebär att, utöver de tio reaktorer som är i drift eller färdigställda, endast de reaktorer som därutöver har tillstånd enligt atomenergilagen borde färdigställas. Någon ytterligare utbyggnad borde inte komma i fråga.

Den 28 mars 1979 inträffade som tidigare nämnts ett reaktorhaveri vid det amerikanska kärnkraftverket Three Mile Island nära Harrisburg, Pennsylvania, vilket väckte stor uppmärksamhet. Redan tidigare hade i Sverige aktualiserats spörsmål om att anordna en rådgivande folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Den amerikanska reaktorolyckan blev en vändpunkt för bedömningen av folkomröstningsfrågan, och en överenskommelse träffades om att en rådgivande folkomröstning rörande kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen skulle hållas.

Med anledning av att en folkomröstning i kärnkraftsfrågan skulle komma att anordnas beslöt riksdagen (NU 1978/79: 60, rskr 1978/79: 429) att uppskjuta behandlingen av prop. 1978/79: 115 jämte motioner i de delar som berörde eller hade nära samband med ämnet för folkomröstningen. Dessa delar är i första hand sådana som direkt eller indirekt berör utnyttjandet av kärnkraft.

Vad gäller folkomröstningen framhöll riksdagen att det är angeläget att frågorna formuleras så entydigt som möjligt och att det är önskvärt att största möjliga samstämmighet råder om den närmare innebörden av varje alternativ. Hur många alternativ som skulle uppställas och hur de skulle formuleras var enligt riksdagen ett spörsmål som i första hand borde besvaras vid de fortsatta överläggningarna mellan partierna.

Riksdagen har vidare uttalat att enligt dess uppfattning statliga bidrag bör utgå till kampanjkommittéer för de olika alternativen och att beslut härom bör fattas i samband med att riksdagen beslutar om folkomröstningen.

Medel för att stimulera till debatt och ökning av kunskaperna i energifrågor har anslagits under de senaste budgetåren. För att stimulera opinionsbildningen inför 1978 års energipolitiska beslut anslog riksdagen sålunda för budgetåret 1977/78 och 1978/79 medel för särskilt stöd till studiecirklar i energifrågor, bl. a. för bidrag till studieförbunden för framtagning av material och utbildning av cirkelledare. Under budgetåret 1977/78 ställdes också medel till förfogande för ekonomiskt stöd till information och kunskapspridning som sattes igång av olika fristående grupper och organisationer.

Också för budgetåret 1979/80 har medel anslagits för stöd till studiecirklar i energifrågor (prop. 1978/79: 218, NU 1978/79: 62, rskr 1978/79: 432). Stödet är avsett att utgå till cirklar som påbörjas och om möjligt genomförs före folkomröstningen och som behandlar frågor som är aktuella i samband med folkomröstningen.

3 Föreskrifter om rådgivande folkomröstning

Riksdagen har innevarande år (prop. 1978/79: 195, KU 1978/79: 39, rskr 1978/79: 359) antagit en lag om förfarandet vid folkomröstning i hela riket, folkomröstningslagen (1979: 369). Denna lag, som träder i kraft den 1 januari 1980, hänvisar i stor utsträckning till bestämmelser i vallagen (1972: 620, omtryckt 1979: 456). Härutöver finns i folkomröstningslagen föreskrifter som på olika punkter avviker från eller kompletterar vallagens bestämmelser. Folkomröstningslagen innehåller emellertid inte alla föreskrifter som behövs för en rådgivande folkomröstning. Bl. a. måste i en särskild lag anges de frågor som skall ställas till folket och tidpunkten för folkomröstningen. Vidare kan i den särskilda lagen meddelas bestämmelser som avviker från eller kompletterar folkomröstningslagens föreskrifter, t. ex. bestämmelser om röstsedlar och tillhandahållandet av röstsedlar (prop. 1978/79: 195 s. 84).

Folkomröstningslagen bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 4*. I det följande berörs vissa av föreskrifterna i lagen. I övrigt hänvisas till lagtexten.

Enligt 5 § första stycket folkomröstningslagen tillkommer rösträtt vid en folkomröstning dem som är röstberättigade vid val till riksdagen. Föreskriften innebär att rösträtten tillkommer svenska medborgare som är bosatta i Sverige (3 kap. 2 § regeringsformen) eller som någon gång har varit kyrkobokförda här (4 kap. 11 § vallagen). Vidare krävs för att någon skall ha rösträtt att han har uppnått 18 års ålder senast på omröstningsdagen samt att han inte är omyndigförklarad av domstol. Frågan huruvida rösträtt vid en folkomröstning föreligger avgörs på grundval av en före omröstningen upprättad röstlängd, nämligen den allmänna och den särskilda röstlängd som upprättas enligt 4 kap. vallagen (5 § andra stycket folkomröstningslagen).

Bestämmelserna i 4 kap. vallagen om allmän och särskild röstlängd innebär bl. a. följande. Allmän och särskild röstlängd upprättas senast den 15 juni varje år (4 kap. 1 och 12 §§). I *allmän röstlängd* tas upp svenska medborgare som den 1 juni enligt länsstyrelsens personband är kyrkobokförda i valdistriktet och som har fyllt eller före den 1 september det år röstlängden upprättas fyller 17 år. Under nu nämnda förutsättningar tas i allmän röstlängd upp också utlänningar som enligt länsstyrelsens personband har varit kyrkobokförda i landet den 1 november de tre åren närmast före valåret. De som den 1 juni enligt länsstyrelsens personband på grund av domstols förklaring är eller efter uppnådd myndighetsålder skall förbli omyndiga tas dock inte upp i längden. För dem som inte har fyllt 18 år den 1 september det år röstlängden upprättas antecknas den dag då de blir röstberättigade. För utlänningar antecknas att rösträtt inte föreligger vid val till riksdagen (4 kap. 2 §). I *särskild röstlängd* tas – efter ansökan – upp utlandssvenskar som den 1 juni har rösträtt vid riksdagsval (4 kap. 12 §).

I 7 och 8 §§ folkomröstningslagen finns bestämmelser om röstsedlar. De innebär bl. a. att bara sådana röstsedlar som tillhandahålls av riksskatteverket får användas vid en folkomröstning. För varje förslag som är föremål för omröstning skall det framställas röstsedlar som är försedda med en tryckt meningssyttring. Dessutom skall det finnas blanka röstsedlar. Röstsedlarna för en omröstning skall vara lika till storlek, färg och material. Statsverket svarar för kostnaderna för framställningen av det antal röstsedlar som behövs.

Bestämmelserna i 10 § folkomröstningslagen angående var röstning får äga rum innebär att röstning kan ske – förutom i omröstningslokalen på dagen för folkomröstningen – på postanstalter i Sverige, hos svenska utlandsmyndigheter och på svenska fartyg i utrikes fart. I fråga om röstningen på annat ställe än i omröstningslokalen hänvisas till 10 kap. vallagen. Där föreskrivs bl. a. följande. Röstning på postanstalter och hos utlandsmyndigheter får i regel ske fr. o. m. den 24:e dagen före valdagen (1 och 7 §§). På fartyg får röstning påbörjas tidigast den 55:e dagen före valdagen (13 §).

4 Överläggningar mellan riksdagspartierna, m. m.

Vid överläggningar mellan företrädare för riksdagspartierna den 14 november 1979 överenskoms att den fortsatta planeringen inför folkomröstningen i kärnkraftsfrågan borde ske med utgångspunkt i att den bör äga rum den 23 mars 1980. Vidare överenskoms att överläggningarna inför folkomröstningen skulle ske i sådan tid att proposition i folkomröstningsfrågan kunde föreläggas riksdagen före juluppehållet 1979. Detta skulle göra det möjligt för riksdagen att fatta beslut med anledning av folkomröst-

ningspropositionen i mitten av vecka 3 år 1980. Överenskommelse träffades också om att den fortsatta planeringen skulle utgå från att invandrarna skall ha rösträtt vid folkomröstningen. Kommunikén från överläggningarna bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 5*.

Med utgångspunkt i de vid överläggningarna den 14 november träffade överenskommelserna uppdrog regeringen den 15 november 1979 åt riksskatteverket att vidta de förberedande åtgärder som behövs inför en folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Beslutet bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 6*.

Vid sammanträde med riksdagens talmanskonferens den 21 november 1979 anmäldes att de överenskommelser som träffats vid överläggningarna mellan företrädare för riksdagspartierna inför folkomröstningen i kärnkraftsfrågan innebar att proposition i ärendet skulle avlämnas till riksdagen den 18, 19 eller 20 december 1979, att sedvanlig motionstid om 15 dagar skulle tillämpas och att vederbörande utskott förutsattes behandla ärendet så skyndsamt att beslut kunde fattas i kammaren omkring den 16 januari 1980. Denna anmälan lämnades utan erinran.

Överläggningar mellan företrädare för riksdagspartierna rörande folkomröstningen i kärnkraftsfrågan har vidare ägt rum den 4, 12–14, 16 och 17 december 1979. De vid dessa överläggningar träffade överenskommelserna innebär i korthet följande.

Folkomröstningen skall benämnas folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Folkomröstningen skall gälla tre förslag med följande innebörd:

”Förslag nr 1

Kärnkraften avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. För att bl. a. minska oljeberoendet och i avvaktan på att förnybara energikällor blir tillgängliga används högst de 12 kärnkraftsreaktorer som i dag är i drift, färdiga eller under arbete. Ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skall förekomma. Säkerhetssynpunkter blir avgörande för den ordning i vilken reaktorerna tas ur drift.

Förslag nr 2

Kärnkraften avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. För att bl. a. minska oljeberoendet och i avvaktan på att förnybara energikällor blir tillgängliga används högst de 12 kärnkraftsreaktorer som i dag är i drift, färdiga eller under arbete. Ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skall förekomma. Säkerhetssynpunkter blir avgörande för den ordning i vilken reaktorerna tas ur drift.

Energihushållningen bedrivs kraftfullt och stimuleras ytterligare. De svagaste grupperna i samhället skyddas. Åtgärder vidtas för att styra elkonsumenterna bl. a. för att förhindra direktverkande elvärme i ny permanentbebyggelse.

Forskning och utveckling av förnybara energikällor forceras under samhällets ledning.

Miljö- och säkerhetsförbättrande åtgärder vid kärnkraftverken genomförs. En särskild säkerhetsstudie görs för varje reaktor. För medborgarnas insyn tillsätts vid varje kärnkraftverk en säkerhetskommitté med lokal förankring.

Elproduktion genom olje- och kolkondenskraftverk undviks.

Samhället skall ha ett huvudansvar för produktionen och distributionen av elektrisk kraft. Kärnkraftverk och andra framtida anläggningar för produktion av elektrisk kraft av betydelse skall ägas av stat och kommun. Övervinster i vattenkraftproduktionen indrages genom beskattning.

Förslag nr 3

NEJ till fortsatt utbyggnad av kärnkraften.

Avveckling av nuvarande sex reaktorer i drift inom högst tio år. En hushållningsplan för minskat oljeberoende genomförs på grundval av

- fortsatt och intensifierad energibesparing
- kraftigt ökad satsning på förnybara energikällor.

Reaktorerna i drift underkastas skärpta säkerhetskrav. Icke laddade reaktorer tas aldrig i drift.

Uranbrytning tillåts inte i vårt land.

Om pågående eller kommande säkerhetsanalyser så kräver, innebär detta förslag självfallet att omedelbar avstängning skall ske.

Arbetet mot kärnvapenspridning och atomvapen skall intensifieras. Ingen upparbetning tillåts och export av reaktorer och reaktorteknologi upphör.

Sysselsättningen ökas genom alternativ energiproduktion, effektivare energihushållning samt ökad förädling av råvaror.”

Röstsedlarna för de olika förslagen skall enligt vad som överenskommits innehålla rubriken ”Folkomröstning i kärnkraftsfrågan”. Härefter skall återges följande text:

”I Sverige finns nu sex kärnkraftsreaktorer i drift. Ytterligare fyra reaktorer är färdiga och två är under arbete.

Riksdagen har beslutat att folkomröstning om kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen skall hållas den 23 mars 1980. Omröstningen gäller tre olika förslag.”

Efter denna text skall anges vilket förslag röstsedeln avser och vad det innebär enligt vad nyss har sagts. På de blanka röstsedlarna skall förutom rubriken finnas orden ”Den som inte önskar rösta för något av förslagen får avlämna denna röstsedel”.

I fråga om överenskommelserna bör anmärkas att vänsterpartiet kommunisterna har haft avvikande mening angående utformningen av röstsedlarnas ingress.

För varje fråga i folkomröstningen skall finnas en kampanjkommitté. Partierna har enats om att följande kampanjkommittéer skall företräda de olika förslagen, nämligen

för förslag nr 1 Energi för Sverige, för förslag nr 2 kampanjkommittén för linje 2 och för förslag nr 3 Folkkampanjen Nej till kärnkraft.

Dessa kommittéer skall vara mottagare av de statliga medel som skall ansås för kampanjverksamhet inför folkomröstningen. Kampanjmedlen skall uppgå till 36 milj. kr.

Vid en folkomröstning bör medlen principiellt fördelas lika på de olika meningsriktningar som där är företrädda. I förevarande fall har överenskommelse emellertid träffats om att de som företräder 12-reaktorlinjerna tillsammans får lika mycket som de som företräder 6-reaktorlinjen. Av beloppet skall alltså Folkkampanjen Nej till kärnkraft erhålla 18 milj. kr. Med iakttagande av principen om lika fördelning hade fördelningen mellan förslagen 1 och 2 bort ske så att de erhåller lika mycket. Med hänsyn till att förslag nr 2 stöds av två partier är dock de organisatoriska förutsättningarna annorlunda än för förslag nr 1. Enighet har därför nåtts om att fördelningen skall ske på så sätt att kampanjkommittén Energi för Sverige skall erhålla 8 milj. kr. och att kampanjkommittén för linje 2 skall erhålla 10 milj. kr.

Kampanjkommittéerna skall för att erhålla medlen uppfylla vissa krav. De skall sålunda ha en fast organisation och deras räkenskaper skall granskas av auktoriserad revisor.

Förskott skall ställas till varje kampanjkommittés förfogande så snart regeringen fattat beslut om proposition i detta ärende. Förskottet skall motsvara högst 25 % av vad som totalt avses att ställas till varje kampanjkommittés förfogande.

Varje kampanjkommitté skall för det förslag den företräder av riksskatteverket utan kostnad erhålla högst fyra röstsedlar per röstberättigad.

En röstsedel för varje förslag som omröstningen gäller skall genom omröstningsmyndigheternas försorg sändas till varje röstberättigad. Detta bör helst ske i samband med att röstkorten sänds ut. Riksskatteverket skall dessutom till varje hushåll sända ut en informationsbroschyr som beskriver röstningsförfarandet. I denna broschyr skall riksskatteverket bereda plats för information på tillsammans minst sex sidor i A 4-format kring de olika förslagen i omröstningen. Denna information skall utformas av resp. kampanjkommitté. Särskilda medel för information i statlig regi skall härutöver inte utgå. Ytterligare informationsåtgärder, t. ex. s. k. offentliga förhör med efterföljande vetenskaplig medling, får ankomma på de olika kampanjkommittéerna.

Något behov av att i likhet med vad som var fallet vid den senaste

folkomröstningen år 1957 tillsätta en särskild folkomröstningsnämnd föreligger inte.

5 Föredragandens överväganden

Frågan om kärnkraftens användning har under senare hälften av 1970-talet väckt stor uppmärksamhet och föranlett en livlig debatt såväl i vårt land som i andra länder där kärnkraft används eller planeras bli använd. I debatten har skilda uppfattningar om kärnkraftens roll framförts. Det har härvid i vårt land gjorts gällande å ena sidan att kärnkraft inte bör användas eller inte bör komma till ökad användning med hänsyn till de säkerhetsrisker en sådan användning innebär. Å andra sidan har hävdats att kärnkraften redan ingår som en del av vår energiförsörjning och att kärnkraft, under betryggande kontroll, också i fortsättningen bör användas.

Som jag inledningsvis har nämnt blev den reaktorolycka som inträffade den 28 mars 1979 vid det amerikanska kärnkraftverket Three Mile Island en vändpunkt vad gäller frågan om anordnande av en folkomröstning om kärnkraftens roll i energiproduktionen. I en kommuniké den 21 maj 1979 från partiledaröverläggningar i folkomröstningsfrågan förklarade sig de fem riksdagspartierna ha enats om en rådgivande folkomröstning rörande kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen. Vid riksdagsbehandlingen av regeringens förslag till riktlinjer för energipolitiken framhöll näringsutskottet (NU 1978/79: 60) att det mått av enighet i folkomröstningsfrågan som partiledarna enligt kommunikén hade uppnått var ett viktigt politiskt faktum. Enligt utskottets mening borde riksdagen bekräfta denna relativa enighet genom ett uttalande till regeringen i vilket vissa förutsättningar för folkomröstningen angavs. Riksdagen beslöt (rskr 1978/79: 429) att som sin mening ge regeringen till känna vad utskottet anfört.

Beslut om att anordna en rådgivande folkomröstning skall enligt regeringsformen fattas av riksdagen genom lag. I lagen skall anges bl. a. de frågor som skall ställas och tidpunkten för folkomröstningen.

Vad gäller de frågor som skall ställas har riksdagen uttalat (NU 1978/79: 60, rskr 1978/79: 429) att spörsmålet om hur många alternativ som skall uppställas och hur de skall formuleras i första hand bör besvaras vid de fortsatta överläggningarna mellan partierna. Sådana överläggningar har som jag tidigare har nämnt hållits under hösten 1979.

Vid dessa överläggningar har som jag tidigare har nämnt överenskomelse träffats om de förslag som folkomröstningen skall gälla.

Vid överläggningarna har enighet vidare nåtts om lämplig dag för folkomröstningen. Det har härvid ansetts angeläget att omröstningen äger rum utan dröjsmål. Viss tid har dock måst beräknas för att omröstningen skall kunna förberedas och genomföras och för att den verksamhet som skall ske genom kampanjkommittéer för de olika förslagen skall kunna bedrivas. Som lämplig dag för omröstningen har ansetts söndagen den 23 mars 1980.

Vad sålunda överenskommits om förslagen och om tidpunkten för folkomröstningen bör tas in i den särskilda lagen.

Regeringen har, som jag tidigare har nämnt, den 15 november 1979 uppdragit åt riksskatteverket, som är central myndighet för folkomröstningen, att vidta de förberedande åtgärder som behövs inför en folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Beslutet grundar sig på resultatet av överläggningar mellan företrädare för de fem riksdagspartierna och innebär att riksskatteverket vid förberedelserna skall utgå från bl. a. följande förutsättningar. Också utlänningar som varit kyrkobokförda i riket den 1 november vart och ett av åren 1976–1978 skall ha rösträtt vid folkomröstningen, under förutsättning att de senast den 23 mars 1980 har fyllt 18 år och inte är omyndigförklarade. Frågan huruvida rösträtt för en utlänning föreligger skall avgöras på grundval av den allmänna röstlängd som upprättades år 1979. Röstning på fartyg får börja tidigast den 22 februari 1980.

Rösträtt bör föreligga i den omfattning som framgår av överenskommelsen mellan företrädare för riksdagspartierna och av uppdraget till riksskatteverket. Om folkomröstningen hålls den 23 mars 1980, är det inte möjligt att låta röstningen på fartyg börja redan på den 55:e dagen före omröstningen. Första dagen för fartygsröstningen bör bestämmas så att denna röstning får börja tidigast den 30:e dagen före omröstningen, dvs. den 22 februari 1980.

Flertalet av de bestämmelser som behövs för folkomröstningen finns i folkomröstningslagen (1979: 369), som träder i kraft den 1 januari 1980. I den särskilda lag som skall utfärdas inför den rådgivande folkomröstningen skall som tidigare nämnts anges de frågor som skall ställas till folket samt tidpunkten för omröstningen (18 § folkomröstningslagen). I den särskilda lagen bör också anges att utlänningar har rösträtt i den utsträckning som jag har angett i det föregående samt att fartygsröstningen får börja tidigast den 22 februari 1980. Lagen bör också innehålla föreskrifter om utformningen av de röstsedlar som skall användas vid omröstningen och om hur dessa röstsedlar skall tillhandahållas.

I enlighet med vad jag nu har anfört har inom industridepartementet upprättats ett förslag till lag om folkomröstning i kärnkraftsfrågan.

Bestämmelserna i 1–5 §§ torde inte kräva några närmare kommentarer. Jag nöjer mig därför med att hänvisa till vad jag har anfört i det föregående.

I 6 § första stycket föreskrivs skyldighet för omröstningsmyndigheterna att sända ut röstsedlar till varje röstberättigad. Jag har under hand inhämtat att röstsedlar och röstkort kan sändas ut i samma försändelse. Någon skyldighet för myndigheterna att vidta särskilda åtgärder i de undantagsfall där detta förfarande inte kan tillämpas föreligger inte. Inte heller föreligger skyldighet att sända ut röstsedlar till enskilda röstberättigade efter beställning eller i samband med utfärdande av dupletteröstkort. I sådana fall bör myndigheten kunna hänvisa till att röstsedlar finns tillgängliga i röstningslokalerna.

I 6 § andra stycket föreskrivs bl. a. att varje kampanjkommitté har rätt att efter beställning erhålla röstsedlar för det förslag och till det antal som kommittén önskar. Att beställningen måste ske inom en viss tid följer av 7 §. Enligt 8 § folkomröstningslagen (se bilaga 4) svarar staten för kostnaderna för framställning av det antal röstsedlar som behövs. I enlighet med överenskommelsen mellan partierna föreskrivs i förevarande paragraf att varje kampanjkommitté skall ha rätt att utan kostnad erhålla så många röstsedlar för sitt förslag som motsvarar högst fyra gånger antalet röstberättigade i riket. Något hinder mot att kampanjkommittéerna eller någon annan beställer röstsedlar mot betalning föreligger inte. Jag erinrar i sammanhanget om att endast röstsedlar som tillhandahålls av riksskatteverket får användas vid folkomröstningen (7 § folkomröstningslagen).

Jag övergår nu till att behandla anslagsfrågor i samband med folkomröstningen.

Vad gäller frågan om statliga bidrag till kampanjkommittéer för de olika alternativen har riksdagen uttalat (NU 1978/79: 60, rskr 1978/79: 429) att sådana bidrag bör utgå och att beslut härom bör fattas i samband med att riksdagen fattar beslut om folkomröstningen.

Inför folkomröstningen har ett antal organisationer inkommit med skrivelser och begärt medel för sin kampanjverksamhet.

Jag har tidigare redovisat de överenskommelser som har träffats mellan företrädarna för riksdagspartierna om vilka medel som skall utgå till kampanjkommittéerna och villkoren härför.

Antalet utlänningar som får rösträtt i folkomröstningen uppgår till ca 230 000. Därutöver har ungefär 70 000 personer förvärvat svenskt medborgarskap under de tre senaste åren. Sammanlagt kan minst 300 000 personer antas ha särskilda behov av information på andra språk än svenska om de olika förslagen i folkomröstningen. Enligt min mening skall de bidrag som avses utgå till kampanjkostnader också täcka kostnader för sådan information. De särskilda medlen för bidrag till kampanjkostnader har följaktligen beräknats med hänsyn härtill. Det är av stor vikt att informationsarbetet i denna del sker i så nära kontakt som möjligt med invandrarnas egna organisationer.

För kampanjverksamheten bör på tilläggsbudget II till statsbudgeten för budgetåret 1979/80 under fjortonde huvudtiteln föras upp ett förslagsanslag, benämnt Kampanjkostnader m. m. för folkomröstning i kärnkraftsfrågan. Från detta anslag bör få bestridas även särskilda kostnader för statsverket i samband med folkomröstningen, bl. a. för att tillhandahålla material från utredningar i stora upplagor och till reducerade priser. Jag beräknar medelsbehovet under anslaget till 36,5 milj. kr. Härvid har jag beaktat att medlen skall täcka också kostnader för information till utlänningar enligt vad jag nyss har nämnt. För användningen av medlen och deras fördelning bör gälla de villkor som företrädarna för riksdagspartierna enats om enligt vad jag tidigare har redovisat.

Jag avser att, i avvaktan på riksdagens beslut om anslag till bl. a. kampanjkommittéerna, inom kort föreslå regeringen att 25 % av det belopp som resp. kampanjkommitté nu har föreslagits få disponera, skall kunna lyftas i förskott från det under sextonde huvudtiteln uppförda förslagsanslaget Oförutsedda utgifter. Detta för att göra det möjligt för kampanjkommittéerna att omedelbart få del av de medel för kampanjverksamheten, om vilka överenskommelse har träffats. När anslaget till kampanjkostnader m. m. finns anvisat bör de förskotterade beloppen föras över till detta anslag.

Riksskatteverket har i skrivelser den 13 september och den 12 oktober 1979 beräknat kostnaderna för folkomröstningen till sammanlagt 35 730 000 kr. vad gäller verkets uppgifter vid omröstningen. Beräkningarna grundas på förutsättningen att tre alternativa röstsedlar används och att de utlänningar som var röstberättigade i de kommunala valen 1979 skall delta i folkomröstningen.

Vad gäller kostnaderna för att genomföra själva omröstningen godtar jag riksskatteverkets beräkning om 35 730 000 kr. Mot bakgrund av bl. a. statens invandrarverks skrivelse den 21 juni 1979 angående valteknisk och röstmotiverande information till invandrare, beräknar jag för sådan särskild information 1,0 milj. kr. Jag förordar att det för innevarande budgetår under andra huvudtiteln uppförda förslagsanslaget Vissa kostnader i anledning av allmänna val får användas för att bestrida dessa kostnader. Vid bifall till förslaget kommer anslaget att merbelastas med nämnda belopp. I detta sammanhang vill jag redovisa att regeringen i beslutet den 15 november 1979 (bilaga 6) också medgett att de kostnader som uppstår med anledning av riksskatteverkets uppdrag förskottsvis skall belasta nyssnämnda anslag.

Jag vill vidare nämna att statistiska centralbyrån har beräknat kostnaderna för statistik m. m. över folkomröstningen till sammanlagt 2 179 000 kr. Enligt vad jag har inhämtat avser chefen för ekonomidepartementet att föreslå regeringen att förslagsanslaget under sjunde huvudtiteln Statistiska centralbyrån: Statistik, register och prognoser får överskridas under budgetåret 1979/80 med högst 1,8 milj. kr. för dessa ändamål. Hänsyn till behovet av medel för dessa ändamål kommer vidare att tas vid beräkningen av medel under anslaget för budgetåret 1980/81 i budgetpropositionen 1980.

6 Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen föreslår riksdagen

dels att

1. antaga förslaget till lag om folkomröstning i kärnkraftsfrågan,

dels att

2. godkänna att det i statsbudgeten för budgetåret 1979/80 under andra huvudtiteln uppförda förslagsanslaget Vissa kostnader i anledning av allmänna val får användas för att bestrida kostnader för folkomröstningen i kärnkraftsfrågan i enlighet med vad jag har förordat,
3. till *Kampanjkostnader m. m. för folkomröstning i kärnkraftsfrågan* på tilläggsbudget II till statsbudgeten för budgetåret 1979/80 under fjortonde huvudtiteln anvisa ett förslagsanslag av 36 500 000 kr.

7 Beslut

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och beslutar att genom proposition föreslå riksdagen att antaga de förslag som föredraganden har lagt fram.

Bilaga 1

1979-05-21

Kommuniké från partiledaröverläggningarna i folkomröstningsfrågan

De fem riksdagspartierna har i dag enats om en rådgivande folkomröstning rörande kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen.

Enligt gällande grundlag skall riksdagen fatta beslut om anordnande av rådgivande folkomröstning genom antagande av en särskild lag. I denna skall anges bl. a. de frågor som skall ställas samt tidpunkten för folkomröstningen.

Centerpartiet och vänsterpartiet kommunisterna har föreslagit att folkomröstningen bör äga rum på valdagen 1979 eller senare under hösten. Socialdemokraterna, moderata samlingspartiet och folkpartiet anser att folkomröstningen bör anordnas i mars 1980. En majoritet i riksdagen förordar således att folkomröstningen anordnas i mars 1980.

Den slutliga formuleringen av frågorna samt fastställande av dagen för folkomröstningen skall ske i samband med riksdagsbeslut om den särskilda folkomröstningslagen. Socialdemokraterna och folkpartiet har, under hänvisning till pågående utredningsarbete om bl. a. Harrisburgolyckan och den korta tid som återstår av innevarande riksmöte, framhållit att nästa riksmöte bör besluta om den särskilda folkomröstningslagen hösten 1979. Centerpartiet, moderata samlingspartiet och vänsterpartiet kommunisterna har hävdade att riksdagens beslut bör fattas redan i vår.

Centerpartiet och vänsterpartiet kommunisterna anser att ett alternativ bör innebära att inga nya kärnkraftsreaktorer får tas i drift och att de sex reaktorer som redan tagits i drift skall avvecklas inom högst 10 år. Dessa partier anser därjämte att deras alternativ innefattar att ingen svensk uranbrytning skall förekomma.

Övriga partier har inte erinrat mot att ett av alternativen utformas efter dessa riktlinjer.

Likaså står det klart att regeringens framlagda energiproposition utgör grundval för ett annat alternativ.

Det pågående utredningsarbetet kan emellertid påverka den slutliga utformningen av alternativen eller, vilket framför allt framhållits av socialdemokraterna, föranleda ytterligare alternativ.

Partierna är eniga om att statliga bidrag bör utgå till de kampanjkommittéer som kan komma att bildas för de olika alternativen. Bidragen skall utgå med samma belopp till varje kommitté. Beslut om bidraget fattas i samband med att riksdagen beslutar om folkomröstningen.

1 Säker kärnkraft?

Sammanfattande analys, överbägenden och förslag i huvudfrågorna

1.1 Teknisk bakgrund

För att kunna föra en diskussion om kärnkraftsäkerhet och förstå vad som hände vid reaktorn Three Mile Island nr 2 (TMI-2) utanför Harrisburg i USA är det nödvändigt med ett visst översiktligt kunnande om kärnkraftverks tekniska uppbyggnad och funktion. Därför inleds även detta sammanfattande kapitel med en kort presentation av den tekniska bakgrunden. En utförligare beskrivning återfinns i kapitel 3 och 4.

Tryckvattenaggregat och kokaraggregat

I ett kärnkraftaggregat får man elektrisk energi genom att utnyttja energi som frigörs när uranatomer klyvs (se faktaruta 1.1). Kärnkraftaggregatet består av en reaktor, där klyvningen av uranatomerna åstadkommer höga temperaturer. Värmen används för att omvandla vatten till ånga som får driva en turbin, kopplad till en elgenerator.

Det finns en rad olika typer av reaktorer som används i kärnkraftaggregat. I Sverige förekommer numera endast s.k. lättvattenreaktorer. De kännetecknas av att reaktorhärden, där kärnreaktionerna och därmed värmealstringen sker, befinner sig under vatten i en stor trycktank, reaktorkärlet. Detta är helt eller delvis fyllt med vatten, beroende på reaktortypen. Vattnet omvandlas till ånga, som driver en turbin. Ångan kondenseras sedan genom avkylning med vatten och vattnet går tillbaka till ny uppvärmning i reaktorhärden. Kondensorn kan kylas med havs-, sjö- eller flodvatten eller med vatten som pumpas runt genom stora kyltorn och där kyls med luft. Sådana kyltorn används vid kärnkraftanläggningen på Three Mile Island och ger anläggningen dess nu välbekanta silhuett.

I den typ av reaktor som kallas kokarreaktor är reaktorkärlet fyllt med en blandning av ånga och vatten. Vattnet kokar vid 285°C och vid ett tryck som är ca 70 gånger det vanliga lufttrycket. Ångan driver sedan direkt en turbin. Därpå kyls och kondenseras ångan till vatten i en kondensorn, där kallt kylvatten, t.ex. havsvatten, förs in och ut i ett rörledningssystem. Kylvattnet genom kondensorn kommer dock aldrig i direkt kontakt med ånga och vatten som passerar igenom reaktorhärden och turbin.

I tryckvattenreaktorn är reaktorkärlet helt fyllt med vatten, trycket höjt till cirka 155 gånger det vanliga lufttrycket och temperaturen till 315°C. Det heta vattnet, som vid detta tryck inte övergår till ånga, leds i ett slutet system (primärkretsen) till en ånggenerator. Där förångas vatten i en yttre ångkrets (sekundärkretsen). Ångan driver en turbin och avkyls på

Atomer och kärnklyvning

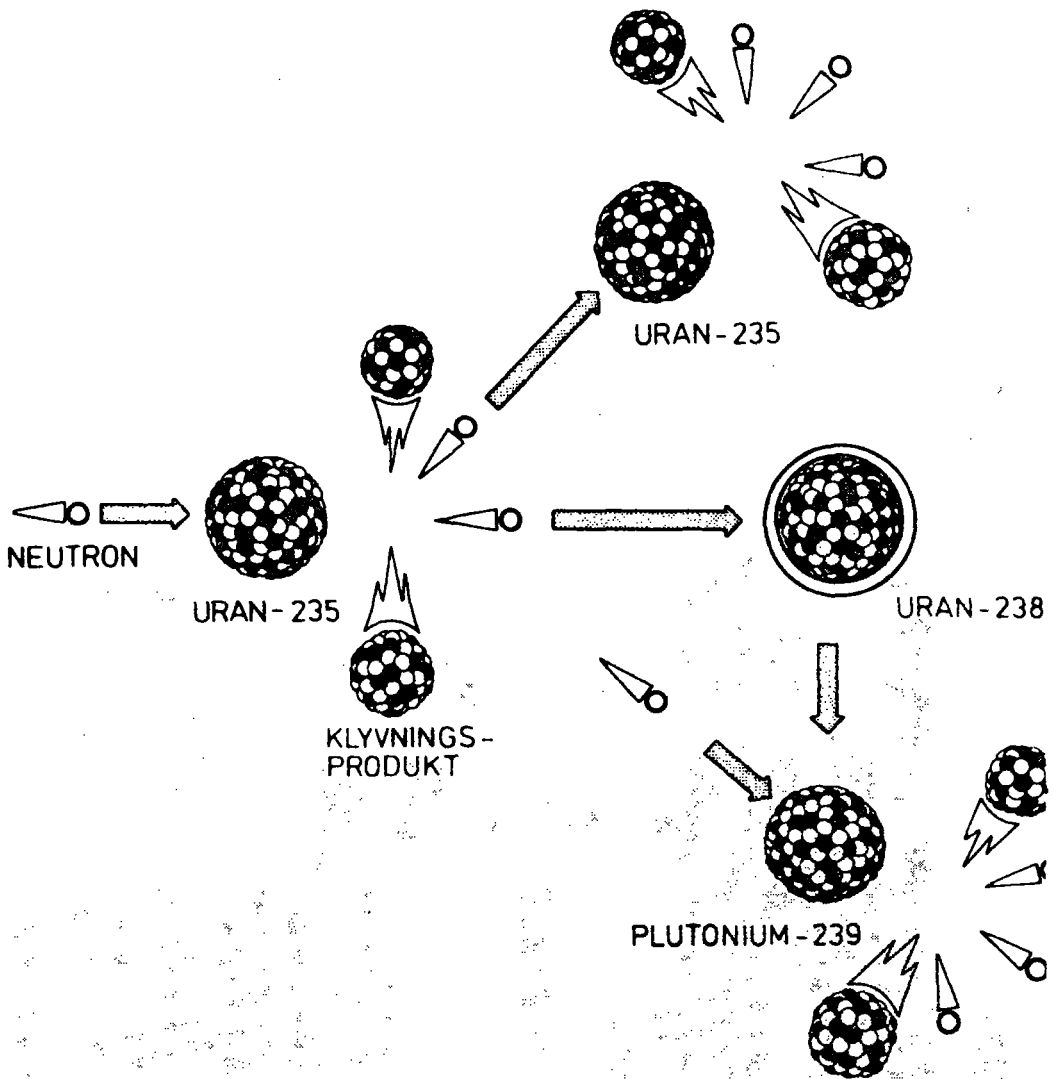
All materia är uppbyggd av atomer av olika grundämnen såsom väte, syre, kol, kväve etc. Atomerna består av en kärna omgiven av ett hölje av elektroner. Elektronen är en sk elementarpartikel med negativ elektrisk laddning. Atomkärnan är uppbyggd av protoner och neutroner. Protonen är en elementarpartikel med positiv elektrisk laddning och en massa närmare 2000 gånger elektronens. Den utgör kärnan i den enklaste atomen, väteatomen. Neutronen är en elektriskt neutral (oladdad) elementarpartikel med praktiskt taget samma massa som protonen.

Uranatomer består av 92 protoner och ett varierande antal (135–148) neutroner. Olika uranatomer kan således ha olika massa beroende på hur många neutroner som ingår. Alla atomer av samma grundämne har samma antal protoner i kärnan. Antalet protoner bestämmer kärnans elektriska laddning och därmed, via elektronhöljet, grundämnets kemiska egenskaper. Atomer av samma grundämne men med olika massa genom olika antal neutroner kallas isotoper. Den i naturen vanligaste uran-isotopen är uran-238 (92 protoner och 146 neutroner).

Isotopen uran-235 (92 protoner och 143 neutroner) har den viktiga egenskapen att kunna klyvas i två lättare atomkärnor (t ex krypton och barium) när urankärnan träffas av en neutron. Vid klyvningen bildas också 2 à 3 nya neutroner (se figur), som i sin tur kan klyva nya uranatomer. På så sätt kan en kedjereaktion uppstå och vidmakthållas. Vid kärnklyvningen frigörs energi, ursprungligen bunden i urankärnan. Huvuddelen av denna energi omvandlas så småningom till värmeenergi. De lättare atomer som bildas vid klyvningen av urankärnan kallas klyvningsprodukter.

Av figuren framgår att en neutron också kan fångas in av en atom av isotopen uran-238. Denna omvandlas då till plutonium-239, en atomkärna som också är klyvbar i en kedjereaktion. Detta sker i viss omfattning i alla kärnreaktorer. Särskilt utnyttjas detta fenomen i den särskilda reaktortyp som kallas bredreaktor (av engelskan breed = avla). Där tillvaratas neutronerna så effektivt att man får fler klyvbara plutoniumatomer genom bestrålning av uran-238 än man förbrukar genom klyvning av den ursprungliga bränsleladdningen. Härigenom kan man utnyttja den mycket vanligare förekommande isotopen uran-238 för framställning av reaktorbränsle trots att isotopen som sådan inte är direkt användbar för detta ändamål.

1:1



Kärnklyvningsprocessen
Källa: AKA-utredningen

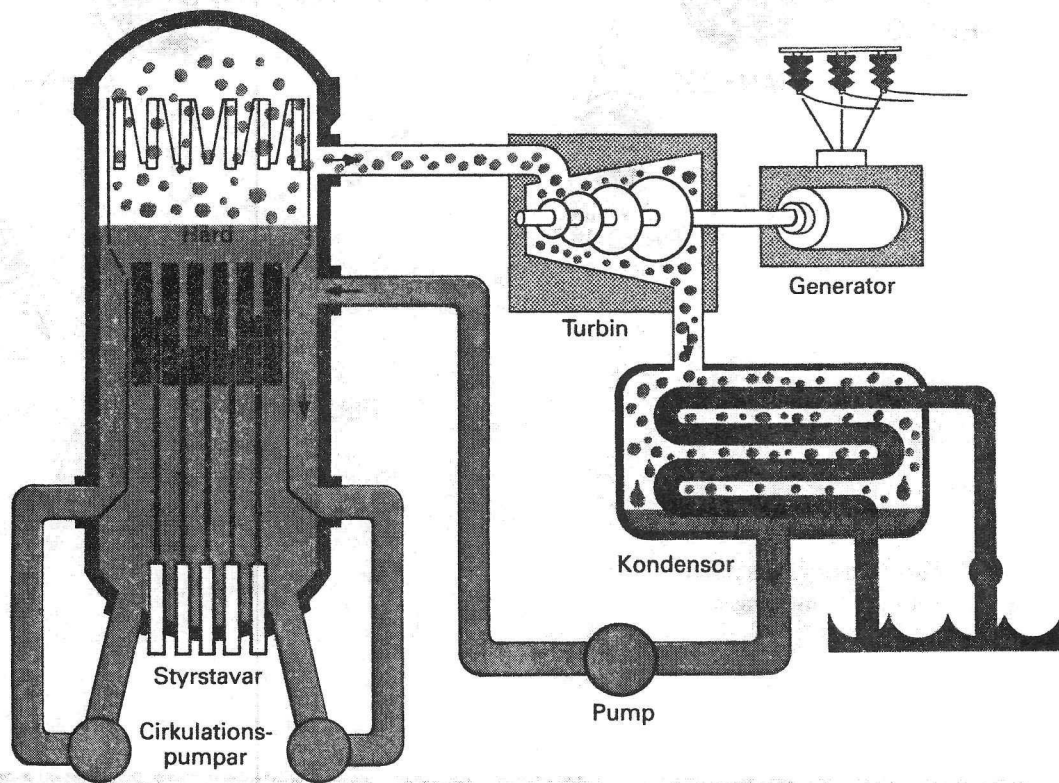
samma sätt som i kokarreaktorn. I tryckvattenreaktorn kommer således vattnet och vattenångan i turbinkretsen aldrig i direkt kontakt med reaktorhärden.

Figurerna 1.1 och 1.2 visar den principiella uppbyggnaden av de båda reaktortyperna.

Från energiutvinnings synpunkt är de båda reaktortyperna likvärdiga. Omkring två tredjedelar av värmeenergin förs bort med kylvattnet. Ett kärnkraftsaggregat om cirka 1000 megawatt elektrisk effekt klarar att försörja en stor stad som t.ex. Göteborg med elektrisk energi. Den spillvärme som går bort med kylvattnet under ett års full drift motsvarar ungefär vad som går åt till lokaluppvärmning i samma stadsområde under ett år.

Figur 1.1

Principskiss av ett kärnkraftsaggregat med kokarreaktor (BWR). Ånga som avkokas från reaktorn lämnar en del av sin energi i turbinen. Resten av energin lämnas i kondensorn där ångan kyls ned och kondenserar till vatten. Kondensorn kyls i sin tur med vatten utifrån, t.ex. havsvatten.



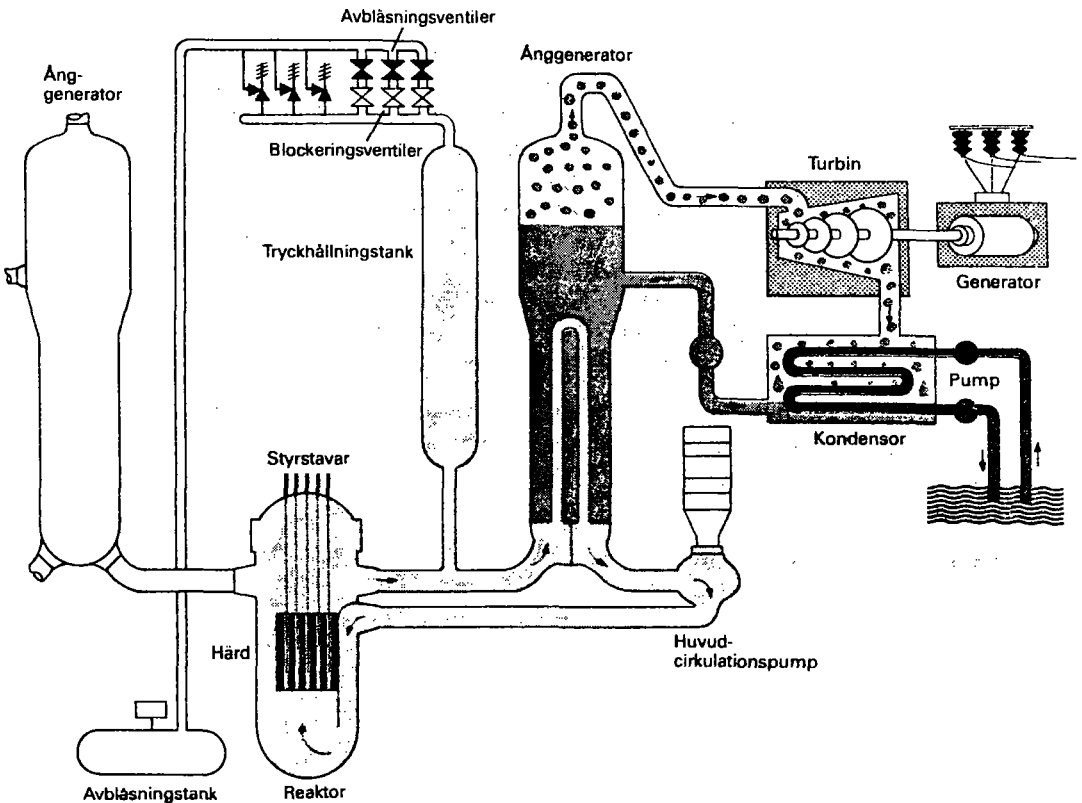
Både tryckvattenaggregat och kokaraggregat ingår i det svenska kärnkraftsprogrammet. Tryckvattenreaktor (PWR) tillverkas av det amerikanska företaget Westinghouse, kokarreaktor (BWR) tillverkas av Asea-Atom. Tabell 1.1 upptar dels aggregat som tagits i drift, dels aggregat för vilka koncession beviljats och byggnadsarbeten påbörjats. Av de senare är Ringhals 3 och 4 samt Forsmark 1 och 2 i stort sett färdigställda.

Utsläpp av radioaktiva ämnen under normal drift

Reaktorhärden är en oerhört intensiv källa till joniserande strålning av alla slag (se faktaruta 1.2). Vattnet i reaktortanken, den 15–25 cm tjocka tankväggen av stål samt betongväggar i reaktorbyggnaden på tillsam-

Figur 1.2

Principskiss av ett kärnkraftsaggregat med tryckvattenreaktor (PWR). En tryckvattenreaktor arbetar med två skilda värmetransportsystem. Själva reaktorn ingår i ett primärsystem som arbetar med vatten under högt tryck. I en ånggenerator alstrar det heta vattnet i primärsystemet ånga i ett sekundärsystem. Ångan i sekundärsystemet driver sedan en turbin, varefter den kyls ned i en kondensator på samma sätt som i ett kokaraggregat.



Joniserande strålning

Joniserande strålning är ett samlande namn på strålning som kan orsaka att elektroner (jfr nedan) slits loss från de atomer och molekyler som all materia är uppbyggd av. Man säger då att atomerna eller molekylerna *joniseras*. Sker detta i levande materia, tex i en cell, kan detta innebära att de kemiska livsprocesserna påverkas.

Joniserande strålning utsänds av radioaktiva ämnen. Den kan också alstras på annat sätt, tex i röntgenrör. Ibland används den fysikaliskt sett felaktiga benämningen *radioaktiv strålning* i stället för joniserande strålning.

Olika typer av joniserande strålning

Följande typer av joniserande strålning är främst av intresse i detta betänkande:

- | | |
|------------------------------|---|
| gamma- och röntgenstrålning: | Detta är sk elektromagnetisk strålning med mycket kort våglängd – tusentals till miljonen gånger kortare än tex hos synligt ljus som också är elektromagnetisk strålning. |
| betastrålning: | Betastrålning består av elektroner. Elektroner är de elementarpartiklar som är bärare av den negativa elektriska enhetsladdningen. Elektroner ingår bla i ytterhöljet på de atomer och molekyler varav all materia är uppbyggd. |
| alfastrålning: | Alfastrålning består av alfapartiklar, dvs atomkärnor av grundämnet helium. Alfapartiklarna är positivt elektriskt laddade. |
| neutronstrålning: | Denna består av neutroner, dvs elementarpartiklar med i stort sett samma massa som väteatomens kärna men utan elektrisk laddning. |

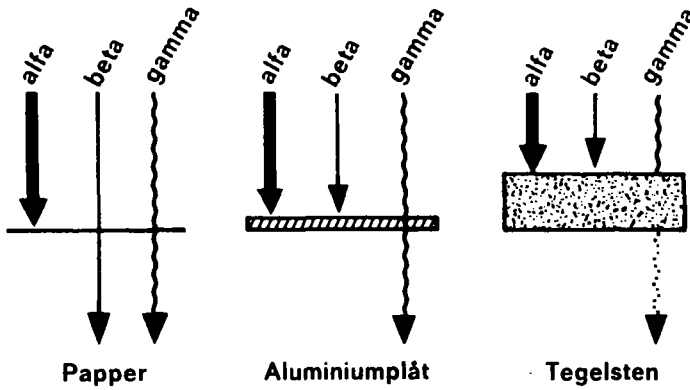
Genomträngningsförmågan för alfa-, beta- och gammastrålning belyses i figuren intill. Alfastrålningens räckvidd är bara några centimeter i luft och någon hundradels till någon tiondels millimeter i kroppens vävnader.

Betastrålningens räckvidd i luft är av storleksordningen meter och i kroppsvävnaderna upp mot en centimeter, beroende av betapartiklarnas rörelseenergi.

1:2

Gammastrålningen, som är av samma natur som röntgenstrålning, dvs en elektromagnetisk vågrörelse, har till skillnad mot alfa- och betastrålningen stor genomträngningsförmåga, liksom neutronstrålningen.

Genomträngningsförmågan för alfa-, beta- och gammastrålning.



Naturligt förekommande strålning

Allt omkring oss och även vår egen kropp innehåller naturligt radioaktiva ämnen som ständigt utsätter oss för joniserande strålning. Därtill kommer joniserande strålning från solen och verdensrymden (kosmisk strålning). Av de stråldoser vi på detta sätt får kommer i genomsnitt omkring en femtedel från naturligt radioaktiva ämnen i kroppen. Omkring en tredjedel kommer från kosmisk strålning. Resten, dvs omkring hälften av den årliga stråldosen, kommer från naturligt radioaktiva ämnen i mark och byggnader. Stråldosen från mark och byggnader kan dock variera starkt beroende på var i landet man bor, vad husen där man vistas är byggda av och till och med var i husen man huvudsakligen vistas. Olika personer kan därför mycket väl uppvisa skillnader på 20 procent eller i en del fall ändå mer i den totala årliga stråldosen från naturligt radioaktiva ämnen.

Tabell 1.1 Svenska kärnkraftaggregat

Anläggning	Ägare	I drift år	Typ	Netto- effekt MW
Oskarshamn 1	OKG ^a	1972	BWR	460
Oskarshamn 2	OKG	1974	BWR	580
Ringhals 1	Vattenfall	1976	BWR	750
Ringhals 2	Vattenfall	1975	PWR	800
Barsebäck 1	Sydkraft	1975	BWR	580
Ringhals 3	Vattenfall		PWR	915
Barsebäck 2	Sydkraft	1977	BWR	580
Forsmark 1	FKA ^b		BWR	900
Ringhals 4	Vattenfall		PWR	915
Forsmark 2	FKA		BWR	900
Oskarshamn 3	OKG		BWR	1.050
Forsmark 3	FKA		BWR	1.050
Summa				9.480

^a Oskarshamns kraftgrupp AB, i vilket företag Sydkraft AB är största intressent.

^b Forsmarks kraftgrupp AB, som ägs till ca 75% av statens vattenfallsverk (Vattenfall).

mans några meters tjocklek svarar för att den direkta strålningen från reaktorhärden stoppas upp.

Bränslestavarna i reaktorhärden skall i princip vara fullständigt täta, men det går inte att undvika ett visst läckage under normal drift. Det som främst läcker ut är gasformiga ämnen, såsom isotoper av ädelgaserna xenon och krypton, isotoper av jod i ångform samt tritium, en radioaktiv väteisotop (se faktaruta 1.3). Därför innehåller det vatten som passerar genom reaktorhärden vissa radioaktiva föroreningar. En del av dem bildas också genom den intensiva bestrålning vattnet och i detta lösta föroreningar utsätts för i reaktorn.

De gasformiga föroreningarna i reaktorvattnet får avklinga i en s.k. fördröjningskammare. De fortfarande något radioaktiva gaserna släpps därefter ut genom anläggningens skorsten. Små mängder radioaktiva ämnen släpps också ut med det utgående havsvattnet i det yttre kylsystemet.

Mängden utsläppta radioaktiva ämnen mäts fortlöpande. Gränserna för högsta tillåtna utsläpp anges i Sverige av strålskyddsinstitutet. Utsläppsgränserna bestäms med hänsyn till hälsoriskerna, dels för dem som bor nära reaktorn, dels för befolkningen i stort och på lång sikt.

Det har länge rått en utbredd enighet om att hälso- och miljöriskerna från de radioaktiva utsläppen vid normal drift av kärnkraftverk är små jämfört med motsvarande hälso- och miljörisker vid de flesta andra energislag.

Diskussionerna kring kärnkraftens risker har därför på senare år främst ägnats riskerna för att någon del av den stora mängden radioaktiva ämnen i reaktorhärden skulle kunna spridas till omgivningen. Detta skulle kunna ske dels i samband med omhändertagandet av utbränt kärnbränsle för slutförvaring – med eller utan upparbetning – dels i samband med reaktorhaverier. Därtill har kommit de mer säkerhetspolitiskt betonade diskussionerna kring möjliga samband mellan kärnkraft och spridning av kärnvapen.

1.2 Haveriförlopp och säkerhetssystem

Barriärer mot utsläpp av radioaktiva ämnen

För att stora mängder radioaktiva ämnen skall kunna frigöras från reaktorhärden och slippa ut till omgivningen måste en rad olika barriärer genombrytas.

Radioaktivt sönderfall. Halveringstid

1:3

Atomkärnorna i ett radioaktivt ämne är instabila. Det innebär att de omvandlas till andra, stabila atomkärnor genom radioaktivt sönderfall. Därvid utsänds joniserande strålning. (Faktaruta 1.2).

Sönderfallet går med en bestämd hastighet för varje typ av radioaktivt ämne (radioaktiv isotop). Hur snabbt ett radioaktivt ämne sönderfaller anges ofta med *halveringstiden*. Halveringstiden är den tid det tar för hälften av antalet ursprungligen närvarande atomkärnor att sönderfalla. Om man från början har 1 000 atomkärnor återstår det efter en halveringstid i genomsnitt bara 500, efter två halveringstider 250 och efter tre halveringstider 125 osv.

Med *aktiviteten* hos ett radioaktivt ämne avses antalet sönderfall per sekund. Aktiviteten beror dels på hur stor mängd man har av ämnet, dels på hur snabbt det sönderfaller, dvs halveringstiden.

Aktiviteten har hittills mätts i curie (Ci). En curie är 37 miljarder sönderfall per sekund. När det gäller radioaktiva ämnen i miljön talar man ofta om så låga aktiviteter som picocurie. En picocurie är en miljondels miljondels curie eller 2,22 sönderfall per minut.

Enligt SI-systemet för olika måttenheter skall i fortsättningen användas enheten 1 becquerel (Bq), som är ett sönderfall per sekund.

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$$

Den första barriären består av själva bränslekutsarna av urandioxid (se figur 1.3). Urandioxiden är ett keramiskt material med god förmåga att binda en stor del av klyvningsprodukterna. Det har vidare hög smältpunkt, ca 2850°C.

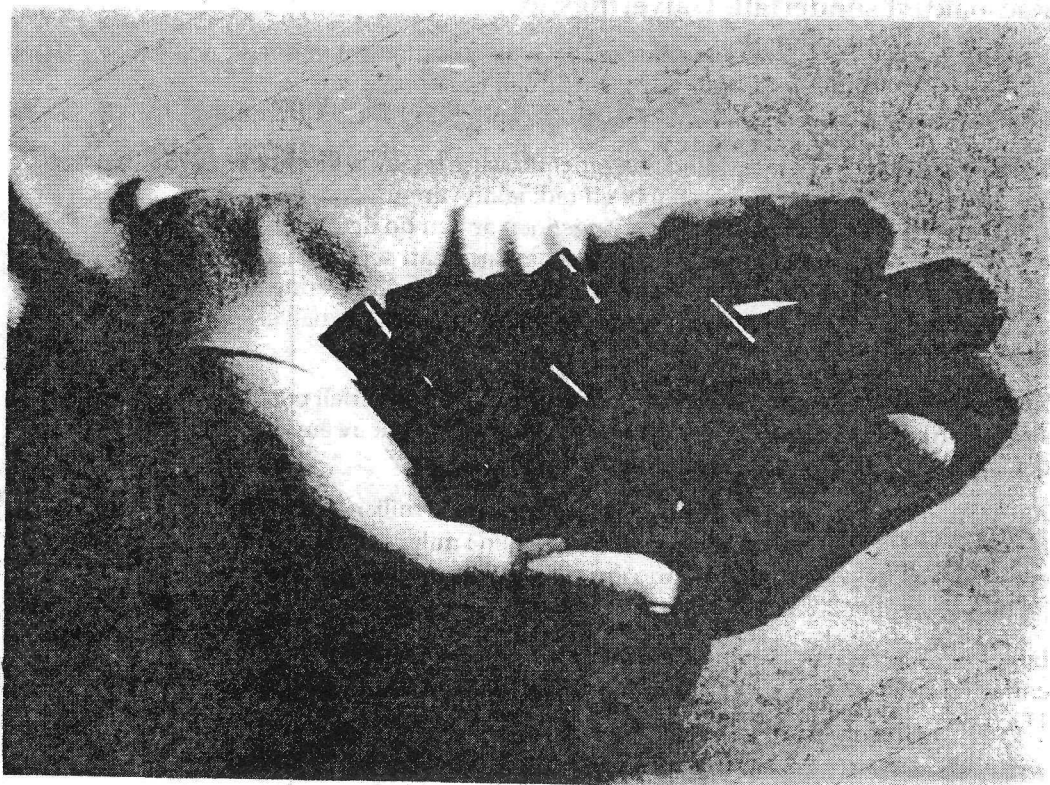
Den andra barriären utgörs av de helt tillslutna rör av zirkoniumlegering som urankutsarna är inneslutna i. De företrädesvis gasformiga radioaktiva klyvningsprodukter som under normal drift slipper ut från urankutsarna stannar således i utrymmet mellan kutsarna och kapslingsrören.

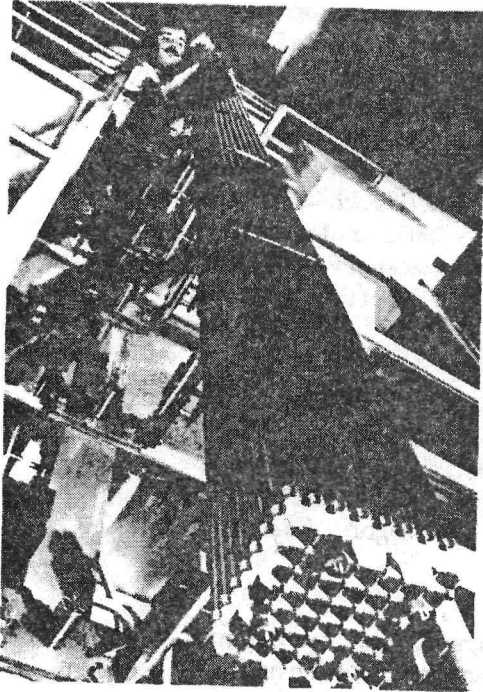
Den tredje barriären utgörs av reaktortanken (reaktorkärlet) med anslutande rörsystem. Dessa har vid normal drift ingen förbindelse till den yttre omgivningen annat än via noggrant kontrollerade avklingnings-tankar och filter. Vid haveriförlopp skall automatiska system se till att de radioaktiva ämnena isoleras fullständigt gentemot omgivningen.

Den fjärde barriären utgörs av den s.k. reaktorinneslutningen d.v.s. den byggnad som omger själva reaktortanken och vissa delar av de därtill

Figur 1.3

Bränslekutsar av urandioxid (foto: Lennart Olsson, Västerås)





*Figur 1.4
Knippe av bränslestavar till
kokarreaktorn. De 4 m långa
rören av zirkoniumlegering
innehåller urandioxidkutsar
av den typ som visas i figur 1.3.
(foto: Lennart Olsson, Västerås)*

anslutna systemen för cirkulation av kylvatten och ånga. Vid haveriförlopp får man normalt räkna med vissa utsläpp av radioaktiva ämnen från reaktortanken och de delar av rörsystemet som ligger inom inneslutningen, t.ex. genom att säkerhetsventiler öppnar eller genom att själva haveriet utgörs av ett rörbrott. Reaktorinneslutningen är byggd för att klara stora påkänningar vid ett haveri utan att radioaktiva ämnen läcker ut till omgivningen.

Fysikaliskt möjliga haveriförlopp som kan leda till stora radioaktiva utsläpp

De svåraste haveriförlopp som är fysikaliskt möjliga i en lättvattenreaktor leder till förlust av det kylvatten som omger reaktorhärden. I lättvattenreaktorn fungerar kylvattnet samtidigt som moderator, d.v.s. vattnet bromsar neutronerna till lagom hastighet för att uranatomerna skall kunna klyvas i en kedjereaktion (se faktaruta 1.1). Om kylvattnet försvinner stoppas således kärnklyvningen och därmed huvuddelen av energiutvecklingen i reaktorhärden. En lättvattenreaktor kan bl.a. därför aldrig explodera som en kärnladdning, d.v.s. genom att mycket stora mängder kärnenergi plötsligt frigörs. Brott på själva reaktortanken skulle troligen ge de svåraste haveriförloppen. De framstår samtidigt som de mest osannolika haveriförloppen enligt senare redovisade riskanalyser.

Tankbrott leder troligtvis även till omfattande skador på reaktorinneslutningen och till att stora delar av härdens innehåll av radioaktiva ämnen slipper ut till omgivningen på kort tid. Vid mindre plötsliga och våldsamma haveriförlopp hinner säkerhetssystemen snabbstoppa kärnklyvningen i reaktorhärden. Fortfarande utvecklar då sönderfallet av klyvningsprodukterna i härden så mycket värme (den s.k. resteffekten) att utebliven kylning medför att kärnbränslet överhettas och i värsta fall smälter ned. Om kapslingstemperaturen når 800–900°C (mot normala ca 350°C) spricker kapslingsrören. Genom sprickorna läcker i första hand gasformiga klyvningsprodukter som ädelgaser och jod ut i reaktortanken och anslutna rörsystem.

Vid ännu högre temperaturer, över ca 1.200–1.400°C förstörs zirkoniumkapslingen helt och hela härden kan rasa ihop och så småningom smälta ned. Om härden genomströmmas av vattenånga, vilket är troligt, påskyndas förloppet vid dessa höga temperaturer av att zirkoniet förenar sig med syret i vattnet, varvid stora mängder värme frigörs. Vidare bildas stora mängder vätgas.

Smälter härden frigörs alla gasformiga klyvningsprodukter som funnits bundna i bränslekutsarna. Därutöver räknar man med att även andra klyvningsprodukter, däribland jod och metaller som cesium, till stora delar frigörs från smältan som når en temperatur på 2.900°C eller högre. Man räknar också i analyserna av sådana haveriförlopp med att härdsmältan tränger igenom reaktortankens botten och i vissa fall även reaktorinneslutningens betonggolv och vidare ett antal meter ner i marken under reaktorbyggnaden (det s.k. Kinasyndromet).

Ett härdsmälteförlopp av beskriven art kan också ge upphov till så stora tryckökningar genom ång- eller gasutveckling i reaktorinneslutningen att denna skadas och stora delar av härdens innehåll av radioaktiva klyvningsprodukter släpps ut till omgivningen. Om kylningen av reaktorhärden går förlorad först flera timmar efter det att reaktorn (d.v.s. kedjereaktionen) stoppats har resteffekten hunnit gå ned avsevärt – till en fjärdedel eller mindre av vad den är de första minuterna efter reaktorstopp. Särskilt i sådana fall är det möjligt att man får mindre våldsamma härdsmälteförlopp. Utsläppen av radioaktiva ämnen kan fortfarande bli omfattande men ändå avsevärt mindre än vid de svåraste haveriförloppen.

Kunskaperna om vad som troligen händer vid olika typer av härdskadeförlopp är fortfarande ofullständiga, men en omfattande forskning pågår på olika håll i världen. De uppskattningar av skadeverkningar från svåra haverier som redovisas i det följande utgår från pessimistiska antaganden om att en huvuddel av härdens innehåll av radioaktiva klyvningsprodukter slipper ut till omgivningen.

Möjliga skadeverkningar vid olyckor

Ett reaktorhaveri av begränsad omfattning, som det vid TMI-2, är inte osannolikt inom ett reaktorprogram. Å andra sidan blir skadeverkningarna i omgivningen inte av nämnvärd omfattning.

För att ett haveri skall kunna ge skador på befolkningen måste haveriet innefatta såväl härdskadade som skador på inneslutningen så att radioaktiva ämnen i större mängd kan komma ut. I sådana fall beror skadeverkningarna mycket på väderförhållandena, d.v.s. vindstyrka, vindriktning och nederbörd.

Det mest troliga efter svårt haveri med brott på inneslutningen är skadeverkningar med några hundra akut strålskadade och så småningom några hundra cancerfall årligen under några årtionden. Till detta kommer en radioaktiv markbeläggning på kanske tusentals kvadratkilometer.

Man kan emellertid också tänka sig extremt omfattande skadeverkningar om utsläppen från ett allvarligt haveri förs med vinden till ett tätbefolkat område och faller ned där t.ex. i samband med regn. Då kan skadorna omfatta tusentals döda och strålskadade. En annan form av extremt stora konsekvenser skulle vara att utsläppen i stället för att falla ned inom ett begränsat område förs långt bort med vinden och sprids ut över stora områden. Detta kan ge en liten ökning i den individuella cancerrisken. Den drabbade befolkningen kan emellertid vara mycket stor och antalet fall av cancer kan öka med sammanlagt tusentals fall om året under några årtionden framöver.

Säkerhetssystem

För att förhindra att reaktorhaverier inträffar och leder till utsläpp av radioaktiva ämnen är kärnkraftverken utrustade med omfattande säkerhetssystem, som bl.a. bygger på följande grupper av åtgärder:

- *Haveriförebyggande och haveribekämpande system*, som hindrar att avvikelser från normala driftförhållanden leder till allvarliga skador på reaktorn och då främst själva reaktorhärden. Hit hör bl.a. system som automatiskt snabbstoppa reaktorn när driftvärdena avviker från de normala i kritisk omfattning, samt s.k. nödkylsystem som skall förhindra allvarligare skador på härden, även om det normala kylvattenflödet skulle gå förlorat, t.ex. genom brott på någon av de stora rörledningarna, som är anslutna till reaktortanken.
- *Konsekvenslindrande system* som skall förhindra eller begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen om ett allvarligt haveri som leder till härdskadade skulle inträffa. Hit hör främst reaktorinneslutningen som skall klara stora påkänningar vid ett haveri utan att radioaktiva ämnen läcker ut till omgivningen samt olika isolerings- och filtersystem.

I största möjliga utsträckning förser man en reaktor med flera av varandra oberoende säkerhetssystem, som skall kunna ta hand om uppkom-

mande fel. En olycka skall kunna förhindras eller begränsas även om inte alla system fungerar. Det skall t.ex. räcka om ett av tre eller två av fyra av de oberoende säkerhetssystemen träder i funktion om det uppstår ett fel. Man säger att säkerhetssystemen är uppbyggda med *redundans*. För att ytterligare öka säkerheten bygger systemen i flera fall på skilda tekniska principer. En del kan exempelvis manövreras med elektriska motorer, andra med hydraulik. Man talar då om *diversifiering*. Man eftersträvar även att placera systemen i skilda utrymmen, t.ex. för att de inte samtidigt skall slås ut av bränder. Man talar då om *separering*.

Även det normala driftsystemet är delvis uppbyggt på liknande sätt. Det gör att driften kan fortgå normalt även om någon del av kontrollutrustningen inte fungerar.

I syfte att uppnå en hög tillförlitlighet hos säkerhetssystemen har man en *kvalitetssäkring* (Quality Assurance) i alla led, vad gäller konstruktion, byggnad, drift och underhåll av ett kärnkraftverk. Kontrollen utövas vanligen av organ som är fristående i förhållande till dem som bygger och driver kärnkraftverket. Till denna grupp av åtgärder kan även räknas urval och utbildning av drifts- och underhållspersonal.

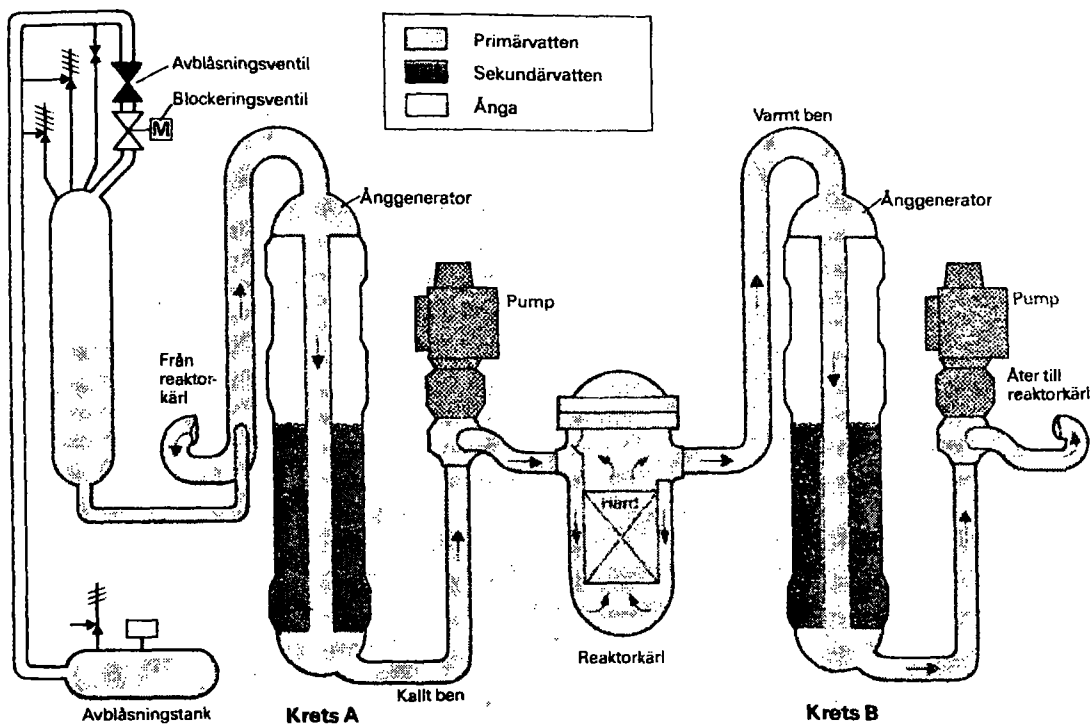
För att man skall få ett reaktorhaveri med stora utsläpp av radioaktiva ämnen måste sålunda flera av de redundanta säkerhetssystemen samtidigt sättas ur funktion. Riskerna för att detta inträffar kan undersökas genom att närmare studera olika tänkbara händelseförlopp med s.k. felträdsanalys och händelseträdsanalys (se vidare avsnitt 1.4).

1.3 Haveriförloppet vid kärnkraftblocket Three Mile Island nr 2 (TMI-2)

Följande sammanfattning av haveriförloppet vid TMI-2 blir med nödvändighet mycket starkt förenklad och tar bara upp ett fåtal av de väsentligaste delhändelserna. I själva verket var naturligtvis haveriförloppet ett mycket invecklat nätverk av delhändelser av varierande betydelse för den slutliga utgången. För utförligare redovisningar av händelseförloppet hänvisas till kapitel 5, till bilagorna och till olika rapporter i litteraturförteckningen.

Läget före haveriet

Kärnkraftverket Three Mile Island ligger på en ö med samma namn i Susquehannafloden i delstaten Pennsylvania omkring 15 km sydväst om delstatshuvudstaden Harrisburg. Kraftverket drivs av Metropolitan Edison Co (Met-Ed) i Reading, Pennsylvania. Met-Ed som ingår i elkraftkoncernen General Public Utilities (GPU) är också huvuddelägare i kraftstationen med andra kraftbolag som minoritetsdelägare.



Figur 1.5
Primärkretsen i TMI-2 (källa: NSAC-1)

Kraftverket består av två tryckvattenaggregat av fabrikat Babcock & Wilcox. Dessa bygger på samma grundprincip som de tre tryckvattenreaktorer av Westinghouse-fabrikat, som finns i Ringhals, men det tekniska utförandet är i flera avseenden annorlunda. Figur 1.5 visar uppbyggnaden av det s.k. primärsystemet vid TMI-2, d.v.s. reaktortank, tryckhållningstank och ånggeneratorer med tillhörande pumpar och rör-system. Figur 5.1 i kapitel 5 ger en mer detaljerad bild av anläggningen. Reaktorn i TMI-2 är konstruerad för en värmeeffekt på maximalt 2.700 MW, vilket ger en elektrisk effekt på ca 880 MW. Reaktorn är alltså av ungefär samma storlek som vart och ett av de tre tryckvattenaggregaten i Ringhals.

TMI-2 togs i provdrift den 28 mars 1978. På grund av olika driftstörningar under inkörningen kom man inte upp i nämnvärda effektuttag förrän mot slutet av år 1978. Fram till haveriet den 28 mars 1979 hade TMI-2 levererat elenergi, motsvarande drift vid full effekt under 60–70 dagar.

Det tekniska händelseförloppet

Natten till den 28 mars 1979 drevs TMI-2 vid 97% av full effekt. Den amerikanska kärnkraftinspektionen (NRC) har i sin analys pekat på att aggre-

gatet då drevs med brister i tillsyn och underhåll. Sålunda hade man ett onormalt stort läckage av vatten och ånga från primärkretsen, bl.a. genom att den s.k. avblåsningsventilen på tryckhållningstankens topp läckte. Vidare var ventiler felställda och s.k. sprängbleck på några avloppstankar var trasiga. Sedan föregående dag (den 27 mars) hade man vissa problem med det system som renar det s.k. matarvattnet från turbinkondensorn till ånggeneratorernas sekundärsida (se figur 1.5). Det senare är en driftstörning av en typ som är utan förutsedd betydelse för säkerheten, även om den i detta fall råkade ge upphov till den utlösande händelsen i det förlopp som utvecklade sig till ett allvarligt reaktorhaveri.

Klockan 04.00 på morgonen den 28 mars ledde ett missöde vid arbetet på reningssystemet till stopp i de matarvattenpumpar som förser ånggeneratorerna med matarvatten. Detta utlöste inom loppet av några sekunder först stopp av ångturbinen och sedan snabbstopp av reaktorn. Som ett led i denna händelsekedja öppnade avblåsningsventilen på tryckhållningstankens topp för att blåsa av ett tillfälligt övertryck i primärsystemet (se figur 1.5). Så långt reagerade alla säkerhetssystem normalt på den utlösande händelsen. Avblåsningsventilen fick också, som normalt, en stängningssignal efter ca 10 sekunder när trycket i primärsystemet åter nått normala värden. Ventilen fastnade emellertid i öppet läge. Genom den öppna ventilen strömmade vatten, i form av vattenånga, ut ur primärsystemet. Detta flöde fortsatte oavbrutet under ca 2 timmar och 20 minuter efter snabbstoppet, då en operatör stängde en blockeringsventil i serie med den fastnade.

På manöverpanelen kunde inte avläsas om ventilen var öppen eller stängd. Signal från en lägesgivare på själva ventilen saknades. På manöverpanelen visade endast en lampa att signal för stängning gått ut. Inte heller i övrigt gav instrumenten någon entydig och lättillgänglig information om att ventilen fastnat i öppet läge. Så länge operatörerna inte upptäckt detta sökte de efter andra förklaringar till att reaktorn betedde sig onormalt. På grund av att ventilen förblev öppen råkade reaktorn in i ett för tryckvattenreaktorer onormalt koktillstånd. Detta kännetecknas av att reaktorkärl och ånggeneratorer alltmer fylls av en blandning av ånga och vatten. Samtidigt är vattennivån i tryckhållningstanken hög, genom att vatten på grund av ångbildningen pressas upp i tanken. Eftersom tryckhållningstanken ligger högre än reaktorhärden drog operatörerna den felaktiga men nära till hands liggande slutsatsen att en full tryckhållningstank också innebar att härden var väl täckt med vatten. För att ej överfylla systemet ströp operatörerna tillflödet av vatten genom de s.k. högtryckspumparna. Dessa ingår i nödkylsystemet och hade automatiskt startat ca två minuter efter snabbstoppet. Härigenom kom primärsystemet att tillföras mindre vatten än vad som gick bort genom den öppna ventilen och på annat sätt. Under detta skede av förloppet bildades alltmer ånga i primärsystemets nedre delar. Ångan bubblade upp genom den vattenfyllda tryckhållartanken och vidare ut genom den öppna ventilen på toppen.

Omkring klockan 05.40, d.v.s. ca 100 minuter efter snabbstoppet hade man förlorat så mycket vatten från primärsystemets nedre delar att man inte längre kunde hålla igång en cirkulation av blandningen av ånga och vatten. Man hade då stängt av samtliga huvudcirkulationspumpar. Härden började nu koka torrt, d.v.s. vattennivån började sjunka under härden. Sannolikt avtäcktes under de närmaste 40–45 minuterna stora delar av härden. Klockan 06.22, 142 minuter efter snabbstoppet upptäckte man den fastnade ventilen och stoppade ångflödet genom denna genom att stänga en blockeringsventil. Något senare ökade man tillflödet av vatten genom högttrycksinsprutningen. Detta ledde förmodligen till att vattennivån i reaktorkärlet åter började stiga.

Den bristfälliga kylningen under detta, och möjligen även senare skeden, ledde dock till att stora delar av härden tidvis nådde temperaturer kring 1.900°C eller möjligen mer, d.v.s. härden blev vitglödande. Detta ledde troligen redan omkring 120–150 minuter efter snabbstoppet, d.v.s. mellan klockan 06.00–06.30, till omfattande skador på bränslestavarnas zirkoniumkapsling. Gasformiga radioaktiva ämnen, främst ädelgaser och jod, frigjordes från bränslet och kom ut i reaktorsystemet och så småningom i reaktorinneslutningen. Genom kemisk reaktion mellan zirkonium och vattenånga alstrades vidare stora mängder vätgas, som gick samma väg.

De angivna temperaturerna ligger långt över vad härden är konstruerad för att tåla. Mycket talar också för att delar av härden rasat ihop till en "grushög", bestående av uranbränslekutsar samt rester av kapslingsmaterial och styrstavar. Detta inträffade troligen 2,5–4,0 timmar efter snabbstoppet, d.v.s. mellan klockan halv sju och åtta på morgonen, bl.a. genom att den vitglödande härden utsattes för kallchocker av inströmmande kallt vatten. Den under detta och senare skeden tidvis bristfälliga kylningen var dock tillräcklig för att förhindra att förloppet utvecklades till en omfattande härds smälta. Det kan dock ej helt uteslutas att temperaturen lokalt i mindre delar av den skadade härden nått uranoxidens smältpunkt, d.v.s. över ca 2.850°C. Ett tecken på att härden var allvarligt skadad var det stora antal larm om mycket höga strålnivåer, som utlöstes med början 142 minuter efter snabbstoppet, d.v.s. vid samma tidpunkt som man hittade den fastnade ventilen.

När man hittat den fastnade ventilen började operatörerna och deras nu allt talrikare och mer kvalificerade rådgivare att pröva olika handlingsvägar för att återupprätta en stabil kylning av härden. Stor osäkerhet rådde om läget i reaktorn. Ingen av de prövade vägarna visade sig framgångsrik under de närmaste 13 timmarna, d.v.s. fram till klockan 19.50 på kvällen. Orsaken var främst att stora delar av primärsystemet var fyllt med vätgas och radioaktiva ädelgaser. Därigenom misslyckades man att få igång kylvattencirkulationen. Försöken ledde möjligen istället till förnyad avtäckning och bristfällig kylning av härden.

En av de prövade handlingsvägarna var att söka sänka trycket i reaktorsystemet genom avblåsning från tryckhållningstanken så att man kunde utnyttja det s.k. resteffekt kylsystemet. Detta kan bara kopplas in vid lågt tryck. Försöket misslyckades men avblåsningen gjorde att stora mängder radioaktiva ädelgaser och vätgas släpptes ut till reaktorinneslutningen. Detta ledde till en kort men häftig vätgasbrand i inneslutningen omkring 9,5 timmar efter snabbstoppet. Branden medförde att trycket i inneslutningen tillfälligt gick upp till ungefär tredubbla atmosfärtrycket.

Klockan 17.00, d. v. s. 13 timmar efter snabbstoppet beslöt man att åter trycksätta reaktorsystemet och försöka fylla det med vatten med hjälp av högtrycksinsprutningen. Sannolikt genom att man i ett tidigare skede blåst av en hel del ädelgaser och vätgas fick man in så mycket vatten att man kunde återstarta en huvudcirkulationspump. Därigenom hade man också återställt en stabil kylning av härden. Detta skedde strax före klockan 20.00, d. v. s. ca 16 timmar efter snabbstoppet. Efter denna tidpunkt var härdkylningen aldrig allvarligt äventyrad. Man hade de första dagarna problem med att bli av med kvarvarande vätgas och ädelgaser i reaktorsystemet (den ryktbara s.k. vätgasbubblan) så att trycket i reaktorsystemet kunde sänkas. Efter några dagar var detta problem löst, bl. a. genom återkommande avblåsningar från tryckhållningstanken och andra åtgärder. Efter en vecka kunde trycket i systemet minskas och efter en månad kunde man gå över till s.k. naturlig cirkulation, d. v. s. man lät kylvattnet cirkulera genom härden utan hjälp av pumpar.

I detta läge befinner sig reaktorn fortfarande. Trycket i reaktorsystemet är ca 20 gånger atmosfärtrycket. Vattentemperaturen är ca 70°C. Reaktorinneslutningen är fylld med ca 2.400 kubikmeter vatten, förorenat av mycket stora mängder radioaktiva ämnen. Strålningen är så hög att ingen kan gå in i inneslutningen. 1.440 kubikmeter radioaktivt vatten finns i tankar i hjälpsystembyggnaden.

Vattennivån i inneslutningen stiger sakta på grund av vissa mindre läckor i reaktorsystemet. Nivån kan inte tillåtas stiga obegränsat eftersom man då riskerar skada system som behövs i det fortsatta arbetet med reaktorn.

Anordningar för att pumpa ut och rena det radioaktiva vattnet i inneslutningen har byggts upp. Alla berörda hälsovårds- och strålskyddsmyndigheter samt domstolar har dock ännu ej gett tillstånd att börja ta hand om vattnet i inneslutningen. Arbetet med att rena vattnet i hjälpsystembyggnaden har påbörjats.

Mycket höga krav har ställts på noggrann planering och utförande av detta arbete så att utsläpp till omgivningen undviks och stråldoserna till arbetarna inte överskrider tillåtna värden. Det är för närvarande, både av tekniska och politiska skäl, en öppen fråga om reaktorn någonsin kommer att tas i drift igen, även om detta är kraftbolagets mål för uppövningsarbetet.

Den s.k. Kemenykommissionen som på uppdrag av USA:s president utrett haveriet vid TMI-2 uppskattar kostnaderna för haveriet till mellan 4 och 9 miljarder kronor. Drygt hälften härav är kostnader för att ersätta bortfallet i elproduktion.

Utsläpp av radioaktiva ämnen

I och med att reaktorhärden började överhettas vid sex-tiden på morgonen den 28 mars frigjordes i första hand stora mängder radioaktiva ädelgaser och jod i reaktorsystemet och spreds vidare till inneslutningen. Med början klockan 06.22, d. v. s. 142 minuter efter snabbstopp, kom en stor mängd larm om höga strålningsnivåer i inneslutningen. Nivåerna fortsatte att stiga och strålningslarm kom efter hand även från andra delar av anläggningen. På grundval härav gavs anläggningsalarm (site emergency) klockan 06.55 och allmänt alarm (general emergency) klockan 07.24. Dessa larm innebar att delstaten Pennsylvanias beredskaps- och utrymningsorganisation alarmerades.

Reaktorinneslutningen isolerades automatiskt på signal om förhöjt tryck klockan 07.56, d. v. s. först ca 1,5 timmar efter det att allvarliga skador på bränslet börjat uppträda. Innan inneslutningen isolerades fanns flera möjliga läckagevägar för framförallt radioaktiva gaser till i första hand hjälpsystembyggnaden och vidare till atmosfären. Analysen av utsläppsförloppen visar att detta trots allt var av mindre betydelse. Operatörerna bröt omedelbart isoleringen för vissa hjälpsystem som befann sig i utrymmen utanför inneslutningen. Detta var nödvändigt för att kunna kontrollera det fortsatta förloppet. Genom att hjälpsystemen ej kunde isoleras kvarstod ett mindre antal utsläppsvägar för radioaktiva ämnen via läckor i packningar, ventiler o. s. v. Enligt Kemenykommissionens analyser har större delen av utsläppen gått via sådana vägar. Det gäller även de utsläpp som gjordes senare i haveriförloppet (under den 29 och 30 mars).

Läckage av radioaktiva ämnen till hjälpsystembyggnaden, framför allt via reningssystemet för reaktorvattnet, gav problem även inom anläggningen. Från hjälpsystembyggnaden spreds främst radioaktiva gaser till andra delar av anläggningen, inklusive kontrollrummet. Personalen där utsattes aldrig för någon större fara. Genom att de tidvis måste bära skyddsmasker fick de dock bl. a. svårt att tala med varandra. Det var vidare nödvändigt att personal vid olika tillfällen gick in i hjälpsystembyggnaden. Dessa personer, som var strålskyddsutbildade, utsatte sig frivilligt för relativt höga stråldoser – i några fall upp till eller möjligen något över tillåten årsdos. Det var också brist på lämpliga strålningsmätare.

Större delen av de radioaktiva klyvningsprodukterna stannade kvar i den delvis havererade härden, i primärsystemet och i inneslutningen. Vad

som kom ut i omgivningen var främst en del av de vid haveriet frigjorda radioaktiva ädelgaserna och en mycket liten del av joden. Huvuddelen av utsläppen skedde de första dygnen av haveriförloppet men vissa utsläpp ägde även rum de följande veckorna.

Enligt den amerikanska kärnkraftinspektionen (NRC) torde utsläppen av radioaktiva ädelgaser fr.o.m. haveriet och en månad framåt sammanlagt ha uppgått till maximalt tillåtna utsläpp från 10–15 års normal drift. 2–9% av härdens totala innehåll av ädelgaser vid haveritillfället kom totalt ut till omgivningen. Utsläppen av radioaktiv jod och andra radioaktiva ämnen har enligt NRC legat under maximalt tillåtna utsläpp från ett års normal drift. Det gäller även de mindre mängder radioaktiva ämnen som funnits i utsläpp av avloppsvatten till Susquehannafloden. Två tiomiljondelar av härdens innehåll av jod kom ut till omgivningen. Att utsläppen av jod var låga bekräftas av prover tagna i omgivningen. Prover på radioaktiv jod i mjölk visade sålunda halter långt under de tillåtna.

De högsta stråldoserna till enskilda individer utanför anläggningen var mindre än deras årsdos från naturlig bakgrundsstrålning. Utsläppen torde på sin höjd leda till ett par ytterligare cancerfall totalt bland befolkningen i vindriktningen från kärnkraftverket. För en närmare redovisning av hur dessa cancerrisker beräknats hänvisas till kapitel 5, avsnitt 5.3.

Kärnkraftverket var dåligt utrustat för att säkert mäta omfattningen av radioaktiva utsläpp långt öve. normala driftutsläpp. Detta gjorde att de beräkningar av befolkningsdoserna som amerikanska myndigheter gjorde omedelbart efter haveriet var något osäkra. Kemenykommissionens noggrannare analyser har dock i allt väsentligt bekräftat att doserna i alla fall inte var för lågt beräknade.

Under perioden mars till juni 1979 fick mellan 200 och 300 anställda vid TMI stråldoser över det normala för arbete i kärnkraftverk. Tre fick helkroppsdoserna nära eller möjligen något över tillåten årsdos. Hittills under uppdröjningsarbetet har fem anställda fått hud- och extremitetsdoserna över det tillåtna – dock ej helkroppsdos. Ingen av dem har emellertid uppvisat strålskador.

Annan inverkan på befolkningen

Under de första dagarna av haveriförloppet fördes intensiva diskussioner mellan delstatsmyndigheterna och NRC om det var motiverat att utrymma stora områden med hänsyn till risken att haveriet skulle leda till avsevärt större utsläpp av radioaktiva ämnen. Evakueringsplaner togs också fram för områdena ut till ett avstånd av 32 km från TMI. Inom detta avstånd från TMI bodde cirka 650.000 människor.

Delstatens guvernör beslutade dock att inte beordra utrymning. Däremot rekommenderade han den 30 mars en frivillig utrymning för i första hand

barn och havande kvinnor från de närmaste områdena. Studier har visat att över 140.000 människor lämnade sina hem för kortare eller längre tid. Studier av andra sociala och psykiska verkningar av haveriet har också gjorts. Kemenykommissionen drar härav slutsatsen att den allvarligaste hälsoeffekten av haveriet var svår psykisk stress. De som drabbades mest var de som bodde inom ca 8 km från kraftverket samt barnfamiljer.

Eftersom utredningsuppdraget är begränsat till haveriförloppet vid själva kärnkraftanläggningen och dess orsaker, har vi i övrigt inte funnit anledning att ta upp haveriets verkningar i stort till en närmare diskussion.

Orsaksanalys

Att ett inledningsvis normalt snabbstopp utvecklades till ett allvarligt härdhaveri berodde på en invecklad kedja av delorsaker. Denna kedja sträcker sig alltifrån reaktor- och kontrollrumskonstruktionen samt säkerhetsgranskningen av denna till operatörsutbildning, underhållsrutiner och uppföljning av inträffade tillbud. I följande sammanfattning pekar vi endast på ett antal centrala länkar i denna händelsekedja. För en utförligare diskussion hänvisas till kapitel 5, avsnitt 5.4.

Av störst betydelse på den *tekniska sidan* var sannolikt att avblåsningsventilen fastande i öppet läge. Att så kunde ske var väl känt av tillverkare och tillsynsmyndigheter, bl. a. mot bakgrund av tidigare erfarenheter av dessa ventiltyper. Ändå var själva ventilen inte försedd med givare som i kontrollrummet direkt visade ventilläget. I stället gav olika instrument information om ett eventuellt ångflöde från ventilen. Denna information var ej klar och entydig om – som i detta fall – dels ventilen hade småläckt en tid, dels nyligen hade öppnat som ett led i ett normalt händelseförlopp.

Av stor betydelse var vidare att reaktorn inte var försedd med instrument som gav entydig information om kylvattennivån i själva reaktortanken. Hög vattennivå i tryckhållningstanken är vid denna typ av förlopp inte nödvändigtvis detsamma som att reaktortanken är fylld med vatten.

När det gäller *operatörernas handlande* bör främst följande framhållas.

Det tog 2 timmar och 20 minuter innan operatörerna och tillkallade högre chefer vid TMI upptäckte den fastnade ventilen. Detta hängde samman med att man på grund av tidigare läckage i ventilen, bristande och svåröverskådlig instrumentering samt otillräcklig utbildning låste sig vid en felaktig uppfattning om systemets tillstånd.

Operatörerna ströp eller stängde av den högtrycksinsprutning av kylvatten som utlösts automatiskt på fallande tryck, samtidigt som nivån i tryckhållningstanken steg. Därvid bröt operatörerna mot instruktioner som säger att sådana åtgärder är tillåtna endast när såväl tryck som nivå återgått till normala värden. Vid normala snabbstoppsförlopp följs tryck

och nivå åt. I utbildningen fästs stor vikt vid att följa nivån i tryckhållningstanken för att inte toppfylla den, vilket skulle kunna ge onödiga påfrestningar på reaktorsystemet och dess säkerhetsventiler. Däremot hade operatörerna inte utbildning i hur tryck och nivå i tryckhållningstanken uppträdde vid vissa typer av mindre läckor i reaktorsystemet, speciellt av typen öppen ventil på tryckhållningstanken. Inte heller hade de utbildats i de kokningsförlopp som i sådana fall kan uppträda om rätt diagnos inte ställs inom ca 15 minuter och i hur dessa kokningstillstånd skulle behärskas. Operatörernas felhandlingar under de första timmarna av haveriförloppet kan sålunda återföras på brister i instrumentering och utbildning. Under de givna förutsättningarna kan man knappast förvänta sig ett mera riktigt handlande.

Under senare skeden av haveriförloppet togs besluten om olika handlingsvägar av kraftverksledningen med stöd av en med tiden ökande stab av experter från i första hand industrin. Uppåt 70–80 personer befann sig tidvis i kontrollrummet, mot normalt 5. De handlingsvägar som valdes tyder på brister i kunskaperna om hur man snabbt återför en skadad tryckvattenreaktor med stora mängder gas i primärsystemet till ett tillstånd av stabil kylning av härden. Man var också osäker om i vilket tillstånd reaktorn befann sig. Man fick pröva sig fram. I sammanhanget kom NRC att sprida oberättigade farhågor om att den s.k. vätgasbubblan i reaktortanken kunde explodera. Detta skapade stor oro både bland civilförsvarsmyndigheter och allmänhet inom ett stort område. Någon vätgasexplosion i reaktortanken kunde inte ske på grund av grundläggande kemiska förhållanden. Detta var väl känt inom reaktorindustrin. Däremot förelåg tidvis risk för explosionsartade vätgasbränder i inneslutningen, och åtminstone en sådan inträffade som tidigare nämnts.

Sammanfattningsvis kan sägas att operatörerna de första timmarna grundade sitt handlande på en felaktig bild av vad som hände i reaktorn. De kom att låsa sig vid denna bild, bl. a. på grund av brister i instrumentering och utbildning. I denna felaktiga bild ingick att de trodde att härden var väl täckt med vatten. I själva verket kokade härden efter cirka 2 timmar torrt, överhettades och fick svåra skador. Även under de närmast följande dygnet hade man i kontrollrummet en ofullständig förståelse av vad som skedde och hade skett i reaktorn.

Det har inte ingått i vårt uppdrag att närmare studera hur informationen fungerade till lokala, delstatliga och federala myndigheter och till massmedia. Kemenykommissionen har funnit stora brister inom detta område. De lägger fram många exempel på hur ansvariga för beredskapsplanläggning och utrymning fick ofullständig, missvisande eller motsägande information.

Kemenykommissionen och andra undersökningar pekar på att vad som hände vid TMI-2 i väsentlig grad får återföras på allvarliga brister vad gäller organisation, kontrollrumsutformning, utbildning, kvalitetskontroll

och annan tillsyn. Dessa brister får tillskrivas såväl kraftföretaget som leverantörerna av utrustningen och den amerikanska kärnkraftinspektionen (NRC). Till det särskilt anmärkningsvärda hör brister i uppföljning av tidigare tillbud av liknande typ vid andra reaktorer. Kraftiga varningar från tekniker som analyserat dessa tillbud fastnade eller fördröjdes i organisationen hos Babcock & Wilcox, NRC och Metropolitan Edison. Därigenom trängde informationen inte alls fram till operatörerna och fick inget genomslag i deras utbildning.

Det onormala uppträdandet hos nivån i tryckhållningstanken om avblåsningssventilen fastnat i öppet läge var även förutsett i teoretiska säkerhetsanalyser. Detta hade bl.a. motiverat den tekniska utformningen av den automatiska utlösningen av högtrycksinsprutningen. Det hade tydligen inte ansetts motivera direkt lägesindikering på ventilen i kontrollrummet – ej heller några särskilda inslag i operatörsutbildningen. Enligt vår mening tyder detta på att man för mycket koncentrerat sig på tekniken och försummat människans roll i systemet.

Vad hade hänt om . . . ?

Vid analyser av ett haveriförlopp som det vid TMI-2 anmäler sig ett antal hypotetiska frågor av typen "vad hade hänt om . . . ?" som kan besvaras mer eller mindre säkert.

En sådan fråga är: vad hade hänt om operatörerna inom rimlig tid ställt rätt diagnos på händelseförloppet? Denna fråga kan besvaras säkert. De tekniska analyser som gjorts visar att operatörerna under den första timmen eller något mer kunde välja mellan flera vägar för att återställa normal kylning av härden utan allvarliga skador på reaktorn. Befintliga kylsystem var samtliga tekniskt tillgängliga och tillräckliga för detta ändamål under denna tid.

En annan fråga är: hade haveriet kunnat utvecklas till en omfattande härds smälta med stora utsläpp av radioaktiva ämnen om en låt vara bristfällig kylning av härden inte återställts 2,5–3,5 timmar efter händelseförloppets början?

Denna fråga är svårare att besvara säkert, bl.a. därför att kunskaperna om olika härds smälteförlopp fortfarande är ofullständiga. Kemenykommissionen har dock sökt analysera frågan ingående. För en utförligare redovisning av deras resultat hänvisas till kapitel 5, avsnitt 5.5. Några intressanta slutsatser är – fortfarande med betoning av osäkerheterna:

- Om operatörerna hade dröjt ytterligare med att återställa en låt vara bristfällig kylning kunde en mer omfattande nedsmältning av härden ha inträffat. Man hade då kunnat vänta sig ett relativt långsamt förlopp utdraget över tiotals timmar eller mer.

- Om härden smält ned hade den möjligen trängt igenom reaktortankens botten och fallit ned i vattnet på botten av inneslutningen. Den åtföljande ångutvecklingen hade sannolikt inte lett till skador på inneslutningen. Möjligen hade härds smältan, trots vattenkylningen, smält igenom betonggolvet och trängt ner i berggrunden under. Enligt Kemienkommissionen är det stor sannolikhet att inneslutningen och berggrunden tillsammans förhindrat stora utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen vid sådana härds smälteförlopp.
- Om all vätgas som kunnat bildas vid en fullständig härds smälta kommit ut i inneslutningen och exploderat på en gång hade inneslutningen sannolikt motstått detta.
- Mycket tyder på att operatörerna inte hade kunnat dröja mycket längre – högst en timma – med att återställa en ofullständig kylning av härden för att undvika en utbredd nedsmältning. Enligt våra egna expertanalyser kan tidsmarginalerna ha varit så små att det inte helt kan uteslutas att skillnaderna i resteffekt mellan TMI-2 och en härd, som hade varit i drift vid full effekt under en längre tid, kan ha varit av betydelse för att undvika en mer utbredd nedsmältning.

1.4 Teoretiska säkerhetsanalyser

Händelsekedjor och riskuppskattningar

För att man skall få ett reaktorhaveri, som leder till en olycka med ett stort antal offer, måste följande kedja av händelser inträffa:

- Reaktorn råkar ut för ett tekniskt fel eller ett mänskligt felgrepp som skapar en onormal driftsituation.
- Alla berörda haveriförebyggande och haveribekämpande system fungerar bristfälligt så att härden allvarligt skadas och i värsta fall smälter ner.
- Alla berörda utsläppsbegränsande system fungerar bristfälligt så att stora mängder radioaktiva ämnen släpps ut till omgivningen.
- Väderförhållandena vid haveritillfället är sådana att de radioaktiva ämnena når tätbefolkade områden.

I olika typer av säkerhetsanalyser studerar man sådana tänkbara händelseutvecklingar och söker dela upp dem i ett stort antal delhändelser. Sannolikheten för vissa av dessa delhändelser kan ofta uppskattas förhållandevis väl. Det gäller t.ex. felfunktion hos ventiler, reläer etc. Också risken för ogynnsamma väder- och vindförhållanden kan uppskattas ur meteorologiska data. I åtskilliga fall måste dock bedömningar göras av sanno-

likheterna. Med hjälp av de på olika sätt uppskattade sannolikheterna för olika delhändelser gör man en uppskattning av den totala sannolikheten för olyckor av olika omfattning när det gäller stråldoser till allmänheten.

Viktigt är också att man genom dessa s.k. händelseträdd får en uppfattning om vilka driftstörningar och felfunktioner som ger stora bidrag till olycksriskerna och därför främst bör uppmärksammas i säkerhetsarbetet.

Den mest kända säkerhetsstudien är den s.k. Rasmussen-studien från 1975. Den angav sannolikheten för härdsmläta i en amerikansk tryckvat-tenreaktor till en på 17.000 per driftår och för en kokarreaktor till en på 33.000. Flera gånger högre sannolikheter beräknades för mindre olyckor som leder till mycket begränsade utsläpp. Studiens resultat gavs tillsammans med en bedömning av osäkerheten i siffrorna. Värden som är upp till fem eller tio gånger högre eller lägre skulle också vara tänkbara.

Änergikommissionens expertgrupp för säkerhet och miljö (EK-A) refererade Rasmussen-rapporten och lät utföra säkerhetsanalyser av kärnkraft-erken Forsmark 3 och Barsebäck 2. Resultaten visade sig bli jämförbara inom det relativt breda osäkerhetsområde som måste godtas.

Nya studier som den västtyska Birkhoferstudien har kommit fram till ungefär samma sannolikheter för haverier av olika svårighetsgrad som Rasmussen-studien inom de osäkerhetsgränser som gäller. Detta skänker ökad trovärdighet åt metoder och resultat. Birkhoferstudien har bl.a. ägnat speciell uppmärksamhet åt mänskligt felhandlande och s.k. common mode failures. Birkhoferstudien har i och för sig något högre sannolikheter än Rasmussen-studien för härdhaverier och härdsmläta, men har i flertalet haverityper något lägre sannolikhet för att detta också leder till tidigt brott på inneslutningen och stora utsläpp av radioaktiva ämnen. Det har på den tid som stått till förfogande ej varit möjligt för oss att i detalj granska den tekniska och vetenskapliga bakgrunden till dessa skillnader, t.ex. om de beror på skillnader mellan amerikanska och tyska reaktor- och inneslutningskonstruktioner.

Det material som kommit fram efter EK-A har i stort bekräftat den bild som då gavs av metodikens styrka och svagheter såsom:

- Metodiken ger den bästa ledning vi har om vad som är viktigt för reaktorsäkerheten, om man är medveten om de brister som finns i modeller och dataunderlag.
- De upplysningar metodiken ger om den inbördes betydelsen av olika händelseträdd och orsakskedjor är en utomordentlig grund för inriktningen av säkerhetshöjande åtgärder och forskning.
- De absoluta värden metoden ger på sannolikheten för haverier av olika omfattning skall inte användas okritiskt som politiskt beslutsunderlag utan att samtidigt osäkerheterna i uppskattningarna beaktas.

Inget har framkommit som tyder på att svenska reaktorkonstruktioner är avsevärt osäkrare än de amerikanska typreaktorer som ingick i Rasmussen-studien. Däremot visade redan EK-A:s studie att de modernare svenska reaktorerna är säkrare i vissa avseenden, bl.a. vad gäller brandskydd och säker elförsörjning från yttre nät.

De tekniska grunddragen i haveriförloppet vid TMI-2 fanns påvisade i olika säkerhetsanalyser. Däremot har man uppenbarligen varken i Sverige eller i USA i tillräcklig utsträckning använt dessa analyser i det löpande säkerhetsarbetet för att på ett målmedvetet sätt införa förbättringar i komponentkonstruktioner, underhåll och operatörsutbildning.

Antalet reaktordriftår hittills samt det faktum att TMI-2-haveriet har inträffat säger från rent matematisk-statistisk synpunkt mycket litet om tillförlitligheten hos de teoretiska säkerhetsanalyserna utöver redan kända osäkerhetsgränser.

1.5 Kan ett haveri liknande det vid TMI-2 hända i Sverige?

Svenska tryckvattenreaktorer

Med ett TMI-2-liknande haveri vid tryckvattenreaktorer avser vi i det följande en läcka i primärsystemet som leder till ett onormalt kokningsförlopp med ett minskande kylvatteninnehåll i primärsystemet. Detta minskande kylvatteninnehåll upptäcks inte i tid av operatörerna för att förhindra ett haveri med omfattande frigörelse av radioaktiva klyvningsprodukter, i första hand till reaktorns primärsystem och till inneslutningen.

Som nämnts har vi i Sverige tre reaktorer av tryckvattentyp: Ringhals 2, 3 och 4. Dessa är av annat fabrikat (Westinghouse) än TMI-2. Endast Ringhals 2 har hittills tagits i drift.

En närmare analys (se kapitel 8, avsnitt 8.2) visar att ett hårdhaveri liknande TMI-2 kan inträffa i Ringhals 2. I första hand gäller detta om man ser till läget före den 28 mars 1979. Sannolikheten för en sådan händelse var dock lägre än vid TMI-2, främst på grund av väsentligt bättre instrumentering till hjälp för operatörerna att snabbt hitta en felfungerande avblåsningsventil. Andra skillnader mellan Ringhals 2 och TMI-2 är troligen av mindre betydelse. Tillbud i form av mindre läcka i andra delar av primärsystemet hade inträffat och klarats av utan att kylningen av härden var äventyrad. Det är en mer öppen fråga om operatörerna klarat ett tillbud med en liten läcka i form av packnings- eller rörbrott på tryckhållningstankens topp. Sannolikheten för en sådan läcka just på detta ställe i reaktorsystemet är erfarenhetsmässigt avsevärt lägre än för ett ventilfel. Vi vill dock i detta sammanhang erinra om att brister i kvali-

tetssäkringsfunktionen för underhållsarbeten vid Ringhals orsakat tillbud i form av packningsbrott i primärsystemet.

Idag har sannolikheten för ett TMI-2-liknande haveriförlopp vid Ringhals-reaktorerna avsevärt minskat jämfört med läget före den 28 mars. Detta är en följd dels av ytterligare förbättrad instrumentering bl.a. TV-övervakning i inneslutningen, dels av förbättrad utbildning av operatörerna bl.a. efter tillbudet den 16 juni 1979 (se vidare kapitel 8). Denna utbildning torde ha givit en allmänt ökad förståelse för tryckvattenreaktorers uppträdande i olika situationer, vilket kan förväntas ha en säkerhetshöjande effekt även vid andra tillbud. Samtidigt vill vi framhålla att det fortfarande ställs höga krav på operatörerna när det gäller snabba och korrekta åtgärder vid tillbud av typen läckor i primärsystemet.

Svenska kokarreaktorer

Säkerhetsanalyserna visar att det även vid kokarreaktorer kan uppträda händelsekedjor, som leder fram till ett härdhaveri av liknande typ som vid TMI-2. För kokarreaktorer är det dock svårt att hitta händelseförlopp som är direkt jämförbara med det vid TMI-2, eftersom kokarreaktorerna är konstruerade och fungerar efter andra tekniska principer. I kapitel 8, avsnitt 8.3, diskuteras dock mer allmänt de svenska kokarreaktorernas känslighet för några av de viktigare tekniska och mänskliga felfunktionerna, som ingick i TMI-2-förloppet. Resultaten visar att sannolikheten för att dessa felfunktioner skall uppträda, eller få allvarliga följdverkningar vid svenska kokarreaktorer måste betecknas som utomordentligt liten. Det sagda innebär inte i och för sig att kokarreaktorerna allmänt sett är säkrare än tryckvattenreaktorerna.

Följder av ett TMI-2-liknande utsläpp av radioaktiva ämnen vid svenska reaktorlägen

Säkerhetsanalyserna visar att haveriförlopp som leder till större eller mindre skador på reaktorhärden ej kan helt uteslutas, även om sannolikheten härför är liten. TMI-2-haveriet visar att ett sådant förlopp – även om det inte leder till en omfattande härdsmalta – kan ge vissa läckage från inneslutningen, framför allt av ädelgaser.

Det är för närvarande omöjligt att säga om läckaget av ädelgaser från svenska reaktorinneslutningar vid en motsvarande härdskada skulle bli större eller mindre än vid TMI-2, d. v. s. omkring 2–9% av de mängder som finns i härden vid ett snabbstopp. Analyser av detta problem pågår genom de svenska reaktorinnehavarnas försorg i syfte att i möjligaste mån eliminera läckageriskerna.

För svenska reaktorlägen har utredningen låtit strålskyddsinstitutet beräkna stråldoser till befolkningen för antagna ädelgasutsläpp av samma storlek som från TMI-2. Därvid har för varje reaktorläge antagits maxi-

malt ogynnsamma vindriktningar. Befolkningsdoserna har beräknats under antagande att hela befolkningen befinner sig utomhus.

Ganska oberoende av reaktorlägena visar sig doserna motsvara en risk för 0,5–3 extra cancerfall. Barsebäck svarar för det högsta värdet.

1.6 Omvärdering av svensk kärnkraftsäkerhet?

Utgångspunkter för värderingarna

En av reaktorsäkerhetsutredningens huvuduppgifter enligt direktiven är att överväga om det finns anledning att väsentligt omvärdera kärnkraftens risker mot bakgrund av vad som har hänt vid TMI-2 och en genomgång av tidigare säkerhetsanalyser. Den baslinje som vi då har att utgå från är energikommissionens arbete.

Det *sakunderlag* i kärnkraftens säkerhetsfrågor som låg till grund för energikommissionens ställningstagande finns redovisat i energi- och miljökommitténs betänkande (SOU 1977:67) och i rapporten från energikommissionens expertgrupp för säkerhet och miljö (Ds I 1978:27).

Det underlag som redovisades i dessa rapporter rörande risken för stora olyckor vid kärnkraftverk kan enligt vår mening sammanfattas enligt följande:

- Haveriförhindrande och skadebegränsande system beskrivs med kända eller förmodade svagheter (förmodade i frånvaro av experimentella fullskaleprov).
- Beträffande sannolikheten för en härdsmälta citerades Rasmussen-studiens siffra om en sannolikhet om en på tjugotusen driftår. Osäkerheterna i sannolikhetsuppskattningarna betonades. Dessa osäkerheter hänfördes främst till bristande empiriskt underlag och de inneboende svagheter i den mer teoretiska riskanalysmetodiken, särskilt när det gäller att ange absoluta sannolikhetstal. Enligt pessimistiska uppskattningar av dessa osäkerheter skulle sannolikheten kunna vara upp mot en på tusen driftår. Det innebär att sannolikheten för att en härdsmälta skulle inträffa någon gång under ett svenskt reaktorprogram om exempelvis 12 × 25 driftår enligt Rasmussen-studien skulle ligga kring en på sextio och med ett osäkerhetsintervall som enligt de pessimistiska uppskattningarna skulle kunna sträcka sig upp mot en på fyra.
- En härdsmälta leder definitionsmässigt till mer eller mindre omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen. I mindre allvarliga fall rör det sig i första hand om ädelgaser och eventuellt även jod. I de allvarliga fallen tillkommer aerosoler av metaller som cesium och strontium.

- Sannolikheten för väderförhållanden som leder eventuella utsläpp mot större tätbefolkade områden ligger i genomsnitt för svenska reaktorlägen på ett fåtal procent.
- För ett svenskt reaktorprogram om exempelvis 12×25 driftår blir då på grundval av Rasmussen-studien sannolikheten av storleksordningen en på tio tusen för en allvarlig olycka. Därmed förstås en olycka som leder till några akuta dödsfall och något tusental cancerfall fördelade över en trettioårsperiod genom en kombination av allvarliga utsläpp och ogynnsamt väder i förhållande till tätorter. Osäkerheten i dessa uppskattningar är sådan att sannolikheten för en sådan olycka under pessimistiska antaganden kan sträcka sig upp mot en på hundra, för ett reaktorprogram om 12×25 driftår.
- De allvarligaste fallen (olycka i Barsebäck med mycket stora utsläpp, inklusive aerosoler under ogynnsamma väderförhållanden) kan ge många tusen dödsfall företrädesvis i form av sena cancerfall. En snabb evakuering av eventuellt berörda storstadsområden bedömdes ej som realistisk.
- I de mycket allvarliga utsläppsfallen räknar man med svårsanerade bebyggningar av radioaktiva ämnen som cesium-137 över stora områden (totalt till tusentals kvadratkilometer). Detta kan begränsa utnyttjandet av berörda områden under längre tid.
- Man vet föga om de sociala följderna av en olycka åtföljd av längre eller kortare tids evakuering.

Energikommissionens *bedömningar och ställningstaganden* till säkerhetsfrågorna vid kärnkraft och andra energislag återfinns i dess slutbetänkande (SOU 1978:49). Underlaget från kommissionens expertgrupp för säkerhet och miljö (EK-A) om kärnkraftens olycksrisker sammanfattas där på följande sätt i kapitlet 5 "Kommissionens bedömningar och ställningstaganden" (sid 189–190).

Vid kärnkraftverk finns risker för haveri som leder till nedsmältning av reaktorhärden, vilket kan leda till stora utsläpp av radioaktivitet. Detta förutsätter i allmänhet liksom ifråga om en LNG-olycka, en kombination av en lång rad olyckliga omständigheter.

Reaktoranläggningar utförs med flera oberoende säkerhetssystem så att man tar hänsyn till även sådana mycket ovanliga händelseförlopp som inte kan uteslutas även om sannolikheten bedöms vara mycket låg. Kommissionen har låtit utföra studier av riskerna för olyckor och konsekvenserna av dessa avseende händelseförlopp på en mer osannolik nivå. Bedömningen av dessa risker måste ske på grundval av teoretiska utredningar. De syftar bl.a. till att finna metoder för att än mer begränsa riskerna.

De utredningar som kommissionen har låtit utföra rör dels sannolikheten för en härdsmältningsolycka, dels konsekvenserna därav.

Vad gäller sannolikheten för en olycka kan man sammanfattningsvis konstatera att de olika utredningarna kommit till ungefär likartade resultat som den s.k. Rasmussen-rapporten, WASH-1400, som publicerats i en slutversion i USA år 1975. I denna rapport beräknas att en härdsmälta för de studerade typerna av lättvattenreaktorer kan inträffa i genomsnitt en gång på 20.000 reaktorår. En sådan beräkning utesluter givetvis inte att ett dylikt haveri kan inträffa när som helst. De hittillsvarande erfarenheterna av drift med kommersiella reaktorer är att ungefär 600 reaktorår uppnåtts utan att någon härdsmälta inträffat.

Det bör observeras att Rasmussen-utredningen uppskattar att sannolikheten för en härdsmälta är lägre för kokarreaktorer än för tryckvattenreaktorer. Rasmussen räknar även med en lägre sannolikhet för att en härdsmälta skall inträffa i de nyare reaktortyperna jämfört med de tidigast byggda. Detta beror bl.a. på utvecklingen mot allt bättre säkerhetssystem.

Vid en härdsmältning finns en stor risk för att såväl reaktortanken som inneslutningsbyggnaden kommer att genombrytas och att ett stort utsläpp av radioaktivitet kommer att ske. Dessa förlopp är emellertid svåra att förutsäga bl.a. därför att något erfarenhetsunderlag inte föreligger.

Även beträffande konsekvenserna av en eventuell reaktorolycka råder stor osäkerhet. Konsekvenserna är beroende av en rad faktorer bl.a. anläggningens lokalisering, rådande väderleksförhållanden, befolkningsfördelning och frågan om befolkningen evakueras eller inte m.m. När det t.ex. gäller meteorologin föreligger flera alternativa beräkningsmodeller som ger skilda utslag beträffande väderlekens inverkan på spridningen av det radioaktiva materialet.

Det kan emellertid konstateras att även vid ogynnsamt lokaliserade anläggningar är de mest troliga konsekvenserna för omgivningen av en härdsmälta begränsade. En sådan olycka kan likväl medföra allvarliga problem.

Vid ett stort haveri i en anläggning lokaliserad nära ett storstadsområde och mycket ogynnsamma omständigheter, t.ex. vindriktning mot befolkningscentra och ogynnsamma meteorologiska spridningsförhållanden, skulle människor kunna dödas eller skadas av radioaktiv strålning eller riskera cancer långt efter olyckan. Vid ett stort haveri skulle vidare markområden, vars storlek beror på omständigheterna, kunna bli belagda med radioaktivitet, vilket skulle innebära vissa begränsningar för områdets framtida användning. Ett omfattande och dyrbart saneringsarbete skulle bli nödvändigt.

De svåra konsekvenser som en i och för sig ytterst osannolik reaktorolycka kan medföra under ogynnsamma omständigheter motiverar fördjupade studier av vilka olika slags beredskapsåtgärder för evakuering, avskärmningar och sanering av områden etc. som bör vidtas. Det är härvid viktigt att bedöma vilka olika typer av haverier och konsekvensbilder som kan vara så pass sannolika att det finns någon anledning att befara att de kan inträffa. Åtgärderna för att förebygga sådana olyckor bör intensifieras i samband med att kunskaperna förbättras. Sannolikheten för olyckor är mindre i nya anläggningar genom deras förbättrade konstruktion. Fortsatt utvecklingsarbete är likväl angeläget för att än mer förstärka säkerheten. I detta arbete ingår även studier av insatser för att förbättra säkerheten hos redan befintliga reaktorer. Konsekvenserna av härdsmltningar kan minskas genom att införa ytterligare barriärer mot utsläpp och genom förbättrad beredskap.

Kommissionens slutliga ställningstagande till kärnkraftens risker återfinns på sid 200 och följande i slutbetänkandet. Inledningsvis diskuteras där riskerna vid normaldrift, uranbrytning och bränsleframställning. Därefter kommer kommissionen in på olycksriskerna:

Risken för en stor olycka – härdsmltning – och dess effekter har studerats ingående. Metodiken i dessa undersökningar är i princip uppbyggd analogt med kärnkraftssäkerhetssystem, d.v.s. man söker utrona vad som kan inträffa om extremt ogynnsamma omständigheter samverkar. Det finns skiljaktliga bedömningar av reaktorsäkerheten såväl inom kommissionens expertgrupp som i andra studier.

Bedömningen av sannolikheten för en härdsmltning faller i stort sett inom samma osäkerhetsintervall i de gjorda utredningarna. Konsekvensstudierna har däremot lett till mer skiljaktliga resultat, främst vad avser markbeläggning.

Sannolikheten för en härdsmlta med de mycket allvarliga konsekvenser som kärnkraftskritiska granskare räknat fram är utomordentligt liten. Det bör också framhållas att säkerhetskraven successivt har skärpts och att teknisk utveckling har skapat förbättrad säkerhet. Sannolikheten för en härdsmlta i den typ av kokarreaktorer som nu byggs torde därför vara mindre än i en tidigare generation.

Därefter berör kommissionen bl.a. avfallsproblemen innan kommissionen ger sitt slutliga ställningstagande:

”Den avgörande frågan som således måste besvaras är om de risker som otvivelaktigt är förenade med kärnkraften är godtagbara med hänsyn till de alternativ som står till buds och verksamhetens sociala nytta. Kommissionens svar på denna fråga är ja.”

Detta var ett ställningstagande av kommissionens majoritet. En minoritet

av ledamöterna har anmält avvikande mening i reservationer och särskilda yttranden. Dessa går i stark sammanfattning ut på att man anser att kärnkraftens risker i stort är redovisade på ett rättvisande sätt i sakunderlaget från kommissionens expertgrupp för säkerhet och miljö (EK-A) men att kommissionens majoritet på ett missvisande och ofullständigt sätt beaktat detta sakunderlag vid sina överväganden och slutliga ställningstaganden.

Till det *sakunderlag* från energi- och miljökommittén och EK-A som ovan redovisades i sammanfattning vill reaktorsäkerhetsutredningen föga följande kommentarer:

- Oron inför möjligheten av ett reaktorhaveri kan gälla antingen risken för den enskilda individen som bor nära ett kärnkraftverk att drabbas av skada eller för tidig död, eller de totala skadeverkningar en stor olycka skulle kunna förorsaka.
- Risken för att den enskilda individen skall drabbas av sjukdom och för tidig död till följd av en reaktorolycka kan visas vara mycket liten, jämfört med andra risker individen möter i vardagslivet. Detta kan sägas oavsett de osäkerheter som vidlåder uppskattningarna av sannolikheten för allvarliga reaktorhaverier. För att en given individ skall drabbas krävs nämligen – utöver ett inträffat haveri – även för den individen ofördelaktiga väder- och vindförhållanden samt att den erhållna stråldosen verkligen leder till en skada. Sannolikheten för detta kan uppskattas med större säkerhet än sannolikheten för allvarliga reaktorhaverier.
- Den totala skadeverkan i form av akuta och sena skador och dödsfall kan ändå bli stor om utsläppet driver mot tätbebyggda områden. Dessutom kan sannolikheten för väderförhållanden som leder till omfattande radioaktiv markbeläggning vara betydligt större än sannolikheten för att utsläppta radioaktiva ämnen skall träffa tätbefolkade områden. Från exempelvis Barsebäck kan utsläpp av radioaktivt cesium leda till långvarig markbeläggning av stads- eller jordbruksområden i Sverige eller Danmark i de flesta utsläppsriktningar. Ur samhällets synpunkt kan det vara av intresse att veta något om sannolikheten för ett större kärnkrafthaveri under ett helt kärnkraftsprogram om t.ex. 12×25 reaktorår, även om detta är av mindre intresse när det gäller risken till enskilda individer. Man bör emellertid hålla i minnet att den tekniska utvecklingen och vunna drifterfarenheter kan leda till säkerhetshöjande åtgärder som minskar sannolikheten för haverier under programmets löptid. Förebud till stora olyckor är avsevärt mer sannolika än den fullbordade katastrofen och bör leda till åtgärder som höjer säkerheten.

Till redovisningen av energikommissionens *bedömningar och ställningstaganden* vill vi föga följande påpekande för att motivera vårt val av baslinje:

De som grundat sin uppfattning om kärnkraftens risker på vad som sägs på sid 189–190 och 200–201 i energikommissionens slutbetänkande utan att tränga in i bakgrundsmaterialet har fått en otillräckligt nyanserad och delvis ofullständig bild av kärnkraftens säkerhetsfrågor, framför allt av osäkerheterna när det gäller att uppskatta sannolikheten för sådana reaktorhaverier som får omfattande följdverkningar, t.ex. i form av radioaktiva markbeläggningar. Vi vill understryka att detta inte innebär något ställningstagande från vår sida till hur energikommissionen utifrån det underlag som stod till dess förfogande vägde samman riskerna vid olika energislag i förhållande till nyttan. Sådana överväganden faller utanför vårt uppdrag.

Förändringar i sakunderlaget efter energikommissionens bedömningar av svensk kärnkraftsäkerhet.

Haveriet vid TMI-2

Från haveriet vid TMI-2 kan ett antal lärdomar dras. De enligt vår mening viktigaste sammanfattas i det följande tillsammans med våra kommentarer beträffande motsvarande förhållanden i Sverige. Därvid har jämförelsen med svenska förhållanden fått begränsas till sådana säkerhetsfrågor som har belysts av haveriet vid TMI-2.

1. Härdhaveriet vid TMI-2 utvecklade sig inte till en fullständig härdsmälta. I tidigare säkerhetsanalyser har man antagit att härdskadeförlopp som går så långt att härden helt eller delvis rasar samman leder till en fullständig härdsmälta. Haveriet vid TMI-2 har visat att det i alla fall inte är helt omöjligt att kyla en svårt skadad och delvis sammanrasad härd. Hur stora marginaler man har i förhållande till tidigare, mer pessimistiska antaganden i exempelvis Rasmussenstudien är det ännu för tidigt att uttala sig om. Bättre kunskaper i detta avseende har stor säkerhetsmässig betydelse. Kan man i större utsträckning än man hittills antagit förhindra att omfattande härdhaverier utvecklas till härdsmältor är det väsentligt mindre risk för att härdhaveriet leder till omfattande radioaktiva utsläpp.
2. Reaktorinneslutningen förblev oskadad, trots explosionsartade vätegasbränder. Utsläppen av radioaktiva ämnen var små och begränsade till radioaktiva ädelgaser. Dessa läckte ut från hjälpsystem utanför inneslutningen. Speciellt bör noteras att sådana ämnen som skulle ha kunnat förorsaka markbeläggningar, exempelvis radioaktiv jod och cesium, effektivt kvarhölls, lösta i de stora vattenmängder som fanns inom byggnaderna. De utsläpp som skedde beräknas kunna medföra ett par extra cancerfall.
3. Det fanns vid TMI påtagliga brister i utformningen av störningsinstruktioner och i operatörernas utbildning i att hantera störningar och tillbud som avvek från de vanligaste förloppen.

Förhållandena i dessa avseenden torde på många punkter inte vara bättre i Sverige än i USA. Simulatorträning av operatörer i hantering av olika onormala tillbudsförlopp har exempelvis hittills hunnits med i relativt begränsad omfattning.

4. Det fanns vid TMI påtagliga brister i utformningen av instrumentering och kontrollrum. Operatörerna mötte därför stora svårigheter när det gällde att ställa rätt diagnos på förhållandena i reaktorn och välja rätt handlingsväg för att undvika ett allvarligt haveri. Det kunskapsunderlag som hade funnits tillgängligt i tidigare rapporterade säkerhetsanalyser av kritiska punkter i olika tillbudsförlopp hade inte utnyttjats vid utformningen av instrument och kontrollrum.

Förhållandena är i de anförda avseendena på många punkter bättre i Sverige än i USA. Främst vill utredningen peka på bättre instrumentering och överskådligare manöverrum vid svenska kärnkraftverk, även om det fortfarande finns brister i utformningen med avseende på samspelet människa-maskin. Den svenska s.k. 30-minutersregeln har också framtvingat mer ingående analyser och automatisering av åtgärder som behöver vidtagas vid olika tillbudsförlopp.

5. Haveriet vid TMI-2 visade på påtagliga brister i säkerhetsarbetet när det gäller återföring av erfarenheter av driftstörningar och inträffade tillbud. Inte minst gäller detta störningar som man tidigare inte uppfattat som säkerhetsrelaterade. Erfarenheterna hade inte fått genomslag i tekniska förbättringar och utbildning av operatörerna. Om man i dessa avseenden bara ser till det formella samspelet mellan tillverkare, kraftföretag och tillsynsmyndighet finns det inga avgörande skillnader mellan USA och Sverige. Däremot finns det vissa tecken som tyder på att det informella samspelet fungerat bättre i Sverige. Det sätt på vilket en del säkerhetshöjande åtgärder initierats och genomförts talar härför.
6. Händelseförloppet vid TMI visar på betydelsen av en väl fungerande kvalitetskontroll på underhållssidan. Förhållandena i Sverige i detta avseende diskuteras längre fram i detta kapitel i anslutning till diskussionen av inträffade tillbud.

Punkterna 1 och 2 ger inte anledning att frångå tidigare säkerhetsbedömningar. Erfarenheterna beträffande punkt 1 visar dock att tidigare bedömningar kan ha varit för pessimistiska.

När det gäller punkterna 3–6 är det uppenbart att man såväl hos kraftföretag och reaktortillverkare som hos tillsynsmyndigheterna levit med uppfattningen att säkerhetsarbetet bedrivits mer tillfredsställande än vad haveriet vid TMI-2 uppenbarade.

Teoretiska säkerhetsanalyser

Utredningen har inte funnit anledning att väsentligt omvärdera resultaten av olika teoretiska säkerhetsanalyser, sådana de redovisades och bedömdes i underlaget från EK-A. Den kritik, som i den s.k. Lewisrapporten riktades mot Rasmussenstudien var i allt väsentligt redan känd och redovisad i underlagsrapporterna till EK-A.

Den nyligen publicerade tyska Birkhoferstudien kommer fram till ungefär samma resultat som Rasmussenstudien. De av EK-A diskuterade osäkerheterna i uppskattningen av sannolikheter för hårdhaverier kvarstår i stort sett oförändrade. Bl.a. varnade man för osäkerheter i uppskattningarna av mänskligt felhandlande. I de teoretiska säkerhetsanalyserna saknar man idag metoder att förutsäga när och hur en människa handlar i strid mot givna instruktioner, eller hur han eller hon handlar i avsaknad av instruktioner. Händelseförloppet vid TMI-2 belyser detta.

Inträffade tillbud i Sverige

Inträffade tillbud vid svenska kärnkraftverk fanns redovisade i underlaget till EK-A. Inga av de tillbud som senare inträffat visar enligt kärnkraftinspektionen (SKI) på tidigare ej uppmärksamade brister i de tekniska säkerhetssystemens utformning utöver vad som aktualiserats av haveriet vid TMI-2.

Ett par tillbud under 1979 pekar dock på tidigare ej tillräckligt uppmärksamade brister i kvalitetssäkringsfunktionen på underhållssidan vid Ringhalsverket. Detta bekräftas av den studie som utredningen låtit Det Norske Veritas utföra. I Veritas studie påpekas att bristerna också kan sammanhånga med svagheter i SKI:s tillsyn av kraftföretagens kvalitets-säkring på underhållssidan. Av tidsskäl har Veritas studie ej kunnat utsträckas till övriga kraftföretag. Utredningen har därför ej underlag att uttala sig om förhållandena vid dessa.

Hittills genomförda säkerhetshöjande åtgärder — icke avgjorda säkerhetsfrågor
SKI har liksom den amerikanska kärnkraftinspektionen en lista på icke avgjorda säkerhetsfrågor. SKI:s lista överensstämmer i stort med den amerikanska. Utöver TMI-2-anknutna problem har inget nytt framkommit som gett reaktorsäkerhetsutredningen anledning att komplettera eller ändra innehållet i listan – åtminstone inte i riktning mot att säkerheten skulle ha minskat.

SKI och kraftföretagen har redovisat en rad säkerhetshöjande åtgärder som under senare tid vidtagits eller är på gång vid befintliga reaktorer. En del åtgärder som man i USA krävt till följd av haveriet vid TMI-2, t.ex. lägesindikering på avblåsningsventilerna var redan införda på svenska reaktorer.

Sammanfattande bedömningar av svensk kärnkraftsäkerhet

Den centrala frågan i utredningsuppdraget är om det kommit fram nytt sakunderlag som ger anledning att väsentligt omvärdera riskerna förknippade med produktion av elektrisk energi i svenska kärnkraftblock.

Låt oss då börja med ett konstaterande som vid första anblicken kan låta som en motsägelse. Den verkliga säkerheten vid svenska kärnkraftverk idag är sannolikt högre än den var för ett och ett halvt år sedan, då EK-A lämnade det sakunderlag som låg till grund för energikommissionens ställningstaganden. De tidigare inte tillräckligt uppmärksamade säkerhetsriskerna som ledde till TMI-2-haveriet är nu väl kända och avsevärt minskade genom olika säkerhetshöjande åtgärder. Flera andra säkerhetshöjande åtgärder har vidtagits de senaste åren på de svenska kärnkraftblock som är i drift. Inget tyder på att andra åtgärder vidtagits som väsentligt försämrat säkerheten. Man måste därför göra den bedömningen att den *verkliga* sannolikheten för hårdhaverier och härdsmltor har minskat under det senaste året – hur stor eller liten denna verkliga sannolikhet än är jämfört med resultaten av de teoretiska säkerhetsanalyserna.

En sådan bedömning som den här gjorda är inte unik för kärnkraftindustrin. Även på t.ex. flygsidan har givetvis säkerheten ökat när en tidigare obeaktad risk uppmärksamats och åtgärdats till följd av inträffade olyckor eller tillbud.

Ur det underlag som lagts fram i detta betänkande kan vidare enligt vår mening följande viktiga slutsatser dras:

Den *första slutsatsen* är att det inte finns anledning att på vetenskaplig grund väsentligt omvärdera den bild som gavs av energi- och miljökommittén och energikommissionens expertgrupp för säkerhet och miljö (EK-A) ifråga om sannolikheten för reaktorhaverier, därmed sammanhängande utsläpp av radioaktiva ämnen och följdverkningarna av dessa (se sidan 36 ovan).

Haveriet vid TMI-2 har visserligen visat på brister i tidigare säkerhetsanalyser, framför allt när det gäller mänskligt felhandlande. Å andra sidan visar underlaget att särskilt de svenska kokarreaktorerna är mindre känsliga för den typ av felhandlande som gav upphov till TMI-2-haveriet, nämligen att operatörerna skapade sig en felaktig bild av reaktorhårdens kylning, bl.a. på grund av brister i instrumentering och utbildning. Erfarenheterna från TMI-2 visar också att de radioaktiva utsläppen till omgivningen blev mycket begränsade i förhållande till de mycket svåra skadorna på reaktorhården. På denna punkt bekräftas säkerhetsanalysernas resultat. Utsläppen av radioaktiv jod blev t.o.m. mindre än befarat.

Den *andra slutsatsen* är att man – mot bakgrund av såväl haveriet vid TMI-2 som de teoretiska säkerhetsanalyserna – i det fortsatta säkerhetsarbetet måste utgå ifrån att det faktiskt kan inträffa ett allvarligt hård-

haveri med omfattande frigörelse av radioaktiva ämnen från härden och åtföljande påfrestningar på reaktorinneslutningen. "Det osannolika har faktiskt inträffat och kan inträffa igen". Denna insikt om kärnkraftens risker måste få fullt genomslag i säkerhetsarbetet. Även om sannolikheten för sådana händelser är låg, och även om den verkliga säkerheten har förbättrats under det senaste året, visar likväl TMI-2-haveriet och andra tillbud att man såväl inom som utom kärnkraftindustrin uppenbarligen ansett att kvaliteten på vissa delar av säkerhetsarbetet varit högre än vad som visat sig vara fallet. Den rad av olika åtgärder som faktiskt vidtagits till följd av TMI-2-haveriet kan ses som en bekräftelse på denna förändrade uppfattning. I praktiken innebär detta att inriktningen på säkerhetsarbetet förändrats i många viktiga avseenden. Ändå står det klart att det inträffade negativt påverkat trovärdigheten i en del alltför långtgående uttalanden om säkerheten som förekommit på sina håll.

De nu redovisade slutsatserna ger vid en *samlad bedömning* enligt vår mening inte anledning att väsentligt omvärdera den bild som energi- och miljökommittén och energikommissionens expertgrupp för säkerhet och miljö (EK-A) tidigare gett av kärnkraftens risker. Men både denna riskbild och erfarenheterna av haveriet vid TMI-2 visar enligt vår uppfattning att väsentligt högre krav måste ställas på säkerhetsarbetet i samband med produktion av elektrisk energi i kärnkraftverk. Detta gäller både i förhållande till hur det hittills bedrivits och i förhållande till de relativt allmänt hållna förslag energikommissionen lade fram i denna fråga (SOU 1978:49, sid 190 och 202). Det gäller också alla led, alltifrån konstruktionen av reaktorerna och deras säkerhetssystem, via tillsynsmyndigheternas verksamhet till det löpande, vardagliga säkerhetsarbetet vid drift och underhåll av kärnkraftanläggningarna.

Särskilt viktig är återföring av erfarenheter av driftstörningar och inträffade tillbud i syfte att förebygga olyckor. Ökande satsningar på förebyggande åtgärder ger dock till slut minskande utbyte. Hårdhaverier kommer att kunna inträffa även i framtiden. De konsekvenslindrande åtgärderna måste därför ägnas väsentligt ökad uppmärksamhet.

Våra överväganden och förslag när det gäller säkerhetshöjande åtgärder och forskning utvecklas närmare i kapitel 9 och 10. De viktigaste slutsatserna och förslagen redovisas i sammanfattning i följande avsnitt.

1.7 Säkerhetshöjande åtgärder och forskning

Utredningen anser att den yttersta ambitionen för alla säkerhetsåtgärder bör vara att helt undanröja riskerna för omfattande förluster av liv eller egendom. Detta gäller även för åtgärder på befintliga kärnkraftverk. Det

står visserligen klart att ingen nu känd åtgärd är tillräcklig för att helt och hållet nå detta syfte. Utredningen anser emellertid att det existerar åtgärder, tekniska och andra, som kan föra säkerhetsnivån avsevärt närmare detta mål. Möjligheterna härtill bör tillvaratas.

Utredningen anser att säkerhetsbegreppet hittills i praktiken fått en alltför snäv innebörd såväl i Sverige som utomlands. Vi menar att den faktiska säkerheten bestäms inte bara av utformningen av hårdnödkylsystem, reservkraftförsörjningar och andra tekniska utrustningar, utan också av faktorer som kraftproducenternas kompetens i säkerhetsfrågor, dessa frågors genomslagskraft i respektive organisation och utbildningen av personal av olika kategorier.

Utredningen har kunnat konstatera att ett betydande arbete i syfte att höja säkerheten redan pågår vid de svenska kraftföretagen, vid SKI samt vid andra institutioner. Utredningen anser emellertid att denna verksamhet bör ytterligare breddas, förstärkas och systematiseras.

I fråga om *rollfördelning och organisation* anser utredningen att en hög ambition för säkerhetsarbetet måste känneteckna all kärnkraftverksamhet. Det direkta säkerhetsansvaret bör liksom tidigare åvila kraftföretagen, medan tillsynsmyndigheternas uppgift bör vara att granska säkerheten i stort. Mot denna bakgrund föreslår utredningen

- ① att tillsynsmyndigheternas huvuduppgift inom detta område, liksom tidigare, skall vara att ange mål för säkerhetsarbetet hos kraftföretagen och granska deras organisation och arbetsformer för att uppnå dessa mål samt noga följa verksamheten, allt under en långtgående offentlig insyn,
- ② att SKI tillförs ökade resurser för konstruktions- och utrustningsgranskning, för tillsyn av drift av kärnkraftverk samt för systemanalys och systemkontroll; på den operativa sidan är det därvid nödvändigt att SKI i väsentligt ökad utsträckning följer upp utbildning och träning av drift- och underhållspersonal,
- ③ att SKI ges möjlighet att rekrytera personal med erfarenhet från industriellt säkerhetsarbete,
- ④ att formerna för samverkan mellan SKI och SSI klarläggs,
- ⑤ att kraftföretagen inriktar policy, organisation och arbetsformer på att till fullo förverkliga den mycket höga säkerhetsambitionen,
- ⑥ att reaktortillverkarnas säkerhetskompetens utnyttjas i full utsträckning.

Beträffande *konstruktion och utförande* av kärnkraftverk konstaterar utredningen att viss oklarhet kan ha rått beträffande de formella säkerhetskraven, speciellt vid tillkomsten av de första svenska kärnkraftverken. Utredningen har funnit att kraftindustrin visat förutseende och initiativ,

då det gäller att successivt vidta säkerhetshöjande tekniska åtgärder på befintliga verk. Dessa har i huvudsak varit inriktade på att förebygga olyckor, medan åtgärder för att lindra konsekvenserna om en olycka trots allt inträffar ägnats mindre uppmärksamhet. Utredningen föreslår

- ⑦ att tillsynsmyndigheternas principiella krav i tekniskt hänseende preciseras ytterligare,
- ⑧ att även probabilistiska metoder för riskanalys utnyttjas i säkerhetsgranskningen,
- ⑨ att säkerhetsanalyser enligt dessa metoder efter hand utförs för alla de enskilda reaktorläggningarna,
- ⑩ att tyngdpunkten i säkerhetsarbetet även fortsättningsvis skall vara att förebygga haverier,
- ⑪ att de konsekvenslindrande åtgärderna likväl ägnas väsentligt ökad uppmärksamhet.

Då det speciellt gäller *konsekvenslindrande eller utsläpps begränsande åtgärder* konstaterar utredningen att befintliga reaktorinneslutningar ger ett betydande skydd även mot omfattande haverier. Risken för omfattande omgivningskonsekvenser kan dock minskas ytterligare. Därför föreslås

- ⑫ att ett principbeslut fattas att vidta ytterligare utsläppsbe-;ränsande åtgärder,
- ⑬ att dessa inriktas främst på att ytterligare minska riskerna för utsläpp som kan leda till höga stråldoser genom bl.a. omfattande radioaktiv markbeläggning,
- ⑭ att åtgärderna vidtas i första hand för de reaktorer som är förlagda i närheten av omfattande bebyggelse,
- ⑮ att en kompletterande säkerhetsgranskning omgående genomförs beträffande riskerna i samband med vätgasexplosioner i tryckvattenreaktorernas inneslutningar,
- ⑯ att kompletterande säkerhetsåtgärder i detta avseende vid behov vidtas.

Utredningen konstaterar att *människa-maskin-frågor* tidigare varit ofullständigt beaktade. Utredningen anser att det är möjligt att successivt vidta åtgärder för att minska riskerna för och konsekvenserna av mänskligt felhandlande. Utredningen föreslår

- ⑰ att människa-maskin-frågor ägnas ökad uppmärksamhet i samband med säkerhetshöjande åtgärder,
- ⑱ att särskild vikt läggs vid att underlätta mänskligt handlande i stress-situationer,

- ①9 att SKI ges resurser för att bearbeta och utveckla frågor om mänskiska-maskin.

Personalens rekrytering och utbildning är avgörande faktorer för kärnkraftens säkerhet. Utredningen anser att utbildningen i säkerhetsfrågor skall breddas till att omfatta flera personalkategorier än driftpersonalen och att den skall fördjupas. Speciellt föreslås

- ②0 att driftpersonalen får en fördjupad utbildning rörande de grundläggande fysikaliska och tekniska processerna i reaktorer,
- ②1 att driftstörningar och haverisituationer ges större utrymme i utbildningen,
- ②2 att underhållspersonalen omfattas av säkerhetsutbildning,
- ②3 att kunskapsutbytet mellan säkerhetsspecialisterna främjas genom olika samarbetsarrangemang och genom samverkan med de tekniska högskolorna och Studsvik,
- ②4 att ett ökat inslag av gemensam utbildning för olika personalkategorier, exempelvis drift- och underhållspersonal, eftersträvas,
- ②5 att SKI:s resurser för att följa kraftföretagens utbildningsverksamhet förstärks.

Utredningen konstaterar att kärnkraftverkens *normaldrift* är reglerad på ett lämpligt sätt i säkerhetstekniska bestämmelser (STF). För den faktiska säkerheten är kvaliteten i underhåll och provning av avgörande betydelse. Av stor vikt är också kompetensen hos vissa centrala befattningshavare. Utredningen föreslår

- ②6 att en "generalklausul" intas i STF med innebörd att kärnkraftverk skall bringas till säkert avställt tillstånd vid felsituationer under driften vilka inte täcks av instruktioner eller inte kan diagnostiseras omgående,
- ②7 att SKI formulerar krav i stort för kraftföretagens kvalitetssäkringsarbete och för uppföljning av genomförandet,
- ②8 att SKI:s resurser för ändamålet förstärks kvalitets- och kvantitetsmässigt,
- ②9 att kompetenskraven för skiftpersonalen preciseras,
- ③0 att ett system med namngivna, av tillsynsmyndigheterna godkända föreståndare för säkerhetsarbetet övervägs,
- ③1 att överlämningen mellan skift sker i striktare former än nu, på bas av principkrav från tillsynsmyndigheten.

Kraftföretagens *haveriberedskap* kan ställas inför höga krav på snabba långtgående beslut. Detta gäller alldeles särskilt för tryckvattenreaktorerna. Haveriplaneringen måste innefatta entydig ansvarsfördelning, snabb förstärkning av personalresurserna och övning av beredskapsorganisationen. Utredningen föreslår

- ③2 att inställetiden för vakthavande ingenjörer avkortas till att med säkerhet inte överstiga 30 minuter (redan genomfört i Barsebäck),
- ③3 att vakthavande ingenjör skall ha tillräcklig kompetens för långtgående drifttekniska beslut,
- ③4 att beredskapsorganisationen inom verken övas även beträffande förlopp med omfattande reaktorskador,
- ③5 att tillsynsmyndigheternas befogenheter att ingripa i haverisituationer och deras beredskapsplanering för sådana situationer granskas,
- ③6 att uppbyggnad av en teknisk specialistgrupp för förstärkning av kraftverkets kompetens i haverisituationer övervägs och att en kontaktman från kärnkraftverket stationeras vid berörd länsstyrelse i samband med ett haveri.

En väl fungerande *erfarenhetsåterföring* från driften av kärnkraftverken är mycket viktig för upprätthållande och vidareutveckling av säkerheten. Nuvarande system för erfarenhetsåterföring är otillräckligt. Utredningen föreslår därför

- ③7 att en särskild ordning övervägs för utredning och analys av allvarliga tillbud och driftstörningar av särskilt intresse från säkerhetssynpunkt, och att frågan om den lämpligaste formen härför aktualiseras genom SKI:s försorg,
- ③8 att ett förbättrat system i övrigt för händelseuppföljning, felanalys och erfarenhetsåterföring byggs upp i samverkan mellan kraftföretag, tillsynsmyndighet och tillverkare,
- ③9 att resurserna för kvalificerad analys av rapporterade händelser beaktas särskilt,
- ④0 att resurser för probabilistisk riskanalys av Rasmussentyp ingår,
- ④1 att internationellt utbyte av fördjupade analyser stimuleras,
- ④2 att offentlig insyn i verksamheten säkerställs.

Utredningen har översiktligt granskat det svenska *forskningsprogrammet* för säkerhetshöjande åtgärder och dess anknytning till internationell verksamhet. Utredningen konstaterar att den nuvarande forskningen till stor del berör tekniska frågor och föreslår bl.a.

- ④3 att forskning kring policy, rollfördelning och organisation som säkerhetsfaktorer tas upp,

- ④④ att den mänskliga faktorn beaktas i väsentligt större utsträckning, dels genom inrättande av ytterligare professurer i teknisk psykologi vid de tekniska högskolorna, dels genom utvidgning av SKI:s resurser inom området,
- ④⑤ att en långsiktig forskning kring utsläpps begränsande åtgärder etableras,
- ④⑥ att deltagandet i det internationella forskningssamarbetet förstärks och att särskilt den västtyska forskningen kring drift- och underhållsfunktionen följs uppmärksamhet,
- ④⑦ att SKI:s planeringsfunktion för forskning förstärks,
- ④⑧ att spridningen av både svenska och utländska forskningsresultat ägnas stor uppmärksamhet.

Initiativ, förberedelse och genomförande, eller bevakning i annan form av här föreslagna åtgärder ankommer på statens kärnkraftinspektion, SKI, ensam eller i samverkan med andra parter. Utredningen föreslår

- ④⑨ att SKI utan dröjsmål upprättar en tids- och åtgärdsplan för av utredningen här framlagda förslag.

Sammanfattning med slutkommentar

Kapitel 1 Utredningens uppgifter

Konsekvensutredningen har haft till uppgift att beskriva förändringar i samhället som kan uppstå vid en avveckling av kärnkraften fram till år 1990. I direktiven (se appendix 1) framhålls att effekter på ekonomi, sysselsättning och miljö skall belysas, liksom konsekvenser för kommuner som har kärnkraftverk.

Utredningen har byggt sitt arbete på resultat från arbetsgrupper och särskilda utredningar. Viktiga underlag har också varit energikommissionens betänkande och rapporter liksom 1979 års energiproposition.

Kapitel 2 Introduktion

För att förstå hur begränsningar i tillgången på el kan påverka samhällsutvecklingen är det viktigt att ha kunskap om hela energisystemet och den roll som el spelar i detta. Utvecklingen på energiområdet innebär bl. a. att den slutliga energianvändningen under perioden 1955–1978 har vuxit från 180 TWh till 398 TWh.

Den slutliga energianvändningen per capita har praktiskt taget fördubblats från 1955 till 1978. För närvarande förbrukas per person och år ca 47 000 kWh bränslen och el.

Elanvändningen har under hela perioden ökat väsentligt kraftigare än BNP med en tendens till ökad skillnad under senare år. Elanvändningen inom industrin har nära följt den samtidiga förändringen av industrins produktionsvolym, dock med en tendens till långsam stegring av elkonsumtionen per produktionsenhet. Åtgärder för att minska elkonsumtionen i besparings-syfte speciellt under 1970-talet har motverkats bl. a. av elkrävande insatser för att förbättra den inre och yttre miljön vid arbetsplatserna.

Om förslagen i 1979 års energiproposition fullföljs kommer el även under 1980-talet att finnas till priser som är lägre än i många andra länder.

Vid ett användande av de kärnkraftverk som är färdigbyggda eller under byggnad på det sätt som föreslås i 1979 års energiproposition kommer kärnkraften år 1990 att svara för omkring 40 procent av Sveriges elförsörjning. Vattenkraften skulle svara för närmare 50 %. Resten produceras huvudsakligen i oljeeldade kraftvärmeverk och inom industrins mottrycksanläggningar. El kan användas för att minska oljeberoendet såväl inom industrin

som inom uppvärmningssektorn. Omvänt kan el i viss utsträckning ersättas av andra energislag.

En avveckling av kärnkraften innebär att elproduktionen helt eller delvis skall produceras på annat sätt eller att el ersätts med andra energislag. Man kan också begränsa elanvändningen genom restriktioner eller minska elförbrukningen genom att upphöra med verksamhet. Avvecklingen av kärnkraft får därmed en rad effekter på samhällsutvecklingen.

I betänkandet redovisas konsekvenserna av de två alternativ för det svenska energisystemets utveckling som vi fått i uppdrag att utreda. De kan beskrivas på följande sätt:

Referensalternativet

- Enligt detta alternativ fullföljs den nuvarande planeringen, vilket bl. a. innebär att kärnkraften byggs ut till 12 aggregat, som används under sin livslängd.

Avvecklingsalternativet

- Kärnkraften avvecklas inom en 10-årsperiod. Inga ytterligare kärnkraftverk laddas utöver de 6 som nu är i drift.

Med konsekvenser av en kärnkraftavveckling avses här skillnader mellan referensalternativet och avvecklingsalternativet.

Referensalternativet utgår från en elanvändning år 1990 på 125 TWh. Denna siffra är baserad på regeringens energiproposition våren 1979. För avvecklingsalternativet diskuteras elanvändningsnivåerna 125 TWh, 105 TWh och 95 TWh.

125 TWh i avvecklingsalternativ ger samma elanvändning som i referensalternativet. Svårigheterna att ersätta kärnkraften fullt ut är emellertid så stora att detta fall inte bedömts vara realistiskt. 105 TWh-nivån kan vara möjlig att nå till år 1990. Det förutsätter en snabb utbyggnad av kolkraftverk. Problem kan uppkomma med att få fram dessa tillräckligt snabbt. Vi har därför granskat konsekvenserna av en avveckling vid en väsentligt lägre elanvändningsnivå, 95 TWh år 1990. Denna nivå har förordats av dem som önskar en avveckling av kärnkraften under 1980-talet. Det krävs då en stark begränsning av elanvändningens tillväxt. Den får utgöra mindre än 1 TWh per år 1979–1990, vilket kan jämföras med ca 3 TWh per år under perioden 1970–1978 då den ekonomiska utvecklingen var svag.

Kapitel 3 Elanvändning i referens- och avvecklingsalternativ

Sverige har en hög förbrukning av el. Stora delar av industrin har baserat sin produktion på att elkraften har varit och är relativt billig. De största utnyttjarna är järn- och stålindustrin och massa- och pappersindustrin – de svarar för cirka hälften av industrins totala elbehov. Ett motiv för satsningen på kärnkraften var att el skulle kunna erhållas till relativt sett lågt pris även efter det att vattenkraften var utbyggd. De bedömningar av den framtida

elanvändningen som presenterats sedan 1960-talet och framåt har i regel byggt på denna förutsättning.

Elanvändning i referensalternativet

Materialet från 1978 års långtidsutredning och industriverkets uppgifter om åtgång av el har, efter revideringar med hänsyn till det senaste årets händelser, legat till grund för vår bedömning av elkonsumentens utveckling fram till år 2000 i ett alternativ där kärnkraften byggs ut enligt de riktlinjer som angivits i 1979 års energiproposition.

De genomgångar som konsekvensutredningen utfört pekar mot att industrins elanvändning år 1990 kan komma att ligga något lägre än vad som angavs i energipropositionen. Ett skäl till detta är att elanvändningen inom skogsindustrin inte väntas öka lika snabbt som man tidigare bedömde. För år 1990 antas elanvändningen inom industrin bli 57 TWh.

Bedömningarna av samfärdssektorns elanvändning är desamma som i energipropositionen, dvs. 3 TWh år 1990.

För övrigsektorn antas elanvändningen ligga högre än vad som angavs i energipropositionen. I första hand är det elvärme som svarar för att värdena är högre. Bakgrunden till detta är att om elproduktionen byggs ut enligt de riktlinjer som anges i energipropositionen kommer el att kunna tillhandahållas till relativt sett låga priser. En ytterligare utbyggnad av elvärme ger också besparingar av olja. Elförbrukningen inom övrigsektorn skulle därmed bli 65 TWh år 1990.

Sammanlagt skall elanvändningen år 1990 enligt referensprognosen bli 125 TWh.

Styrmedel

Referensalternativet bygger på att om programmet med 12 kärnkraftsaggregat genomförs kan elanvändningsnivån ligga vid 125 TWh år 1990. Det är enligt utredningen inte möjligt att hinna med att bygga ut så många kolkondenskraftverk som behövs för att i avvecklingsalternativet nå denna elanvändningsnivå. Det blir därför nödvändigt att i detta alternativ begränsa ökningen i elanvändningen.

I kapitel 3 diskuteras olika styrmedel för att åstadkomma begränsningar. Därvid görs en åtskillnad mellan

- priset som styrande instrument
- stimulansåtgärder och information
- förbud mot elanvändning
- tillståndsprovning av elkrävande industri
- ransoneringar för att begränsa elanvändningen

Alla dessa medel kan bli aktuella då ökningen i elanvändningen skall dämpas.

Elanvändningen i avvecklingsalternativet

En avveckling av kärnkraften nödvändiggör att elandelen i den totala energianvändningen åtminstone temporärt minskas. Avvecklingen bör dock

enligt utredningens direktiv så långt möjligt genomföras så att långvariga elransoneringar eller andra långtgående ingrepp i elanvändningen kan undvikas. Utgångspunkten är också att landets oljeberoende skall minska och att den totala energianvändningen är lika i referens- och avvecklingsalternativ.

En slutsats i kapitel 3 är att *elansvändningsnivån 105 TWh* inte kan nås med de prishöjningar på el som aktualiseras om normala prissättningsprinciper tillämpas. Antingen måste då skatter tillgripas för att ytterligare höja konsumenternas pris eller också måste olika restriktioner för användning av el tillgripas. I det förra fallet tillämpas en knapphetsprissättning. Avsikten med denna är bl. a. att stimulera till besparingsinsatser. Om priset måste sättas mycket högt för att få jämvikt mellan utbud och efterfrågan på el kan detta få ogynnsamma effekter på industrin. Andra begränsningsåtgärder kan då vara att föredra.

Efterfrågan skulle kunna reduceras betydligt genom minskad användning av elvärme. Om elvärme förbjuds i nyproducerade hus (med undantag för fritidshus) skulle elanvändningen år 1990 kunna reduceras med högst 14 TWh i förhållande till referensalternativet.

En begränsad elprishöjning bör stimulera till åtgärder för att begränsa elanvändningen. Bl. a. blir investeringar i energibesparande åtgärder mer lönsamma. Ytterligare statliga bidrag för investeringar utöver vad som ingår i energisparprogrammet bör kunna övervägas. Sammanlagt räknas med att industrins elanvändning skulle bli 4 TWh och övrigsektorns 2 TWh lägre än i referensalternativet. Elansvändningsnivån 105 TWh innebär då att industrin skulle använda 53 TWh, samfärdsel 3 TWh och övrigsektorn 49 TWh år 1990.

För att nå *elansvändningsnivån 95 TWh* är det troligt att en kombination måste tillgripas av prishöjningar, förbud mot installation av elvärme, konvertering av elvärme till andra bränslen samt bidrag till åtgärder som minskar elåtgången.

Det elpris som skulle tillämpas vid nivån 95 TWh torde bli avsevärt högre än kostnaderna för att producera el. Man får tänka sig att denna skillnad mellan pris och produktionskostnad tas ut som en statlig skatt.

Huvuddelen av minskningen av elanvändningen i förhållande till 105-nivån torde sannolikt åstadkommas genom att minska åtgången av el för uppvärmning. Av de 10 TWh som skiljer nivåerna skulle en betydande del kunna tas genom bättre isolering av elvärmda hus och ombyggnad av vissa av dessa hus till uppvärmning med olja eller andra bränslen. Antingen då så att husen ansluts till fjärrvärme eller att pannor sätts in i varje hus. Om prishöjningar på el driver fram åtgärder för att minska elanvändningen av annat slag inom övrigsektorn, minskar kravet på att reducera elvärmens. Övrigsektorn skulle med här gjorda antaganden få en elanvändning år 1990 på 42 TWh.

Även om industrins elanvändning prioriteras genom extra beskattning av el för andra ändamål är det oundvikligt att den ökade knappheten på el får struktureffekter i industrin. Det innebär att på sikt kommer det en snabbare förskjutning från elkrävande industri till t. ex. verkstadsindustri att äga rum jämfört med de andra alternativen. Som närmare redovisas i bilaga 2 finns det en rad möjligheter till besparingar som kan bli lönsamma om priset höjs till

den nivå som kan bli aktuellt i 95-fallet. Hit räknas varvtalsreglering av pumpar, dimensionering av kablar efter energikriterier, effektivare belysning m. m. Tillsammans med struktureffekterna antas denna typ av åtgärder ge ca 3 TWh lägre elanvändning i industrin än vid 105 nivån. Elanvändningsnivån 95 TWh innebär med dessa antaganden att industrin skulle få 50 TWh, samfärdsel 3 TWh och övrigsektorn 42 TWh.

Det är osäkert om man faktiskt lyckas att till rimliga kostnader nå elanvändningsnivån 95 TWh år 1990 genom att i första hand låta begränsningarna gälla hushålls- och servicesektorn. Vi har därför också studerat ett fall där en större del av begränsningen åstadkoms inom industrin. I första hand utnyttjas då elpriserna som styrmedel.

Kapitel 4 Beskrivning av energisystemet i referens- och avvecklingsalternativen

I kapitel 4 lämnas en redogörelse för hur energisystemet skulle kunna byggas upp i referens- och avvecklingsalternativ med en elproduktion som svarar mot de elanvändningsnivåer som diskuteras i kapitel 3.

Energisystemet i referensalternativet

Energisystemet karakteriseras av att fram till år 1990 elproduktionen byggs ut obetydligt utöver kärnkraftblocken 11 och 12. Den totala elproduktionen skulle då ligga vid 138 TWh, vilket efter avräkning för distributionsförluster ger en elanvändning på 125 TWh. Vattenkraften skulle svara för 65 TWh, kärnkraften för 58 TWh, industriellt mottryck 7 TWh, kraftvärme 6 TWh, oljekondens 1 TWh och vindkraft 1 TWh.

Den förutsatta utbyggnaden av vindkraft innebär en idrifttagning av ett 2MW-aggregat varje vecka fr. o. m. år 1987.

Tillskottet i elproduktionen mellan år 1980 och år 1990 består till över 90 % av kärnkraft. Mellan år 1990 och år 2000 består tillskottet till 70 % av kraftvärme och industriellt mottryck, medan vindkraft och kolkondens svarar för vardera 15 %.

Inom industrin förutses en snabb ökning av koianvändningen. Dessutom introduceras flis som bränsle. Inom transportsektorn sker en stor satsning på metanol och etanol som ersättning för bensin och dieselolja. Torv, flis och biomassa från jordbruk används för att framställa metanol och etanol. Inom övrigsektorn sker lokaluppvärmning med fjärrvärme och el i allt större utsträckning. Oljeberoendet inom uppvärmningssektorn minskas genom att kol utnyttjas som bränsle.

Energisystemet i avvecklingsalternativet

Om man räknar med en maximalt forcerad satsning på industriellt mottryck och kraftvärmeverk och behåller de oljekondensverk i drift som antagits bli skrotade i referensalternativet skulle det fordras en utbyggnad av tretton stora kolkondensblock på 600 MW vardera för att helt kompensera kärnkraftsbortfallet. Nio anses vara ett teoretiskt maximum bl. a. med hänsyn till den tid

som det tar att få tillstånd att bygga en anläggning av detta slag.

Någon fullständig kompensation för den planerade kärnkraften är därför inte praktiskt och ekonomiskt möjlig.

Avvecklingen antas genomföras på så sätt att kärnkraftblocken tas ur drift successivt med ett block per år från 1985 till 1990.

För att uppnå *elanvändningsnivån 105 TWh* måste dagens elproduktionssystem tillföras produktion som till 40 % består av kolkondens, till knappt 40 % av industrins mottryck och kraftvärme och till drygt 20 % av oljekondens och vattenkraft.

För perioden 1990 till 2000 består tillskottet till helt övervägande del av kolkondens. Sammanlagt 14 kolkondensblock finns installerade år 2000. Möjligheterna att hinna med utbyggnader av de erforderliga 6 kolkraftverken till år 1990 är begränsade.

I fallet med 95 TWh antas utbyggnaden av elproduktionssystemet fram till år 1990 till 30 % bestå av kolkondens och till 40 % av industriellt mottryck och kraftvärme i övrigt sker främst viss ökning av oljekondens. För perioden 1990–2000 består tillskottet till övervägande del av kolkondens.

Fram till år 1990 behöver 3 kolkondenskraftverk byggas och 9 till år 2000.

I kapitlet berörs också skillnaderna i de direkta kostnaderna för energisystemet i referens- och avvecklingsalternativen.

Kapitel 5 Konsekvenser för miljön

Användning av såväl fossila bränslen som kärnbränslen och förnyelsebara energikällor innebär någon form av miljöpåverkan. En avveckling av kärnkraften innebär självklart att, när denna är avslutad, de miljörisker som är förknippade med det svenska kärnkraftsprogrammet försvinner eller – vad gäller förvaring av radioaktivt avfall – minskar. I stället får vi risker och problem med kolkraftverk och andra typer av avfall.

Vi har beräknat mängden luftföroreningar av fast avfall i de båda alternativen. Siffrorna för avvecklingsalternativet är genomgående högre. Vi har belyst betydelse av den större belastningen på miljön i avvecklingsalternativet genom att beskriva problemen på lokal, regional och global nivå.

Om kärnkraften avvecklas måste kolanvändningen öka i snabb takt. Kol är det miljöfarligaste fossila bränslet. Endast ur transportsäkerhetssynpunkt har det fördelar framför olja och gas. Hantering av kol medför buller och dammning, som kan vålla problem i den närmaste omgivningen. Liksom vid förbränning av olja bildas svaveldioxid och nitrosa gaser, som kan ge hälsoeffekter och medför försurning av mark och vatten. Kol innehåller tungmetaller och särskilt kvicksilver och kadmium medför risker. Den snabba uppbyggnaden av kolkraftverk som förutsätts i avvecklingsalternativ 105 TWh medför risk för att man väljer lösningar som inte är tillräckligt genomtänkta eller utprovade under svenska förhållanden.

Hur stora de negativa effekterna är av avvecklingsalternativets större utsläpp av svaveldioxid, nitrosa gaser och kvicksilver, beror i stor utsträckning på utvecklingen i de delar av Europa som påverkar försurningssituationen i Sverige. Den kalkningsverksamhet, som under alla omständigheter

synes vara nödvändig under de närmaste två decennierna minskar i viss mån betydelsen av skillnaderna i utsläpp mellan avvecklingsalternativet och referensalternativet. Den planerade kalkningsverksamheten minskar emellertid inte risken för försurning av mark och grundvatten. För Sveriges internationella ansträngningar att åstadkomma minskade utsläpp av försurande ämnen är det viktigt att utsläppen i vårt land reduceras så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Kapitel 6 Kärnkraftavvecklingens konsekvenser för samhällsekonomin

Den samhällsekonomiska innebörden av en kärnkraftavveckling kan sägas vara att man avstår från att använda ett av de tekniska alternativen för elkraftproduktion – en kapitalintensiv teknik med relativt låga bränslekostnader. Kärnkraftens relativa fördel i form av låga rörliga kostnader accentueras ju mer priserna på olja och kol stiger i förhållande till priserna på andra resurser. Stora resurser har redan lagts ner på kapitalinvesteringar i kärnkraftverk. Den helt dominerande delen av dessa kapitalresurser "förloras" vid en avveckling – de kan inte ges någon annan produktiv användning. I stället måste kärnkraftverken rivas och ersättas med helt nya produktionsanläggningar i den mån man inte i stället begränsar elanvändningen med hjälp av olika styrmedel.

I kapitel 3 och 4 beskrivs hur samhället kan agera för att klara en kärnkraftavveckling. Ett sätt är att göra investeringar i mindre energikrävande teknik. Ett annat är att försöka behålla elproduktionsnivån genom att bygga ut kolkondensverk och andra anläggningar för elproduktion. Ett tredje är att ersätta el med andra bränslen.

Kärnkraftavvecklingen och valet mellan olika sätt att "betala" den kommer på olika vägar att påverka produktionens tillväxt och inriktning i hela ekonomin. En bibehållen tillväxtmålsättning innebär bl. a. att den andel av samhällets resurser som går till produktiva investeringar i näringslivet bibehålls oförändrad. Därmed kommer de nya energiinvesteringarna att inkräkta på utrymmet för övrig resursförbrukning. Kostnaden för att producera el i de nya anläggningarna blir dessutom med all sannolikhet högre än i de existerande kärnkraftsanläggningarna. Detta bör påverka elpriset, och om elpriserna stiger snabbare än andra priser kommer detta i sin tur att påverka produktion och sysselsättning i olika branscher. En del av denna påverkan går via konkurrenskraft och exportsammansättning. Höjningen av elpriset påverkar också valet av produktionsteknologi i alla elanvändande sektorer i riktning mot energisnålare produktionsprocesser. Den takt i vilken dessa kan införas i produktionen beror bl. a. på investeringsaktiviteten utanför energisektorn.

Viktiga samhällsekonomiska effekter uppkommer också via utrikeshandeln. En ökad import av energiråvaror (kol, olja) blir ofrånkomlig. Vid oförändrat bytesbalanskrav ökar kravet på vår export i motsvarande grad. Om vi skall kunna öka exporten, måste kostnadsläget inom svenskt näringsliv sänkas i förhållande till de utländska konkurrenternas. För att åstadkomma den ökade exporten kommer det att krävas en nedskrivning av kronans värde eller på annat sätt återhållen reallöneutveckling.

Långsiktiga förändringar i samhällsekonomin

Den ekonomiska utvecklingen enligt referensalternativet beskrivs i kapitel 3. Där konstateras att bruttonationalproduktens ökningstakt förväntas vara lägre under perioden 1975–1990 än under den tidigare femtonårsperioden. Den privata konsumtionen kommer att öka långsammare. Näringslivet måste förändras så att exporten kan öka och balansen i utrikeshandeln återställas.

I avvecklingsalternativet med *elanvändningsnivån 105 TWh* år 1990 sker en omfattande utbyggnad av energisystemet med stora investeringar bl. a. i kolkraftverk. Importen av kol och andra bränslen får effekt på betalningsbalansen. Samtidigt blir emellertid importen av konsumtionsvaror lägre till följd av att den privata konsumtionen måste reduceras för att finansiera investeringarna.

År 1990 skulle enligt beräkningarna utrymmet för privat konsumtion ligga drygt 8 miljarder kr lägre vid en avveckling (räknat i 1979 års priser) än i referensalternativet. För år 2000 är motsvarande konsumtionsbortfall något mindre.

För att få ett samlat mått på "kostnaden" under hela tjuogaårsperioden, mätt i konsumtionsutrymme, har vi räknat om de årliga effekterna till ett nuvärde med 4 % realränta. Det på detta sätt beräknade totalbeloppet är 70–75 miljarder kronor.

I långsiktskalkylen framkommer också mått på skillnaderna då det gäller produktionens fördelning mellan olika sektorer. Med den grova sektorindelning, som utnyttjats i långsiktskalkylen, blir dock dessa struktureffekter mycket små i 105 TWh-fallet. Huvudorsaken till detta är givetvis att "anpassningsbördan" här till största delen läggs på bostadssektorn (bl. a. via ett förbud mot installation av elvärme), och att kravet på begränsning av industrins elanvändning därigenom reducerats till 4 TWh.

Då det gäller avvecklingsalternativet med *elanvändningsnivån 95 TWh* behövs kraftigt verkande styrmedel avseende såväl industrins som hushållens och tjänstesektorernas elanvändning. Med hänsyn till den osäkerhet som råder om olika styrmedels effekter har vi genomfört två olika kalkyler beträffande de samhällsekonomiska konsekvenserna i detta avvecklingsalternativ. Den första av dessa kalkyler (fall A) avser den fördelning av elanvändningen mellan olika samhällssektorer, som redovisas i kapitel 3. Den innebär att industrins elanvändning skall reduceras med 3 TWh, jämfört med 105 TWh-fallet.

Vår andra kalkyl för 95-fallet (fall B) avser den situation som uppkommer, om de styrmedel som gäller hushållens och tjänstesektorernas elanvändning visar sig otillräckliga. En större del av anpassningen kan då behöva åstadkommas genom prishöjningar på elkraft, vilka också påverkar industrin.

Den sammanlagda minskningen i konsumtionsutrymme (nuvärde) under hela tjuogaårsperioden blir ungefär densamma som vid elanvändningsnivån 105 TWh, dvs. 70–75 miljarder kronor i jämförelse med referensalternativet. Det bör dock observeras att den negativa effekten på ekonomins produktionsförmåga (bruttonationalprodukten) vid periodens slut är större vid 95 TWh-nivån. Det betyder att den kvarstående, negativa effekten efter

sekelskiftet är större, och att den totala kostnaden för avvecklingen följaktligen blir högre än vid 105 TWh-nivån. Det bör också framhållas, att det vid den lägre nivån ställs större krav på ändrad konsumtionsinriktning, och att kalkylerna för konsumtionsbortfall i fasta priser då i viss mån underskattar den negativa inverkan på hushållens konsumtionsstandard. Något försök att beräkna vilken typ av kraftverk som kommer att byggas efter år 2000 har inte gjorts, däremot ingår i den beräknade kostnaden på 70–75 miljarder också avskrivningsmedel som kan utnyttjas för ersättningsinvesteringar.

Omställningen på kort och medellång sikt

I de långsiktiga kalkylerna förutsätts att anpassningen av ekonomin i avvecklingsalternativet – som innebär ett kraftigt trendbrott när det gäller elåtgångstalens utveckling i olika samhällssektorer – kan åstadkommas utan att ekonomins stabilitet påverkas. Det måste emellertid understrykas, att risken för att den samhällsekonomiska balansen rubbas under omställningsprocessen är stor.

I kapitlet diskuteras några av de stabiliseringspolitiska problem som kan uppstå. De gäller

- inflationsrisker
- oljeberoendet
- krav på den utlandskonkurrerande sektorn
- krav på arbetskraftens omställning

Sammantaget medför en avveckling av kärnkraften en skärpning av stabiliseringspolitiska problem, som är svåra att hantera redan i referensalternativet. Samtidigt har diskussionen kring 1978 års långtidsutredning visat att flexibiliteten i den svenska ekonomin i ett medelfristigt perspektiv är relativt låg. Det är inte möjligt att ge något sammanfattande, ekonomiskt mått på de indirekta kostnader, som en kärnkraftavveckling medför genom sin inverkan på möjligheterna att upprätthålla samhällsekonomisk balans. Om man inte snabbt lyckas övervinna anpassningsproblemen kan de visa sig utgöra en mer betydelsefull negativ effekt av avvecklingen än de kostnader som framkommit i långsiktscalkylen.

En politik som bygger på regleringar och förbud – t. ex. förbud mot elvärme eller tillståndsprövning för utbyggnad av elkrävande produktion – snarare än på prisstyrning kan möjligen underlätta anpassningen i ett medellångt perspektiv. Genom införande av pris- och lönekontroll skulle exempelvis inflationsproblemen kanske kunna lösas. Erfarenheten visar dock att en politik av detta slag kan leda till stora problem på längre sikt. I en marknadshushållning av svensk typ, kan ingrepp som sätter prismetanismen ur spel medföra betydande effektivitetsförluster.

Kapitel 7 Kärnkraftavvecklingens regional- och sysselsättningspolitiska konsekvenser

De förändringar i samhället som uppstår vid en kärnkraftavveckling fördelar sig inte jämnt över landet. Minskningar i tillgången på el får regionala

konsekvenser för industrins sysselsättning. Ett energisystem utan kärnkraft får delvis en annan lokalisering än ett system med kärnkraft. För de kommuner som idag har kärnkraftsaggregat uppstår emellertid också väsentliga förändringar. Problemen för dessa kommuner diskuteras i kapitel 8.

Referensalternativet

Analyserna av samhällsutvecklingen i referensalternativet visar att det är nödvändigt att kraftigt öka exporten för att skapa jämvikt i bytesbalansen. För att klara detta krävs en betydande förändring i näringslivet. Målsättningen om ökad sysselsättning kräver också förändringar inom näringslivet.

Enligt referensalternativet bedöms sysselsättningen inom den offentliga sektorn öka, liksom också inom kemisk industri, jord- och stenindustri samt verkstadsindustri. Den regionala fördelningen skulle innebära att sysselsättningen skulle öka något högre än riksgenomsnittet i Stockholmsregionen och Östra Mellansverige.

Avvecklingsalternativet

Fallet med *elanvändningsnivån 105 TWh* år 1990 skiljer sig från den långsiktiga bilden i referensalternativet främst när det gäller sysselsättningen inom byggnadssektorn och tjänstesektorerna. På grund av det tunga investeringsprogrammet inom elsektorn i avvecklingsalternativet ökar sysselsättningen inom byggnadsverksamheten under 1980-talets senare hälft. Tjänstesektorernas expansion bromsas därmed något. Den sysselsättningstopp som inträffar inom vissa industrigrenar kring 1990 enligt referensalternativet tenderar att förstärkas vid en kärnkraftavveckling (verkstadsindustri, jord- och stenindustri).

De regionala skillnaderna i förhållande till referensalternativet är marginella. Detta beror på att näringslivets sammansättning är likartad i de båda alternativen. En viss omfördelning av sysselsättningsefterfrågan sker till förmån för de mellansvenska länen. I enskilda orter kan emellertid svåra sysselsättningsproblem uppstå.

Den mest påfallande skillnaden mellan de två kalkylerna för *95 TWh-nivån* gäller inverkan på produktionsinriktningen i ekonomin, och då särskilt på utvecklingen för processindustrier med stor elanvändning.

Fram till 1990 kan sysselsättningsutvecklingen i fall 95 A i stort sett bli densamma som vid *105 TWh-nivån*. Detta förutsätter dock att de stabiliseringspolitiska problemen löses.

I fallet 95 B måste strukturomvandlingen gå betydligt snabbare än i referensalternativet. Skogsbruk och trä-, massa- och pappersindustri skulle sammanlagt få 20 000 färre sysselsatta 1990. Ingen hänsyn har därvid tagits till möjligheter att öka skogsråvaran som bränsle då industrins efterfrågan minskar. Verkstadsindustrin behöver öka ännu snabbare under 1980-talet än vad som förutses i referensalternativet. Ökningen skulle bli minst 120 000 jämfört med 100 000 i referensalternativet.

Storstadsområdena expanderar kraftigare fram till år 1990 i fallet 95 B än i 95 A. Stockholms, Malmöhus och Göteborgs- och Bohus län skulle vinna över 10 000 sysselsatta medan norrlandslänen förlorar över 8 000. De

regionala obalanser som uppkommer redan i referensalternativet skulle därmed förstärkas ytterligare.

Orsakerna till att skogslänen förlorar andelar i avvecklingsalternativ 95 B är att de elintensiva branscherna massa- och papperstillverkning och kemisk industri går kraftigt tillbaka. Det drar också med sig en nedgång för skogsbruket. Minskningen i bassysselsättningen i respektive region påverkar även servicesektorens utveckling negativt.

En särskild genomgång görs i kapitlet av de elintensiva branschernas utveckling.

Energisystemets direkta regionala effekter

Sysselsättningen i driften av energianläggningar har i flertalet län en likartad utveckling i referens- och avvecklingsalternativ. Större skillnader uppstår endast i de län som i referensalternativet har kärnkraftverk och de som i avvecklingsalternativ antas få kolkraftverk.

Kapitel 8 Konsekvenserna i de kommuner som har kärnkraftanläggningar

Kärnkraftanläggningar finns på fyra platser i Sverige. Ringhals utanför Varberg, Barsebäck nära Malmö, Forsmark i Norra Uppland samt i Oskarshamn.

Nu arbetar drygt 4 200 personer vid kärnkraftverken, 2 200 byggnadsarbetare och 2 000 driftpersonal. Hälften av driftpersonalen är ingenjörer och tekniker.

3 500 byggnadsarbetare kommer att arbeta med att bygga färdigt de återstående aggregaten under första hälften av 1980-talet. När alla 12 aggregaten är i drift sysselsätter de närmare 3 000 personer.

Om kärnkraften avvecklas kommer antalet arbetstillfällen under första hälften av 1980-talet att minska till 1 500–2 000. Under andra hälften av 1980-talet minskar de till 1 000–1 500. Många anställda kommer redan under 1980-talet att mista sitt nuvarande arbete.

De flesta av de anställda bor i villa – drygt hälften är gifta, flertalet har barn. Konsekvenserna blir allvarligast i Forsmark där avvecklingen sker direkt eftersom inget aggregat är i drift. Tiden för att skaffa nya arbetstillfällen blir kort – det finns dessutom ont om alternativa arbeten där. I Ringhals, Oskarshamn och Barsebäck är avvecklingstiden längre.

Om kärnkraften ersätts med kolkraftverk på samma orter kommer läget delvis bli ett annat. En kolkraftanläggning i Forsmark skulle skapa ca 330 arbetstillfällen för driftpersonal mot ca 400 nu. Jämfört med en utbyggnad av kärnkraften blir det dock en personalminskning med ca 300 personer. En svårighet är att det är en tidsmässig "lucka" på fyra år mellan det att kärnkraften avvecklas och till dess kolkraftverket kan stå färdigt.

För Oskarshamn innebär en kolkraftutbyggnad att sysselsättningen på lång sikt kommer att öka jämfört med dagsläget medan det i förhållande till ett fullföljande av kärnkraftsprogrammet innebär en minskning med ca 300 personer.

Om ett kolkraftsaggregat läggs till Landskrona kan anställda vid Barsebäck få arbete där.

Om kärnkraften avvecklas kommer företagens investeringar att kunna utnyttjas endast till en mindre del. Vidare kan företagen bli tvungna att stänga av aggregat tidigare än planerat om personal som behövs för en säker drift slutar i förtid.

För kärnkraftsindustrin betyder en avveckling stora problem. ASEA-Atom har just nu ca 1150 anställda i Västerås, moderbolaget ASEA ca 100 och därtill kommer ca 200 inhyrda konsulter.

En stor del av de anställda vid Stal-Laval Turbin AB i Finspång och Stal-Laval Apparat AB i Linköping tillverkar utrustning till kärnkraftverken – i Finspång ca 600 och i Linköping ca 200. Turbiner behövs också i t. ex. kolkraftverk. Produktutveckling tar dock lång tid.

Under en övergångsperiod måste beredskapsarbete m. m. ordnas.

Omställningsproblemen för individerna, kommunerna och kraftföretagen är så omfattande att arbetet med att lösa dessa frågor måste starta omgående efter ett avvecklingsbeslut.

Kapitel 9 Konsekvenser för enskilda hushåll

En kärnkraftavveckling berör enskilda medborgare på olika sätt. Den negativa effekt på den privata konsumtionens utveckling som beskrivs i kapitel 6 fördelas inte lika mellan landets hushåll om inte särskilda åtgärder sätts in. Vi har också i kapitel 7 pekat på att konsekvenserna blir olika i skilda regioner.

Kapitel 9 ägnas åt fördelningsfrågorna. Det inleds med en redogörelse för energi- och elanvändningens fördelning mellan olika hushållsgrupper. Även om hushåll med hög inkomst har en högre energikonsumtion än sådana med låg är skillnaderna inte så stora när det gäller den direkta energianvändningen, till vilka räknas energi för uppvärmning, transporter m. m. När det gäller direkt elanvändning, i vilken hushållsel och eluppvärmning ingår, är skillnaderna mellan olika inkomstgrupper obetydlig.

Stor skillnad mellan inkomstgrupper finns det emellertid i den indirekta elanvändningen. Dit räknas sådan el som åtgått för att producera de varor och tjänster som köps. En höginkomstfamilj med barn förbrukar i det närmaste dubbelt så mycket indirekt el som en barnfamilj med låg inkomst.

De som bor i elvärmda småhus har den i särklass högsta elanvändningen av alla kategorier.

Även i övrigt har småhusfamiljerna hög elkonsumtion. Det torde sammanhånga med att småhusfamiljer ofta har flera barn och att båda makarna arbetar. Den höga elanvändningen är en av förutsättningarna för att hushållsarbetet skall förenklas.

De två nivåer i avvecklingsalternativet som diskuteras i betänkandet har något olika konsekvenser för enskilda hushåll.

Elanvändningsnivån 105 TWh år 1990 innebär att hushållen främst känner av avvecklingen genom höjda elpriser, förbud mot installation av elvärme och en sänkning av den privata konsumtionen i jämförelse med referensalternativet.

Prishöjningar av den storleksordning som är aktuell vid 105 nivån, här räknat till mellan 25 och 35 %, kan ge kostnadsstegringar för barnfamiljer som bor i elvärmade småhus på omkring 2 000 kronor per år. I flerfamiljhus får motsvarande familjer kostnadsstegringar på 700 kronor.

Kostnaderna blir ännu något högre för de barnfamiljer som flyttar in i småhus som i referensalternativet skulle ha försetts med elvärme, men som i avvecklingsalternativet värms med bränslen.

Elanvändningsnivån 95 TWh innebär större elprishöjningar och fler restriktioner för elanvändning än vid 105 nivån. I fallet 95 A bär hushållen en relativt stor del av reduktionen i elanvändningen, medan industrin tar en större del i 95 B. I stället blir det i detta fall fler byten av yrke och bostadsort.

Sammanfattningsvis kan konstateras att effekterna är ojämnt fördelade mellan olika grupper i samhället. Speciella bidrag kan behöva sättas in för att mildra effekterna för t. ex. barnfamiljer och pensionärer.

Slutkommentar

- En avveckling av kärnkraften fram till år 1990 kräver omfattande åtgärder för såväl produktions- som användarsidan.

Vi har i vårt arbete funnit att det inte är realistiskt att räkna med att man år 1990 kan producera el för större konsumtion än ca 105 TWh. Vi har vidare kommit fram till att den lägsta elanvändningsnivån som över huvud taget kan diskuteras är 95 TWh år 1990.
- Vi har diskuterat förutsättningarna för att nå nivåerna och konsekvenserna för ekonomi, sysselsättning, miljö och försörjningstrygghet. Effekterna i enskilda regioner och kommuner har tagits upp liksom konsekvenserna för enskilda hushåll.
- Det har inte varit vår uppgift att lämna ett konkret detaljförslag om hur avvecklingen skall genomföras. Vår uppgift i detta sammanhang är att beskriva olika vägar för en avveckling och att diskutera deras konsekvenser och realism.
- Vi har förutsatt att vår utlandsskuld år 2000 inte skall vara större i avvecklingsalternativet än i referensalternativet. Vi har också utgått från att målen om full sysselsättning och ökning av antalet förvärvsarbetande skall ligga fast, liksom målen om prisstabilitet och försörjningstrygghet. Miljömålen är också centrala, varför vi förutsatt att en ökad kolanvändning måste inrymma omfattande miljöskyddsåtgärder. ·
- Ett viktigt resultat är att den samhällsekonomiska effekten blir av samma storleksordning vid de båda nivåerna i avvecklingsalternativet. Totalt rör det sig om en kostnad i form av bortfall i privat konsumtion på 70–75 miljarder kronor för 20-årsperioden fram till år 2000. Elanvändningsnivån 95 TWh ger dock i jämförelse med 105 TWh-nivån större kvardröjande effekt med lägre produktionsförmåga och lägre tillväxt i den privata konsumtionen efter år 2000. Vi har förutsatt att man lyckas med att föra en stabiliseringspolitik som ger samhällsekonomisk balans. Om man misslyckas med detta tillkommer kostnader utöver de som här har angivits.
- Även om den samhällsekonomiska kostnaden är av samma storleksord-

ning vid de båda nivåerna är det mycket som skiljer dem åt.

- Vid 105 TWh sker en förhållandevis stor satsning på kolkraft. Ett viktigt inslag är också att elanvändningens expansion dämpas med hjälp av bl. a. förbud mot nyinstallation av elvärme.

Bland fördelarna med att bygga ut elproduktion till 105 TWh bör framhållas att näringslivet inte behöver påverkas så kraftigt som vid 95 nivån. Sysselsättningens sammansättning blir i stort sett densamma som i referensalternativet. Kolkraftverk kan också i viss utsträckning byggas i de gamla kärnkraftslägena, vilket underlättar omställningen i de kommuner som i dag har kärnkraftsanläggningar.

Bland nackdelarna kan för 105 TWh nivån framhållas miljöproblemen. Det finns också många osäkerhetsfaktorer, blir det t. ex. på grund av kommunernas inställning möjligt att bygga så många kolanläggningar, kommer kol att finnas tillgängligt och vilket blir priset?

- Vid 95 TWh måste mer långtgående åtgärder vidtas för att dämpa ökningen i elanvändningen. El får endast i blygsam skala användas för uppvärmningsändamål. Elpriserna blir relativt sett höga.

Bland fördelarna med att begränsa elanvändningen till 95 TWh kan nämnas att miljöproblemen kan bli relativt sett mindre än vid 105 nivån. Riskerna för att bygga fast sig vid ett energisystem som kan bli omodernt redan i början av 2000-talet blir mindre.

Bland nackdelarna bör framhållas den stora osäkerheten i möjligheterna att begränsa ökningen i elanvändningen och att de medel som måste sättas in i flera fall är oprövade. Speciellt gäller detta om långtgående regleringar och kontrollåtgärder och ev. ransoneringar måste användas. Om man inte lyckas med att begränsa ökningen i elanvändningen genom att ta bort elvärme och kraftigt höja elpriset blir det troligen nödvändigt att starkt begränsa elanvändningen inom industrin. Detta kan ge upphov till svåra sysselsättningsproblem.

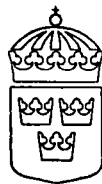
Riskerna för akuta elbristsituationer på 1980-talet bör vidare framhållas liksom för de sysselsättningsproblem som kan uppstå om kraftfulla åtgärder måste sättas in i sådana bristsituationer.

- Avsevärda svårigheter föreligger att bygga ut elproduktionen till så mycket som 105 TWh år 1990, liksom att begränsa elanvändningen till 95 TWh.
- En slutsats av det förda resonemanget är att en möjlig strategi om kärnkraften avvecklas skulle kunna vara att man planerar för en elproduktion på 105 TWh samtidigt som man beslutar om åtgärder för att söka begränsa användningen till 95 TWh. En del av riskerna för att landet skall komma i akuta bristsituationer bör kunna elimineras med en sådan strategi.

Även med denna strategi finns emellertid risker för att en jämvikt mellan utbud och efterfrågan på el inte uppnås. I ett sådant läge måste ytterligare åtgärder sättas in t. ex. ransoneringar.

Allmänt gäller också om avvecklingsalternativet att det innebär att våra möjligheter att snabbt minska vårt oljeberoende försämras och att vi blir mer känsliga för störningar på den internationella oljemarknaden.

Svensk författningssamling

**SFS 1979: 369**Utkom från trycket
den 14 juni 1979

Folkomröstningslag;

utfärdad den 31 maj 1979.

Enligt riksdagens beslut¹ föreskrivs följande.

1 § Denna lag gäller för folkomröstning som avses i 8 kap. 4 § regeringsformen.

2 § Central valmyndighet som avses i 1 kap. 2 § vallagen (1972: 620) är också central myndighet för folkomröstning.

3 § För folkomröstning är riket indelat i omröstningsdistrikt. Del av kommun som vid val enligt vallagen (1972: 620) bildar ett valdistrikt utgör ett omröstningsdistrikt.

4 § För folkomröstnings genomförande svarar inom varje kommun valnämnd som avses i 3 kap. vallagen (1972: 620).

När folkomröstning förrättas i samband med val till riksdagen tjänstgör de valförrättare som har utsetts enligt 3 kap. 4 § vallagen också som omröstningsförrättare. Inför annan folkomröstning utser valnämnden för varje omröstningsdistrikt minst fyra personer att vid omröstningen tjänstgöra som omröstningsförrättare i distriktet. Vad som i 3 kap. vallagen föreskrivs om valförrättare tillämpas beträffande särskilt utsedd omröstningsförrättare.

5 § Rösträtt vid folkomröstning tillkommer den som är röstberättigad vid val till riksdagen.

Frågan huruvida rösträtt enligt första stycket föreligger avgörs på grundval av en före omröstningen upprättad röstlängd. Allmän och särskild röstlängd enligt 4 kap. vallagen (1972: 620) länder till efterrättelse. Bestämmelserna i 4 kap. 6 §, 8 § tredje stycket, 9 och 18 §§ samma lag om talan mot beslut över anmärkning mot röstlängd respektive talan mot beslut om rättelse av röstlängd i samband med besvär över val skall gälla även i fråga om besvär över folkomröstning.

När omröstning äger rum, skall särskild röstlängd vara tillgänglig i omröstningslokalen för det distrikt som avses i 4 kap. 20 § vallagen.

¹ Prop. 1978/79:195, KU 39, rskr 359.

SFS 1979: 369

6 § När folkomröstning skall förrättas, skall, i den mån centrala valmyndigheten inte förordnar annat, för var och en som enligt gällande röstlängd är röstberättigad vid omröstningen upprättas röstkort med uppgifter om den röstberättigade. Röstkortet skall dessutom innehålla uppgifter om omröstningen till ledning för den röstberättigade. För folkomröstning och val till riksdagen som äger rum samtidigt upprättas gemensamt röstkort. I fråga om röstkort tillämpas i övrigt 7 kap. 1 § andra stycket samt 2 och 3 §§ vallagen (1972: 620).

Centrala valmyndigheten bör på lämpligt sätt sprida kännedom bland allmänheten om tid och sätt för röstning och om de bestämmelser i övrigt som gäller för folkomröstningen. Myndigheten bör vidare inför folkomröstning i grundlagsfråga på lämpligt sätt sprida kännedom bland allmänheten om lydelsen av det förslag som omröstningen avser.

7 § Vid folkomröstningen får användas endast röstsedlar som tillhandahålls av centrala valmyndigheten.

För varje förslag som är föremål för omröstning framställs röstsedlar försedda med tryckt meningsyttring. Dessutom skall finnas blanka röstsedlar. Röstsedlar för en och samma omröstning skall vara lika till storlek, färg och material.

8 § Statsverket svarar för kostnaderna för framställning av det antal röstsedlar som behövs.

I lokal där omröstning äger rum skall de röstande ha tillgång till

1. röstsedlar för varje förslag som är föremål för folkomröstning och
2. blanka röstsedlar.

I fråga om röstkuvert tillämpas bestämmelserna i 8 kap. 8 och 9 §§ vallagen (1972: 620) om valkuvert.

9 § Ingen får rösta för mer än ett förslag i en omröstning. Den som inte önskar rösta för något av förslagen får avlämna blank röstsedel.

10 § Röstning sker på dagen för folkomröstningen i omröstningslokalen för det omröstningsdistrikt där den röstande är upptagen i röstlängd. Röstberättigad, som på grund av vistelse utom riket eller på annan ort inom riket eller av annat skäl finner sig vara förhindrad att rösta på tid och plats som nu sagts, får rösta på postanstalt inom riket, hos svensk utlandsmyndighet eller på svenskt fartyg i utrikes fart.

Om flera omröstningar äger rum samtidigt, skall den som röstar på postanstalt, hos utlandsmyndighet eller på fartyg vid ett och samma tillfälle utöva sin rösträtt i samtliga omröstningar som han vill delta i. Om omröstning äger rum i samband med val till riksdagen, skall röstande som nu har angivits, som önskar delta både i omröstningen och i valet, avge sin röst i folkomröstningen samtidigt som han röstar i valet.

I fråga om röstningen och om den vidare behandlingen av röster som har avgivits på postanstalt, hos utlandsmyndighet eller på fartyg tillämpas i övrigt 8–12 kap. vallagen (1972: 620).

I lokal där röstning äger rum skall finnas tillgängliga ett exemplar av denna lag, av särskild lag för den ifrågavarande folkomröstningen, om sådan har beslutats, och av vallagen. Såvitt gäller folkomröstning i grundlagsfrå-

ga skall därjämte finnas tillgänglig texten till det förslag som avses med omröstningen.

SFS 1979: 369

11 § Rösterna räknas preliminärt i omröstningslokal och hos valnämnd. Därvid tillämpas bestämmelserna i 13 kap. vallagen (1972: 620). Har omröstning förrättats samtidigt med val till riksdagen, sker den preliminära rösträkningen gemensamt för omröstningen och valet såvitt gäller åtgärder som avses i 13 kap. 3–5 §§ nämnda lag.

Vid räkningen ordnas röstsedlarna i grupper efter meningsyttring. Blanka röstsedlar bildar en grupp. Antalet röstsedlar inom varje grupp räknas och antalet antecknas i protokollet. Röstsedlarna läggs därefter gruppvis in i särskilda omslag. På omslagen antecknas vilken grupp röstsedlar omslaget innehåller och röstsedlarnas antal.

Vid rösträkning hos valnämnd används en urna för varje omröstning och för varje område som bildar en valkrets vid val av kommunfullmäktige.

12 § Rösterna räknas slutligt av länsstyrelsen. Rösterna skall därvid redovisas särskilt för varje område som bildar en valkrets vid val av kommunfullmäktige. Vid rösträkningen tillämpas 14 kap. 1 och 2 §§ samt 3 § tredje stycket vallagen (1972: 620).

13 § Röstsedel är ogiltig om den

1. ej är sådan som för omröstningen har tillhandahållits av centrala valmyndigheten eller
2. är försedd med kännetecken som uppenbarligen har blivit anbragt på röstsedeln med avsikt.

Finns i ett röstkuvert två eller tre likalydande röstsedlar, skall endast en röstsedel räknas. Finns i annat fall i ett röstkuvert mer än en röstsedel, är röstsedlarna ogiltiga.

14 § Sedan rösträkningen inom länsstyrelsen har verkställts, läggs röstsedlarna in i särskilda omslag, de godkända för sig och de ogiltiga för sig. Omslagen förseglas. Röstsedlarna förvaras minst ett år efter det att sammanräkningsförrättningen har avslutats.

Förrättningen avslutas genom att protokollet läses upp. Protokollet sänds genast till centrala valmyndigheten.

15 § Centrala valmyndigheten sammanräknar för hela riket de avgivna rösterna på grundval av protokollen från länsstyrelserna och tillkännager folkomröstningens utgång genom kungörelse i Post- och Inrikes tidningar. Därmed är folkomröstningen avslutad. De handlingar som rör folkomröstningen läggs i säkert förvar och bevaras minst ett år efter det att omröstningen har avslutats.

16 § Talan mot beslut, varigenom centrala valmyndigheten har fastställt utgången av folkomröstning, förs hos valprövningsnämnden genom besvär. Besvären prövas av valprövningsnämnden i den sammansättning denna hade vid tiden för omröstningen. I fråga om sådan talan tillämpas i övrigt bestämmelserna i 15 kap. 4 § andra och tredje styckena vallagen

SFS 1979: 369

(1972: 620) om besvär som avser riksdagen samt 5, 6 och 9 §§ samma kapitel.

Talan får föras av den som enligt röstlängd var röstberättigad vid folkomröstningen samt av den som enligt beslut av länsstyrelsen över anmärkning mot röstlängden var utesluten från rösträtt.

17 § Har i den verksamhet för förberedande och genomförande av folkomröstning, för vilken myndighet svarar, förekommit avvikelser från föreskrivna ordning eller har vid folkomröstningen förekommit sådant otillbörligt förfarande som avses i 17 kap. 8 § brottsbalken, skall valprovsningsnämnden, om det med fog kan antas att vad som har förekommit har inverkat på utgången av omröstningen, vid prövning av besvär över omröstningen upphäva denna i den omfattning som behövs och förordna om ny omröstning beträffande ett eller flera områden som bildar valkrets vid val av kommunfullmäktige eller, om rättelse kan åstadkommas genom förnyad rösträkning, uppdra åt centrala valmyndigheten att vidta sådan rättelse. Förordnande om ny omröstning får dock, såvitt gäller rådgivande folkomröstning, meddelas endast om vad som förekommit kan ha lett till att resultatet av folkomröstningen har blivit missvisande med hänsyn till omröstningens ändamål.

Om enligt bestämmelse i lag talan mot visst beslut inte får föras eller skall föras i särskild ordning, får omständighet som avses med beslutet inte åberopas vid besvär som avses i denna paragraf.

Att bestämmelserna i 4 kap. 6 §, 8 § tredje stycket och 18 § första stycket vallagen (1972: 620) om talan i samband med besvär över val mot länsstyrelsens beslut över anmärkning mot röstlängd eller om rättelse av allmän röstlängd skall tillämpas i fråga om besvär över folkomröstning följer av 5 § andra stycket.

18 § Inför rådgivande folkomröstning anges i särskild lag den fråga som skall ställas till folket samt tidpunkten för omröstningen.

Denna lag träder i kraft den 1 januari 1980.

På regeringens vägnar

OLA ULLSTEN

SVEN ROMANUS
(Justitiedepartementet)

1979-11-14

Kommuniké

Företrädare för riksdagspartierna har vid överläggningar nått fram till följande.

Planeringen för folkomröstningen i kärnkraftsfrågan bör ske med utgångspunkt från att den bör äga rum den 23 mars 1980. Detta innebär att överläggningarna om folkomröstningspropositionens innehåll måste ske i sådan tid att propositionen kan föreläggas riksdagen före juluphållet. Riksdagen skulle under sådana förhållanden kunna fatta beslut i mitten av vecka 3 1980.

Planeringen bör vidare ske med utgångspunkt från att invandrarna skall ha rösträtt vid folkomröstningen. I denna fråga har dock moderata samlingspartiet haft avvikande mening och ansett att invandrare av principiella skäl inte bör ha rösträtt.

Bilaga 6

INDUSTRIDEPARTEMENTET	Avskrift BESLUT
Gemensamt industri-, justitie-, budget- och arbetsmarknadsärende	1979-11-15
	Riksskatteverket 171 94 SOLNA

Förberedande åtgärder inför folkomröstningen i kärnkraftsfrågan

Enligt en kommuniké från partiledaröverläggningarna i folkomröstningsfrågan den 21 maj 1979 (se NU 1978/79: 60 bil. 2) har de fem riksdagspartierna förklarat att de den dagen enats om en rådgivande folkomröstning rörande kärnkraftens roll i den framtida energiförsörjningen.

Företrädare för riksdagspartierna har vid överläggningar den 14 november 1979 nått fram till bl. a. att planeringen för folkomröstningen i kärnkraftsfrågan bör ske med utgångspunkt från att den bör äga rum den 23 mars 1980 och från att även utländska medborgare som har rösträtt vid kommunala val skall ha rösträtt vid folkomröstningen. I den sistnämnda frågan har dock moderata samlingspartiet förklarat sig ha avvikande mening.

Regeringen uppdrar åt riksskatteverket att vidta de förberedande åtgärder som behövs inför en folkomröstning i kärnkraftsfrågan.

Riksskatteverket skall därvid utgå från följande förutsättningar, nämligen

att folkomröstningen skall äga rum den 23 mars 1980,

att också utlänningar som har varit kyrkobokförda i riket den 1 november vart och ett av åren 1976–1978 skall ha rösträtt vid folkomröstningen, under förutsättning att de senast den 23 mars 1980 har fyllt 18 år och inte är omyndigförklarade,

att frågan huruvida rösträtt för utlänning föreligger skall avgöras på grundval av den allmänna röstlängd som upprättades år 1979,

samt att röstning på fartyg får börja tidigast den 22 februari 1980.

Regeringen uppdrar vidare åt riksskatteverket att förbereda särskild information av valteknisk natur om folkomröstningen till utlänningar inom en kostnadsram av 1 500 000 kr. Informationen skall utformas i samråd med statens invandrarverk.

Regeringen medger att de kostnader som uppstår med anledning av förevarande uppdrag förskottsvis belastar det i statsbudgeten för budgetåret 1979/80 under andra huvudtiteln uppförda förslagsanslaget G 4. Vissa kostnader i anledning av allmänna val, varvid kostnaderna skall bokföras på särskilda konton. De föreskrifter för anslagets disposition m. m. som meddelats i regleringsbrev för budgetåret 1979/80 skall härvid tillämpas. Regeringen kommer senare att meddela beslut om hur ifrågavarande kostnader slutligt skall bestridas.

På regeringens vägnar

Carl Axel Petri

Staffan Laurén

Bestyrkes i tjänsten

Carina Östanbo

Avskrift till

justitiedepartementet

utrikesdepartementet

budgetdepartementet/BA

arbetsmarknadsdepartementet

kommundepartementet

postverket

riksrevisionsverket (3)

statens invandrarverk

länsstyrelsen i samtliga län (24)

