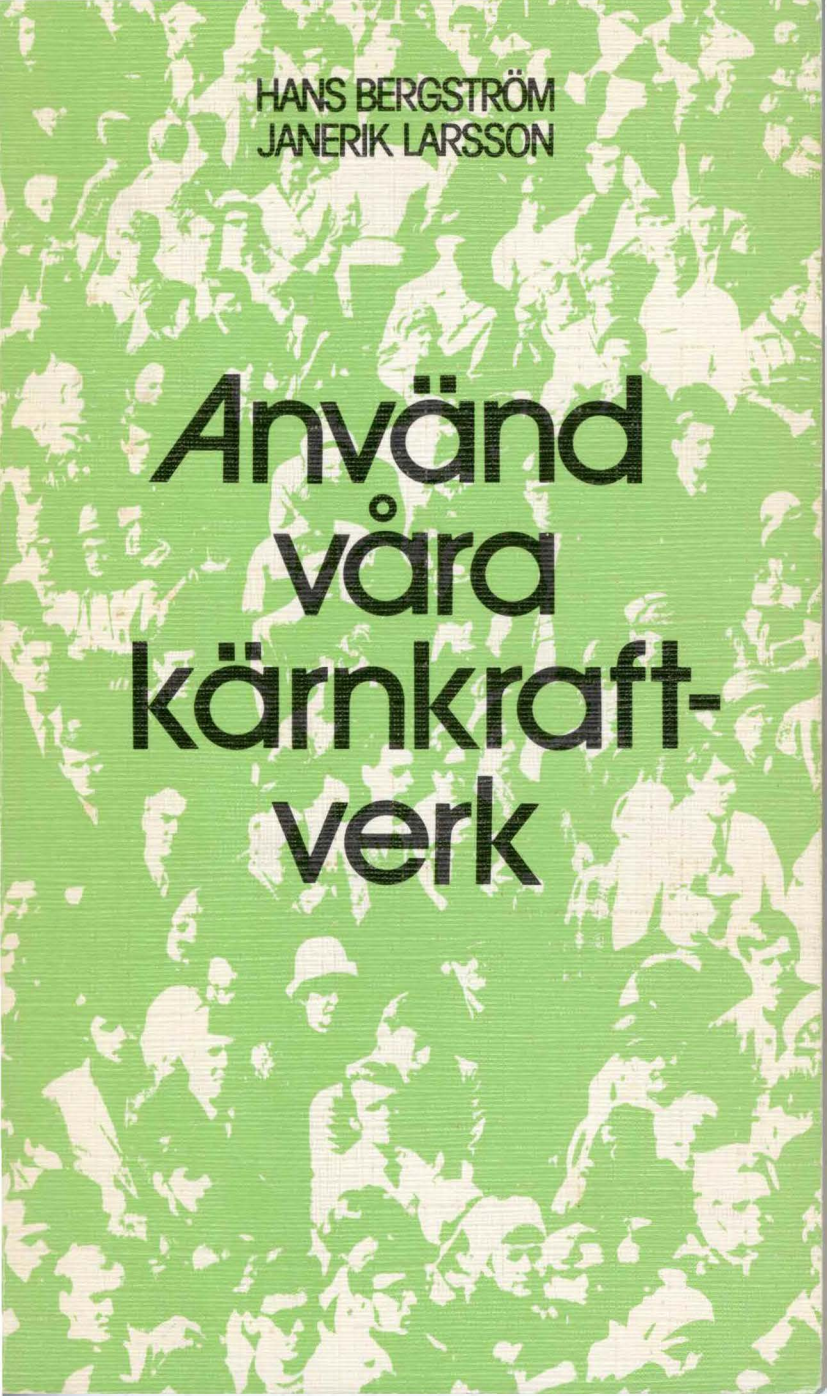




HANS BERGSTRÖM
JANERIK LARSSON

Använd våra kärnkraft- verk

Innehåll

Hans Bergström/Jan Erik Larsson

Använd våra kärnkraftverk

- Öppna förslag till lag om kärnkraftverk 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
Kärnkraftverkets lag 21
1. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
2. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
3. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
4. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
5. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
6. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
7. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21
8. Kärnkraft - lag 21
Kärnkraftverkets lag 21
Svea 26. Enligt lagförslaget 21

LiberFörlag Stockholm

Innehåll

Förord 7

1 Skall vi använda våra kärnkraftverk? 9

2 Den internationella bakgrunden 17

Hot mot klimatet 18 Oljan — ödesfrågan 19
Nu har hela tidsperspektivet förändrats.
Oljekrisen är redan här 21 Internationell
moral 26 En ny energipolitik? 27
Kärnkraften i världen 30

3 Kärnkraft — kärnvapen? 32

Utgångsmaterialet 35 Det politiska läget 35

4 Sveriges energipolitik 38

5 Energisystemet 42

Elanvändningen 43 Elproduktionen 49
Energisystemets kostnader 61 Slutsatser 64

6 Oljan och hotet mot vår ekonomi 66

7 Bo Södersten: Energi och sysselsättning — exemplet Kopparberg 88

8 Energiproduktion — hälsa, miljö och säkerhet 97

Allmänt om risker vid energiproduktion 97

ISBN 91-38-05286-5

© 1979 Författarna och LiberFörlag

Omslagsfoto: Jan Rietz/Tiofoto

Axlings Tryckeri AB, Södertälje 1980

1. Skall vi använda våra kärnkraftverk?

Den 23 mars 1980 skall svenska folket rösta om kärnkraften. En del människor — kanske inte så få — tycker att kärnkraften är en olämplig fråga för en folkomröstning. En del menar till och med att politikerna och partierna "sviker sitt ansvar" genom att hänvisa frågan till folkomröstning. Men nu är det ett faktum att en folkomröstning skall anordnas liksom att riksdagspartierna förklarat att de avser att följa folkomröstningens utfall. Därför är den här folkomröstningen mycket viktig. Ja, den får mer långvariga följder för samhället än det val som nyligen hölls.

Från nej-sidans företrädare brukar det heta att folkomröstningen "egentligen" handlar om vad för slags samhälle vi skall ha, att valet har mycket mer vittgående konsekvenser än frågan om vi skall använda kärnkraftverk eller ej.

Det är både rätt och fel.

En avveckling av kärnkraften till år 1990 påverkar mycket starkt den svenska ekonomin. Det beror i grunden på det förhållandet att vi *redan byggt* större delen av kärnkraftverken färdiga eller nästan färdiga. Om vi då inte använder kärnkraften innebär det naturligtvis en stor förlust. Den förlusten förstärks av att kärnkraften måste ersättas av olja och kol.

De ekonomiska konsekvenserna blir betydande; vi får mindre över för andra angelägna uppgifter, t ex att förbättra skolan med fler lärare, bygga ut sjukvården, förmänskliga arbetslivet eller höja den allmänna levnadsstandarden. Vi får också svårare att hålla inflatio-

nen i schack och vi får större risker för arbetslöshet när kostnaderna stiger för industrin och underskotten växer.

Följderna

Av dessa skäl får folkomröstningen faktiskt mycket stor betydelse för samhällsutvecklingen.

Det är inte riktigt så som nej-sidan menar. Tvärtom vill man egentligen bestrida att en snabb avveckling av kärnkraften får några större ekonomiska följder över huvud taget.

Nej-sidan menar att en snabbavveckling av kärnkraften skulle leda till en annan sorts samhälle just genom att vi inte har kärnkraft; ett mjukare samhälle, mindre inriktat på tillväxt och mindre teknokratiskt, ett samhälle med högre livskvalitet. Några går så långt att de säger att en rad sociala problem — t ex alkoholmissbruk — lättare skulle kunna bekämpas om vi avvecklar kärnkraften.

Det händer ofta i samhällsdebatten att en eller annan fråga plötsligt blir överdimensionerad. Hur den löses blir enligt debattdeltagarna själva helt livsavgörande. Så har det gått med kärnkraften.

Ligger det någon sanning i påståendet att kärnkraftfrågan avgör hela vår livsstil, hela vår samhällsutveckling och vår sociala struktur?

Vi tror inte det. Vi menar att användningen av landets fyra kärnkraftstationer inte i någon avgörande mening påverkar hela samhällsstrukturen. Vi finner det egendomligt att påstå att avvecklandet av dessa stationer och en ersättning med en mängd kolkraftstationer skulle ha någon nämnvärd betydelse för samhällets livsstil och sociala struktur.

Så här ser vi saken:

Tillräcklig tillgång på energi är grundläggande för

landets välbefinnande. Utan en trygg och säker energiförsörjning kan vi inte hålla igång våra industrier, värma våra bostäder, transportera människor och varor över landet. Mycket höga energipriser — högre än i omvärlden — innebär liksom stora påfrestningar för ekonomin.

Hur energin framställs påverkar också miljön och människors hälsa. Men energiförbrukningen kan inte bara ses som en belastning från miljösynpunkt: god tillgång till energi ger oss bättre möjligheter att skapa en god miljö, t ex i arbetslivet, i hemmen, i naturen (bl a genom energikrävande rening!)

Tillväxt

Den ekonomiska utvecklingen skapar den resurstillväxt vi kan använda för olika slags nyttigheter. Mycket av det som ingår i begreppet högre livskvalitet är en fråga om resurser: arbetsmiljö, kortare arbetstid, bättre offentliga tjänster osv. Hur stor andel av våra resurser som skall anslås till privat konsumtion och hur stor andel som skall användas för gemensamma ändamål är en politisk värderingsfråga som ständigt diskuteras mellan partierna. Den avgörs inte genom folkomröstning i kärnkraftfrågan utan i allmänna val.

Teknisk utveckling skapar möjligheter — och sätter upp begränsningar och risker. Kritisk granskning av teknik är nödvändig. Vad som är tekniskt möjligt är inte alltid önskvärt. Men det som många uppfattar som en kyla eller teknokratisk hårdhet i samhället har mer att göra med hur vi organiserar samhället än vilken teknik vi utnyttjar. Det har också mycket att göra med människors naturliga känsla för solidaritet och samhörighet. En avveckling av kärnkraften gör här varken från eller till: det handlar trots allt endast om olika sätt att producera elektrisk kraft.

Om man vill förändra samhället — t ex minska den privata konsumtionen, öka antalet daghemsplatser och bekämpa alkoholskadorna — bör man inte försöka gå omvägen att via förändringar i energiproduktionen driva fram sociala förändringar. Det är en dyrbar och opraktisk metod. Om vi gemensamt kommer fram till att vi vill ha ett samhälle med mindre privat konsumtion — låt oss då höja skatterna eller dämpa lönekraven, inte avveckla kärnkraften.

Inom nej-kampanjen finns helt olika visioner av vad för slags samhälle kärnkraftavvecklingen egentligen leder fram till. Vpk, som mer och mer dominerar i nej-sidans agitation och verksamhet, vill åstadkomma ett kommunistiskt Sverige. Man vill som ett första steg genomdriva en planhushållning — och den skall komma som ett resultat just av att kärnkraften snabbt avvecklas.

Centern däremot talar vagt om decentralisering och om att den målsättningen på något sätt skulle främjas genom att kärnkraften försvann. Det är inte lätt att begripa hur det egentligen skulle gå till. Så mycket mer uppenbart är det emellertid att vpk:s och centerns förhoppningar inte går ihop.

Kort sagt: folkomröstningen i mars handlar om kärnkraften och energiförsörjningen. Det ena eller andra utslaget får stora konsekvenser för vår ekonomi. Det påverkar också vår miljö. Men den framtida samhällsutvecklingen — större eller mindre andel offentlig sektor, planhushållning eller decentralisering, inriktning på livskvalitet eller snäv materialism — den får avgöras på annat sätt. Energiförsörjningen ger här bara en del av de *förutsättningar* som vi sedan kan utnyttja på olika sätt.

Vad används energi till?

När vi diskuterar hur vi skall klara energiförsörjningen i Sverige, så är det inte för att någon av oss älskar vissa

former av energiproduktion. Det är för att vi behöver energi för att kunna skapa den trygghet, den välfärd och den värme — i både bokstavlig och bildlik mening — som de flesta vill ha i Sverige.

Det var inte länge sedan kvinnorna i det här landet tvingades slita ut sig på att stå ute och tvätta mitt i vintern, på att bära ved och koks och på att sköta trångbodda hem utan hjälpmedel. Vad som har förändrats på senare år är inte bara de gamla könsrollsmönstren — de har i själva verket ändrats rätt lite när det gäller arbetsfördelningen i hemmet — utan framförallt att vi kunnat skaffa oss oljepannor och eluppvärmning, försörjning med varmvatten och elektricitet för tvättmaskiner, kyl och frys. Vi har kunnat öka bostadsytan, låta allt fler bo i småhus och skapa en tillväxt i industrin med hjälp av energi, som gjort att människor kunnat få högre löner, bättre arbetsmiljöer och större social trygghet.

Nya krav ställs nu på att öka produktionen i industrin för att vi skall kunna betala den dyrare oljenotan och klara den standard och trygghet vi redan nått. Det kräver energi. Vi behöver förädla våra råvarutillgångar, inte minst skogen, och då går det åt energi. Vi behöver förbättra miljön i industrin — ordna fläktar och ventilation, bättre belysning osv. Vi beräknas öka antalet bostäder med 400 000 under 1980-talet och fler lokaler tillkommer för barnstugor m m. Och enskilda människor skaffar sig mer av sådant som kräver energi: frysboxar, hushållsapparater, fritidshus osv.

Visst går det att göra mer för att spara energi. Men det sker ändå en omfördelning, så att den mångsidigt användbara elenergin kommer att stå för en större del av energiförbrukningen. Och hur långt vi än lyckas pressa den *totala* ökningen, så står vi inför den väldiga uppgiften att steg för steg *ersätta* oljan med andra energislag.

Huvudfrågorna

Den här boken handlar just om kärnkraften och energiförsörjningen. Och det är några huvudfrågor som vi vill skjuta i förgrunden:

- Sveriges energiförsörjning måste ses i sitt internationella sammanhang.
- Kärnkraftens risker måste bedömas i förhållande till andra energikällors risker: vi har att göra ett *val* mellan olika energikällor som alla har både fördelar och nackdelar.
- Att genomföra stora förändringar i energisystemet tar lång *tid*. Det gäller energisparande — många år krävs för att förändra bostadsbeståndet, industrins struktur och teknik, transporterna m m utöver de enkla och snabba energisparvinster som alla redan räknat in. Det gäller också nya former av energiproduktion: stänger vi snabbt av kärnkraften kommer den de närmaste åren väsentligen att ersättas av en ökad oljeimport.
- Man kan naturligtvis komma till olika slutsatser om kärnkraftens risker i förhållande till andra energislags risker. Men om man då menar att kärnkraften är för farlig för att användas — då måste man också klart och tydligt se konsekvenserna. Det går inte — som nej-sidan gör — att både hävda att Sverige har ett stort kärnkraftsprogram och samtidigt försöka gesken av att snabb avveckling egentligen inte kommer att skapa problem.

Säkerheten

I två avseenden kan man hävda att säkerheten blir sämre vid en snabb avveckling än om man använder de verk vi byggt.

För det första: om man blott använder reaktorerna några få år blir det inte ekonomiskt rimligt att vidta alla de säkerhetshöjande åtgärder som reaktorsäkerhetsutredningen föreslagit.

För det andra: den verkligt stora säkerhetsfrågan rör personalen. Vi måste ha personal som är väl utbildad, engagerad och tränad också på att tillbud kan inträffa. Three Mile Island visade att det inte räcker att tekniken fungerar. Också samspelet mellan människa och maskin måste fungera.

En central fråga vid en snabb avveckling är hur man skall klara denna avgörande del av säkerheten. Varje kärnkraftsblock kräver sju skiftlag. Därtill kommer en rad specialister. Personalen är som regel ung — kring 35 år —, välutbildad och attraktiv på olika delar av arbetsmarknaden, både i Sverige och internationellt.

Om den vet att den arbetar i en verksamhet som samhället i övrigt inte tycker har något värde, utan snarast ser som skadlig, och som skall avvecklas på några få år — då får man heller inte de mest kvalificerade att stanna tiden ut.

Vidare är det osannolikt att kärnkraftinspektionen i ett sådant läge kommer att kunna bibehålla eller än mindre öka kvaliteten på sin säkerhetsövervakande verksamhet.

Moralisk skillnad

Finns det en moralisk skillnad mellan nej-sidan och dess kritiker? Den frågan spelar stor roll i debatten, även om den sällan formuleras så entydigt. Nils Lundgren gav i sin krönika i Veckans Affärer den 29 november 1979 ett svar som väl sammanfattar vad folkomröstningen handlar om:

”Motståndarna vill inte stänga av kärnkraften dagen efter folkomröstningen. De vill fasa ut den under en tio-

årsperiod för att minska avvecklingskostnaderna. De väger alltså ekonomiska kostnader mot kärnkraftens risker och godkänner sex reaktorer i tio år. Den intagna positionen berättigar inte till någon moralisk kritik av dem som vill använda tolv reaktorer i 25 år. Skillnaderna ligger i vanliga ekonomiska kalkyler och i sättet att värdera effekterna av en något snabbare strukturomvandling och ett mera reglerat samhälle. Striden står alltså inte mellan Sankt Göran och draken, utan mellan två moraliskt och politiskt likvärdiga och helt legitima meningsriktningar."

Det är mot den bakgrunden den här boken söker ge svaret på frågan om vi skall använda våra kärnkraftverk under deras tekniskt säkra livslängd.

2. Den internationella bakgrunden

Sveriges energiförsörjning måste ofrånkomligen ses i sitt internationella sammanhang. På få områden är vårt internationella beroende så uppenbart. Den svenska energipolitiken måste utformas i samklang med de internationella strävanden vi också vill stödja.

Den globala användningen av energi har ökat snabbt under hela 1900-talet. Tillväxten har varit omkring 5 % per år. Sedan år 1950 har energianvändningen mer än trefaldigats.

En viss utjämning har skett i fördelningen av energianvändningen mellan olika ländergrupper så att u-länderna har kunnat ta en ökande andel av världens energiproduktion i anspråk. Men skillnaderna mellan i-länder och u-länder är mycket stora.

I industriländerna ser vi många exempel på hur en ohämmad energiförbrukning kan medföra risker och miljöförstöring. I de fattiga länderna ser vi vad *bristen* på lätt tillgänglig och billig energi för med sig i form av fattigdom och umbäranden — men också ingrepp i miljön som får katastrofala följder.

För att u-länderna skall kunna utvecklas ekonomiskt, öka sin livsmedelsproduktion och hejda den inom vissa regioner allvarliga miljöförstöring som uppkommer genom skövlandet av skog för bränsleändamål fordras bl a ökad tillgång till energiråvaror. U-ländernas utveckling kommer att ställa stora krav på det globala energiförsörjningssystemet, speciellt vad avser oljeförsörjningen, inte minst mot bakgrund av den snabba befolkningsökningen och den fortgående urbaniseringen.

Låt oss nu tänka oss att industriländerna tar sig samman och verkligen effektivt hushållar med energin och därmed pressar ned den årliga ökningen till ett absolut minimum, kanske 1—2 %. Låt oss vidare lika optimistiskt anta att de förhoppningar om en ekonomisk och social utveckling för u-länderna som finns uttryckta i FN:s utvecklingsprogram infrias fram mot år 2000. Och låt oss så se vad detta kan innebära för energiförbrukningen fram mot sekelskiftet.

Ja, vi finner då olika bedömningar, men i alla händelser rör det sig om närmast en *fördubbling* av världens energiförbrukning, sannolikt mer. I dag förbrukas globalt i mycket runda tal en energimängd motsvarande 7 miljarder ton olja — fram mot sekelskiftet skulle det röra sig om c:a 14 miljarder. Vad det handlar om är alltså att på några decennier minst fördubbla tillgången på kommersiellt omvandlad energi. Med tanke på den tid det tar att utveckla nya effektiva energiformer är det realistiskt att räkna med att den största delen av detta behov måste tillgodoses genom olja, kol och andra bränslen.

Hot mot klimatet

Vad får detta för följder för jordens ekosystem? Ja, på den frågan har vi i dag inga säkra svar. *Men så mycket vet vi ändå att ökad förbränning av fossila bränslen ger utsläpp av koldioxid som har en långsiktig inverkan på jordens klimat — hur mycket och i vilken omfattning vågar ingen säkert säga. Men det handlar om en process som om den väl kommit igång är svår att hejda.*

Låt oss sammanfatta: Vi står inför en utveckling där den totala efterfrågan på energi kraftigt kommer att stiga. Miljöproblemen kan bli avsevärda. Samtidigt kan vi räkna med ökad knapphet och stigande priser på den

energiråvara som i dag svarar för bortemot hälften av världens energikonsumtion, nämligen oljan.

Vi ska inte här fördjupa oss i frågan hur stora "energieserverna" är och hur länge oljan, kolet, gasen och uranet "räcker" med nuvarande utvinnings- och förbrukningstakt. Många olika sådana analyser har gjorts och de förnyas ständigt. Nya fynd och nya utvinningsmetoder gör att bedömningarna om tillgången skiftar från tid till annan. Man kan illustrera tillgången på t ex olja genom att konstatera att de idag kända fyndigheterna "räcker" i ca 30 år med nuvarande förbrukningstakt eller att koltillgångarna skulle kunna räcka i flera hundra år. Men det mest intressanta är trots allt inte detta. Det centrala är vilka energikällor som är tillgängliga — säg under de närmaste 20 åren — ekonomiskt, politiskt och miljömässigt.

Oljan — ödesfrågan

Knappt hälften av världens energiförbrukning baseras på olja. Ca 80 % av de kända oljereserverna (utanför östblocket) tillhör OPEC-länder. Nordsjöns reserver beräknas motsvara nuvarande världsförbrukning under ett år eller hela Västeuropas förbrukning under fem år.

Drygt 65 % av oljereserverna (utanför Östeuropa, Sovjet och Kina) ligger i Mellersta Östern. Saudiarabien står ensamt för dryga 30 %.

Sovjet är världens största oljeproducent och är självförsörjande. Sovjet exporterar olja, främst till Östeuropa men i begränsad omfattning också till den internationella marknaden i väst. Enligt vissa bedömningar kommer Sovjet emellertid att få försörjningsproblem under de kommande åren och kommer sannolikt att begränsa

sin export, både till öst och väst. Kina har en ökande oljeproduktion varav större delen går på export. Framtidsutsikterna för exporten är osäkra även om reserverna sannolikt är stora.

USA är världens näst största oljeproducent, världens största konsument och världens största importör av olja. USA förbrukar mer än en tredjedel av den olja som produceras utanför öst. USA:s import, som har tredubblats under 1970-talet, tar hand om ca 30 % av OPEC:s exportproduktion.

Fram till i början av 1970-talet låg det internationella oljepriset på en mycket låg nivå. 50- och 60-talen var den billiga oljans epok. Framtidsbedömningarna, i väst som i öst, byggde på föreställningen om eviga tillgångar av billig energi, främst olja. Men läget förändrades med OPEC:s förändrade styrka samt genom att miljökostnaderna för energiomvandlingen ökade. Åren 1973/74 fyrfaldigades oljepriserna.

Ökningen av oljepriserna åren 1973/74 skakade om i världsekonomin. Återverkningarna känns fortfarande. Men efter blockaden fortsatte likväl oljan att flöda. Industrieländerna anpassade sig under protester till de nya priserna. De stolta planerna på nya energikällor eller rejäla besparingar blev mycket ofullständigt förverkligade.

Att inte oljeförbrukningen ökade i snabbare takt än vad som skedde får mindre tillskrivas verkningarna av en framsynt energipolitik och mer världsekonominns kraftgång som höll nere förbrukningen. OPEC-länderna producerade den olja som behövdes och genom tillskotten från bl a Nordsjön och Alaska blev det totalt sett närmast överskott på olja. Fram till slutet av år 1978 sjönk det reala oljepriset.

Det är lätt att förstå OPEC-ländernas oro över denna utveckling och särskilt då de problem som de befolkningsrika oljeexporterande länderna ställdes inför. De

hade bundit sig för en snabb ekonomisk och social utveckling, gjort stora åtaganden, satsat på väldiga investeringsprojekt — och nu visade det sig att de från början så jättelika inkomsterna smalt ihop.

Under år 1978 skedde en omsvängning i den ekonomiska konjunkturen som gav fart åt efterfrågan på olja. Så kom Irankrisen och ett temporärt bortfall på drygt 5 milj fat olja om dagen från världsmarknaden. Även om bortfallet delvis kompensterades av andra länders produktionsökning och Iranproduktionen så småningom kom igång satte händelseutvecklingen fart på den prisrörelse som många OPEC-länder efterlängtat. Bristen på olja i världsekonomin var inte stor — kanske 1–2 milj fat om dagen på en total förbrukning av ca 50 (ej öst) — men den räckte för att sätta fart på priserna, skapa bristsituationer och panikungar.

Under hela 1970-talet har det gjorts en mängd olika prognoser och bedömningar av den framtida oljesituationen. De flesta har varit dystra och förutsett betydande problem i varje fall vid mitten eller mot slutet av 1980-talet. Man har talat om ett "gap" mellan tillgång och efterfrågan, dvs att produktionen av olja till världsmarknaden inte håller jämna steg med den ökande efterfrågan. Ändå har man räknat med betydande produktionsökningar i många OPEC-länder, framför allt i Saudiarabien. Trots detta skulle det alltså bli en "brist", vilket i praktiken innebär kraftigt ökade priser och kanske också direkta försörjningsproblem.

Nu har hela tidsperspektivet förändrats. Oljekrisen är redan här.

OPEC-länderna menar att de inte längre kan eller vill öka sin oljeproduktion.

De har många skäl för denna hållning. En snabb utvinningstakt medför att värdefulla nationella tillgångar förbrukas — utan att regeringarna hinner med att skapa drägligare levnadsvillkor för dagens och morgondagens generationer. Det kan vara långt värdefullare att behålla en del av kapitalet i jorden — och samtidigt genom just en återhållsam produktionsnivå prissätta oljan så att de nödvändiga investeringarna ändå kan finansieras. Detta resonemang har betydelse även för de mindre befolkningsrika länderna (de "lågabsorberande") som snabbt upptäckt att de i själva verket har begränsad nytta av sina väldiga inkomster. Det finns vidare tekniska och miljömässiga skäl för en långsammare utvinningstakt.

Omvälvnigen i Iran belyste också de risker som är förenade med en snabb ekonomisk och social förändring i länder med mycket fasta religiösa och sociala traditioner. Händelseförloppet visade vidare USA:s oförmåga att aktivt kunna ingripa i eller ens påverka ett skeende av detta slag. Det satte fart på den religiösa väckelsen. Allt detta gav anledning till eftertanke hos många av Irans grannländer även om deras förutsättningar och problem är vitt skilda.

Vi står därför nu i en situation där oljeproduktionen av en rad här antydda skäl inte alls kommer att öka i den takt man tidigare föreställt sig.

Denna insikt sprider sig nu i i-världen och president Carter deklarerade nyligen att han räknade med att OPEC-ländernas produktion nu nått en maximinivå. Vi får en "*utbudsstyrd*" marknad där den totala råoljeproduktionen sannolikt inte kommer att öka nämnvärt över dagens nivå.

Vi kan av detta dra slutsatsen att vi, tvärtemot tidigare prognoser eller förhoppningar, ställs inför de allra största oljeproblemen under de närmaste 10—15 åren. Tillgång på olja blir en klar gräns för den ekonomiska utvecklingen. Vi har att förutse *mycket kraftiga steg-*

ringar av oljepriset.

Det senaste årets politiska utveckling i Mellersta Östern, där drygt 65 % av västvärldens oljereserver finns, har dessutom på nytt aktualiserat oljevapnet som ett latent hot. Arabvärldens missnöje med separatuppgörelsen Israel—Egypten har ofrånkomligen färgat av sig på oljepolitiken. PLO:s politiska strävanden har fått ökat stöd. Saudiarabien har mer uttalat än någon gång tidigare påpekat sambandet mellan de politiska konflikterna i området och oljepolitiken.

I dagsläget kan det inte råda något tvivel om att de arabiska OPEC-länderna söker utnyttja oljevapnet för att i diplomatiska former påverka västvärlden, till förmån för den arabiska sidan i konflikten. PLO:s omvittnade diplomatiska framgångar runt omkring i världen har ett självklart samband med oljesituationen.

I förlängningen av de till synes oförsonliga motsättningarna skymtar risker för nya militära konflikter eller upptrappningar av oljevapnets möjligheter, t ex leveransvägran. USA är i dagsläget oerhört mycket känsligare för sådana åtgärder än åren 1973/74.

Till detta kommer att också många inre faktorer i de oljeproducerande länderna skapar osäkerhet. Instabiliteten, fattigdomen, de starka nationella och religiösa konflikterna i denna del av världen gör att riskerna för kalkylerade eller oplanerade avbrott i oljetillförseln är betydande.

Sovjets intresse i området har ökat och kan komma att öka än mer om Sovjet faktiskt skulle behöva gå ut på världsmarknaden på jakt efter olja. Mellersta Östern är ett av de områden i världen där stora ekonomiska intressen kan leda till farliga politiska eller militära konfrontationer vid sidan av de nationella motsättningarna.

Mot denna bakgrund förefaller det bara alltför sannolikt att vi under de närmaste åren kan drabbas av *en el-*

ler flera direkta försörjningskriser som har samband med händelseutvecklingen i detta område. Saudiarabiens oljeminister Yamani har själv varnat för vad som skulle hända om Hormuzsundet spärrades av, det smala sund genom vilket nu ca 20 milj fat olja dagligen transporteras, dvs två tredjedelar av OPEC:s export till västvärlden. Men också mindre dramatiska händelser kan få nog så kännbara försörjningseffekter. Trots denna vetskap är det få länder i dag som har planering för att klara av en långvarig försörjningskris.

Det är tydligt att IEA (oljeklubben) är dåligt rustad att möta den typ av mer utdragna försörjningskriser vi fått smakprov på under 1979. Dess system med *oil sharing* lider bl a av svagheten att de deltagande länderna har svårt att komma överens om hur mycket det ena eller andra landet egentligen "förlorat" under krisen. Och än viktigare: de rent kvantitativa metoderna ger föga vägledning när det gäller att mäta den ekonomiska effekten av ett visst bortfall.

Oljan är således både ett försörjningsproblem och ett ekonomiskt problem. Oljeberoendet är ett hot mot hela västvärldens säkerhet: det skapar ett politiskt-ekonomiskt beroende av ett slag vi helst vill slippa och det ökar risken för militära konflikter.

Ett gigantiskt ekonomiskt problem

Men oljeberoendet är också ett gigantiskt ekonomiskt problem. 1979 års prisökningar på ca 60 % innebär en minskad tillväxttakt inom OECD, ökad inflation, förvärrade bytesbalansproblem — och i slutändan ökad arbetslöshet. Den totala förlusten inom OECD som följd av 1979 års prishöjningar har av OECD:s sekretariat uppskattats till 3 % av realinkomsten. OECD:s totala

importnota från OPEC har under år 1979 ökat med ca 40 miljarder dollar. År 1980 beräknas den totalt uppgå till 70—80 miljarder dollar. OPEC:s nettoöverskott uppgår till ca 30—35 miljarder.

Begränsningen av oljeproduktionen och därmed energitillförseln kommer således att utgöra ett hot mot tillväxt, välfärd och sysselsättning. Det hotet är ännu mycket mer dramatiskt för de oljefattiga u-länderna. De behöver få tillgång till mer olja till rimliga priser för sin utveckling. Det kan de bara få om vi begränsar vår omåttliga förbrukning i västvärlden.

I allra bästa fall kommer denna utveckling att mötas med beslutsamma och samordnade insatser från OECD-ländernas sida, bl a stora insatser för att minska oljeförbrukningen. Genom sådana insatser skulle efterfrågan i ekonomin kunna hållas uppe trots de stegrade oljepriserna. Men trots utfästelser från toppmötet i Tokyo är det i skrivande stund (november 1979) mycket osäkert om det verkligen blir några samordnade insatser. Risken är överhängande att de starka industrinationerna, som har råd att betala en enorm importnota för oljan, köper sig till den energi man behöver. De starka länderna är framförallt Västtyskland, Japan och USA. Dessa länders sammanlagda oljeförbrukning och importefterfrågan är också så enorm att en fortsatt ökad oljeförbrukning ofelbart driver priserna uppåt. Omvänt skulle besparingar på t ex 1—2 milj fat om dagen, vilket är en liten andel av den totala konsumtionen, få mycket välgörande effekter på marknaden.

Men sannolikheten för att dessa besparingar faktiskt genomförs är tyvärr inte särskilt stor. Vad som då händer är att de stora industrinationerna driver priset uppåt på bekostnad av sysselsättning och ekonomisk balans i bl a de små industriländerna. Sverige är ett av dem.

Låt oss sammanfatta:

- Det finns all anledning att räkna med att den totala oljeproduktionen inte längre kommer att öka nämnvärt. Priserna kommer att stiga kraftigt.
- Riskerna för direkta avbrott i oljetillförseln är betydande och oljevapnet finns hela tiden i beredskap.
- Oljekostnaderna utgör ett hot mot världsekonomin om de inte möts med beslutsamma samordnade insatser.
- Sannolikheten för att sådana insatser skall komma till stånd är begränsad.
- De länder som då klarar sig bäst är de stora industrinationerna som har råd att köpa olja "till vilket pris som helst".
- De som råkar illa ut är — förutom de oljefattiga u-länderna — de små, industrialiserade länderna, med stort oljeberoende, hög energiförbrukning och starkt beroende av en expanderande världshandel.

Detta är bakgrunden till våra energiproblem. Det är ingen överdrift att påstå att få länder har ett så utsatt läge som Sverige.

Internationell moral

Inför varje linje i kärnkraftfrågan bör man ställa sig frågan: kan vi rekommendera andra industriländer att agera på samma sätt? Det handlar om internationell trovärdighet samt om verkningarna på priser och försörjning, om andra länder skulle handla som vi. Men det är också en fråga om internationell moral. Sverige importerar mer olja per invånare än något annat land! Med våra 30 milj ton i årlig oljeimport kommer vi också i absoluta tal med på listan över världens tio största oljeim-

portörer — trots att vi bara har 0,2 % av jordens befolkning. På inget annat område förbrukar vi så mycket av begränsade och gemensamma tillgångar som vi gör ifråga om olja.

Vi förväntar oss av andra att *de* skall begränsa sin förbrukning av olja så att det blir balans mellan tillgång och efterfrågan. Vi vet att detta är en avgörande förutsättning för att vi skall klara den svenska ekonomin under 80- och 90-talen. Har vi då moralisk rätt att själva välja en linje som innebär att vi *ökar* vår oljeimport och som, om den upphöjdes till internationell norm, skulle skapa kaos i världsekonomin? Måste inte den energilinje vi väljer kunna uppfylla det moraliska kravet att vi med gott samvete kan hävda att andra industriländer bör kunna följa samma huvudlinje?

Kärnkraftsfrågan har ibland i Sverige förvandlats till en rent moralisk frågeställning. Den moraliska frågan kan formuleras på mer än ett sätt!

En ny energipolitik?

Under 1970-talet har OECD-länderna som kollektiv fått erfara att de delvis tappat kontrollen över energiförsörjningen: priser och produktion bestäms nu i allt större utsträckning av krafter utanför OECD:s kontroll. Det betyder inte att OECD-länderna är maktlösa. En effektiv hushållningspolitik som minskar oljeförbrukningen i kombination med utnyttjande av andra energikällor kan sammantaget minska de risker som oljeberoendet för med sig. Under trycket av de stigande priserna och de uppenbara riskerna har också en del åstadkommit; det är således inget tvivel om att "energieffektiviteten" ökat i västvärlden — dvs man producerar saker och ting mer effektivt sett från energisynpunkt. Men det är bara en blygsam början.

Den amerikanska utvecklingen är särskilt bekym-

mersam: energiförbrukningen per capita är i USA väsentligt mycket högre än i något annat land. Redan en mycket måttfull besparing, säg 1—2 milj fat olja om dagen (5—10 % av nuvarande oljeförbrukning i USA), skulle ge mycket stora återverkningar på den internationella oljemarknaden. Hittills har det emellertid gått mycket långsamt med förverkligandet av de amerikanska planerna. President Carter och hans administration inser förvisso hur viktigt det är att verkligen genomföra en tuff hushållningspolitik bl a med hjälp av prisökningar. Men här — liksom i andra länder — vimlar det av opportunistiska politiker som motsätter sig förslagen i förhoppning om att därmed vinna folkets gunst. Det är ändå möjligt att 1979 års oljebrist, Tokyo-mötet, handelserna i Iran etc tillsammans sätter fart på den amerikanska energipolitiken.

USA:s svårigheter är dock inte unika. I alla länder finns trögheter att övervinna för att uppnå en effektiv hushållning, trögheter av teknisk och politisk natur. Det kommer att ta tid innan alla fullt inser allvaret i att det nu verkligen gäller att hushålla. Alltför länge har energipolitik handlat om *energiproduktion* (eller energiomvandling som det rätteligen heter); nu måste den mer och mer handla om *energianvändning* och hur den ska kunna göras mer effektiv. I-ländernas årliga ökning av energiförbrukningen måste pressas ned till i varje fall 2 % — och det är i princip också målet för de internationella rekommendationerna.

Förnybara energikällor

För att minska oljeberoendet krävs emellertid också utnyttjande av andra energikällor. Forskning och utveckling kring nya energikällor — särskilt solenergi — har fått ökad fart världen över. De flesta bedömare är i dag

ense om att förnybara energikällor, solenergi i olika former, kommer att spela en mycket stor roll i framtidens energiförsörjning.

I världsenergikonferensens framtidsbedömning (1978) räknade man således med att solenergi i alla dess former tillsammans med den geotermiska energin år 2020 kommer att förse oss med så mycket energi att den i princip motsvarar ungefär 2/3-delar av hela världens nuvarande oljeproduktion. Men det behövs — för enligt samma bedömningar skulle världens energiförbrukning år 2020 ha ungefär tredubblats.

Men det dröjer innan solenergi och andra "nya" energikällor på allvar får någon betydelse för energiförsörjningen. Det tar tid att utveckla, introducera och genomföra nya energisystem. Under de närmaste 20 åren blir tillskotten blygsamma, absolut sett. Vi kan alltså i dag inte hänvisa till de förnybara energikällorna som ett alternativ till olja. Under de närmaste 20 åren är det ofrånkomligt att världens energiförsörjning måste baseras på olja, gas, kol, kärnkraft och andra nu tillgängliga energikällor. Och målet är att så långt som möjligt begränsa olje- (och i viss mån gas-) beroendet.

Alla demokratiska industriländer har mött problem när det gäller att bygga ut anläggningar som kan ersätta oljan. Det hänger naturligtvis samman med att miljöproblemen blivit alltmer uppmärksammade. I alla länder tvingas man till allt dyrbarare insatser för att minska energiomvandlingens effekter på miljön och människors hälsa — vilket naturligtvis innebär att energin blir dyrare.

Men motståndet kan ibland bli så starkt att man helt eller delvis tvingas överge vissa planer. Det har gällt t ex kolbrytning i USA, uranbrytning i Australien, närförläggningar av kolkraftverk i Tyskland, vattenkraftsutbyggnad i Norge osv. Och kärnkraften har på många håll blivit den mest kontroversiella energikällan.

Kärnkraften i världen

Det finns över 200 reaktorer i världen, som har en sammanlagd elektrisk nettoeffekt på ca 130 gigawatt (130 000 megawatt eller 130 000 000 kilowatt). De producerar årligen omkring 700 TWh. Det är en mycket liten andel av den totala energiförbrukningen men det är en viktig del eftersom det handlar om elektrisk kraft och en energiråvara som inte kan utnyttjas på annat sätt.

Ett stort antal reaktorer är beställda eller under byggnad. Det betyder att vi omkring år 1990 har drygt 500 reaktorer i drift i världen; de kommer att ha en sammanlagd effekt på drygt 400 gigawatt. Det motsvarar i runda tal en tredubbling av dagens kapacitet.

I jämförelse med tidigare planer innebär det en klar nedrevidering. Runt omkring i världen har flertalet länder prutat på kärnkraftsplanerna. Det politiska motståndet har på sina håll varit betydande. Kostnaderna har ökat.

I Östeuropa har man emellertid stora planer för framtiden. Hela elkrafttillskottet i de europeiska delarna av Sovjet planeras i framtiden komma från kärnkraft. Frankrike är ett annat land som satsar hårt på kärnkraften. Här byggs bl a en stor brytreaktor (Super Phenix). USA är fortfarande det utan jämförelse största "kärnkraftslandet" med 72 reaktorer i drift och 90 under byggnad (olika stadier).

Man kan ungefär sammanfatta läget så här:

Runt omkring i världen pågår en kärnkraftsutbyggnad. Den är emellertid väsentligt mindre än vad man från början räknat med. Kärnkraften kommer av allt att döma inte att spela den viktiga roll i världens energiförsörjning som man trodde eller hoppades för bara fyra-fem år sedan. Likväl kommer kärnkraften att fylla en viktig funktion i många länders elförsörjning.

Kärnkraftsdebatten internationellt handlar om fortsatt utbyggnad — inte om avveckling!

Det politiska motståndet mot kärnkraften har säkert varit en viktig orsak till de nedprutade utbyggnadsplanerna. Men observera en sak: i praktiskt taget alla länder går motståndet mot kärnkraften framför allt ut på att förhindra eller begränsa en *fortsatt utbyggnad*. I USA, där debatten är livlig, är det bara mycket extrema kärnkraftmotståndare som tänker sig att de existerande kärnkraftverken skulle läggas ned. Det mer politiskt artikulerade motståndet går ut på att man skall nöja sig med det man har och det som är under byggnad — där efter skall det vara stopp!

Och det är *tur för oss* att inte andra länder överväger att skrota sina kärnkraftverk i förtid. Antag — vilket naturligtvis är osannolikt — att alla OECD-länder avvecklade kärnkraften till år 1990. Den elproduktion som därmed föll bort skulle motsvara ungefär 400 milj ton olja i kondenskraftverk (långt räknat). Det är ungefär lika mycket som Saudiarabiens hela oljeproduktion. Det skulle naturligtvis i första hand gå ut över de små länderna som skulle få ännu större problem. Också en kraftig nedprutning av kärnkraftutbyggnaden t ex i USA, Frankrike, Tyskland och England skulle innebära en ökning i olje- och kolefterfrågan som skulle försvåra vårt läge.

Kort sagt, de som vill ha en snabb avveckling av kärnkraften i Sverige och som samtidigt gör gällande att detta får en begränsad effekt på vår levnadsstandard — dessa nej-anhängare måste vara *för* mer kärnkraft i *andra länder*, länder som från vissa utgångspunkter (t ex befolkningstäthet) skulle ha större skäl än vi att vara tveksamma. Den moraliska halten i denna hållning är tveksam.

3. Kärnkraft — kärnvapen?

Det största hotet mot mänsklighetens överlevnad är i bokstavlig mening stormakternas enorma kärnvapenarsenal. Det finns över 10 000 kärnladdningar i Europa.

Kapprustningen fortsätter trots de överenskommelser som finns om en begränsning.

Förstörelseeffekten och precisionen är närmast ofattbara. De modernaste kärnvapenförsedda robotarna träffar efter 13 000 km inom en cirkel med 350 meters diameter. Deras stridsspetsar har en sprängverkan på 200 kiloton TNT var — motsvarande siffra för Hiroshima-bomben var 12!

Ingen normal människa kan känna annat än ångest och förtvivlan över denna vanvettiga utveckling. Så ser den värld ut i vilken vi lever.

Sverige kan — och bör — oförtrutet arbeta för nedrustning samt för att minska de *potentiella* riskerna för krig. Inte minst det senare är viktigt att komma ihåg i det sammanhang vi här resonerar om.

Kärnvapnen och det fredliga utnyttjandet av kärnkraft som energikälla har, som alla vet, sina rötter i samma fysikaliska upptäckter. Men det är definitivt *inte kärnkraften* som drivit fram kärnvapensatsningen. Däremot kan man hävda det omvända!

Fredliga atomer

När USA och FN år 1954 lanserade ett program för fredligt utnyttjande av kärnkraften skedde det för att man skulle kunna utnyttja den nya kunskapen till

mänsklighetens fromma (*Atoms for peace*). Tanken var just att genom att främja det fredliga utnyttjandet av kärnkraften skulle det också vara möjligt att motverka att kärntekniken utnyttjades för framställning av kärnvapen. Det var därför man inom FN:s ram såg till att bygga upp en organisation med uppgift att övervaka att kärnkraft inte användes till kärnvapenframställning. Det internationella atomenergiorganet IAEA har sitt högkvarter i Wien.

Grundfilosofin var densamma för det s k icke-spridningsavtalet (NPT) från år 1968 samt i de s k London-riktlinjerna. De senare utgör den gemensamma grundsyn som de länder har vars kärnkraftindustrier exporterar civil kärnkraftteknologi.

Detta system för övervakning och kontroll har varit framgångsrikt hittills. Inget land har ännu skaffat sig kärnvapen genom att först satsa på kärnkraft och därefter utnyttja sitt kunnande och sin teknik för vapenframställning.

Politisk vilja

Avgörande för om ett land skaffar sig kärnvapen eller inte är *den politiska viljan*. Om en sådan vilja finns har flertalet industriländer och många u-länder möjligheter att skaffa sig kärnvapen. Att göra det via ett fredligt reaktorsystem vore en lång, dyrbar och opraktisk omväg. Det skulle dessutom kräva tillgång till flera inslag i kärnbränslekedjan, dvs anrikning och/eller uppberedning.

Det är stormakternas kärnvapenrustningar som utgör det största hotet och som också kan öka riskerna för att andra länder vill skaffa sig kärnvapen.

De politiska konflikterna i exempelvis Mellersta Östern eller södra Afrika är hot som kan leda till att något

eller några av de inblandade länderna skaffar sig kärnvapen. Det kunnande som behöver utnyttjas för att framställa kärnvapen är i dag allmänt spritt. Men återigen: det är alltså inte förekomsten av en eller flera fredliga kärnkraftreaktorer som avgör!

Man kan därför slå fast:

- En isolerad snabb avveckling av kärnkraften i Sverige kommer inte på något sätt att minska risken för kärnvapenspridning.

I den mån Sveriges insatser betyder något kommer vi snarare att få svårare att påverka andra länder som har kärnkraft.

- En — i och för sig osannolik — internationell snabb avveckling av fredlig kärnkraft kommer heller inte att minska risken för kärnvapenspridning. Tekniken och kunskapen existerar oavsett den fredliga kärnkraften — de politiska problemen likaså.

En ökad efterfrågan på olja i fall av en snabb internationell kärnkraftavveckling utgör däremot ett klart konflikthot! Ett sådant skulle i värsta fall kunna leda till ett kärnvapenkrig.

Men därefter kan man också slå fast:

- Det är nödvändigt att ha en stark internationell kontroll över kärnkraften. Fredliga reaktorer kan nämligen, tillsammans med andra steg i kärnbränslekedjan, missbrukas för framställning av kärnvapen. De ger i alla händelser en potentiell möjlighet och kan förkorta den tid ett visst land behöver för att framställa kärnvapen.

Utgångsmaterialet

Naturens *uran*, som innehåller 0,7 % av isotopen uran 235 och 99,3 % av uran 238, är den ursprungliga råvaran för både kärnvapen och fredlig kärnkraft.

Kärnvapen har som utgångsmaterial *antingen* en på isotopen uran 235 höganrikad produkt (mer än 95 %) *eller* en på isotopen plutonium 239 högkoncentrerad produkt *eller* blandningar av dessa.

Anrikning är den process varmed det naturliga uranet bearbetas för att kunna användas antingen i kärnkraft (lågänrikning) eller i kärnvapen (höganrikning).

Den s k *kritiska massan* är den minsta mängd som behövs för att framställa en exploderbar laddning. Reaktorbränslet är alltför utspädd för att kunna användas i sådant syfte.

Det plutonium som brukas för vapenändamål tas fram genom upparbetning av uran som bränts under mycket kort tid i speciella produktionsreaktorer. Om man upparbetar använt bränsle får man en för vapenändamål mindre användbar kvalitet av plutonium. Man räknar dock med att man även av dylikt kan framställa en exploderbar kärnladdning. Verkan är emellertid osäker och en sådan bomb är därför inte av något intresse i ett militärt program.

Om det skulle byggas okontrollerade, nationella upparbetningsanläggningar kan risken för kärnvapenspridning öka. Det framförs därför från många håll krav på stora, internationellt övervakade anläggningar i stället.

Det politiska läget

USA har under de senaste åren starkt engagerat sig för icke-spridning, *non-proliferation*. Den amerikanska politiken har gått ut på att hindra spridning av viss kärn-

bränsleteknologi, särskilt anrikning och upparbetning.

USA säljer en stor del av det anrikade uran som behövs för att driva kärnkraftverken i andra länder. USA har sökt utnyttja denna försäljning för att få kundländerna att avstå från att bygga upparbetningsanläggningar.

Denna amerikanska politik har lett till stark kritik från de flesta andra håll. Kritikerna menar att man inte kan stoppa spridning av kärnvapen till nya länder genom att förhindra att kärnbränsle upparbetas för fredliga ändamål.

President Carter tog initiativ till sammankallande av en internationell "utredning", INFCE, som skulle diskutera olika sätt att säkerställa kärnbränslecykeln och samtidigt förhindra kärnvapenspridning. INFCE:s slutresultat kommer att presenteras under vintern 1980. Detta slutresultat talar klart för en fortsatt positiv, internationell syn på att den fredliga kärnkraften används i ökande grad av allt fler länder.

Den svenska politiken i detta sammanhang har främst inneburit att vi understrukit behovet av internationell samverkan och konkret samarbete på en rad punkter.

Slutsatser:

- Det fredliga utnyttjandet av kärnkraften är inget hot mot freden i världen.
- Det stora hotet mot mänskligheten är stormakternas kapprustning samt politiska konflikter som leder till ökad kärnvapenspridning.
- Internationell övervakning av kärnkraften är nödvändig.
- Sverige har sedan länge engagerat sig för icke-spridning och hård kontroll av kärnkraft. Den politiken skall vi fortsätta med.

- En snabb avveckling av svensk kärnkraft minskar inte riskerna för kärnvapenspridning eller kärnvapenkonflikter.
- En internationell avveckling av kärnkraften — som givetvis är osannolik och ur svenskt egenintresse knappast önskvärd — innebär inte heller att kärnvapenrustningarna eller riskerna för kärnvapenspridning minskar.

4. Sveriges energipolitik

Riksdagens energipolitiska beslut år 1975 var avsett att omprövas år 1978. Den första trepartiregeringen förmodade dock inte ena sig i energifrågan varför den folktalistiska minoritetsregeringens huvuduppgift kan sägas ha varit att söka åstadkomma en lösning av energifrågan.

Så skedde också. I mars 1979 framlades propositionen 115 med riktlinjer för energipolitiken. I alla väsentliga avseenden var förslaget resultatet av förhandlingar med socialdemokrater och moderater. Det fanns en klar riksdagsmajoritet för förslaget.

Olyckan vid Three Mile Island förändrade det politiska läget. Kärnkraften, en del i energipolitiken, beslöts bli överlämnad till en folkomröstning.

Men våriksdagen 1979 antog stora delar av propositionen 115.

Det fanns — och det finns — fortfarande en bred majoritet i riksdagen för propositionens politik.

En huvudtanke i förslaget var att Sverige mycket beslutsamt måste minska oljeberoendet. Vi har redan talat om varför det är så nödvändigt — och sedan propositionen skrevs har det bara blivit alltmer angeläget och brådskande. Målet är alltså att stegvis minska oljeberoendet och i så stor utsträckning som möjligt i framtiden basera den svenska energiförsörjningen på "uthålliga, helst inhemska och förnybara energikällor med minsta möjliga miljöpåverkan". En uthållig energikälla är en som räcker länge — t ex kol. En inhemsk är som namnet antyder en som vi har tillgång här i landet, t ex torv. En förnybar energikälla — det är solenergi i olika

former: vatten, vind, direkt uppvärmning etc.

För att nå de här målen krävs bl a:

- Mycket sträng hushållning med energiförbrukning. Den årliga energikonsumtionens ökningstakt skall pressas ned till 0,4—1 %. Det är en mycket låg ökningstakt, jämfört med vad vi tidigare haft (3—4 %) och internationellt sett. Få industriländer har så ambitiösa mål. Viktiga redskap är miljardprogram för bättre isolering m m i bostäder, stora satsningar på ny teknik i industrin etc.
- Satsning på forskning, utveckling och demonstration av nya energikällor. En mycket stor andel går till solenergi. Det nuvarande programmet är ett miljardprogram. I propositionen föreslogs dessutom en extra satsning på solforskning.
- Använd kärnkraften, dvs de reaktorer som är i drift, färdiga eller under byggnad. Men därefter sätts stopp: ingen fortsatt utbyggnad av kärnkraften.
- Utnyttja kol försiktigt — men i växande omfattning som ersättning för olja; satsa stora pengar på bättre kolteknik för framtiden.
- Begränsning av vattenkraftsutbyggnaden, slå vakt om outbyggda storälvar.
- Kraftigt förstärkta insatser för att bättre skydda miljön och främja säkerheten i all slags energiproduktion.
- En aktiv oljepolitik, som innebär bl a större satsning på direkta oljeavtal Sverige-producentländer.

Propositionen innebar således en mycket stark satsning på hushållning och på nya förnybara energikällor. I energibalanserna för år 1990 räknade man med ett ganska stort tillskott från nya energikällor, inte minst torv, flis,

skogsavfall. Många bedömare menar att propositionens satsning här kanske är väl optimistisk. Å andra sidan är det nödvändigt att få fram nya energikällor — för att ersätta olja.

Så här såg energibalansen ut (man ville inte ange en exakt siffra för förbrukning år 1990; istället en ungefärlig, ett intervall mellan två siffror):

	År 1978 Prel. beräkning	År 1990 Lagre använd- ningsnivå
Olja och oljeprodukter	307	239–198
Kol och koks	20	45–70
Naturgas	—	—
Vattenkraft	57 ¹	65
Vindkraft	—	0–1
Solvärme	—	1–3
Bark, lutar	38	40
Skogsavfall, energiskog, m m	< 1	12–20
Spillvärme	< 1	2
Torv	—	5–10
Kärnkraft (el)	23	55
Kärnkraft (varme)	—	6
Summa tillförsel (varav omvandlings- och överförings- förluster ²)	445	470
Summa användning	407 TWh	425 TWh

¹ 61 TWh vid normal vattentillrinning.

² Inkl. raffinaderiförluster.

Som vi ser av balansen räknar man med upp till ca 20 TWh för skogsavfall, energiskog m m — och i dag har vi nästan inget alls! Det är en mycket kraftig satsning. Likaså är 1–3 TWh solvärme oerhört mycket på så kort tid: det handlar om hundratusentals hus!

Det finns en långsiktig potential hos de nya energikällorna som inte skall underskattas. Å andra sidan finns skäl att varna för en överdriven optimism om möjligheterna att få fram omfattande bidrag från dessa

under 1980-talet. Utveckling och övergång till nya system tar tid. Energipolitiken måste baseras på kunskap om faktiska förhållanden och vad som i praktiken är tillgängligt.

5. Energisystemet

Inledning

Vår elförsörjning var tidigare helt baserad på vattenkraft. Under 1960-talet och de första åren av 1970-talet byggdes några oljeeldade kraftverk. Under 1970-talet har kärnkraften successivt ökat sin andel i elförsörjningen och svarade år 1978 för ca 25 %. År 1980 behöver elproduktionen uppgå till ca 100 TWh för att tillgodose efterfrågan på el. Elanvändningen beräknas enligt en korttidsprognos från Statens industriverk uppgå till ca 90 TWh år 1980. Härtill kommer överförings- och distributionsförluster för att föra ut strömmen till konsumenterna på ca 10 TWh. Av den totala elproduktionen beräknas vattenkraften svara för 62 TWh, kärnkraften för 23 TWh, kommunernas kraftvärmeverk och industrins mottrycksanläggningar (huvudsakligen oljeeldade) för 11 TWh och oljekondenskraftverk för resterande 4 TWh. Oljekondenskraftverken utnyttjar oljan ineffektivt — för att producera 4 TWh måste 10 TWh tillföras. Det motsvarar 1 milj ton olja.

Om våra färdigbyggda kärnkraftverk tagits i drift enligt de ursprungliga planerna skulle de år 1980 ha producerat betydligt mer än den el vi får från oljekondensverken. Oljeförbrukningen skulle därigenom ha varit minst 1 milj ton lägre än man nu kan räkna med. Kalnylen visar att på kort sikt kommer kärnkraft att ersättas med olja.

Elanvändningen

Energianvändningen uppgick år 1978 till ca 400 TWh. Elanvändningen svarade för ungefär 20 % av den totala energianvändningen, alltså 80 TWh. Resten av energibehovet tillgodosågs huvudsakligen genom direkt användning av olika slags bränslen. Inom industrin förbrukades 150 TWh, inom transportsektorn 85 TWh och inom den s k övrigsektorn, dvs bostäder, offentlig sektor, jordbruk m m 165 TWh.

El kan på många områden användas i stället för bränslen. Oljeberoendet kan t ex minskas genom att utnyttja el i stället för olja för att värma bostäder. El kan användas i stället för olja i många industriella processer. På samma sätt kan man byta el mot olja eller andra bränslen om man vill minska elanvändningen.

De flesta är överens om att vi måste hålla nere ökningstakten i energianvändningen i framtiden. Riksdagen har beslutat om en mycket ambitiös energisparplan för befintlig bebyggelse. Energisparandet inom industrin stimuleras med statliga bidrag. I den energiproposition (prop 1978/79:115) som presenterades våren 1979 räknade man därför med att energiförbrukningen år 1990 skulle kunna begränsas till 425—460 TWh, motsvarande en ökningstakt på 0,4—1,0 % per år under 1980-talet. Detta är, internationellt sett, en mycket låg ökningstakt. Under efterkrigstiden har ökningen i Sverige legat på drygt 4 % per år.

I det här sammanhanget är emellertid elanvändningen av särskilt intresse. Utvecklingen har här gått snabbt under de senaste decennierna. Ökningstakten åren 1955—1978 har varit i genomsnitt 6 %. Även under perioden 1973—1978 med den lågkonjunktur som följde i oljekrisens spår ökade elanvändningen med 3 % per år. F n ligger ökningstakten på 6—7 % per år. Det motsvarar en årlig ökning på 6 TWh.

Elanvändning med kärnkraft

Hur stor kan då ökningen förväntas bli i framtiden? Enligt den senaste översynen av den sk långtidsutredningen bör — för att balansen i de svenska utrikesaffärerna skall kunna återställas — industriproduktionen öka med 50 % fram till år 1990. Antalet bostäder beräknas öka med 10 % medan lokalvolymen inom offentlig sektor och annan service väntas öka med 15 %. För att klara detta måste elanvändningen öka. Både i energipropositionen och i konsekvensutredningens betänkande bedöms elanvändningen år 1990 uppgå till 125 TWh. Det motsvarar en ökning på 3,7 % per år. Ökningen mellan 1979 och 1990 fördelar sig enligt konsekvensutredningens prognos på följande sätt:

Massa- och pappersindustrin	+ 4 TWh
Järn- och stålindustrin	+ 4 TWh
Kemisk industri	+ 2 TWh
Övrig industri	+ 8 TWh
Bostäder	+ 3 TWh
Offentlig sektor, handel m m	+ 3 TWh
Övrig verksamhet	+ 3 TWh
Elvärme	+ 14 TWh

Till allra största delen beror ökningarna på den ökning av industriproduktionen, antalet bostäder osv som förväntas under 1980-talet. Per tillverkad enhet eller per bostad räknat beräknas elanvändningen vara något lägre än nu. Det innebär att många elsparåtgärder inräknats eftersom tendensen inom många områden är en ökad specifik elförbrukning. För nya elvärmda hus har räknats med att den nya byggnormen omgående får fullt genomslag i form av sänkt energiförbrukning.

Elanvändning utan kärnkraft

Om tolv kärnkraftsaggregat används kommer kärnkraften år 1990 att svara för en elproduktion på 58 TWh. Det är inte möjligt att ersätta hela kärnkraftbortfallet fram till år 1990. Det innebär att elanvändningen i avvecklingsalternativet måste vara mindre än 125 TWh år 1990.

I själva verket får den inte bli större än 100 TWh för att det skall finnas möjligheter att åstadkomma balans mellan tillgång och efterfrågan på el. Hur skall detta åstadkommas?

I princip finns det två sätt — man kan genomföra prishöjningar, t ex i form av ökad elskatt, eller införa regleringar av elanvändningen.

En prishöjning leder till att efterfrågan minskar, t ex av följande skäl:

- Elenergi ersätts med bränsle — t ex installation av oljepanna i stället för elvärme i bostäder.
- Utrustning installeras som gör det möjligt att utnyttja elenergin effektivare — t ex installation av bättre temperaturreglering i elvärmda bostäder.
- Företag går över till mindre elkrävande produktion.
- Företag läggs ner på grund av att produktionen blir olönsam vid det högre elpriset.

Industrin är betydligt mer priskänslig än den sk övrigsektorn. Det är ett uttryck för att kostnaderna för att anpassa sig till ett högre elpris är lägre inom industrin än inom andra samhällssektorer. Om enbart priset skulle användas för att begränsa efterfrågan skulle den nödvändiga prishöjningen bli mycket stor. Det skulle innebära att många elkrävande industrier måste läggas ner. Man kan därför räkna med att statsmakterna vid en

avveckling kommer att försöka reglera elefterfrågan genom att införa restriktioner eller förbud för viss elanvändning som komplement till elprishöjningar. Härigenom skulle prisökningarna kunna bli mindre. Men den samhällsekonomiska förlusten blir densamma. Och prishöjningar måste utnyttjas tillsammans med restriktionerna — om det nämligen finns stora ekonomiska fördelar med att kringgå bestämmelserna kommer det säkert också att ske.

Förbud

Den mest näraliggande restriktionen är att förbjuda användningen av elvärme i nya hus. En sådan åtgärd inrymmer emellertid många problem. Det räcker inte med att förbjuda direktverkande elradiatorer. Även vattenburna elvärmesystem måste förbjudas. Pannor som innehåller sk elpatron får inte längre säljas. På något sätt måste man komma åt användningen av lösa element. I många fall blir det sannolikt nödvändigt att införa dispens från ett elvärmeförbud, t ex för pensionärsbostäder med hänsyn till elvärmesystemets bekvämlighet. Med fullständig efterlevnad och utan dispenser skulle ett elvärmeförbud kunna minska elanvändningen med 14 TWh år 1990. Alla andra uppvärmningsalternativ har väsentligt högre installationskostnader än elvärme. Ett förbud innebär således samlade krav på högre byggkostnader. Ur samhällsekonomisk synpunkt sett innebär detta en feloptimering. Det riktiga vore att kombinera en mycket god värmeisolering enligt den nya byggnormen med ett uppvärmningsalternativ med låg investeringskostnad, dvs elvärme. Den ökade investeringskostnaden fram till år 1990 i nya hus vid ett elvärmeförbud skulle bli 5 miljarder kr och den ökade oljeåtgången 2 milj ton per år. Ett omfattande administra-

tivt kontrollsystem måste byggas upp för att elvärmeförbudet skall kunna övervakas.

Som framgått tidigare svarar de mest elkrävande industribranscherna för en stor del av den ökade elanvändningen i alternativet med kärnkraft. Genom att införa någon form av koncessionssystem skulle denna utbyggnad kunna regleras för att begränsa elanvändningen i avvecklingsalternativet.

Genom att införa specialinriktade bidrag till elbesparande investeringar skulle en viss dämpning i elefterfrågan kunna åstadkommas. Det är emellertid mycket osäkert vilken effekt åtgärder av denna typ kan få. Man kan i planeringen knappast räkna med några nämnvärda resultat innan man har fått praktiska erfarenheter av de verkliga effekterna av ett sådant stöd. Det är därför verklighetsfrämmande att genom att ange ett antal elbesparande åtgärder hävda att en kärnkraftavveckling är möjlig att genomföra utan stora svårigheter.

Konsekvensutredningen anger att man genom att ändra uppvärmningssystem i 200 000 nu elvärmda bostäder skulle kunna minska elförbrukningen med 5 TWh. Kostnaderna för ombyggnad och installation uppskattas till 10 miljarder kr under en 10-årsperiod. Oljeförbrukningen skulle öka med ca 700 000 ton per år. En sådan förändring av uppvärmningssystemen kan knappast föreskrivas i lag. Man skulle då i stället få förlita sig på stimulansåtgärder i form av bidrag och lån. Dessa skulle sannolikt behöva vara mycket generösa för att villaägare skulle ta på sig omaklet att byta ett bekvämt och försörjningssäkert system mot ett från dessa synpunkter sämre system.

Elbehovet skulle också kunna minskas genom att isolera återstående elvärmd bebyggelse bättre. De flesta elvärmda hus är emellertid ganska nya och har redan god isolering. Äldre elvärmda hus kan redan idag tilläggisoleras på goda ekonomiska villkor genom lån och bi-

drag från staten. Möjligheterna till ytterligare insatser blir därför begränsade och åtgärderna dyra. Enligt konsekvensutredningen skulle elbehovet kunna minskas med 2 TWh till en investeringskostnad på 5 miljarder kr. Mycket förmånliga bidrags- och lånevillkor är en förutsättning för att åtgärderna skall kunna komma till stånd.

Det bör tilläggas att också i alternativet med tolv kärnkraftverk ingår mycket hårda ansträngningar för att hushålla med energi för uppvärmning. Skillnaden är att åtgärderna i det läget kan inriktas på att spara olja.

Ransonering

Denna genomgång har visat på några exempel på åtgärder som vid sidan av prishöjningar skulle kunna tillgripas för att hålla tillbaka ökningstakten i elanvändningen. Gemensamt för åtgärderna är att de fordrar en uppbyggnad av administrativa regelsystem och att effekterna i form av minskad elanvändning är osäkra, möjligen med undantag för elvärmeförbudet. De flesta åtgärderna medför också att oljeförbrukningen ökar. Det är mycket svårt att ha någon uppfattning om hur stor elanvändningen skulle bli om åtgärderna genomförs. Det blir därför nödvändigt i ett avvecklingsalternativ att ha en mycket hög beredskap för att förbjuda ytterligare elanvändning och att förbereda olika typer av ransoneringar.

Man kan också konstatera att även om ambitionen i första hand skulle vara att försöka styra ned elförbrukningen inom den s k övrigsektorn för att skydda industrin är det långt ifrån säkert att en sådan inriktning blir framgångsrik. Det kan också ifrågasättas om den är rimlig. Dels är kostnaderna för att minska hushållens elförbrukning betydligt högre än motsvarande kostnader

för industrin. Dels är väl också en av tankarna bakom en kärnkraftavveckling att man under 1980-talet skall gå över till en mindre elkrävande industristruktur. Det kommer att innebära att elintensiva företag och branscher slås ut. Produktionen av de elkrävande produkterna kommer då istället att få ske utomlands.

Elproduktionen

Hur kan kärnkraften ersättas?

Det är viktigt att minska vårt oljeberoende. Därför brukar det sägas att det råder stor enighet om att användningen av *olja* i Sverige måste minska. Men i praktiken leder en snabb avveckling av kärnkraften till att vi måste importera mera olja.

Naturgas

Möjligheten att introducera *naturgas* i det svenska energisystemet är osäker. Ett naturgassystem enbart baserat på tillförsel av naturgas via båt (LNG) har i tidigare svenska överväganden inte bedömts acceptabelt från försörjningssynpunkt. Avgörande för möjligheterna att teckna leveransavtal för rörbunden naturgas är Danmarks möjligheter att sälja och transitera gas till oss liksom utvecklingen av naturgasproduktionen på norskt område. Användningen av naturgas för elproduktion är under avveckling i länder där sådan ännu förekommer, t ex i Holland och i USA. Motivet är att naturgas är en högvärdig och knapp energitillgång och att många andra energiråvaror kan användas för att producera el. Naturgas kan därför inte användas för att ersätta kärnkraft i elproduktion under 1980-talet.

Vattenkraft

Vattenfall och Svenska kraftverksföreningen har studerat möjligheterna att bygga ut *vattenkraften* utöver de 65 TWh år 1990 som bedöms möjligt att uppnå med nu gällande undantag för utbyggnad. Riksdagen har slagit fast att de fyra outbyggda Norrlandsälvarna skall bevaras. Om bl a två av dessa älvar byggs ut kan den årliga produktionsförmågan öka till ca 70 TWh år 1990 och ca 80 TWh på längre sikt. En utbyggnad av vattenkraften kan bara i liten utsträckning ersätta kärnkraft fram till år 1990. Därefter kan bidraget bli större.

Förnybara energikällor

Delegationen för energiforskning, dvs det organ som har det samlade ansvaret för landets energiforskning, har i rapporten *Förnybara energikällor — en sammanställning av aktuella bedömningar* (DFE-rapport nr 22) bedömt möjligheterna att utnyttja *förnybara energikällor* under de närmaste årtiondena. I delegationens sammanfattning anges att utvecklingen av de förnybara energikällornas (exklusive vattenkraft) och torvens användning i energisystemet under 1980-talet inte kan drivas dithän att de direkt eller indirekt skulle kunna ersätta bortfallande kärnkraft i någon omfattning av betydelse. Redan under 1980-talet kan däremot skogsenergi (flis, ved), torv samt i någon mån solvärme och jordbruksavfall få betydelse som ersättning för olja. Den totalt möjliga tillförseln från förnybara energikällor bedöms vara 25 TWh (motsvarande 2,5 milj ton olja) bränslen och 1 TWh elenergi. Genom att genomföra kraftfulla forskningsinsatser under 1980-talet kan man enligt delegationen lägga grunden för ett ökat utnyttjande av förnybara energikällor under 1990-talet. Un-

der 1990-talet kan de förnybara energikällorna användas för att ersätta olja i ökande grad. Efter år 2000 skulle de förnybara energikällorna kunna ge betydande bidrag även till elförsörjningen, t ex via solceller och vindkraft.

Men kärnkraften måste i avvecklingsalternativet ersättas redan under 1980-talet. Den enda möjlighet som återstår är då, dels att öka oljeimporten, dels att kraftigt öka användningen av det, med den teknik som nu står till buds, miljöfarligaste fossila bränslet, nämligen *kol*. Sveriges kolbehov år 1990 skulle i ett avvecklingsalternativ behöva uppgå till 10–15 milj ton. Hela världshandeln med kol är idag inte större än 75 milj ton — över världshaven skeppas 40 milj ton. Det innebär att Sverige inom 10 år skulle bli en mycket betydande kolimportör internationellt sett. Det blir fråga om en avsevärd omställningsprocess — i dag importerar vi knappt något kol alls för energiändamål.

En kraftigt ökad kolbrytning och världshandel med kol innebär stora osäkerheter. En sådan osäkerhet är risken för en kraftig ökning av kolbehovet i världen jämfört med nuvarande planer. En sådan ökning skulle kunna leda till betydande prisstegringar på kol eller svårigheter att överhuvudtaget få tag i de kolmängder som behövs och kan exempelvis uppkomma vid en ytterligare begränsning för eller avveckling av kärnkraften i de stora industriländerna. En svensk avveckling får därför — om vår egen kärnkraftavveckling skall ha några förutsättningar att lyckas — inte leda till det som väl enligt många kärnkraftmotståndare är det viktigaste syftet med en sådan, nämligen att påverka också andra länder att avveckla kärnkraften.

Elsystemet med kärnkraft

Elanvändningen beräknas år 1990 uppgå till ungefär 125 TWh. Med hänsyn till de förluster som uppstår vid överföring och distribution av elkraften måste produktionen av el ligga vid ett något högre värde. 125 TWh i användningsledet år 1990 motsvaras av 138 TWh i produktionsledet. Elsystemet för åren 1985, 1990 och 2000 ser i alternativet med kärnkraft ut på det sätt som framgår av tabell 1. Elproduktionen i TWh anges för ett år med normal vattenkraftproduktion.

Tabell 1. Elsystemet åren 1980, 1985, 1990 och 2000 i alternativet med kärnkraft

Kraftslag	1980 TWh	1985 TWh	1990 TWh	2000 TWh
Vattenkraft	62	64	65	65
Kärnkraft	23	47	58	58
Industriellt mottryck	5	5	7	9
Kraftvärme	6	4	6	15
Oljekondens	4	1	1	0
Kolkondens	—	—	—	3
Gasturbiner	0	0	0	0
Vindkraft	—	—	1	4
Pumpkraft	—	—	—	0
Summa	100	121	138	154
Distributionsförluster	—9	—11	—13	—14
Slutlig el-användning	91	110	125	140

Elenergisystemet karakteriseras av att elproduktionen byggs ut obetydligt utöver kärnkraftblocken 11 och 12 fram till år 1990. Visst industriellt mottryck och viss kraftvärme byggs ut. Dessutom tillkommer smärre bi-

drag från vattenkraft och vindkraft medan de befintliga oljekondensaggregaten successivt skrotas eller byggs om för koldrift. Den förutsatta utbyggnaden av vindkraft innebär en idrifttagning av ett 2 MW-aggregat varje vecka fr o m år 1987, vilket ger en uppfattning om den stora satsning som behövs trots det obetydliga energibidraget år 1990. Efter år 1990 byggs huvudsakligen kolkondenskraftverk och kraftvärme kompletterat med industriellt mottryck och vindkraft. 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 %. Någon kärnkraft utöver de tolv aggregaten byggs inte ut.

I alternativet med kärnkraft utnyttjas elvärme för att på kort sikt minska oljeberoendet. Det hävdas ibland att man bör förbjuda installation av elvärme i ny bebyggelse. Annars skulle vi låsa oss för en alltför stor elanvändning och därmed också för överskådlig framtid låsa oss till kärnkraften. Så är emellertid inte fallet.

Det råder stor enighet om att den långsiktiga inriktningen av energipolitiken skall gå ut på att minska användningen av olja och att öka andelen inhemska och förnybara energikällor. För att kunna utnyttja de förnybara energikällorna måste de omvandlas till en energiform som konsumenterna kan använda. Det kan ske på följande sätt:

- soluppvärmning —> hetvatten
- solceller —> el
- skogsbränslen —> ved, el, hetvatten
- vindenergi —> el
- havsenergi —> el

Av ekonomiska skäl är det fördelaktigt att använda

skogsbränslen för samtidig produktion av el och hetvatten i kraftvärmeverk. På så sätt kommer alla förnybara energikällor utom soluppvärmning att ge sina energibidrag i form av el. Sekretariatet för framtidsstudier räknar i boken *Sol eller uran* med att solceller år 2015 skall kunna bidra med 50 TWh el och vindkraft med 30 TWh el, dvs betydligt mer än vad tolv kärnkraftverk ger.

Mot den bakgrunden är motståndet mot elvärmen svårbegripligt. På kort sikt finns det bara ett sätt, utöver hushållning, att påtagligt minska oljeberoendet för uppvärmning i områden som inte lämpar sig för fjärrvärme, nämligen att öka användningen av elvärme i sådana områden. På längre sikt — då kärnkraften har tjänat ut — kan de förnybara energikällorna successivt öka sin andel av elproduktionen.

Elvärme kan därför utnyttjas för att snabbt minska oljeberoendet utan några oacceptabla låsningar för framtiden. Även värmepumpar inkl s k jordvärme är en form av elvärme eftersom värmepumparna drivs med el.

Vill man ha maximal anpassningsmöjlighet i framtiden kan man välja ett vattenburet, lågtempererat elvärmesystem — det är dyrare än ett direktverkande men ger möjlighet att senare komplettera uppvärmningssystemet med värmepump eller solvärme.

Elsystemet utan kärnkraft

Om kärnkraften avvecklas under 1980-talet kommer närmare hälften av produktionskapaciteten i alternativet med kärnkraft år 1990 att falla bort. Huvuddelen av bortfallet måste ersättas med kolkraftverk om vi inte är beredda att acceptera en utbyggnad av oljekraftverk.

För att få bygga ett nytt stort kraftverk fordras lokaliseringstillstånd, fastställd stadsplan och tillstånd enligt miljöskyddslagen och vattenlagen. Samtliga tillstånd skall finnas innan bindande åtgärder för nytt projekt får vidtas. Den totala behandlingstiden för att erhålla samtliga erforderliga tillstånd för ett kolkraftverk i ett nytt läge kan enligt en optimistisk bedömning anges till ca tre år. I ett etablerat läge bör det gå något snabbare. Byggnadstiden är normalt ca fem år.

Sammantaget räknar man med att hela processen med projektering, tillstånd och byggande tar minst ca nio år i ett nytt läge och något kortare tid i ett etablerat läge.

Även om man räknar med en maximalt forcerad satsning på industriellt mottryck och kraftvärmeverk och behåller de oljekondensverk i drift som antagits bli skrotade i alternativet med kärnkraft skulle det fordras en utbyggnad av tretton stora kolkraftblock på 600 MW vardera fram till år 1990 för att helt kompensera kärnkraftbortfallet. Ett sådant utbyggnadsprogram är helt omöjligt att klara av. Någon fullständig compensation för kärnkraftbortfallet kan därför av vare sig praktiska eller ekonomiska skäl bli aktuell.

Ovan diskuterades möjligheterna att begränsa användningen av el. Det konstaterades att en sådan begränsning är svår att åstadkomma och att osäkerheterna är betydande. Om man i ett räkneexempel antar att det skulle vara möjligt att begränsa elanvändningen till 100 TWh år 1990 skulle elsystemet — åtminstone som en teoretisk spekulatio — kunna få det utseende som framgår av tabell 2. 100 TWh år 1990 innebär en öknings-takt på 1 % per år under 1980-talet. Det kan jämföras med den hittillsvarande ökningstakten på 6 % och ökningen på 3,7 % per år i alternativet med kärnkraft. Som framgår i det följande är det — trots den låga elanvändningsnivån — många och svåra hinder som måste

övervinnas innan ett elsystem som kan tillgodose en sådan elförbrukning kan förverkligas.

Tabell 2. Elsystemet åren 1980, 1985, 1990 och 2000 i avvecklingsalternativet

Kraftslag	1980 TWh	1985 TWh	1990 TWh	2000 TWh
Vattenkraft	62	64	65	65
Kärnkraft	23	18	—	—
Industriellt mottryck	5	6	8	10
Kraftvärme	6	8	15	18
Oljekondens	4	9	8	1
Kolkondens	—	—	13	34
Gasturbiner	0	0	0	0
Vindkraft	—	—	1	4
Pumpkraft	—	—	—	0
Summa	100	105	110	132
Distributionsförluster	—9	—10	—10	—12
Slutlig el-användning	91	95	100	120

Här antas att kärnkraften successivt tas ur drift under perioden fram till år 1990. Avvecklingen måste planeras noga och lång tid i förväg. Man kan därför knappast räkna med att man med kort varsel skulle kunna lägga om avvecklingsplanerna om energisituationen skulle kräva det. Den bortfallande kärnkraften ersätts i första hand med en maximal satsning på industriell mottryckskraft och kraftvärme. Sammanlagt 20 kraftvärmeverk antas tillkomma fram till år 1990, merparten koleldade och ett antal mindre enheter eldade med torv och flis. Ett sådant program är mycket ansträngt.

Kolkraftverk

Dessutom fordras en omfattande utbyggnad av kolkondenskraftverk. En bedömning av möjligheterna att under den kommande tioårsperioden bygga sådana kraftverk är givetvis mycket vanskelig att göra. En optimistisk bedömning är att fem à sex kolkondensblock skulle kunna stå färdiga år 1990. En förutsättning för detta är att tre av dessa kan placeras i Forsmark och två i Karlshamn, dvs befintliga kraftverkslägen. Ett sjätte kolkraftverk skulle behöva placeras i ett nytt läge, exempelvis Sunnäs vid södra Norrlandskusten. Om man antar en mindre forcerad utbyggnad i Forsmark skulle ytterligare ett nytt läge, t ex Landskrona eller Oskarshamn, behöva tas i anspråk före år 1990.

En dominerande del av de kraftverk som behövs fram till år 2000 kommer i avvecklingsalternativet att vara koleldade. Som tidigare nämnts kommer de förnybara energikällor som kan vara tillgängliga under 1990-talet i första hand att användas för att ersätta olja.

Kraftnätet

En kärnkraftavveckling medför speciella problem för kraftnätet, som är planerat för elproduktionssystemet i alternativet med kärnkraft. En nedläggning av Ringhals innebär att Västsverige blir ett underskottsområde och att nya kraftledningar måste byggas för att förse området med elström. Det kan nämligen inte anses troligt att något stort koleldat kraftverk skulle kunna placeras längs västkusten för att ersätta bortfallet på över 3 000 MW i Ringhals. Elförsörjningen till Västsverige kan klaras genom att bygga en ny 800 kV-ledning eller tre nya 400 kV-ledningar från östra Mellansverige till västkustområdet.

Svårigheter

Några exempel på svårigheter som måste övervinnas för att utbyggnaden enligt tabell 2 skall kunna genomföras:

- Enligt den fysiska riksplaneringen bör kolkondensverk inte lokaliseras till bl a västkusten och Karlshamn med hänsyn till försurningen av mark och vatten samt risken för ökad svartlistning av sjöar och vattendrag.

Om Karlshamn inte kan utnyttjas kommer utbyggnadsprogrammet att försenas avsevärt eftersom man då måste ta ett helt nytt läge i anspråk med tidsödande tillståndprocess. Enligt konsekvensutredningen blir det nödvändigt att ändra riktlinjerna i den fysiska riksplaneringen för att underlätta utbyggnaden av kolkraftverk.

- Även om riktlinjerna i den fysiska riksplaneringen skulle medge en utbyggnad av ett kolkraftverk i ett visst läge kan den berörda kommunen stoppa projektet genom det s k kommunala vetot. Ett sådant kommunalt veto för något av de tilltänkta lägena för utbyggnad under 1980-talet medför att utbyggnad i angiven omfattning inte kan genomföras. Allt talar för att det kommunala vetot måste bort i avvecklingsalternativet.
- Den tid som går åt för att erhålla alla nödvändiga tillstånd för att bygga kolkraftverk är som tidigare framgått en kritisk faktor då det gäller att ersätta bortfallande kärnkraftverk. Ordföranden i koncessionsnämnden för miljöskydd — som har att utfärda tillstånd för kraftverk enligt miljöskyddslagen — anser enligt konsekvensutredningen att utbyggnadsprogrammet enligt tabell 2 inte kan genomföras med nuvarande prövningsregler. Även utan kommunalt

veto blir det alltså svårt att hinna bygga ut i tid. Han ifrågasätter också om det överhuvudtaget — med hänsyn till försurningsriskerna — blir möjligt att få tillstånd till nya kraftverk vid väst- och sydkusterna.

- Kol måste kunna anskaffas i tillräckliga mängder och till rimliga priser.
- Kommunerna måste visa en betydande beslutskraft. Minst 15 kommuner måste under de närmaste åren besluta sig för att bygga ut kol-, torv- eller fliseldade kraftvärmeverk. Tillståndsmyndigheterna måste ge tillstånd till alla dessa anläggningar.
- Även om de angivna kraftverksbyggena kan genomföras är det inte säkert att det avvecklingsalternativ som skisserats kan genomföras. Det är t ex inte alls säkert att kärnkraftavvecklingen kan ske successivt fram till år 1990. Sannolikheten måste betecknas som stor för att personalavgång kommer att ske i en sådan omfattning att reaktorerna av säkerhetsskäl måste tas ur drift snabbare än beräknat.
- Ytterligare en svårighet är att mot det motstånd som kan förväntas kunna genomföra de kraftledningsutbyggnader från östra till västra delen av landet som erfordras för att trygga Västsveriges elförsörjning. Motsvarande problem uppstår för Sydsveriges del om bortfallet i Barsebäck inte kan ersättas med en kolutbyggnad i Karlshamn (eller Landskrona).
- Ett genomförande av avvecklingsalternativet på det sätt som här beskrivits förutsätter också att elanvändningens ökningstakt kan pressas ned så att ökningen under *hela 1980-talet* begränsas till 10 TWh. Som jämförelse kan nämnas att ökningen bara *under år 1979* var 6 TWh.

Orealistiskt alternativ

Mot denna bakgrund måste man konstatera att väldigt mycket talar för att det avvecklingsalternativ som redovisades i tabell 2 och som förutsatte balans mellan tillgång och efterfrågan på el år 1990 inte är ett realistiskt alternativ. Sannolikheten är stor för att man hamnar i en situation med otillräcklig elproduktion. Ett mer realistiskt räkneexempel — men fortfarande optimistiskt då det gäller att hålla tillbaka elanvändningen och bygga ut elproduktionen — redovisas i tabell 3. Det skiljer sig

Tabell 3. Elsystemet åren 1980, 1985, 1990 och 2000 i ett modifierat avvecklingsalternativ

Kraftslag	1980 TWh	1985 TWh	1990 TWh	2000 TWh
Vattenkraft	62	64	65	65
Kärnkraft	23	18	—	—
Industriellt mottryck	5	6	7	10
Kraftvärme	6	8	15	18
Oljekondens	4	10	9	1
Kolkondens	—	—	8	34
Gasturbiner	0	0,5	0	0
Vindkraft	—	—	1	4
Pumpkraft	—	—	—	0
Summa	100	106,5	105	132
Distributionsförluster	—9	—10	—10	—12
Slutlig elanvändning som kan tillgodoses med normal leveranssäkerhet	91	96,5	95	120
Elanvändning enligt prognos	91	98	105	120
Brist	—	1,5	10	—

från tabell 2 endast på så sätt att tre kolkondensblock antas färdiga år 1990 jämfört med fem å sex och att man antar att elanvändningen utvecklas mot nivån 105 TWh år 1990 i stället för 100 TWh.

Det är alltså förhållandevis små förändringar som vidtagits jämfört med det elsystem som skisserades i tabell 2. Men resultatet är dramatiskt. Det visar att elförbrukningen inte kan tillgodoses med normal leveranssäkerhet från ungefär år 1985 och fram till början eller mitten av 1990-talet. År 1990 uppgår bristen till 10 TWh. I realiteten skulle detta innebära att en regelrätt elransonering måste införas och vara i kraft under nästan tio år. Det är uppenbart att samhällsekonomin skulle tillfogas mycket svåra skador i en sådan situation.

Energisystemets kostnader

Kärnkraftverk karakteriseras av att elproduktionen kan ske till låg kostnad per kWh då kraftverken väl är byggda. Den skörliga kostnaden i kärnkraftverken är ungefär 4 öre/kWh. I denna kostnad ingår kostnaden för kärnbränslet och avsättningar för framtida kostnader för hantering av använt kärnbränsle och lagring av avfall. Den rörliga kostnaden i kärnkraftverken kan jämföras med totalkostnaden för de koleldade anläggningar som måste byggas för att ersätta kärnkraftverken. Enligt konsekvensutredningen kostar kolkraft år 1990 18 öre/kWh i dagens prisnivå varav 12 öre/kWh hänförs till kostnaden för kolbränslet.

Tidigare har framgått att en kärnkraftavveckling leder till att det förhållandevis billiga kärnbränslet kommer att ersättas med dyrare olja och kol. Dessutom måste betydande investeringar göras i nya koleldade kraftvärmeverk och kolkondensverk samt i enskilda villapannor som ersättning för elvärme. Det är alltså upp-

enbart att kostnaderna för energisystemet kommer att bli väsentligt högre i avvecklingsalternativet än i ett alternativ med kärnkraft. I tabell 4 finns en sammanställning av kostnaderna i de båda alternativen. För avvecklingsalternativet har räknats med ett system enligt tabell 2. Kostnaderna för anläggningar, energiråvaror m m har hämtats från konsekvensutredningen.

Det är självklart att kostnadsangivelser som omfattar en period 20 år framåt i tiden nödvändigtvis är mycket osäkra. Trots det har tabellen ett värde. Den ger en översiklig bild av skillnaderna mellan alternativen utifrån dagens kunskaper och bedömningar av den framtida utvecklingen.

Tabell 4. Kostnader för ett energiproduktionssystem med och utan kärnkraft (miljarder kr)

	Alternativ med kärnkraft		Avvecklings- alternativet		Total mer- kostnad för avvecklings- alternativet
	1981— 1990	1991— 2000	1981— 1990	1991— 2000	1981— 2000
Elproduktion	95	130	110	150	35
Lokaluppvärmning	115	90	125	120	40
Summa	210	220	235	270	75
varav investeringar	70	55	80	65	20 ¹
varav bränsleimport	100	100	120	145	65 ¹

Kostnaderna i tabellen anges i form av rena utbetalningar utan hänsyn till räntefaktorn.

Man finner i tabellen att merkostnaden för energisystemet i avvecklingsalternativet är ca 75 miljarder kr un-

1. Merkostnaderna för investeringar och bränsleimport i avvecklingsalternativet uppgår till 85 miljarder kr. Övriga driftkostnader, t ex skötsel av anläggningarna är 10 miljarder kr större i alternativet med kärnkraft. Skillnaden mellan alternativen blir därför 75 miljarder kr.

der perioden fram till år 2000.² Merkostnaderna fördelar sig ungefär lika på delsektorerna elproduktion och lokaluppvärmning. Det framgår också att större delen av merkostnaderna hänför sig till ökad bränsleimport och att merkostnaden för bränslet är betydligt större under 1990-talet än 1980-talet. Härav kan man dra slutsatsen att avvecklingsalternativet även efter år 2000 är väsentligt dyrare än alternativet med kärnkraft.

En dominerande del av merkostnaden i avvecklingsalternativet hänför sig till ökad bränsleimport. Det är särskilt allvarligt. Det innebär att vår sårbarhet för yttre störningar t ex i form av olje- och kolprishöjningar ökar påtagligt. Vi kommer att drabbas hårdare av framtida störningar i oljetillförseln.

Investeringar i kärnkraftverk ingår bara med en förhållandevis liten del — mindre än 10 miljarder kr — i alternativet med kärnkraft eftersom tio av de tolv reaktorerna är praktiskt taget färdigbyggda och de två sista redan påbörjade. Även stora avvikelser i kostnaderna för de sista båda reaktorerna påverkar därför inte totalbildden nämnvärt. Större betydelse har osäkerheten i kostnaderna för kolkraftverk. En ökning av anläggningskostnaderna med 50 % jämfört med vad som antagits ökar avvecklingsalternativets merkostnader med 10 miljarder kr. En sådan ökning kan inte anses osannolik eftersom vi hittills saknar erfarenhet av att bygga kolkraftverk i landet.

Det är viktigt att notera att merkostnaden på 75 miljarder i tabell 4 *enbart hänför sig till energiproduktionssystemet*. Kostnaderna för samhället i övrigt att anpassa

2. Det finns flera olika sätt att ange merkostnaderna för kärnkraftavvecklingen. Man kan t ex ange ett sk diskonterat nuvärde, dvs merkostnaden hänförd till år 1979 och med hänsyn tagen till räntan (4 % realränta). Merkostnaden blir då 45—50 miljarder kr. I den siffran har även tagits hänsyn till att anläggningarna i de båda alternativen har olika värde vid slutet av kalkylperioden.

sig till den nya situationen ingår inte, t ex kostnaderna för energibesparande åtgärder. Samhällets totala kostnader för en avveckling berörs i nästa kapitel.

Slutsatser

Avsnittet om elsystemet utan kärnkraft visar tydligt vilket hasardspel en kärnkraftavveckling är för vår elförsörjning och därmed även för samhällsfunktionerna och vår samhällsekonomi. Läget på elförsörjningsområdet kommer vid en avveckling att vara så ansträngt att även förhållandevis små avvikelser från planerna då det gäller kraftverksutbyggnaden eller elanvändningens ökningstakt kan få drastiska konsekvenser. På sätt och vis ligger detta i sakens natur. Om vi försätter oss i en situation där marginaler saknas kommer nödvändigtvis följderna att bli svåra om utvecklingen inte blir exakt den vi tänkt oss.

Man får sannolikt utgå ifrån att statsmakterna kommer att vara medvetna om dessa risker. Detta kommer rimligen att innebära att staten tar ett fast grepp om såväl elproduktion som — i den mån det går — elanvändning. I realiteten innebär det att man kommer in i en långtgående regleringsekonomi som vi hittills inte upplevt i Sverige.

Under förutsättning att det går att uppnå balans mellan elproduktion och elförbrukning vid nivån 100 TWh år 1990 blir merförbrukningen av olja ca 4 milj ton år 1990 i avvecklingsalternativet. 2 milj ton är tjock eldningsoolja för elproduktion och 2 milj ton villaolja som ersättning för den förbjudna elvärmen. År 1985 är merförbrukningen sammanlagt 3 milj ton. En förutsättning för att ökningen i oljeanvändningen skall kunna begränsas är att den kolsatsning som behövs inte misslyckas. Gör den det finns inget annat alternativ än ett ytterligare

ökat oljeberoende. Det ökade oljeberoendet är en ofrånkomlig och mycket allvarlig konsekvens av en kärnkraftsavveckling. Särskilt allvarligt är det ökade beroendet av villaolja som tillhör den grupp av oljeprodukter som är begärligast på den internationella marknaden. En kärnkraftsavveckling innebär att man under över-skådlig tid avhänder sig möjligheten att påtagligt minska oljeberoendet. En negativ internationell reaktion är i det läget att vänta.

Kolanvändningen är 7 milj ton större år 1990 och 12 milj ton större år 2000 i avvecklingsalternativet än i alternativet med kärnkraft. Kärnkraftsavvecklingen leder således till en massiv ökning av kolanvändningen i system som av framförallt ekonomiska men även av miljömässiga skäl måste vara storskaliga. Eftersom utbyggnaden av stora kolkraftverk måste inledas omedelbart går det inte att avvakta den pågående utvecklingen av från miljösynpunkt förbättrad kolteknik. En snabb kärnkraftsavveckling leder inte till Solsverige — den leder till Kolsverige.

Föråldrad kolteknik

Vid en kärnkraftsavveckling till år 1990 kommer vi att bygga fast oss i en föråldrad kolteknik. Mycket talar då för att vi en bit in på 2000-talet på nytt måste byta energisystem — från kol till förnybara energikällor. I ett alternativ där vi använder våra kärnkraftverk kan vi avvakta en förbättrad kolteknik. Vi kan avvakta utvecklingen av förnybara energikällor och vi kan avsätta större ekonomiska resurser för forskningsinsatser kring dessa. Om vi använder våra kärnkraftverk kan vi därför undvika en massiv, miljöförstörande kolanvändning i utvecklingen mot ett samhälle som i ökad grad använder inhemska och förnybara energikällor för sin energiförsörjning.

6. Oljan och hotet mot vår ekonomi

Varje diskussion om ekonomin under 1980-talet måste utgå från två enkla men avgörande fakta:

1. *Oljan är det stora hotet mot världsekonomin.* Brist på olja, stora prisstegringar på olja, oförmåga att rätt hantera förändringar ifråga om olja — detta mer än något annat kan orsaka inflation, depression och massarbetslöshet.
2. *Sverige är det land i världen som är mest beroende av importerad olja.* Inget annat land importerar nämligen så mycket olja per person.

Oljeimporten år 1978 kostade per person (dollar):

Sverige	305
Japan	208
Västtyskland	208
Frankrike	206
USA	193

Sveriges importkostnad för olja är alltså ca 50 % högre per person än för våra viktigaste konkurrensländer. Det beror inte på att vi är mer slösaktiga. Vi saknar helt egna oljetillgångar och vi har ett kallt klimat, som kräver mycket energi för uppvärmning. Vi har långa avstånd för transporter. Vi har en stor andel av den typ av industri som slukar mycket energi, som stål och skogsindustri. Och vi har byggt upp energiförsörjningen på att vi skall ha ett rikt inflöde av billig olja.

Oljan står för ca 70 % av vår totala energiförbruk-

ning. Och vi måste importera den från första till sista droppen. Vi har dessutom gjort oss särskilt beroende av den känsliga internationella dagligmarknaden, den s.k. spotmarknaden. Där säljs och köps olja till dagspriser som hastigt stiger i krislägen. Också när det gäller kol och naturgas måste Sverige köpa allt från andra länder.

Oro på oljemarknaden

När det blir oro på oljemarknaden — när tillgången tryter, spekulationen tilltar och priserna trissas upp — då är Sverige extremt sårbart. Det gäller inte bara för vår försörjning utan lika mycket för vår ekonomi.

För det första får vi de *direkta* verkningarna. Oljan blir dyrare att köpa helt enkelt. Varje dag förbrukar vi i Sverige ungefär 600 000 fat olja. Ett fat är 159 liter. År 1969 kostade oljan något över 1 dollar/fat. Hösten 1979 var det officiella priset 22—23 dollar, medan de verkliga priserna var betydligt högre och dessutom i stigande.

Bara för sju år sedan behövde vi inte betala mer än 1 000 kronor per förvärvsarbetande svensk och år för att köpa den olja vi behöver. Det blev omkring fem miljarder kronor för nationen Sverige. Så kom den förra oljekrisen åren 1973-74 och kostnaden steg till ungefär 4 000 kronor per förvärvsarbetande svensk, ca 14 miljarder. Nu tyder det mesta på att den kostnaden fördubblas på två år, mellan åren 1978 och 1980, till omkring 7 000 kronor per förvärvsarbetande svensk och 25—30 miljarder för landet.

Dramatisk fördyring

Det här är en dramatisk fördyring av oljenotan. Enbart *ökningen* år 1979 är lika stor som värdet — brutto — av *allt* som den svenska järn- och stålindustrin exporterar. Och år 1980 väntar förmodligen en ny ökning av samma storlek.

Men för det andra drabbas också Sverige av större *indirekta* verkningar än nästan alla andra länder. Hälften av vad den svenska industrin producerar säljs på export. Vi är därför mycket känsliga för vad som händer i den internationella ekonomin. Från ett läge med balans år 1978 har nu de västliga industriländerna fått ett samlat underskott i bytesbalansen som beräknas till omkring 30 miljarder dollar. De stigande oljepriserna innebär, i varje fall på kort sikt, ett väldigt bortfall av efterfrågan i världsekonomin. De leder också till att den ekonomiska politiken i viktiga industriländer stramas åt. Inflationskarusellen riskerar ta fart och motivera ytterligare åtstramning.

Prognosen över tillväxten år 1980 i de västliga industriländerna har mer än halverats de senaste månaderna. Det minskar starkt *möjligheterna* för Sverige att öka sin export — samtidigt som den dyrare oljenotan kraftigt skärper *kraven* på ökad export.

Sveriges ekonomi är därför i ett utomordentligt bekymmersamt läge. Vår industri måste öka sin export till andra länder så mycket att vi kan betala den kraftigt fördyrade oljan och alla andra varor vi importerar. Men inte ens det räcker. Vi måste få ett *överskott* genom export och sjöfart som gör att vi kan betala växande underskott ifråga om framförallt resevaluta, u-landsbistånd och räntor på utländska lån. Det går inte att klara på en enda gång. Men vi måste göra det över ett antal år.

Kris i ekonomin?

För vad det handlar om är inte siffror i nationalekonomiska tabeller. Skulle vi misslyckas går det ut över det vi värderar högt i det svenska samhället: rätten till arbete, den sociala tryggheten, möjligheterna till förbättringar i vår vardag, strävan att öka tyngden hos andra värden än de rent materiella, den lugna sammanhållningen och det ansvarsfulla samarbetet i stället för den uppslitande striden mellan grupper och intressen. Detta är inte ett tomt hot. Vi har sett från andra länder vad som händer om man raserar sin ekonomi. Med i rasen följer inte bara förhoppningar för framtiden utan också mycket av det goda samhälle man trodde sig redan ha erövrat.

Vi har i Sverige vant oss vid att betrakta den välfärd och trygghet vi redan har som given och att frågan gäller hur mycket vi kan öka vår standard. Men sanningen är ju att också den välfärd vi redan nått måste skapas varje dag genom arbete och produktion. Det finns inget tillstånd där vi kan slå oss till ro och säga: "nu räcker det". Alternativet till att vi anstränger oss för att nå framsteg inom bl a industrin är inte stillastående utan tillbakagång. Om våra konkurrenter rusar ifrån oss och ekonomin kommer ännu mer i olag så är det inte bara tillväxten som hotas — det är den trygghet och standard vi har i dag.

Även om vi använder det kapital vi lagt ner i kärnkraft är vägen till balans i den svenska ekonomin mycket svår. Om vi inte utnyttjar kärnkraften — då ökar svårigheterna påtagligt.

Sveriges ekonomi kräver att vi minskar vårt oljeberoende och vår bränsleimport totalt sett. Det finns ingen realistisk möjlighet för vår industri att öka exporten så mycket att vi enbart *den* vägen klarar att betala en drastiskt stigande oljenota. Och att pressa ner importen en-

bart genom en allmän åtstramning skulle medföra alltför stora upppoffringar i arbetslöshet och förlorad produktion. Därför måste en viktig del av den ekonomiska politiken vara att minska oljeimporten. Det krävs också för att göra Sverige mindre sårbart för försörjningskriser. Ingen framgångsrik ekonomisk politik kan föras i Sverige utan att oljeimporten skärs ner.

Den här minskningen av oljeförbrukningen kan ske genom ambitiösa program för hushållning av det slag som har inletts och som vi redogör för på annan plats i boken. Genom att använda de kärnkraftverk som byggts kan vi också avstå från att använda oljan där man får ut minst av den, nämligen i oljekondenskraftverk för elproduktion. Vi kan då också få investeringsresurser för ännu hårdare ansträngningar att spara olja.

Ökad bränsleimport

Om kärnkraften avvecklas kommer tvärtom importen av bränslen att öka. Mot en volymmässig minskning av bränsleimporten med drygt 1,5 % per år under hela 1980-talet om vi använder kärnkraften står en *ökning* med ca 1 % per år under hela 1980-talet om kärnkraften avvecklas. Avvecklingen av kärnkraften innebär åtminstone en årlig ökad oljeimport (kring år 1990) på ca 3—4 milj ton olja och *dessutom* mer än en fördubbling av den beräknade kolimporten från 5 till 13 milj ton kol (idag är kolimporten för energiändamål obetydlig).

Vad frågan gäller är inte alls om man skall hushålla med energi eller ej. En mycket sträng hushållning är nödvändig och skall genomföras, både med och utan kärnkraft. Men om vi använder kärnkraftverken kan vi inrikta alla ansträngningar på att *spara olja*. Om kärnkraften avvecklas måste ansträngningar och stora investeringsresurser i stället inriktas på att *spara el* — och på

att bygga nya kolkraftverk för att ersätta en del av bortfallet i elproduktion från kärnkraftverken.

Om motsvarande resurser som en avveckling kräver — för att spara el och för att bygga nya kraftverk — i stället satsades på att spara olja samt genomföra ytterligare åtgärder för hushållning och snabbare införande av alternativa energikällor, så skulle en betydande minskning av vårt oljeberoende vara möjlig.

Utöver det direkta egenintresse vi har av att spara olja så är det också rimligt att vi har som princip att handla så som vi vill att även andra länder skall handla. En grundläggande förutsättning för att Sverige skall kunna klara de ekonomiska problemen är att industriländerna som helhet kraftigt minskar sitt oljeberoende och därmed underlättar balans i världsekonomin. Det vore då märkligt om Sverige, som det mest oljeberoende landet, tvärtom skulle gå in för annat än att spara olja.

Begränsat utrymme

Sveriges ekonomi kräver att industrins investeringar och exporten ökar. Det fordrar i sin tur att vi begränsar konsumtionen, både den privata och den offentliga. Långtidsutredningen visade hösten 1978 att det finns ett ytterst begränsat utrymme för att öka reallönen för de förvärvsaktiva under hela 1980-talet, även om expansionen i stat och kommun minskar radikalt. Bl a blir pensionärerna fler och ökar sin standard genom redan gjorda åtaganden.

Sedan dess har kraven ytterligare skärpts. Den dyrare oljenotan måste till stor del betalas med ännu större exportökning. Samtidigt viker världsmarknaden och därmed utrymmet för svensk export. Vidare har kommunerna fortsatt att öka sina utgifter utan hänsyn till kravet på återhållsamhet.

Höjd reallön?

Vad som förestår om ekonomin skall komma i balans är därför en delvis smärtsam omprövning av takten i ökningen av särskilt den kommunala konsumtionen. Även om den skulle gå att åstadkomma kommer nästan inget utrymme att finnas för höjd reallön.

En nödvändig förutsättning för att vi skall kunna bygga ut exportindustrin är att svenska varor går att sälja på världsmarknaden. Det räcker inte att investera och producera. Det måste också finnas köpare. Därför måste kostnadsökningarna i Sverige hållas lägre än i de länder vi konkurrerar med. Det kravet skärps nu, när världsmarknaden växer långsammare än vi tidigare trodde. En större del av exportökningen måste i det läget komma till stånd genom att vi vinner marknadsandelar från andra länder. Det kan vi bara göra om svenska varor blir relativt sett billigare.

Rörlighet

Det kräver att vi lyckas hålla kostnadsökningarna lägre än i andra länder. En annan svårighet är att expansionen av exportindustrin fordrar en betydande rörlighet på arbetsmarknaden. De delar av framförallt verkstadsindustrin som har en växande exportmarknad måste kunna få de yrkesarbetare man behöver. Omställningen från branscher på tillbakagång — som varven och delar av järn- och stålindustrin — till en produktion med framtidsutsikter måste gå smidigt. Annars når vi produktionstaket för tidigt, exportsektorn blir för liten och vi får dessutom inflationsimpulser i ekonomin som driver upp kostnadsläget och försämrar konkurrenskraften.

Om kärnkraften avvecklas förvärras den här bekym-

mersamma situationen allvarligt:

För det första måste betydligt *mer investeras* inom energisektorn. Det gäller investeringar i kolkraft för att ersätta en del av bortfallet i elproduktionen. Det gäller investeringar inom värmesektorn för att ersätta utebliven utbyggnad av elvärme. Dessutom måste stora ytterligare investeringar — utöver de mycket ambitiösa program som man börjat genomföra — göras inom näringsliv, bostäder och offentlig sektor för att minska elförbrukningen.

För det andra *ökar kravet på vår export*, om vi skall klara bytesbalansen, eftersom importen av olja och kol ökar starkt jämfört med om kärnkraften används. Den produktion som konkurrerar med importen måste också stärka sin ställning på marknaden.

För det tredje *försämras förutsättningarna att exportera och konkurrera med importen*. Det sker på en rad olika sätt:

Elkrävande delar av den svenska industrin slås ut eller får betydligt sämre expansomöjligheter. Det sker genom rent fysiska begränsningar i förbrukningen och genom de höjda elpriser som blir nödvändiga om man skall klara ett samhälle utan praktiskt taget någon ökning av elförbrukningen.

Kärnkraften svarar för över 90 % av det planerade tillskottet i elproduktionen mellan år 1980 och år 1990. Man kan inte avstå från detta tillskott utan att det får följd för industrin.

Det normala under de senaste 25 åren har varit att elförbrukningen ökat med i genomsnitt 6 % om året. T o m under åren 1973-78, med låg produktionstillväxt, steg elförbrukningen med i genomsnitt 3 % om året. I energipropositionen våren 1979 räknar man med en ökning av elförbrukningen med 3,7 % om året under 1980-talet. Nej-alternativet förespråkar nu så gott som oförändrad elförbrukning. Under hela 1980-talet skulle

en ökning på knappt 10 TWh tillåtas. Det kan jämföras med att elförbrukningen enbart under 1979 steg med ca 6 TWh.

Elpriset höjs

Skall en så drastisk förändring klaras så måste industrins sammansättning förändras. Beräkningar inom konsekvensutredningen pekar på att elpriserna vid en kärnkraftsavveckling kan komma att öka med ca 50 %. Det slår av allt att döma direkt ut stora delar av den elektrotermiska och elektrokemiska industrin (produktionen av aluminium, ferrolegeringar m m).

Men man kan heller inte undvika biverkningar för de verkligt tunga elförbrukarna. Järn- och stålindustrin samt massaindustrin svarar tillsammans för ca hälften av industrins totala elbehov. Framförallt produktionen av mekanisk massa drabbas mycket hårt av högre elpriser. En prishöjning med 50 % leder enligt Ångpanneföreningens bedömning till att produktionen vid samtliga åtta anläggningar avvecklas inom två år.

Skogsindustrin

Särskilt allvarligt — inte minst ur exportsynpunkt — är det att utvecklingen mot vidare förädling och bättre utnyttjande av skogsråvaran hejdas. När man tillverkar kemisk massa får man ut ungefär hälften av råvaran, medan resten förbränns. Om man i stället går över till den sk termomekaniska metoden kan vedråvaran utnyttjas till nästan 100 procent. Det är givetvis en starkt önskvärd utveckling med tanke på hur knapp tillgång vi kommer att ha på skogsråvara i Sverige.

Men en förutsättning för att kunna utnyttja vedråvaran på det här sättet är att man i stället kan tillföra stora mängder energi, framförallt elenergi. En ökning av elpriset med 2 öre/KWh har samma kostnadseffekt inom den här delen av massatillverkningen som 29 procents lönehöjning. Det säger sig självt att övergången till den nya tekniken stoppas om kärnkraften snabbt avvecklas. Också när det gäller pappersproduktion som baseras på mekanisk massa får man räkna med en väsentligt långsammare kapacitetsutbyggnad än den som nu planeras för 1980-talet.

De här verkningarna på skogsindustrin är allvarliga med tanke på den betydelse skogen har för vår export. Skogsindustrin har under 1970-talet svarat för mellan en fjärdedel och en femtedel av Sveriges hela export. Om man tar hänsyn till att skogsexporten har ett mycket lågt importinnehåll i jämförelse med andra exportvaror, så är skogsexportens betydelse för handelsbalansen ännu större. Summan av hela Sveriges export av timmer, trävaror, massa, papper och papp är år 1979 nästan exakt densamma som vad vi betalar för all den olja vi importerar. Den exporten är mångdubbelt mer värd än vad vi skulle spara i energiimport om vi i stället eldade upp skogsråvaran.

Hela den svenska industrin får sämre möjligheter att konkurrera. En följd av de verkningar vi här beskrivit för den mest elkrävande delen av svensk industri är att betydligt större krav kommer att ställas på produktion och export i andra delar av industrin. Framförallt verkstadsindustrin måste expandera i mycket snabb takt.

Också om vi använder kärnkraften har man räknat med att verkstadsindustrin måste öka sin export med ca 10 % om året för att det skall vara möjligt att återställa balansen i den svenska ekonomin till år 1990. Det är en mycket hög målsättning — förmodligen realistiskt hög. Om kärnkraften avvecklas måste ökningen bli ännu

mycket snabbare. I de kalkyler som konsekvensutredningen presenterat har man lagt in en extra stark ökning inom verkstadsindustrin i de alternativ där kärnkraften avvecklas. Det är en förutsättning för att kalkylerna skall gå ihop, för att tillväxt, sysselsättning och balans gentemot utlandet skall kunna klaras. Men ingenting talar för att denna ökning kan förverkligas. Framförallt underlättas den inte av att kärnkraften avvecklas. Tvärtom försvåras den.

Verkstadsindustrin

Ett nej i folkomröstningen skadar allvarligt, i stället för att främja, den framtidsstro och det positiva investeringsklimat som krävs för att öka industrins investeringar.

Verkstadsindustrin är mycket känslig för förändringar i kostnadsläge. Och kostnadsläget försämras om kärnkraften avvecklas. Elpriserna stiger,

dels för att den elproduktion genom olja och kol som ersätter en del av bortfallet i kärnkraft är dyrare än elen från kärnkraftverken,

dels därför att det är nödvändigt att höja elpriset för att få till stånd den nedpressning av elförbrukningen och den förändring av industrins struktur som gör att man klarar balans mellan tillgång och efterfrågan på el.

Det är viktigt att komma ihåg att vad folkomröstningen handlar om inte är om vi skall besluta bygga fler kärnkraftverk. Den gäller om vi skall använda de kärnkraftverk vi redan satsat pengar i och där hela investeringskostnaden redan har tagits för tio aggregat. Investeringsdelen är ju den som framförallt kostar när det gäller kärnkraft. Driften är däremot billig. Har man väl gjort investeringen så är därför den extra kostnaden för

att också producera elen mycket låg.

För oljan är förhållandet det motsatta. Här är driften den dyra delen. Det minst rationella man kan göra är därför att först ha gjort investeringar för tiotals miljarder kronor i kärnkraft och sedan producera el med olja eller kolkraftverk. Det är emellertid den linje nej-sidan rekommenderar.

En annan viktig sak att tänka på är att det här rör sig om en isolerad svensk aktion. När oljepriserna stiger får det visserligen svåra verkningar på vår ekonomi och kraven på exporten växer. Sverige drabbas också något mer än andra länder genom att vi är mer oljeberoende. Men för enskilda branscher och företag är ändå höjningarna i allt väsentligt konkurrensneutrala eftersom de sveper över hela världen.

En avveckling av kärnkraften däremot — med starkt stigande elpriser — skulle vara något vi gjorde alldeles på egen hand och skulle innebära en försämring och en fördyring i förhållande till industrin i andra länder. De branscher som drabbas särskilt hårt av höga elpriser är samtidigt extra utsatta för internationell konkurrens. Det är då också en väsentlig skillnad mellan en höjning av elpriset som följer av internationella förändringar, t ex i priset på uran eller i säkerhetskrav, och en höjning som vi åstadkommer isolerat genom att avstå från att använda dyra anläggningar som står färdiga.

Höjda skatter

Men kostnaderna och inflationen ökar också på flera andra vägar om kärnkraften avvecklas. Omedelbart måste staten betala stora skadestånd, som i nuvarande budgetläge kräver höjda skatter som driver på ökningen av kostnader och inflation.

En avveckling kräver också en *stark begränsning av den privata och offentliga konsumtionen*, utöver de mycket hårda krav som ställs redan utan en avveckling. Det följer av att man måste bereda utrymme för stora ytterligare investeringar — särskilt under andra halvan av 1980-talet — och ökad export.

Vad det i praktiken handlar om — med tanke på de löften som getts till pensionärer och andra grupper som inte är yrkesverksamma — är att de förvärvsarbetsande genom sina fackliga organisationer skall acceptera sänkt reallön kanske under hela 1980-talet. Ändå måste det till en radikal nedbantning av den offentliga verksamhetens ökning utöver den som ändå blir nödvändig.

Om något av detta inte går att klara blir följden alltför stora anspråk på våra samlade resurser. Det tar sig i första hand uttryck i en sak: *inflation* och sämre konkurrenskraft.

Ytterligare en viktig faktor som bidrar till en snabbare kostnadsutveckling är *kravet på omställningar*. Om kärnkraften avvecklas ökar kravet på strukturomvandling inom industrin. Sysselsättningen inom bl a skogsindustrin och järn- och stålindustrin måste dras ner och sysselsättningen inom framförallt verkstadsindustrin öka.

Rörlighet?

Man kan ifrågasätta om det verkligen kommer att finnas marknad för den här expansionen av verkstadsindustrin. Men även om det mot förmodan skulle vara fallet, så kräver omvandlingen en ökad rörlighet — även geografiskt — på arbetsmarknaden. Det är helt på tvärs med vad centern pläderar för i andra sammanhang.

Vi har sett de senaste två åren hur svårt det är att åstadkomma en sådan rörlighet. Att ytterligare starkt öka

takten i omställningarna är ännu svårare. Om man inte klarar det, då blir verkningarna på samhällsekonomin av en avveckling värre. Obalansen på arbetsmarknaden leder till högre inflation, dels genom löneglidning, dels genom lägre produktivitetsökning.

Det här visar också hur nära olika delar i ekonomin hänger samman. Om en störning uppstår i ett avseende så fortplantar den sig lätt till andra delar av ekonomin. Om en förutsättning sviktar, påverkas hela utfallet.

75 miljarder!

Därför är den kostnad för en kärnkraftsavveckling som konsekvensutredningen räknat fram — 70–90 miljarder kronor i minskat konsumtionsutrymme de närmaste 20 åren — en minimisiffra. Den förutsätter att anpassningen till en kärnkraftsavveckling kan ske på ett idealt sätt:

- att den totala ekonomiska tillväxten upprätthålls,
- att människor smidigt går över från elkrävande branscher i framförallt Norrland till verkstadsindustri i framförallt Mellansverige,
- att verkstadsindustrin finner marknader som gör att den expanderar i mycket snabb takt och anställer 120 000 fler människor under 1980-talet,
- att de fackliga organisationerna godtar en löneutveckling som gör att Sverige förbättrar sin konkurrenskraft trots att lönerörelserna försvåras genom uteblivet reallt utrymme,
- att stora elprishöjningar och skattehöjningar kan genomföras och kostnadsutvecklingen ändå bli gynnsammare än i andra länder,

- att man klarar att drastiskt skära ner expansionen hos stat och kommun,
- att de radikala insatser som är nödvändiga för att spara el verkligen leder till de resultat som är avsedda på den tid som är tillgänglig etc etc.

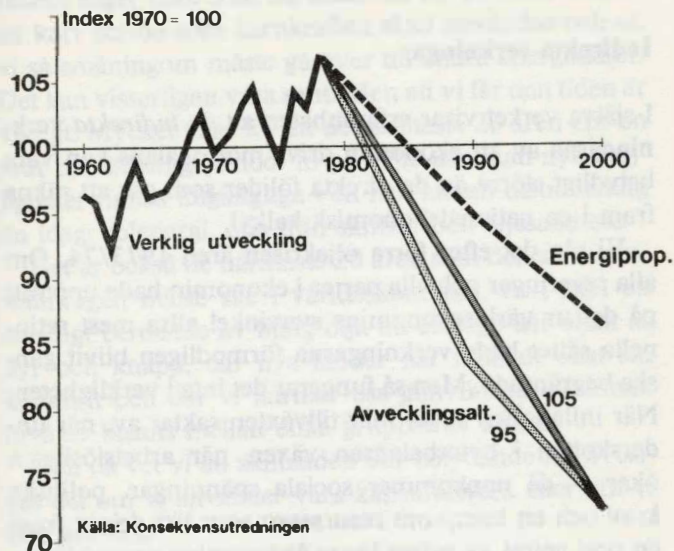
Den bygger också på en annan förutsättning, som inte alls är given om man lyssnar på nej-sidans företrädare: nämligen att sex aggregat är i drift hela tiden fram till år 1985 och att man först därefter startar en avveckling.

Hur känslig den ekonomiska utvecklingen är för avvikelser från den perfekta modellen visas av ett räkneexempel hos konsekvensutredningen. Utredningen undersökte vad som skulle hända vid det förbrukningsalternativ som nej-sidan rekommenderat om det uppkom en enda störning (mycket sannolik sådan), nämligen att man inte lyckas minska elåtgången vid en viss produktionsnivå riktigt så mycket och så snabbt som man hoppats (enligt 105 TWh-alternativet i stället för 95 TWh-alternativet; se diagram).

270 miljarder!

Följden redan med denna begränsade förändring blir då att den samlade tillväxten i ekonomin sänks från ca 3 % per år med kärnkraft till ca 2 % per år under hela perioden åren 1979—1990 om man skall klara bytesbalansen. En sådan skillnad i den totala tillväxten under en hel tioårsperiod gör en oerhörd skillnad i resurser och utveckling. Bl a skulle utrymmet för att öka den privata konsumtionen halveras. Arbetslösheten skulle öka starkt. Förlusten i den samlade produktionen under 1980-talet blir ca 270 miljarder kr (i 1979 års penningvärde). Det är nästan exakt detsamma som hela den re-

Industri Specifik elanvändning*



* dvs relationen mellan elåtgång och produktion

ala tillväxt vi åstadkom i den svenska ekonomin under hela 1970-talet. Det ger en föreställning om hur verkningarna av att ekonomin kommer i olag är betydligt större än de direkta kostnaderna för själva avvecklingen.

För om verkan blir så stor av att en faktor rubbas, vad kan då inte hända om en rad faktorer och förutsättningar förändras i negativ riktning i förhållande till idealtillståndet? Som konsekvensutredningen påpekar: "Om utvecklingen 'spårar ur' jämviktsbanan finns det få mekanismer i det ekonomiska systemet som tenderar att återföra utvecklingen mot jämvikt. . . De presenterade jämviktskalkylerna måste därför betraktas som en bästa möjliga utveckling som vi kan misslyckas med att uppnå om förutsättningarna beträffande flexibilitet i

ekonomin och beträffande stabiliseringspolitikens möjligheter visar sig för optimistiska.”

Indirekta verkningar

I själva verket visar erfarenheten att de *indirekta* verkningarna av att ekonomin drivs mot obalans kan vara betydligt större än de direkta följder som går att räkna fram i en nationalekonomisk kalkyl.

Vi såg det efter förra oljekrisen åren 1973/74. Om alla regeringar och alla parter i ekonomin hade uppträtt på det ur världsekonomens synvinkel allra mest rationella sättet hade verkningarna förmodligen blivit ganska begränsade. Men så fungerar det inte i verkligheten. När inflationen stiger, när tillväxten saktar av, när underskotten i bytesbalansen växer, när arbetslösheten ökar — då uppkommer sociala spänningar, politiska krav och en kamp om resurserna som lätt driver fram en ond spiral av priser-löner-åtstramning-produktions-nedgång-arbetslöshet.

Vi vet att vi har stora sådana risker och spänningar i den svenska ekonomin också om vi använder de kärnkraftverk vi byggt. 1980-talet blir ett besvärligt årtionde. Men just därför blir det *särskilt allvarligt om vi skulle tvingas ta den stora ytterligare belastning, de svåra ytterligare spänningar det innebär att samtidigt avveckla kärnkraften.*

Vem vågar idag säga vad 1980-talet kan föra med sig — av språngvisa höjningar av oljepriserna, av begränsningar i den totala tillgången på olja, av försämringar i världsekonomin, av förändringar som vi idag inte känner? Är det då klokt att avveckla kärnkraften på ett sådant sätt att vi inte har någon marginal för de ytterligare påfrestningar som kan komma? Är det *nu* en lämplig tid att göra Sverige extra sårbart?

Svår omställning!

Ibland säger man från nej-sidan att det ju ändå bara är en kort period som kärnkraften skall användas och att vi så småningom måste gå över till andra energikällor. Det kan visserligen vara sant. Men att vi får den tiden är viktigt. Mycket talar för att de närmaste 20 åren blir en svår omställningsperiod. In på 2000-talet kan nya möjligheter finnas tillgängliga i en helt annan utsträckning än idag: solenergi, olja från skiffrar och oljesand etc.

Det är också de närmaste 20 åren som den stora omställningen måste ske i världsekonomin, bort från ett ensidigt beroende av billig olja till ett läge där oljan är dyr och knapp, där nya länder har radikalt ökat sin köpkraft och där vi närmar oss jämvikt på en annan nivå av balans mellan olika grupper av länder.

Och då vet vi att skillnaden blir betydande för Sveriges del om vi använder våra kärnkraftverk eller om vi inte gör det.

Tre perioder

Påfrestningarna vid en avveckling blir olika under olika perioder:

1. Fram till år 1985 ökar framförallt kravet på att importera *olja*, eftersom man inte hinner få fram annan energiproduktion som i någon större skala kan ersätta bortfallet av kärnkraft. Mer måste också investeras i bostäder och industri för att spara energi. Starkt stigande elpriser påverkar hela ekonomin.
2. Under perioden 1985-90 kommer de stora kraven på merinvesteringar i framförallt *kolkraftverk*. Särskilt då måste konsumtionen — både den privata och den offentliga — starkt begränsas.

3. Efter år 1990 ställs framförallt större krav på *utrikes-handeln* för att klara den starkt ökade importen av kol. Det är värt att notera att en nödvändig förutsättning för att det omfattande kolprogram som en avveckling av kärnkraften kräver skall kunna förverkligas till rimliga kostnader är att inte andra länder avvecklar sin kärnkraft. Skulle de göra det blev efterfrågan på kol så stor att den rent fysiskt skulle bli mycket svår att klara och priserna skulle därför rusa i höjden.

Sysselsättningen

En annan synpunkt från nej-sidan brukar vara att *sysselsättningen* inte alls kräver att vi använder kärnkraften. Den går att klara ändå och dessutom kräver andra energikällor fler sysselsatta, säger man.

Det är sant att i en ekonomisk modell behöver inte en avveckling av kärnkraften leda till arbetslöshet. Vad som händer beror på i vilken utsträckning andra delar av ekonomin anpassar sig.

Konsekvensutredningen har tagit full sysselsättning som en av flera utgångspunkter och har sedan sett vilka krav det ställer. Lyckas man åstadkomma den starka minskning av elanvändningen per producerad enhet som kalkylerna förutsätter, får man till stånd den sänkning av lönerna som de i realiteten innebär och får man den nedskärning på den offentliga sidan som de kräver då finns det också en chans att klara jämvikt i ekonomin.

Men en avveckling av kärnkraften minskar avsevärt *de praktiska möjligheterna* att nå balans i ekonomin. Och förvärras väl obalansen — med hög inflation, stora underskott i bytesbalansen och försämrad konkurrenskraft som följd — då ger det också utslag i form av lägre pro-

duktion, minskad tillväxt och högre arbetslöshet. Till detta bör läggas två andra viktiga synpunkter:

- Också om en avveckling av kärnkraften skulle kunna genomföras perfekt enligt modellen, så innebär den svåra omställningar. Det gäller självfallet i de närmast berörda kommunerna. Men det gäller framförallt i de delar av Sverige som är starkt beroende av skogsindustri, järn- och stålindustri och annan energislukande verksamhet. Att lägga ner ett antal pappersmassfabriker i Norrland och överföra de anställda till verkstadsindustri i Svealand — det låter sig göra i en ekonomisk modell och kan där framstå som oförändrad sysselsättning. Men i de många regioner där nedläggningar sker eller en planerad expansion uteblir, där upplever man att den här verkligheten innebär sysselsättningsproblem.
- Om en avveckling av kärnkraften skulle kräva mer arbete inom energisektorn är det inte i sig någon fördel. När *fler* människor måste arbeta med energiinvesteringar (som ersättning för kärnkraft) och med export (för att vi ska betala en ökad bränsleimport) så innebär det ju att *färre* människor kan arbeta med att producera andra nyttigheter som ökar välfärden i Sverige, sådant som vi kan köpa privat men också vård och annan offentlig konsumtion. När en viss energikälla kräver mer folk än en annan så är det ju normalt ett annat sätt att säga att den är dyrare.

De totala siffrorna över sysselsättningen säger dessutom ingenting om vilka löner som kan betalas för jobben och hur väl de kan anpassas till krav på god arbetsmiljö m m. Utrymmet för både löner och arbetsmiljökrav minskar om den privata konsumtionen måste stramas åt och om tillväxten begränsas, vilket är troliga följder av en kärnkraftsavveckling.

Självklarhet

Egentligen är det en självklarhet, att om man har gjort investeringar för tiotals miljarder kronor och sedan inte använder investeringarna, trots att den nytta som produceras behövs, så är det en stor samhällsekonomisk förlust. Få skulle komma på tanken att hävda motsatsen på något annat område.

Om någon föreslog: "Låt oss sluta använda alla vattenkraftverk eller stänga av alla pappersbruk" och påstod att det ingenting kostade, då skulle nästan alla inse att han hade fel.

Men när det gäller kärnkraften tycks känslorna vara så svallande att vilka uppenbart orimliga påståenden som helst kan föras fram om verkningarna av en avveckling: att ingenting händer eller t o m att välfärden ökar. Man kan givetvis göra den bedömningen att kärnkraften är så osäker att den bör avvecklas snabbt, oavsett vilka verkningar det för med sig i övrigt. Men man bör då i varje fall vara medveten om dessa verkningar. Många på nej-sidan tycks, utöver den bedömning de gör när det gäller säkerhet och miljö, också intala sig själva att man når en rad andra positiva mål om man lägger ner kärnkraftverken. Så är inte fallet:

- Man tror sig få ett mjukare samhälle — men i själva verket visar de analyser som kan göras att en avveckling av kärnkraften ger mindre utrymme för att bygga daghem, förbättra äldreomsorgen, öka utlandsbiståndet och göra annat som är socialt angeläget.
- Man säger sig vara för en industriutveckling som tar större hänsyn till människan — men verkligheten är att en avveckling kräver snabbare strukturomvandling och ökad omflyttning av människor för att man

skall klara balansen i ekonomin och full sysselsättning.

- Man menar sig sträva efter decentralisering — men en avveckling tenderar att leda till ökad koncentration, bl a genom att skogsindustrin, som är så viktig i glesbygdsregioner, får växande svårigheter.
- Man säger sig vilja hushålla bättre med naturtillgångarna — men följden av en avveckling blir att vi inte kan förädla och utnyttja Sveriges främsta naturtillgång, skogen, så som annars vore möjligt, att vi får mindre resurser i ekonomin för att utveckla nya energikällor (eftersom så mycket måste satsas på att bygga kolkraftverk i våldsam fart och öka exporten) och att förbrukningen ökar av den globala resurs som oljan utgör, och som inte minst u-länderna behöver få större del av.
- Man brukar ibland hävda att det mest är lyxförbrukning hos rika och höginkomsttagare som drabbas vid en avveckling — men konsekvensutredningens studier visar att det är pensionärer, låginkomsttagare, barnfamiljer och glesbygdsbor som får känna de tyngsta verkningarna av en avveckling. Och när ekonomin kommer i olag, arbetslösheten ökar, den offentliga verksamheten måste skäras ner och inget utrymme finns i avtalsrörelser — då är det svaga grupper, människor som kräver mer av omsorg och rättvisa, som i första hand kommer i kläm.

De som pläderar för en snabb avveckling av all kärnkraft strävar säkert efter det goda samhället — men följden av en avveckling skulle bli ett fattigare och hårdare samhälle.

Bo Södersten:*

7. Energi och sysselsättning — exemplet Kopparberg

Användningen av energi är inom industrin koncentrerad till några tunga sektorer, i första hand massa och papper, järn och stål och kemisk industri. Att så är fallet beror helt enkelt på den teknologi som gäller. Den finns det knappast några större möjligheter att ändra på, i varje fall inte på kort eller medellång sikt (säg tidsperioden 10—20 år). Det går inte att framställa järn och stål annat än med hjälp av konventionell energi i form av elkraft, olja och kol. Samma sak gäller framställningen av massa och papper eller tunga kemiska produkter. Våra stora svenska företag inom dessa branscher är alla utsatta för en hård internationell konkurrens, antingen i form av att merparten av de produkter som framställs måste exporteras eller på grund av att de avsätts på en hemmamarknad under stark internationell konkurrens.

Sysselsättningen i Kopparbergs län

Vi har i Kopparbergs län totalt 133 000 personer sysselsatta. En mycket stor del av dessa människor arbetar i våra tunga industrier.

* Bo Södersten, professor i internationell ekonomi och socialdemokratisk riksdagsledamot, har gått igenom vilka de troliga verkningarna av en kärnkraftavveckling blir för viktiga industrier i ett län, Kopparberg. Vi återger här hans beräkningar och bedömningar.

Antal sysselsatta i tillverkningsindustrin i Kopparbergs län hösten 1978:

SNI-kod	Näringsgren	Antal sysselsatta
34	Papper och massa	4 000
37	Järn och stålverk	10 500
23	Gruvindustri	2 000
33	Trävaruindustri	4 000
35	Kemisk industri	500
38	Verkstadsindustri	11 000
Summa:		32 000

Tillgång till energi är av utomordentlig vikt för industri och sysselsättning i Kopparbergs län. Av avgörande betydelse är till *vilka kostnader* energin kan ställas till industrins förfogande.

Även för oss som enskilda konsumenter är det av vikt om elpriset är 12, 15 eller 20 öre per kWh. Det är dock av långt större betydelse för våra storkonsumenter av el, dvs våra pappers- och massafabriker, våra järn- och stålverk, vår verkstadsindustri. För de verkligt energikrävande företagen är *kostnaderna* för energi direkt avgörande för huruvida de skall kunna överleva eller inte. Det *ekonomiska* innehållet i den kommande folkomröstningen är i grunden en fråga om vilka effekterna blir på energikostnader och elpriser.

Energikostnader och kärnkraft

En kärnpunkt för bedömningen ligger i att man förstår skillnaden mellan *fasta* och *rörliga* kostnader. De fasta kostnaderna är vid ett kärnkraftverk främst kostnaderna för det kapital som bundits i anläggningarna. De rörliga kostnaderna är kostnaderna för att driva befintliga verk, där kostnaderna för bränsle, översyn och reparationer

samt för avfallshantering är de dominerande posterna.

Vi har idag åtta driftklara kärnkraftsaggregat och ytterligare två, Ringhals 4 och Forsmark 2, som är nästan färdigbyggda. Dessa tio aggregat kan tillsammans producera 45 TWh (= 45 miljarder kWh) per år. Vi känner väl till vad kostnaderna för att producera ström från dessa kärnkraftverk ligger på. Den totala kostnaden ligger exempelvis för Barsebäcksverket omkring 90 milj kronor per producerad TWh, eller 9 öre per kWh. Den i sammanhanget relevanta kostnaden är dock den *rörliga* kostnaden. Den ligger på 4–5 öre per kWh för samtliga tio aggregat.

Om vi ställer av de tio kärnkraftsaggregaten, kommer vi aldrig att få tillbaka de fasta kostnaderna för det kapital som nedlagts i kärnkraftverken. De kan förräntas bara om vi använder aggregaten under deras livstid. Däremot behöver vi inte betala några rörliga kostnader. Därigenom spar vi i runt tal 5 öre per kWh om vi avstår från att producera el från kärnkraft. För 45 TWh innebär det att vi spar i runt tal 2,25 miljarder kronor.

Vi kan parentetiskt nämna att den rörliga kostnaden här är högt räknad. Den innefattar exempelvis mer än ett öre per kWh som avsätts för avfallsförvaring. Det är liktydigt med att Sydkraft i Barsebäck avsätter 70–80 milj kronor per år för att ta hand om 6 kubikmeter högaktivt avfall, dvs en årlig avfallsmängd som inkapslad i glas rymms i ett litet bostadsrum eller en större skrub! Denna kostnad kan lugnt sägas vara beräknad med utomordentligt stor säkerhetsmarginal.

Alternativen?

Om vi avstår från 45 miljarder kWh el från kärnkraft måste vi få elenergin från annat håll. Ty att vi under 1980-talet behöver all den ström som vi kan få från

kärnkraft är ovedersägligt, i varje fall om vi vill minska vårt oljeberoende. Detta är en av de punkter konsekvensutredningen belyser.

Vilka är alternativen? De är, kort och brutalt, oljekondens och kolkraft. Om vi under 1980-talet stänger av kärnkraften måste vi använda fullt ut alla de oljekraftverk som vi har. Dessutom måste vi omedelbart börja bygga kolkraftverk i stor skala.

Kostnaderna

När det gäller kolkraft är det de *totala* kostnaderna som är av betydelse eftersom det här rör sig om att bygga helt nya anläggningar. Priset år 1990 per kWh el producerad i kolkraftverk beräknas i dagens priser ligga runt 17–19 öre. När det gäller oljekondens är det de *rörliga* kostnaderna som är av relevans eftersom det här gäller driftkostnaderna för befintliga anläggningar. Med *dagens oljepriser* ligger de runt 17 öre per kWh.

Vad är kostnaderna för att ersätta de 45 TWh installerad kärnkraftskapacitet som vi har? Säg att vi räknar lågt och tar 17 öre per kWh. Då uppgår totalkostnaden till 7,65 miljarder kronor per år.

Detta skall jämföras med den rörliga kostnaden för motsvarande mängd el producerad via kärnkraft som uppgick till 2,25 miljarder kronor per år. Vi får alltså en årlig samhällsekonomisk merkostnad om $7,65 - 2,25 = 5,4$ miljarder kronor som följd av ett kärnkraftsstopp.

Ett par kommentarer kan vara på plats. Ovanstående kalkyler har grundats på dagens kostnad för olja. Det enda som kan kasta omkull dem är drastiskt *fallande* oljepriser. Skulle däremot oljepriserna stiga ytterligare under 1980-talet, så blir kostnaderna för ett kärnkraftsstopp snabbt mycket större än de 5,4 miljarder per år som jag angivit.

Ökade priser på uran har däremot mindre betydelse för kärnkraftens kostnader därför att de rörliga bränslekostnaderna här har så liten andel av de totala kostnaderna. Det räcker med en 10-procentig ökning av oljekostnaderna för att uppväga en 100-procentig ökning av urankostnaderna.

Nya kraftverk

Det är möjligt att kostnaderna för *nya* kärnkraftverk skjuter i höjden och närmar sig kostnaderna för kolkraft. I grunden kan vi ta mycket lätt på vad el från Forsmark 3 kommer att kosta. Den helt dominerande kostnaden för ett kärnkraftsstopp hänför sig till kostnaden för att ersätta de tio aggregat som redan är färdiga. Vad kostnaden för el härifrån är vet vi med stor säkerhet.

Ett nej till kärnkraft leder till kraftigt stigande elpriser. Vi kan i dag med befintliga resurser producera 115 TWh el till en kostnad av i runt tal 11–12 miljarder kronor per år. Tar vi bort 45 TWh kärnkraft och ersätter dem med el via kol och olja, stiger den årliga totalkostnaden till i runt tal 17–18 miljarder kronor. Det går inte att komma ifrån att ett kärnkraftsstopp leder till åtminstone en 50-procentig elprishöjning om priserna skall återspegla de verkliga samhällsekonomiska kostnaderna.

Det har i debatten framförts synpunkter om att el från dyrbara energikällor som oljekondens- och kolkraftverk borde subventioneras för att hålla elpriset nere. Detta är möjligt. Vad man då bör observera är att detta inte ändrar någonting i den reala samhällsekonomiska kalkylen. De verkliga samhällsekonomiska kostnaderna kommer fortfarande att vara desamma, dvs i den storleksordning som vi har angivit, även om dessa kostnader skulle maskeras genom subventioner.

Konsekvenser för länets basindustrier

Vi har angivit de årliga kostnaderna för ett kärnkraftsstopp till i runda tal 5 miljarder kronor om året. Det medför att elpriserna torde stiga med ungefär 50 %. Vad får det för konsekvenser för länets industrier? För att belysa detta kan det vara lämpligt att ta ett par illustrativa exempel.

Kvarnsvedens pappersbruk

Kvarnsvedens pappersbruk är länets viktigaste pappers- och massafabrik med i runt tal 1 400 anställda och en årlig produktion av 330 000 ton papper och massa.

Kostnaderna för den årliga energiåtgången är följande:

Oljeförbrukning 47 000 m ³ à 730:— =	34 310 000
Kostnad för energi ur bark och lutar	10 000 000
Elförbrukning 650 Gwh à 110 000:— =	71 500 000
Summa energikostnader	kr 115 810 000

Som framgår av ovanstående tablå är energikostnaderna en utomordentligt tung post. De kan sättas i relation till de totala arbetskraftskostnaderna (inklusive sociala avgifter) som uppgår till i runt tal 125 milj kronor. En höjning av elpriset med 50 % skulle för Kvarnsvedens del innebära en kostnadsökning på över 30 milj kronor vilket skulle motsvara en höjning av de *real*a lönerna med 25 %. Alternativt kan sägas att om företaget skulle kompensera sig genom minskade lönekostnader så skulle det innebära att de anställda tvangs att acceptera en reallönesänkning i storleksordningen 25 %. Det bör understrykas att dessa resonemang *enbart* är menade som illustrativa exempel.

Smedjebackens valsverk

Smedjebackens valsverk är en betydelsefull industri i länets södra del och dominerande arbetsgivare i Smedjebackens kommun. Företaget kontrolleras av familjen Söderberg genom AB Ratos. Det har haft vissa svårigheter under senare år, främst år 1977, då man redovisade en förlust om 17 milj kronor. Också Smedjebackens valsverk är en storförbrukare av energi:

Oljeförbrukning 20 000 m ³ à 730:— =	14 600 000
Elförbrukning 180 Gwh à 110 000:— =	19 800 000
Summa energikostnader	kr 34 400 000

Smedjebackens valsverk har ungefär 1 100 anställda. De totala lönekostnaderna (inklusive sociala avgifter) uppgår till 97 milj kronor. Energiförbrukningarna uppgår därför till ungefär 35 % av lönekostnaderna.

För ett företag som Smedjebackens valsverk, som redan under den senaste lågkonjunkturen befann sig i en svår situation, kan man ifrågasätta om det skulle kunna bära en kostnadsökning av det slag som ett kärnkrafts-stopp sannolikt skulle innebära. Varje ökning av elpriset med ett öre per kWh innebär för företaget en kostnadsökning om 2 milj kronor. En 50 % ökning av elpriset skulle för Smedjebackens valsverk innebära en kostnadsfördyring om i runt tal 10 milj kronor.

Domnarvets Jernverk

Domnarvets Jernverk ingår i Svenskt Stål AB och är det största stålföretaget i länet och dominerande arbetsgivare i Borlänge kommun. Det har 5 000 anställda och hade i fjol ett produktvärde om 1 200 milj kronor. Företaget har under senare år haft betydande lönsamhetsproblem och Svenskt Stål AB har som helhet redovisat mycket stora förluster.

Energiförbrukningarna vid Domnarvets Jernverk framgår av följande sammanställning:

Elförbrukning 650 Gwh à 150 000:—	97 500 000
Oljeförbrukning 90 000 ton à 800:—	72 000 000
Koksforbrukning 350 000 ton à 600:—	210 000 000
Summa energikostnader	kr 379 000 000

Domnarvets Jernverks totala lönekostnader för 5 000 anställda var 490 milj kronor. Energiförbrukningarna uppgår därför till drygt 75 % av de totala lönekostnaderna. En ökning av elpriserna i storleksordningen 50 % skulle ge Domnarvets Jernverk en merkostnad om ungefär 50 milj kronor. Det motsvarar i runt tal 10 % av företagets totala lönekostnader. Med hänsyn till det bekymmersamma läge som utmärkt svensk stålmarknad under senare år skulle en kostnadsökning av detta format utan tvivel vara svår att absorbera för företaget. Det motsvarar en kostnadsfördyring om 10 000 kronor per anställd.

Avesta Jernverk

Avesta Jernverk är det dominerande företaget i Avesta kommun. Det är numera ett renodlat specialstålverk som ingår i Johnsonkoncernen. Man har totalt ca 2 800 anställda inom stålsektorn. Årsproduktionen uppgår till 78 000 ton och produktionsvärdet låg i fjol strax under 800 milj kronor. Kostnaderna för energiåtgången under innevarande år beräknas till följande värden:

Oljeförbrukning 35 000 m ³ à 1 000:— =	35 000 000
Elförbrukning 164 Gwh à 150 000:— =	24 600 000
Summa energikostnader	kr 59 600 000

Avesta Jernverks totala lönekostnader för 2 800 anställda uppgår till i runt tal 228 milj kronor (varav 139 milj på kollektivanställda och 89 milj på tjänstemän).

Energikostnaderna uppgår därför till drygt 25 % av lönekostnaderna. En ökning av elpriserna i storleksordningen 50 % skulle ge Avesta Jernverk en merkostnad om ungefär 12 milj kronor. Företaget är konjunkturkänsligt och har under senare år haft lönsamhetsproblem. Det torde stå utom tvivel att ökade energikostnader av det slag som det är fråga om skulle kunna ge företaget mycket betydande problem.

Avslutningsvis kan det, för att illustrera effekterna av ett kärnkraftsstopp på länets basindustrier, vara nyttigt att göra följande tankeexperiment.

Vi får en folkomröstning den 23 mars 1980. Antag att nej-sidan segrar. Vi torde då kunna räkna med att man från arbetsgivarhåll kommer att kräva att lönerna skall hållas stilla eller eventuellt sänkas för att klara de kostnadsökningar som det fullt genomförda kärnkraftsstoppet kommer att innebära genom höjda energipriser. Som ett rent räkneexempel ställer vi frågan: hur mycket skulle lönerna vid de här berörda företagen behöva sänkas för att kompensera de höjda energipriserna? Svaret blir i grova drag att de vid Kvarnsvedens pappersbruk skulle behöva sänkas med drygt 20 000 kronor per år. Vid Domnarvets Jernverk skulle lönerna behöva sänkas med 10 000 kronor för att kompensera de dyrare elpriserna. Samma siffra gäller för Smedjebackens valsverk. Även här skulle lönesänkningen uppgå till i runt tal 10 000 kronor om året (här motsvarar 1 öres ökning av kilowattpriset en lönekostnadsökning om 2 000 kronor per år och anställd). Vid Avesta Jernverk slutligen, kan den kompenserande lönesänkningen stanna vid 5 000 kronor per år och anställd. Det bör observeras att vi vid dessa beräkningar inte har tagit hänsyn till de ökade kostnader för energi som också kan uppstå till följd av ökade oljepriser och som i sig väger, relativt sett, ungefär lika tungt som ökade elpriser för de berörda företagen.

8. Energiproduktion — hälsa, miljö och säkerhet

Allmänt om risker vid energiproduktion

Två stora svenska utredningar har under de senaste åren behandlat säkerhet och miljö vid energiproduktion, nämligen Energi- och Miljökommittén i sitt betänkande "Energi, hälsa och miljö" (SOU 1977:67) och Energikommissionen (SOU 1978:17 och 1978:49). I den första utredningen heter det sammanfattningsvis (sid 44 och 45):

"Enligt vår mening visar det framlagda materialet att det inte finns några enkla svar på den frågan hur Sveriges energibehov skall tillgodoses under de närmaste årtiondena — ens om man bara skulle se till verkningarna på hälsa och miljö. Alla de energislag som i detta tidsperspektiv kan spela en mera betydande roll är förknippade med skadeverkningar som är eller kan bli ett allvarligt hot mot vår hälsa eller vår miljö".

"Vid vår genomgång av risker och skadeverkningar vid användningen av olika energislag har det framgått att samhällets åtgärder för att minska de risker som olika verksamheter utsätter medborgarna för är olika långtgående. Exempelvis vållar tobaksrökning och biltrafik flera tusen dödsfall per år, vilket kan och bör jämföras med omfattningen av de hälsorisker vi redovisar för energiområdet".

På andra ställen i rapporten anges att hela elproduktionen i Sverige kan förorsaka någonstans mellan några stycken till några hundra dödsfall per år.

Vi återger här en ledare i
Washington Post den 27 november
1979, som är lika tankeväckande
för oss svenskar.

Vardagsrisker

En kvarts miljon kanadensare evakuerades för två veckor sedan från sina hem sedan en tågurspårning medfört utsläpp av dödlig klorgas och karbonylklorid. Händelsen blev en nyhet på första sidan i tidningen en enda dag och glömdes sedan bort — vilket illustrerar det sällsamma och ofta förbryllande sätt på vilket samhället reagerar på det otal risker som det innebär att leva i ett industrisamhälle. Man kan blott söka föreställa sig hur dyster framtiden för kärnkraften skulle vara om en kvarts miljon människor måst evakueras från omgivningen kring en kärnkraftsreaktor.

Hur skall man förklara det fenomen som leder fram till gäspningar när man hör talas om kemiska olyckor och som å andra sidan omedelbart leder till stora rubriker redan vid minsta antydning om fara från kärnkraft? Det räcker inte med att peka på radioaktivitetens spöklika egenskaper, även om det är en del av förklaringen. Radioaktiviteten kan döda dig utan att du sett, luktat, hört eller känt av den. Men det finns också många kemikalier — koldioxid t ex — som är färglösa, smaklösa, luktlösa och dödliga. Inte heller beror skillnaden helt enkelt på att kärnkraften är relativt ny och okänd. Kommer siell kärnkraft har vi haft i två decennier och det är avsevärt

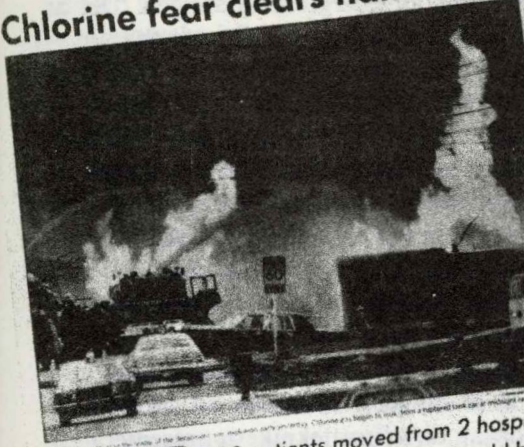
längre än människor, för att ta ett exempel, känt till sambandet mellan kemikalier och cancer.

Samhället reagerar med andra ord olika mot risker som för en matematiker skulle te sig som lika allvarliga. Kol, exempelvis, är med största sannolikhet farligare än kärnkraft om man ser på de kombinerade riskerna för gruvolyckor, lungsjukdomar, luftföroreningar, svavelsura regn och ökning av koldioxiden.

Men vi lär få vänta på att Jane Fonda och hennes gelikar skall ordna en anti-koldemonstration. Vi lever vidare lyckliga med en teknologi, bilen, som orsakar 50 000 dödsfall om året — en enorm siffra. Och så har vi givetvis rökningen. Dödligheten för rökare är dubbelt så hög som för ickerökare oavsett åldern. Och rökning ökar också riskerna från andra håll: asbestarbetare som röker, för att ta ett exempel, löper ungefär 100 gånger så hög risk att få cancer som deras ickerökande arbetskamrater.

Människor är av naturen mera villiga att acceptera risker som beror på något de valt frivilligt — i synnerhet en verksamhet som de på något sätt drar nytta av. Men en större del av förklaringen ligger i allmänhetens förvirring. På senare tid har det börjat te sig som om i stort sett allting är farligt för hälsan — kärnkraft, kemiska industrins avfall, insektsbekämpningsmedel (sådana gör DuPont nu reklam för som "skördeskyddande kemikalier"), yrkes-

EX The Globe and Mail
Wrecked tanker cars still burning
Chlorine fear clears half of Mississauga
Explosion heard 30 miles away



700 patients moved from 2 hospitals
include heart cases, 2-hour-old baby

WINNERS CORNER
Country winning Ontario, Quebec & New Brunswick

livets risker, antibiotikan i djurköttet, luftföroreningar och så vidare. Det förefaller som om allting verkar cancer — vad man än gör, vad man än äter (eller låter bli att äta), var man än bor. Ställd inför en sådan massa hotbilder är det svårt att uppträda på ett rationellt sätt.

Är det verkligen så att vardagslivets risker verkligen ökar eller är det blott så att vi hör mera talas om dem? Svaret är inte enkelt. Det finns inte så mycket kvar av ödebygder där man kan placera farligt avfall och sedan glömma bort det. Vi har också numera en teknik som möjliggör att man mäter mycket små mängder av kemikalier och avfall som blott för några år sedan inte kunde upptäckas. Vi har en något bättre

kunskap om vilka substanser som är cancerframkallande och en mycket bättre uppfattning av hur intimt olika delar av miljön agerar i samklang med varandra. Kort sagt, vi är mycket mer medvetna om risker som funnits länge. Men det är måhända även sant att fler människor, mer industriell produktion och mindre tillgång till orörda naturresurser lett till att nya faror nu uppstår fortare än förr.

En central fråga under 1980-talet kommer att bli att söka få kontroll över klyftan mellan den tekniska förmågan att generera, upptäcka och mäta risker å ena sidan och vår mycket mer rudimentära sociala förmåga att kontrollera, begränsa och handskas med dem.

När vi således diskuterar energisystemets risker eller risker med olika energislag måste det hela tiden vägas mot den nytta vi har av energiomvandlingen. Det är ganska självklart. Men alltför ofta diskuteras energin — och särskilt kärnkraften — som om det över huvud taget bara fanns nackdelar, inga fördelar. Nej-sidans företrädare i folkomröstningen går så långt att de inte bara vill skapa intrycket att kärnkraften har enorma risker utan att det i stort sett inte kostar något att avstå från den. Den hållningen är inte rimlig. Om kärnkraften frågar man i minsta detalj vad som är det absolut värsta som kan tänkas inträffa. Man frågar "vad skulle kunna hända?" och inte "vad har hänt?"

Teknikerna går in i sin kammare och räknar och kommer alltid ut med svaret i form av en siffra. Man glömmer lätt bort att de siffror teknikern presenterar är grova kalkyler med stora, ofta översäkra antaganden. Då man inte har tillgång till facit måste man gå tillväga på det sättet. Diskussionen omkring kärnkraften har kanske lett till att övriga risker i samhället glömts bort.

Om man ställer frågan vad flygets värsta tänkbara olyckor innebär, får man nog till svar att det är om två fullsatta jumbojetplan kolliderar. Det är fel. En störtning över ett storstadscentrum eller en fullsatt fotbollsarena skulle i värsta fall drabba tiotusentals människor. Sannolikheten för en sådan olycka är högre än för en motsvarande stor kärnkraftolycka. Myndigheterna i Sverige och i andra länder diskuterar att öka haveriberedskapen omkring kärnkraftverken till 60 å 80 km från anläggningarna. Ingen diskuterar emellertid motsvarande beredskap för gasolyckor, storbränder eller jordbävningar i storstäder trots att sannolikheten även i svenska storstäder för dylika katastrofer är högre än för stora reaktorolyckor.

Stora olyckor

Medan kärnkraftsdebatten pågått har bl a följande hänt:

- Gasolycka i Spanien med 150 döda.
- Flygolycka på Kanarieöarna med över 600 döda.
- Stor oljebåtskatastrof utanför Frankrike och mycket stort oljeutsläpp i havet utanför Mexiko.
- Dammolycka i Indien med över 15 000 döda.
- Flera kolgruveolyckor med 100-tals dödsoffer.
- En gasolycka i Kanada där en kvarts miljon människor evakuerades.
- Över 1 000 personer döda och flera tiotusentals människor skadade i trafiken i Sverige per år.
- Världens största civila kärnkraftolycka vid Three Mile Island utan några människooffer.

Bara den senaste har gett upphov till en säkerhetsutredning i Sverige och ett beslut om en folkomröstning.

Samhället är således inte riskfritt, har aldrig varit det och kommer aldrig att bli det. Vi kan så saktat minska på vissa risker, men får vara beredda på att andra tillkommer. Det moderna samhället innebär ju att vi lyckats minska på många av förra århundradets risker: förfrysning, svält, barndödlighet, epidemier. Å andra sidan har vi fått nya risker i form av trafikoffer och ökad cancerfrekvens. Det är helt enkelt så att samhällets miljö eller risker inte blir väsentligt annorlunda med eller utan kärnkraften.

För att kunna föra en sansad debatt om energins risker borde man kunna enas om följande utgångspunkter:

- Energisystemet bör jämföras med andra företeelser i samhället som skapar risker. Denna jämförelse görs inte för att bagatellisera energiomvandlingens problem eller som en sorts ursäkt för passivitet. Men den är viktig som underlag för beslut om vilka motåtgärder som är mest angelägna. Annars riskerar

man att sätta in resurser "på fel ställe". Det görs naturligtvis ofta, eftersom människors subjektiva upplevelse av risker, t ex risker för stora katastrofer, spelar större roll i riskmedvetandet än risker för hälsan som är mer kontinuerliga. Så skulle säkert åtgärder för att minska antalet bilolycksfall eller pressa ned rökningen vara långt mer "hälsobringande" för befolkningen än om motsvarande resurser satsas på att minska risken för flygkatastrofer eller åtgärder för att minska risken för kärnkraftsolyckor.

Kärnkraftdebatt utan jämförelser

- Olika energikällor måste jämföras med varandra. Diskussionen om kärnkraften är i *detta* avseende unik: den förs nästan alltid utan jämförelser med andra energikällor. Sådana jämförelser är svåra att göra. Bedömningarna är osäkra, olika slags risker skall vägas mot varandra och det är också svårt att bedöma "nyttan". Likväl måste jämförelser göras, annars riskerar man komma alldeles fel när man bedömer olika energikällor. Det handlar ju hela tiden om val mellan olika energikällor. Det är bara i nejkampanjens retorik som det finns energikällor som inte har nackdelar eller där man helt enkelt inte vill erkänna att vi står inför ett besvärligt val.

Risikanalyser är nyttiga också av det skälet att de ger information om vad det finns för brister i informationsunderlaget. De ger också anvisning om fortsatt kunskapssökande — vilket är en förutsättning för att man ska kunna göra något åt riskerna.

Risker

- Kunskaper om risker skall användas som underlag

för säkerhetshöjande åtgärder. Det kan synas självklart. Men i kärnkraftdebatten är det ibland som om de som är emot kärnkraft är så ivriga att övertyga andra om sin ståndpunkt att de närmast beklagar att man kommer på nya metoder att möta problemen.

Med tanke på centerns starka engagemang i kärnkraftens avfallsproblem hade det t ex varit naturligt att centern hälsat KBS-projektet med tillfredsställelse. Det var ju ett resultat av centerns egen lag — villkorlagen. Det kunde man gott ha gjort, eftersom det obestriddigen var ett stort framsteg — oavsett om man sedan ansåg att det uppfyllde villkorlagens formella krav eller ej. Men i stället var hållningen surmulen och negativ. På samma sätt har t ex Olle Alsén i Dagens Nyheter en felfinnariver som om den utnyttjades på andra områden inom samhället skulle leda till att vi fick stänga av allt.

Kritik är bra, den kan leda framåt. Men när framsteg görs bör de erkännas och utnyttjas — även om de inte innebär hundra procentig säkerhet. Någon sådan går aldrig att få för någon mänsklig aktivitet.

Vetenskaplig prövning

- I vetenskaplig prövning finns naturligt nog olika bedömningar. Politiska beslut måste så långt möjligt grundas på vad som är vetenskapligt väl underbyggt, dvs uppfattningar och bedömningar som omfattas av ett flertal forskare, svenska och utländska, väl insatta i sina *fackområden*. Sådana bedömningar kan vara osäkra och måste omprövas. Men det är en missuppfattning att tro att seriösa forskare inte kan eftersträva en sansad objektivitet i sina bedömningar. Det är också ett misstag att i bedömningar av vetenskap-

liga-tekniska förlopp genomgående utgå ifrån att den mest kritiske vetenskaplige bedömarens har rätt även om vederbörande är tämligen ensam om sin inställning. Det är en sorts "överkritisk" hållning som om den tillämpades i hela samhällslivet skulle leda till total passivitet.

Kärnkraftens risker

Radioaktivitet

Radioaktivitet (eller mera korrekt joniserande strålning) kan inte uppfattas av våra sinnen. Inte heller de cancerframkallande produkterna som släpps ut vid förbränning av tex ved, kol eller olja kan uppfattas av våra sinnen.

Radioaktivitet finns i naturen och har funnits där från tidernas begynnelse. Den upptäcktes i sin naturliga form år 1896, ungefär samtidigt som röntgenstrålarna. Båda dessa typer av strålning har i princip samma inverkan på biologiska celler.

Den från naturen kommande strålningen har sitt ursprung i:

- marken
- rymden
- människans skelett (Kalium-40).

Människan får också stråldoser från byggnadsmaterial, TV, klockor och andra tillverkade produkter. Slutligen får vi också stråldoser från medicinska röntgenundersökningar. Grovt sett fördelar sig doserna i medeltal på följande sätt:

Naturlig bakgrundsstrålning	100 millirem per år
(ca 20 % från den egna kroppen)	
Byggnadsmaterial m m*	100 millirem per år
Medicinsk röntgen	50 millirem per år
Summa	250 millirem per år

Variationen är mycket stor beroende på var man bor, materialet i bostadshuset, hur ofta man flyger på höga höjder och hur ofta man röntgas. Variationsområdet är ungefär 100 millirem — 10 000 millirem per år beroende framför allt på hur bostaden är beskaffad. Man har även en variation beroende på yrket. Således erhåller bl a följande yrkesgrupper förhöjd stråldos:

- Röntgenpersonal (på sjukhus och i samband med materialkontroll)
- Laboratoriepersonal
- Kärnkraftens driftpersonal
- Besättningar på jetflygplan
- Gruvarbetare (inte bara i urangruvor utan vid all form av underjordsarbete).

I Sverige liksom i alla andra länder mäter och registrerar man den individuella stråldosen till personalen i de tre första grupperna, eftersom de får strålning från tillverkade anordningar. Någon regelbunden individuell registrering för de båda sistnämnda grupperna förekommer inte, eftersom de enbart drabbas av strålning från naturliga strålkällor.

Under de 80 år röntgen och radioaktiva material använts har strålningen skördat sina "offer". Bland dessa kan nämnas:

- Vetenskapsmän under de första årtiondena (bl a marna Curie).

* Radonutredningen anger i en färsk rapport att den genomsnittliga siffran nu uppskattas till 340 millirem per år.

- Röntgenläkare och -sköterskor som särskilt under 20- och 30-talet handskades med utrustningen utan att känna riskerna
- Bomboffren i Hiroshima och Nagasaki
- Personer som strålbehandlats för lokala tumörer (med framgång) men som fått höga stråldoser på resten av kroppen

Av erfarenhet samt av biologiska strålningsförsök har man lärt att strålningen är farlig på följande sätt:

- Extremt höga stråldoser lokalt kan ge hudskador, typ brännskador
- Foster är särskilt under de tre första månaderna av havandeskapet känsliga för strålning
- Mycket höga stråldoser till stora delar av kroppen, särskilt om de erhålls under kort tid, kan orsaka strålsjuka och död
- Ökad risk för cancer
- Ökad risk för genetiska skador

Det största undersökningsmaterialet finns bland offren och överlevande från atombombexplosionerna i Japan. Man har där funnit skador på nyfödda barn som erhållit höga stråldoser i fosterstadiet, förhöjd cancerfrekvens hos dem som erhållit helkroppsdoser på ca 100 000 millirem (dvs 100 rem) eller mer samt strålsjuka och akuta dödsfall hos dem som fått ännu högre helkroppsdoser. Man har däremot inte funnit någon ökning av frekvensen genetiska skador (dvs missbildningar hos barn som avlats efter bombfällningarna av föräldrar som erhållit stora stråldoser).

Detta innebär att man åtminstone för höga stråldoser (erhållna under kort tid) vet ganska väl hur riskerna fördelar sig. Om 100 personer får 100 rem vardera ($100 \times 100 = 10\,000$ personrem) dör ungefär 2 personer (osäkerheten är 1 till 4 personer) i cancer förorsakad av

strålningen inom ca 25 år från bestrålningstillfället. Vid låga stråldoser, särskilt om de erhålls i små portioner under lång tid, är osäkerheten större. En del anser att det inte finns någon som helst extra risk för cancer om stråldosen är under 1 000 millirem (1 rem) eller om den erhålls under lång tid. För säkerhets och för enkelhets skull räknar emellertid myndigheter världen över med att man har en extra cancerrisk även vid låga doser i proportion till den risk man uppmätt vid höga stråldoser. Detta kan uttryckas så att om 10 000 personer får dosen 1 000 millirem (1 rem) vardera (detta motsvarar liksom i föregående exempel 10 000 personrem) så finns det en risk att 2 personer av dessa dör i cancer. Osäkerhetsområdet är här 0 till 4 personer.

Ungefär likadana siffror brukar man ange för risken att erhålla ärftliga skador. Erfarenhetsmaterialet för sådana skador är dock väsentligt mindre fullständigt än vad gäller cancer.

Det är mycket lätt att mäta radioaktivitet med hög noggrannhet. Det innebär t ex inte mycket besvär eller kostnader att utrusta all personal i radiologiskt arbete med personliga dosimetrar. Något motsvarande är väsentligt mycket svårare att göra för dem som utsätts för kemiska gifter. Många av dessa gifter är cancerframkallande vid höga doser men kunskapen om hur stora riskerna är, uttryckta i siffror, mycket bristfällig. Därför har man bara för några enstaka kemiska föreningar kunnat formulera riskkoefficienter på samma sätt som för radioaktivitet. Troligen är denna skillnad i kunskaper förklaringen till en av de mest utbredda myterna om kärnkraftens risker. De påstås vara av en speciell dimension beroende på risken för fosterskador och för skador på kommande generationer.

I själva verket finns många kemiska substanser som kan ge skador på foster hos gravida kvinnor (t ex tobaksrök, alkohol, neurosedyn). Vidare gäller att kemi-

ska ämnen som är cancerframkallande också är genetiskt farliga. Detta gäller i princip t ex också bilavgaser och utsläpp från förbränning (särskilt om förbrännings-temperaturen är låg som den är vid vedeldning).

En av de få kemiska störningar där man lyckats formulera en riskkoefficient av samma slag som för radioaktivitet är tobaksrök. Med utgångspunkt från ett nu helt accepterat faktum att var tredje storrökare dör i cancer kan man räkna ut att cancerrisken från 1 cigarett motsvarar ungefär cancerrisken från 5 millirem, 20 cigaretter om dagen under ett år innebär sålunda samma cancerrisk som från en stråldos på 35 000 millirem (35 rem) under samma år.

I Sverige dör närmare 100 000 människor per år. Ungefär en fjärdedel dör i cancer. Antalet cancerfall ökar med 3 % per år. Orsaken är den ökande användningen av kemiska gifter och ändringar i livsföringen under 1950- och 1960-talet och har ingenting att göra med radioaktivitet. Den samlade mängden radioaktivitet människan utsätts för torde ge upphov till mindre än 1 % av alla cancerfall. De aktivitetsutsläpp vi nu diskuterar för kärnkraften kan inte ge någon märkbar ökning av vare sig cancerfrekvensen eller antalet genetiska skador.

Reaktordrift

Hur fungerar vattenkylda reaktorer?

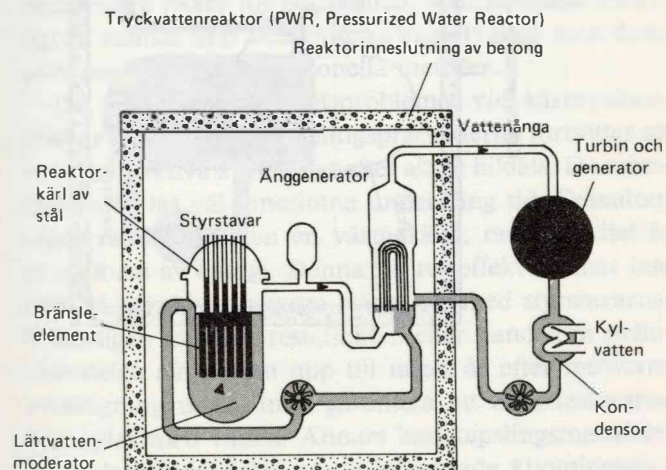
I en kärnreaktor är uranet inkapslat i långa fingertjocka rör. Alla bränslestavarna som utgör den sk reaktorhärden är omgivna av vatten. Värmen i bränslestavarna uppkommer då uranatomernas kärnor klyvs. Kärnklyvningshastigheten och därmed värmemängden kontrolleras med hjälp av styrtavar som går in i härden mellan

bränslestavarna. Reaktorn stängs av (= kärnklyvningen upphör) genom att styrtavarna förs in i reaktorn. I en vattenkyld reaktor är urankoncentrationen så låg att en atombombexplosion är fysikaliskt helt omöjlig även om alla faktorer samverkar på värsta tänkbara sätt.

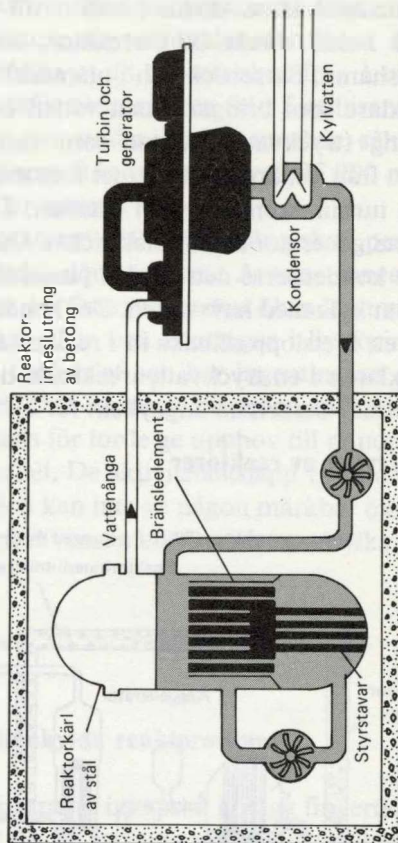
Bränslestavarnas värme överförs till vattnet som antingen kokar direkt (kokarreaktor, som finns t ex i Oskarshamn, Barsebäck och Forsmark) eller via en värmeväxlare som bringar annat vatten i en yttre krets i kokning (tryckvattenreaktor som finns i Ringhals). Ångan från det kokande vattnet förs med hög hastighet till en turbin, som bringas i rotation. I en till turbinen kopplad generator alstras elektricitet. Då ångan gjort sitt arbete kondenseras den då den passerar en stor mängd rör som kyla med havsvatten. Det kondenserade vattnet förs i ett kretslopp tillbaka in i reaktortanken (eller värmeväxlaren i en tryckvattenreaktorstation).

Den här beskrivna ångcykeln för en kokarreaktor är

Olika typer av reaktorer



Kokvattenreaktor (BWR, Boiling Water Reactor)



ungefär likadan i ett olje- eller koleldat värmekraftverk. Gemensamt för alla dessa är att man av grundläggande fysikaliska skäl bara kan tillgodogöra sig 30–40 % av värmeenergin som elektrisk energi. Resten, dvs 60–70 %, måste man antingen kyla bort med havsvatten eller använda för t ex fjärrvärme i bostadsområden. Värmen måste i det senare fallet produceras vid högre temperatur, 100°C eller däröver, vilket innebär en minskning av elproduktionen.

Då urankärnorna klyvs inne i bränslestavarna bildas klyvningsprodukter, helt nya kemiska ämnen, som oftast är radioaktiva. Efter en tids drift vid full effekt har mycket stora mängder radioaktiva ämnen bildats. Kapslingsrören är emellertid mycket täta och ingenting eller möjligen små mängder av dessa radioaktiva klyvningsprodukter läcker ut under drift. Mängderna är emellertid så små att de inte innebär några nämnvärda problem då de så småningom via filter släpps ut genom ventilationsskorstenen. Mängden radioaktiva klyvningsprodukter i reaktorvattnet under drift är inte så hög att utläckande vatten, ens från en stor läcka, innebär några stora risker för personalen. Vattnet måste naturligtvis samlas upp och byggnaderna tvättas men detta görs med enkla konventionella metoder.

Det viktigaste säkerhetsproblemet vid kärnreaktor-drift är att en del av klyvningsprodukterna fortsätter att vara radioaktiva även långt efter att de bildats. De måste således hållas väl inneslutna under lång tid. Dessutom utgör radioaktiviteten en värmekälla, radioaktivitet är ju en form av energi. Denna sk resteffekt stannar inte upp då kärnklyvningarna stängs av med styrstavarna. Visserligen minskar resteffekten efter hand som radioaktiviteten avtar men upp till något år efter reaktorns avstängning måste man garantera att bränslestavarna kan kylas med vatten. Annars kan kapslingsmaterialet ta skada varvid delar av de inkapslade klyvningspro-

dukterna kan komma ut i omgivningen.

Häri ligger således reaktorernas säkerhetsproblem: mycket stora mängder radioaktivt material är inneslutet i bränslets kapslingsrör. Man måste på olika sätt garantera att bränslet under alla förhållanden är täckt med vatten eller på annat sätt vattenkyllt så att kapslingstemperaturen inte blir för hög. Dessa problem hade reaktorkonstruktörerna helt klart för sig redan under 1950-talet då de första stora civila kärnkraftverken konstruerades i USA.

Säkerhetsutrustning

En kärnreaktor är försedd med mångdubbla typer av kylsystem — om inte den ena fungerar så träder nästa i funktion. Inom varje system är av samma skäl alla komponenter dubblade. Elförsörjningen är också flerdubbelt säkrad med hjälp av diesel- och gasturbinanläggningar. Elkablarna till de olika kylsystemen är separerade så att ett fel på en sida inte skall kunna påverka också den andra sidan. Dessutom har man kring hela reaktortanken byggt ett trycktätt skal, en byggnad som brukar kallas reaktorinneslutning. Denna skall innesluta alla de radioaktiva ämnen som kan tänkas bli frisläppta om reaktorhärden trots allt mister kylningen på ett sådant sätt att de radioaktiva ämnena frisläpps.

Man har väsentligt noggrannare kontroll vid tillverkningen av reaktorkomponenter än vad som är vanligt inom övrig processindustri. De löpande säkerhetsfrågorna bedöms av en säkerhetskommitté inom varje företag. Den är fristående från dem som har det löpande ansvaret för driften och anläggningen. Administrativa kontroller och mycket detaljerad rapportering till myndigheterna är andra säkerhetsfrämjande åtgärder. Den säkerhetstekniska utvecklingen följs upp av företag och

myndigheter så att ständiga förbättringar införs även på gamla anläggningar. De övervakande myndigheterna i Sverige (Statens kärnkraftinspektion och Statens strålskyddsinstitut) har befogenhet att när som helst stoppa driften av kärnkraftanläggningar och begära säkerhetsmässiga förbättringar.

Kontrollrumspersonalen får en grundläggande internutbildning på ungefär två år. Därefter fortsätter man med årlig återträning bl a i en fullstor kärnkraftverksimulator i Studsvik. Många har under den senaste tidens debatt fått intrycket att en reaktoroperatör arbetar under ständigt hård press. Så är inte fallet. Om något oväntat händer med ett flygplan kan det vara nödvändigt för piloten att reagera instinktivt och blygsnabbt. Sådana moment tränas i flygplanssimulatorer. Motsvarande krav finns inte på en reaktoroperatör. Även vid mycket enkla störningar utlöses snabbstopp (motsvarande har flygplanspiloter inte tillgång till) något som ger operatören möjlighet att i lugn och ro försöka få en överblick över situationen. I svenska reaktorer finns en s k trettiominutersregel. Den har tillämpats vid konstruktionen av kontrollrummet så att under de första trettio minuterna efter en störning *behöver* operatören inte göra några ingrepp — enkla automatiska funktioner stänger av reaktorn och för den till ett säkert driftläge. På det sättet kan operatören skaffa sig en överblick över situationen. Operatören *kan* dock hela tiden göra de ingrepp han finner nödvändiga. Denna konstruktiva regel är helt genomförd på alla svensktilverkade kokvattenreaktorer men fungerar inte till 100 % vid tryckvattenreaktoranläggningarna.

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, skriver reaktorsäkerhetsutredningen:

- Den första barriären består av själva bränslekutsarna av urandioxid. 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 en 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 med anslutande rörsystem. Detta har vid normal drift ingen förbindelse till den yttre omgivningen annat än via noggrant kontrollerade avklingningstankar 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, dvs den byggnad som omger själva reaktortanken och vissa delar av de därtill 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 öppnas 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.

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

Händelsekedja

I reaktorsäkerhetsutredningen heter det vidare om den kedja av händelser som måste inträffa för att ett reaktorhaveri skall leda till en olycka med ett stort antal offer:

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

Normaldrift

All erfarenhet världen över har visat att de radioaktiva klyvningsprodukterna kan hållas inneslutna i kapslingsrören med mycket stor grad av säkerhet. Myndigheters krav på låga utsläpp under normaldrift har succes-

sivt skärpts sedan 1960-talet. De svenska myndigheterna kräver nu följande:

- Anläggningarna skall konstrueras så att ingen närboende utsätts för högre stråldos än 10 millirem per år. I enstaka fall kan man tillåta att kärnkraftverk drivs upp till dosgränser 50 millirem per år. Detta är en absolut övre gräns. Överskridandet innebär omedelbart krav på avstängning av reaktorn.
- Ett maximalt svenskt reaktorprogram inklusive bränslehantering, reaktordrift och avfallshantering får inte ge en extra stråldos på mer än 10 millirem till svenska folket (medeldos).

Om det första kravet är uppfyllt innebär det andra inga svårigheter. Det har ännu inte varit några problem för de svenska kärnkraftverken att uppfylla dessa mycket stränga regler. Den extra stråldosen till någon närboende har inte något kalenderår varit högre än 7 millirem. Vid Barsebäcksverket har utsläppen varje år gett lägre doser än 1 millirem. Cancerrisken från aktuella utsläpp är således ungefär lika stor som från rökning av en cigarrett per år. De små aktivitetsutsläppen via kraftstationernas kylvatten har gett upphov till väsentligt lägre dosbidrag. Man kan också uttrycka saken så att utsläppen från kärnkraftverk innebär ett tillskott på någon eller några procent av den naturligt förekommande strålningen.

Det är mot bakgrund av dessa stränga utsläppsregler man skall bedöma de incidenter som då och då rapporteras från kärnkraftverken till de svenska myndigheterna och som därefter brukar föranleda omotiverat stora tidningsrubriker. Just därför att gränserna är så snäva blir det många rapporter.

All personal som arbetar vid svenska kärnkraftverk står under speciell läkarkontroll. Alla bär under arbetet

på sig en individuell strålningsdosimeter. Ett för alla svenska kärnkraftverk gemensamt dosregister finns lagrat på en dator i Studsvik. Myndigheternas krav är att ingen person i radiologiskt arbete under ett kalenderår får ta emot större stråldos än 5 000 millirem (5 rem). Medelvärdena måste vara avsevärt lägre. Dessutom har man utfärdat en rekommendation att den *sammanlagda* stråldosen till all personal vid ett kärnkraftverk per 1 000 MW (motsvarar ungefär Barsebäck 1 + 2) inte får överskrida 200 000 millirem (200 rem). Vid de svenska kärnkraftverken är stråldosen i medeltal till de anställda ca 300–400 millirem per år. Ett fåtal personer, några tiotal, har fått stråldoser i området 1 000–2 000 millirem. Övriga ligger under dessa värden.

Det har från vissa håll framställts misstankar att man i gamla anläggningar kommer att få svårt att klara de av myndigheterna uppställda kraven. Det kan därför vara intressant att betrakta nedanstående tabell som visar dosutvecklingen vid Oskarshamnsverket, landets äldsta kärnkraftverk. Man hade under ett antal år en uppåtgående tendens, men efter en systematisk genomgång av problemen och efter införande av en del nya metoder har man lyckats bryta trenden på ett markant sätt. Det finns ingen anledning att tro att doserna i fortsättningen väsentligt kommer att avvika från 1978 års värden.

Stråldoser till all personal vid Oskarshamnsverket åren 1972–78

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
medelvärden i millirem	114	112	236	159	290	260	184
Summerade persondoser i rem	11	30	137	84	323	293	171

Om dosmedelvärden på en arbetsplats är i närheten av den övre gränsen 5 000 millirem per år får man yrkesrisker som är jämförbara med eller mindre än dem man

har i tung kemisk industri (men mindre än i t ex gruvor eller skogsbruk). Om man ligger på medelvärden omkring 500 millirem per år eller därunder är yrkesriskerna jämförbara med dem man har i mycket lätt kemisk eller mekanisk industri.

De siffror som angetts på erhållna stråldoser inkluderar ganska omfattande intern hantering av utbrända bränsleelement och av sk låg- och medelaktivt avfall. Det finns därför ingen anledning att anta att den slutgiltiga avfallshanteringen kommer att leda till några överraskningar i fråga om stråldoser till personalen.

Reaktorolyckor

Man måste garantera att bränslet får tillräcklig kylning, annars kan kapslingen och bränslet skadas. Om kylningen upphör under en längre tid och härdsnödkylningen inte fungerar kan stora delar av eller hela härden smälta. Eftersom bränslet, som är i form av urandioxid, har en smältpunkt på 2 800°C, är det troligt att reaktortanken så småningom skadas så att delar av härdsmltan fortsätter genom reaktortankbotten ner till reaktorinneslutningens golv. Härdsmltan hålls inte ihop som en sammanhållen klump på botten av reaktorinneslutningen utan kommer att splittras på många små högar.

Det vatten som finns i reaktorinneslutningen och det vatten som sprinklas i detta utrymme kommer därvid att kyla smältan så att den delvis stelnar. Det är därför svårt att tänka sig ett förlopp som innebär att härdsmltan fortsätter genom reaktorinneslutningens golv. Även om så skulle ske stoppas den upp efter några meter. Begreppet kinasyndrom är således enbart en myt. Konsekvenserna av en reaktorolycka kunde bli mycket stora, om reaktortanken eller reaktorinneslutningen brister

mycket snabbt efter full effektdrift. Reaktorsäkerhetsstudier i bl a USA och Tyskland har visat, att endast en mycket liten del av alla tänkbara härdsmltor kan leda till så stora utsläpp, att människor utanför anläggningen kan få dödliga stråldoser.

Om nu ett stort utsläpp genom reaktorinneslutningen ut till omgivningen ändå skulle ske, är de meteorologiska förhållandena av avgörande betydelse för hur många människor som drabbas. Risken för reaktorolyckor, som leder till stora konsekvenser i omgivningen med ett stort antal dödsfall, är synnerligen liten. Olycksförloppet måste vara omfattande, mycket snabbt och vädersituationen måste vara mycket speciell, i annat fall leder inte en härdsmlta till omfattande skador i omgivningen. Genom olika ytterligare åtgärder, t ex det av den svenska reaktorsäkerhetsutredningen föreslagna filtret, kan man ytterligare minska riskerna för att en reaktorolycka skall kunna ge stora konsekvenser. De förberedelser man gjort och planerar i Sverige angående evakuering är också avsedda att minska konsekvenserna om ett stort aktivitetsutsläpp trots allt inträffar.

Om delar av reaktorhårdens innehåll av radioaktivt material kommer ut i omgivningen kan man få följande typer av skador:

- Strålsjuka och eventuell död inom ca 1 månad
- Sköldkörtelrubbingar och skador på foster om bestrålningen sker under havandeskapet
- Markbeläggning som ger en kvarvarande strålning under lång tid
- Ökad risk för cancer efter 10—30 år

Om man utrymmer inom några dagar efter olyckan kan i värsta fall personer boende i en smal sektor i vindriktningen upp till max 20 km från anläggningen erhålla dödliga doser. Övriga skador kan tänkas uppträda på större avstånd, kanske upp till 6—8 mil från anlägg-

ningen i en smal sektor i vindriktningen. Om aktivitetsutsläppet pågår under lång tid, kan markbeläggningen drabba större områden eftersom vindriktningen sannolikt varierar.

Skadorna som beskrivits ovan är beräknade med pessimistiska antaganden (dvs verkningarna blir med all sannolikhet inte alls så svåra som man räknat fram) och olyckstypen är hypotetisk. Ingen annan samhällsverksamhet har granskats ner till så låga sannolikheter som kärnkraften. Man får därför en sned bild om man bara betraktar värsta tänkbara konsekvenser av en reaktorolycka. Om samma typ av hypotetiska resonemang fördes om tex flygolyckor, storbränder i storstäder, vattendammolyckor, gruvolyckor, gasolyckor, olyckor i kemisk processindustri, avsiktlig eller oavsiktlig förgiftning av färskvatten eller livsmedel, jordbävningar i svenska städer, översvämningar m m ned till samma låga sannolikhetsnivå som man nu resonerar om för kärnkraften, så skulle man få en mera fullständig bild av samhällets risker. Av dessa står kärnkraften för en mycket liten del.

Det resonemang som förts ovan om risker i samband med reaktorolyckor har i första hand gällt konsekvenserna för samhället i stort. En mera konkret frågeställning är hurdan risksituationen är för den enskilde individen, som bor i omedelbar närhet av ett svenskt kärnkraftsverk. Om detta säger Reaktorsäkerhetsstudien följande:

”Risken för att den enskilde 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 vidlåter 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 sammanlagda drifterfarenheten i västvärlden av civila kärnkraftverk är ungefär 1 500 reaktorår. Inom denna ram har det inträffat några reaktorolyckor. Den senaste och hittills största inträffade vid reaktorn Three Mile Island (TMI) utanför staden Harrisburg i USA den 28 mars 1979. Inte i något fall har någon människa döts på grund av radioaktivitet i eller från kärnkraftverk. Stora delar av bränslehärden förstördes i TMI men bara små mängder radioaktivt material kom ut utanför reaktorinneslutningen. Skadorna på anläggningen är således mycket omfattande och kostnaderna för kraftbolaget kommer att bli mycket betydande men någon människa kom inte till skada.

TMI-olyckan orsakades av en rad omständigheter. Operatörerna gjorde inledningsvis några grundläggande misstag. På grund av bristfällig instrumentering misstolkade man situationen och stängde av hårdnödskylningen och huvudcirkulationspumparna. Operatörsfelen berodde till stor del på brister i utbildningen och i tillgängliga skriftliga instruktioner.

Ungefär 1,5 timme efter det reaktorn snabbstoppats från full effekt och under närmare en timme var stora delar av bränslet utan vattenkylning. Detta ledde till att bränslestavarnas kapslingsrör överhettades så att de delvis förstördes (metallen oxiderades). Därvid kom stora mängder gasformiga och lättflyktiga radioaktiva klyvningsprodukter ut i reaktorvattnet. Troligen har ingen del av bränslet smält, men härdens struktur har delvis förstörts och rasat ihop.

Mycket stora mängder radioaktivt material följde

med reaktorvattnet ut i reaktorinneslutningen, men bara små mängder fortsatte sedan via några andra byggnader ut till omgivningen. Med hjälp av mätanordningen (som dock tidvis var ur funktion) i ventilations-skorstenen, i förväg utplacerade dosimetrar i omgivningen och transportabla mätinstrument som användes under större delen av olycksförloppet har man med tillfredsställande noggrannhet lyckats kartlägga hur stora stråldoser närboende utsatts för. Man räknar med att den person som fått mest utanför staketet erhållit ca 80 millirem. Totalt kan olyckan leda till något eller några cancerfall under de närmaste 25 åren bland en befolkning där det under samma tid väntas inträffa över 300 000 cancerfall av andra skäl.

Kemeny-kommissionen

TMI-olyckan har gett anledning till en mycket omfattande utredningsverksamhet i USA liksom i andra länder med kärnkraft. En av de amerikanska utredningarna (den s k Kemeny-kommissionen som tillsatts av presidenten) riktade stark kritik mot bl a kraftbolagets instruktioner, mot operatörernas utbildning, mot kontrollrummets utformning samt mot den amerikanska kärnkraftsinspektionen.

Den svenska *reaktorsäkerhetsutredningen* har konstaterat att en del av den kritiken handlar om mer specifika amerikanska förhållanden, bl a förhållandet mellan kärnkraftsinspektion och företag. Man har också konstaterat att den svenska operatörsutbildningen är bättre än den amerikanska och att de svenska kontrollrummen redan från början haft en bättre och mer överskådlig design.

Den svenska utredningen fick några viktiga frågor att besvara. De var främst:

- Finns det anledning att ompröva de bedömningar som gjorts rörande riskerna för en reaktorolycka?
- Kan en händelse liknande TMI inträffa i Sverige?
- Vad kan göras för att stärka säkerheten?

På den första frågan svarade reaktorsäkerhetsutredningen nej. Det finns *inte* anledning att på vetenskaplig grund väsentligt omvärdera den bild av kärnkraftens säkerhet som gjorts i tidigare analyser. Osäkerheterna i sådana här sannolikhetskalkyler är emellertid stora. En uppskattning av riskerna med det svenska kärnkraftsprogrammet måste därför omges med stora reservationer. "Haverier som berör omgivningen förhållandevis lite som TMI kan inträffa med en sannolikhet som är tillräckligt stor för att man skall kunna göra sig en föreställning om den. Olyckor med större konsekvenser för omgivningen är osannolika" (sid 87).

Utredningen bedömer således risken för en "riktig" härdsmalta, alltså en större olycka än TMI, med begränsade skador — högst något cancerfall per år under några årtionden, någon enstaka akut strålskada, mindre än 1 km² belagt område — som ungefär 1 % för ett program med tolv reaktorer under 25 år. Osäkerheten är betydande. Riskerna för större olyckor är väsentligt mindre. Dessa bedömningar stämmer rätt väl med tidigare analyser.

Kan en händelse liknande TMI inträffa i Sverige?

Ja, den kunde ha inträffat — och den kan fortfarande inträffa. Men riskerna var små redan före den amerikanska olyckan — och väsentligt mindre efter. De svenska kokarreaktorerna är för övrigt mycket mindre känsliga för mänskligt felhandlande än tryckvattenreaktorerna. Men TMI har lett till väsentligt förstärkt säkerhetsarbete. Framför allt har medvetenheten i alla led om att hårdhaverier kan förekomma en säkerhetshöjande effekt.

Vad kan göras för att stärka säkerheten?

Mycket kan och bör göras, säger reaktorsäkerhetsutredningen. Det gäller utbildning, kontroll, bättre rutiner, nya tekniska system. Utredningen lägger ett konkret förslag att genomföra s k konsekvenslindrande åtgärder. Det är en sorts tryckavlastande filter som kopplas till reaktorinneslutningen och som medför att riskerna för farliga utsläpp vid vissa olyckor väsentligt minskar. Därmed blir det ännu mindre risker för att en hårdsmälta skall leda till konsekvenser för omgivningen.

Stora katastrofer

Mycket stora katastrofer vid en reaktoranläggning kan tänkas inträffa om man får ett mycket stort, plötsligt brott på reaktortanken. Man har ansett att detta i princip är möjligt dels om det vid en mycket snabbt utvecklad hårdsmälta blir en s k ångexplosion i reaktortanken, dels om reaktortanken utan förvarning spricker. Studier som gjorts under de senaste åren bl a i USA och Västtyskland antyder att risken för ångexplosion överdrivs i tidigare riskstudier och att sådana händelser kanske är fysikaliskt omöjliga.

I samband med reaktorsäkerhetsutredningens arbete gjorde hållfasthetsspecialisten professor Janne Carlsson en utredning som visar att stora snabba tankbrott utan förvarning får anses ha en utomordentligt låg sannolikhet. Han menar att om inspektionen av reaktortanken före och efter idrifttagningen görs på ett tillfredsställande sätt så kan plötsliga stora brott inte uppträda.

Avfallshantering

Inom kärnkraftsverksamheten uppstår avfall liksom i

all annan processindustri. Allt överblivet material som kan innehålla radioaktivitet från reaktordrift samlas upp och specialbehandlas. Allt sådant avfall hanteras efter principen: isolera det och förvara det på ett sådant sätt att ingenting sprids till omgivningen så länge aktiviteten finns kvar. Man har därmed frångått en metod som hittills varit vanlig inom kemisk processteknik: späd ut avfallet i vatten eller luften så att koncentrationen blir tillräckligt låg.

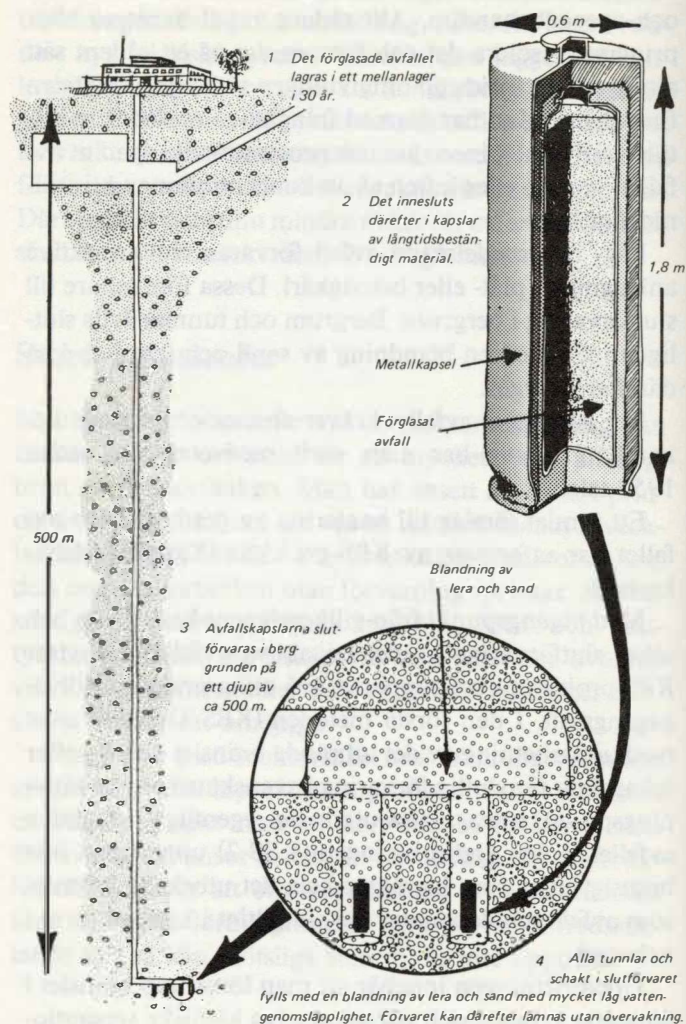
Låg- och medelaktivt avfall förvaras vid respektive anläggning i plåt- eller betongkärl. Dessa förs senare till slutförvaring i berggrum. Berggrum och tunnlar fylls slutligen igen med en blandning av sand och lera och kan därefter överges.

Det högaktiva avfallet kräver en mer omfattande behandling. Detta har man varit medveten om sedan 1950-talet.

Ett samlat förslag till hantering av det högaktiva avfallet har utformats av KBS-projektet (KärnbränsleSäkerhet).

Med utgångspunkt från villkorslagens krav på en helt säker slutförvaring av det högaktiva avfallet redovisar KBS-projektet i två rapporter två olika praktiska tillvägagångssätt. I den första metoden (KBS-1) börjar man med upparbetning av det utbrända bränslet och därefter inkapsling för slutlig förvaring i svenskt urberg av klyvningsprodukterna, vilka utgör det egentliga högaktiva avfallet. I den andra metoden (KBS-2) upparbetas inte bränslet utan man betraktar hela det utbrända bränslet som avfall och deponerar det slutgiltigt i kapslad form i urberget.

Upparbetningen innebär att man löser upp bränslet i ett starkt syrabad och gör successiva kemiska separationer så att man delar upp materialet i tre komponenter: överblivet uran, nybildat plutonium och klyvningsprodukter. De båda förstnämnda delarna kan återanvändas



som bränsle i reaktorer. Den tredje delen, klyvningsprodukterna, är högaktivt avfall. Detta smälts samman med glas av speciell kvalitet. Upparbetningsteknik började man utveckla i USA under 1940-talet. Fungerande anläggningar finns för närvarande i USA, Ryssland, Frankrike och England. Erfarenhet av upparbetning av bränsle från vattenkylda reaktorer är emellertid begränsad. Tekniken har visat sig mera besvärlig än man tidigare räknat med eftersom modernt reaktorbränsle är mera högutbränt och därmed mera radioaktivt än bränsle som man tidigare använt. I Frankrike har man dock upparbetat drygt 100 ton (motsvarar bränsleuttaget från t ex en av Barsebäcksreaktorerna under 5 år) med gott resultat. Både i Frankrike och England projekteras nu två stora moderna upparbetningsanläggningar för bränsle från vattenkylda reaktorer. Svenskt utbränt bränsle kommer att upparbetas vid dessa två anläggningar.

Det förglasade avfallet gjuts in i en behållare av rostfritt stål. I Sverige planerar man att lägga på en mantel av 10 cm bly och därefter en yttre kapsel av 6 mm tjock titan. Det på detta sätt inkapslade avfallet kommer att placeras på 500 meters djup i gott urberg. Kapslarna kommer där att omges av en blandning av sand och lera. Hela slutförvaret kommer slutligen att fyllas med sand och lera och därefter överges. Någon övervakning skall inte behövas.

På det här sättet kommer det högaktiva avfallet att vara omgivet av flera barriärer:

- Glaset, som har mycket stor motståndskraft mot upplösning i vatten (bortåt 30 000 års utlakningstid).
- Bly-titan-kapseln, som har mycket god beständighet. Grundvattnet kommer därför inte i kontakt med avfallsglaset förrän efter tusentals år.

- Buffertmaterialet av sand och lera. Detta fungerar som ett kemiskt filter så att de radioaktiva ämnen som så småningom kan komma att lösas upp, fastnar i buffertmaterialet så att spridningen förhindras eller fördröjs.
- I berget kommer det att finnas grundvatten, men i det berg man kommer att använda är vattenrörelsen mycket långsam. Det är således ytterst små vattenmängder, som kommer i kontakt med avfallet. Dessutom beräknas det ta många hundra år innan vatten från 500 meters nivå kan nå jordytan.
- Även berget har en kvarhållande förmåga. Därför transporteras radioaktiva ämnen *väsentligt* långsammare än grundvattnet genom berget. Man får därmed ytterligare en kraftigt fördröjande faktor.

Det förhållandet att de olika barriärerna samverkar till att ge flerdubbla skydd är av avgörande betydelse. Det innebär, att även om någon av barriärerna skulle vara väsentligt sämre än förutsett så kommer de radioaktiva ämnena att transporteras så långsamt — om de över huvud taget kommer att förflyttas — att radioaktiviteten hunnit att praktiskt taget helt försvinna innan ämnena nått jordytan.

Tolkningen av villkorslagen har stått i förgrunden för den svenska politiska debatten kring avfallsfrågorna. Denna politiska tolkningsfråga har undanskymt de faktiska frågeställningarna. Läget kan sammanfattas så här:

KBS har presenterat en metod för slutförvaring. Denna metod bygger på ett flertal barriärer som var och en är av den karaktären att de ger fullgott skydd. Många tunga svenska och internationella granskare har lovordat projektet. Självklart finns fortfarande behov av ytterligare utvecklingsarbete. Det gäller bl a den yttre

kapslingen. Om man ersätter bly-titankapslingen — som kritiserats av en del — med en kopparkapsel får man en väsentligt längre livslängd på själva inneslutningen och därmed ännu mindre risker för farliga utsläpp.

Det kan också tänkas att man kan kapsla in glasbehållaren i keramiska material via ASEAs högtrycksteknik. Man kan därmed få ett material som har mycket lång livslängd. Med tanke på den snabba utvecklingstakt som har rått och som råder just på materialsidan är det ytterst sannolikt att man får fram ännu bättre metoder än de som nu presenterats.

Vi har alltså i dagsläget ett bra projekt — men det kan bli bättre. Det dröjer ytterligare några årtionden innan vi behöver bestämma den slutliga utformningen.

Den kritiska tiden för upparbetat avfall gäller framför allt de första 1000 åren — efter den tiden har aktiviteten avklingat starkt.

De barriärer som ingår i systemet är, som vi sett, betryggande.

Det omgivande berget behöver förvisso inte vara sprickfritt, vilket har påståtts i debatten, men det bör vara förhållandevis tätt. Det finns inga geologer som betvivlar att det finns sådant lämpligt berg i Sverige, även om man har delade meningar om de områden som råkar vara undersökta är lämpliga eller ej. När det gäller den ansökan enligt villkorslagen som regeringen tog ställning till i juni 1979 så visar de undersökningar som då gjorts på Sternö utanför Karlshamn på förekomsten av ett tillräckligt stort område för de aggregat ansökan gällde, *även* om de mest kritiska geologgranskarna skulle haft rätt i sina farhågor om sprickzoner (vilket de inte hade). Med de säkerhetsbarriärer som förordats skall man inte heller överdriva betydelsen av berggrunden, även om man givetvis skall söka efter så bra område som möjligt. Strålskyddsinstitutets, SSI, chef Bo Lindell har påpekat detta i en skrivelse till kärnkraft-

inspektionens styrelse i samband med SKI:s behandling av den andra ansökan enligt villkorslagen:

”Den geologiska osäkerheten gäller transporttiden från kapseln under perioden mellan tusen och hundratusen år efter deponering av avfallet, dvs om det kan antas finnas ett tillräckligt stort bergsmassiv med de egenskaper som KBS har förutsatt. Under denna period minskar avfallets aktivitet till ungefär en hundradel av vad den var efter tusen år. Grovt räknat skulle även betydande brister i berggrundens fördröjande verkan knappast ha drastiska följder för konsekvenserna någon gång efter de första tusen åren som alla redan tycks räkna med som säkra. Enligt KBS' antaganden skulle den högsta framtida stråldosen drabba någon som om tvåhundra tusen år gräver en brunn i närheten av avfalls lagret och dricker vattnet, dag ut och dag in. Denna fiktiva person skulle löpa en cancerrisk som är ungefär lika stor som från att röka två-tre cigaretter om året. Med sämre berggrund kanske någon utsätts för större stråldoser tidigare. Men det finns stora marginaler till betydande problem.”

Detta förklarar den för många motsägelsefulla situationen att Statens kärnkraftinspektion (SKI) godkände KBS-redovisningen trots att sju av de åtta anlitade geologier experterna underkände utredningen. De senare hade bara uppdrag och möjlighet att granska en av barriärerna. SKI gjorde däremot en fullständig riskbedömning av hela systemet. Dessutom byggde geologgruppens geologibedömning i ett viktigt avseende på en felaktig förutsättning. Man antog nämligen att en betydande sprickzon löpte tvärs igenom det undersökta bergpartiet. De borrhäror som upptagits visade tydligt att någon sådan sprickzon inte existerar. Om geologgruppen besiktigtat kärnorna hade detta missförstånd sannolikt kunnat undvikas.

Regeringen beslöt i juni 1979 att godkänna KBS-ut-

redningen (upparbetningsalternativet) som underlag för bedömningen att det högaktiva avfallet kan slutförvaras på ett tillräckligt säkert sätt.

I KBS-2, som avser direktdeponering av använt bränsle, har man föreslagit liknande anordningar. Skillnaden mot KBS-1 är att man föreslår en mera avancerad kapsel bestående av ett tjockt kopparhölje. Den säkra slutförvaringen måste nämligen här garanteras under väsentligt längre tid. KBS-2 remissbehandlas för närvarande (nov 1979). Det politiska beslutet om man i fortsättningen skall upparbeta bränslet eller inte kommer troligen att dröja ytterligare några år.

Allt kärnbränsleavfall från hela det svenska reaktorprogrammet (12 reaktorer i 30 år) kommer att rymmas i berggångar utspridda över en totalyta av ca 1 km × 1 km.

Inom KBS har man översiktligt beräknat kostnaderna för hela avfallsförvaringen till ungefär 0,5–1,0 öre/kWh. Sedan några år tillbaka gör kraftföretagen avsättningar med 1 öre per kWh, som skall täcka kostnader för framtida avfallshantering.

Kärnkraftens avfall — och annat!

Det är inget tvivel om att avfallsfrågorna länge varit försummade. Det gäller framför allt avfallet efter den militära kärnvapenproduktionen. Men det gäller också den fredliga kärnkraften.

1970-talets ökade uppmärksamhet på dessa frågor har redan fått uppmuntrande resultat, inte minst här i Sverige. Kärnkraftens avfall är besvärligt — men inte unikt och i vissa avseenden lättare att hantera än annat avfall, bl a beroende på dess förhållandevis ringa mängd.

Man brukar diskutera kärnkraftens avfall som något unikt i den meningen att det är farligt så länge — i tusentals år. Tanken svindlar. Men faktum är att många av de ämnen vi använder idag har liknande problem — i minst lika långa tider. Vi har redan nu ett giftigt avfall i t ex krom, nickel, kadmium, beryllium, kol och skifferrester, ett avfall som vi sällan funderar på vad vi skall göra med. "Vad blir det av våra matbestick, våra nysilvermynt, våra bilar och rostfria rör om 300 år? Här har vi en svår nöt att knäcka", konstaterar professor Torbjörn Westermarck, en av våra främsta experter just på avfallsfrågor. Eller polyvinylklorid och likartade ämnen som utnyttjas flitigt idag: de innebär förvisso en stor in-teckning i en framtida miljöbelastning men trots detta diskuterar vi inte hur vi skall ta hand om och förvara detta farliga "avfall".

Slutsatsen av detta resonemang är inte att vi bör göra mindre för att begränsa kärnkraftens risker utan mer för att ta hand om andra problem. Men jämförelserna visar också att vad vi gör på kärnkraftens område står sig mycket gott i jämförelse med andra riskkällor på avfallsområdet. Det gäller också på energisidan.

Förbränning av olja, kol, torv, sopor och ved medför att ett stort antal cancerogena och mutagena ämnen uppträder i miljön och når människan via luft, vatten och livsmedel. Flertalet av dessa ämnen har skadlig på-verkan, många medför cancer och kan dessutom ge ärftlig skada. Flertalet försvinner på kort tid; andra — metaller — har i princip en oändlig livstid.

All förbränning, gas dock undantagen, ger även upphov till avfall i form av aska. Detta är särskilt märkbart vid kolförbränning. Ett 1 000 MW kolkraftverk som drivits i 30 år, efterlämnar ca 15 milj ton aska*. Det är

* Ett 1 000 MW kärnkraftverk efterlämnar, efter att ha drivits i sin livstid, ca 900 ton använt uranbränsle. Detta koncentreras efter upparbetning och blir i förglasad form ca 40 % av det ursprungliga.

ett avfallslager som är 15 m högt och 1 km i fyrkant (100 hektar). Ett sådant askberg innehåller bl a arsenik, kadmium, krom, kvicksilver och bly. Dessa ämnens farlighet avklingar inte med tiden utan bibehålls för all framtid. Avsikten är emellertid att binda askan så att de farliga ämnena inte sprids till omgivningen. Någon säkerhetsanalys för detta avfall har emellertid inte gjorts på samma sätt som inom KBS-projektet för kärnkrafts-avfallet.

Ingen mänsklig aktivitet kan hålla sådan framtida omgivningspåverkan till noll och ingen människa kan med absolut säkerhet klargöra när en åtgärd är "helt säker". Detta begrepp måste ses som ett relativt begrepp, i förhållande till mätbara indikatorer på människors hälsa och i förhållande till andra energikällor (eller vad det nu handlar om för slags produktion). Det finns därför välgrundad anledning att påstå att den fredliga kärnkraftens avfall kan bli ett mindre problem i framtiden än många av dagens gifter och energiomvandlingsmetoder.

Rivning av kärnkraftverk

När kärnkraftverken tjänat ut skall de så småningom rivas. Är detta möjligt och vad kostar det?

Man har gjort flera studier och även genomfört rivning av några mindre anläggningar. Detta material har studerats av KBS, som nyligen gjort en sammanställning där man bedömt kostnader, tidsåtgång m m. Man kan välja mellan att riva kärnkraftverken i nära anslutning till att de tjänat ut eller också vänta ett antal år för att radioaktiviteten skall avta. I KBS' studie har man valt att studera en rivning i direkt anslutning till verkets avställning.

Rivningskostnaden har visat sig utgöra ungefär 15 %

av vad det skulle kosta att bygga en ny likadan anläggning i samma kostnadsläge. Rivningen kan genomföras på knappt fem år. Men å andra sidan är det inte nödvändigt att göra det så snabbt.

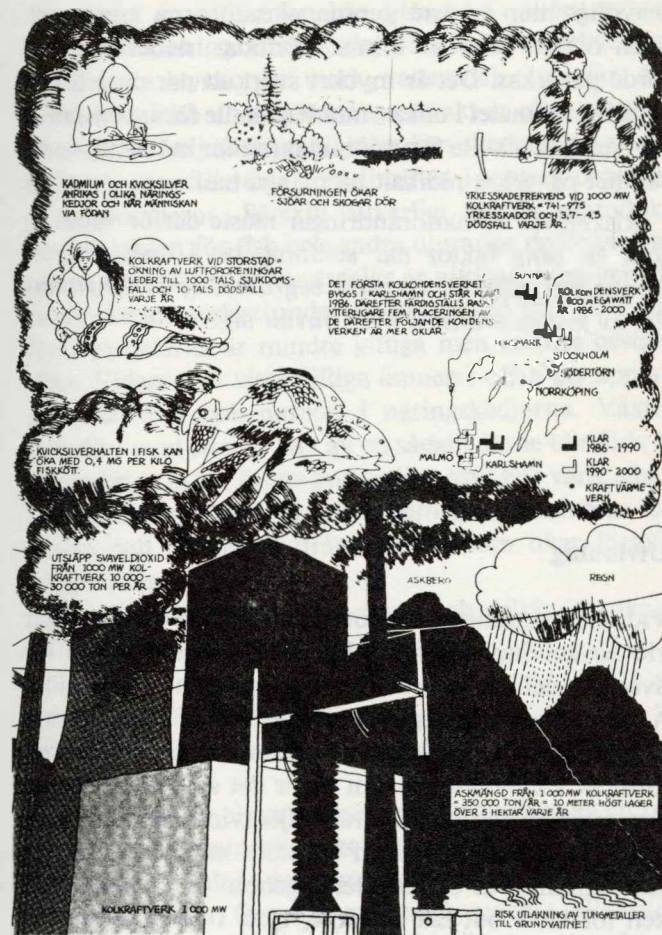
Riskerna med olja, kol, gas m m

Den intensiva diskussionen om kärnkraftens risker har, som vi påpekat, alldeles kommit att undanskymma riskerna med andra energikällor. Om vi använder kärnkraften kan vi minska riskerna med olja, kol etc genom att vi inte behöver dem i samma utsträckning. Det betyder naturligtvis inte att vi därmed blir helt kvitt bränslets miljö- och hälsoproblem. De finns där och måste angripas. Men problemen blir värre om vi snabbt avvecklar kärnkraften.

Vi gör här en genomgång av de viktigaste problemen:

Koldioxidproblemet

Vid all förbränning av fossila bränslen frigörs koldioxid och tillförs atmosfären. Praktiska möjligheter att hindra dessa koldioxidutsläpp saknas för närvarande. Av främst denna anledning har atmosfärens koldioxidhalt under det senaste seklet ökat med ca 10 % och ökningen fortsätter i allt högre takt. Om denna utveckling fortsätter blir det sannolika resultatet på längre sikt att jordens klimat förändras. Koldioxiden i atmosfären är nämligen av stor betydelse för jordens värmebalans genom att delvis absorbera den långvågiga värmestrålning jordytan sänder ut. En ökad koldioxidhalt innebär ökad absorption och leder därför till varmare förhållanden i den lägre atmosfären. Förbränningen av fossila bräns-



Riskerna med ett kolkraftverk

len ökar f n med ca 3 % per år. Om denna ökning fortsätter förväntas koldioxidhalten öka med ytterligare 20 % till år 2 000 och ca 100 % till år 2050. Det har beräknats kunna leda till höjda temperaturer vid markytan som kan innebära urskiljbara klimatiförändringar med påtagliga effekter. Enskilda regioner kan påverkas betydligt mer än vad genomsnittssiffrorna anger och även övriga delar av klimatet (vindar, nederbörd etc) torde påverkas. Det är mycket svårt att närmare förutsäga hur klimatet i olika områden skulle förändras, men otvivelaktigt skulle förutsättningarna för mänsklig verksamhet påverkas radikalt på många håll.

Risken för klimatiförändringar måste därför vägas in som en tung faktor när ställning tas i energifrågor. Denna risk talar för en *stark begränsning av utnyttjandet av fossila bränslen över huvud taget.*

Utvinning

Vid oljeutvinning är de största problemen föroreningar vid havsutvinning som också är av störst intresse för Sveriges del på grund av verksamheten i Nordsjön. Även om kontinuerliga mindre utsläpp ofta ger svårare miljöskador än enstaka större sådana, är det de senare i form av s k blow-outs som utgör det största hotet mot den svenska västkusten från oljeutvinningen i Nordsjön. En blow-out innebär att stora mängder olja och gas strömmar ut okontrollerat genom ett borrhål. Risken för blow-out har bedömts vara 1 på 500 borrhål och om utsläppen pågår under längre tid blir följden framför allt en mycket allvarlig oljeförorening. Den nu

aktuella katastrofen utanför Mexikos kust och den s k Bravo-olyckan i Nordsjön visar vad som kan hända.

Transport av råolja

Transport av råolja innebär liknande miljöpåverkan som oljeutvinning. Utsläpp sker såväl kontinuerligt som vid enstaka olyckor till mark, vatten och atmosfär. Av störst betydelse ur miljövårdssynpunkt är oljeutsläppen till sjöss. Ett oljeutsläpp till sjöss kan skada fiske, skada sjöfågel, förgifta växt- och djurlivet i vattnet och förstöra stränderna. Särskilt allvarligt är om reproduktionsområden för fisk och andra djurarter drabbas. Råoljans lättflyktiga beståndsdelar är giftigast men ger direkta skador endast under en begränsad tid. De svårflyktiga delarna är mindre giftiga men är mer beständiga. Vidare kan vissa giftiga ämnen i oljan tas upp av organismerna och anrikas i näringskedjorna. Växter och djur med en viss halt av ett sådant ämne blir föda åt djur som i sin tur äts av andra djur osv. För varje steg i denna näringskedja får den berörda organismen en högre halt av ämnet ifråga. Därigenom ökar förgiftningsrisken.

Sverige är med sin långa kust och delvis täta tankbåtstrafik mycket utsatt för oljepåslag.

Förbränning

Förbränning av oljeprodukter medför utsläpp av en rad olika luftföroreningar, något varierande efter vad som förbränns. Totalt är det fråga om stora mängder framför allt gasformiga föroreningar med mycket allvarliga hälso- och miljökonsekvenser. Bl a ingår cancerframkallande ämnen. De viktigaste föroreningarna, bortsett

från koldioxid som behandlats tidigare, är koloxid, svaveldioxid, kväveoxider, kolväten, fasta partiklar och metaller.

Svaveldioxid

I Sverige sker ett omfattande nedfall av sura svavelföreningar. Den totala depositionen uppgår till ca 500 000 ton svavel varav ca 80 % kommer från utländska källor, främst i syd och sydväst. Av våra egna svavelutsläpp hamnar huvuddelen utanför landets gränser.

Den mest påtagliga effekten av det sura nedfallet är den försurning av sjöar som drabbat stora delar av landet.

För närvarande är ca 20 000 sjöar försurade eller hotade av försurning.

I en sjö som försuras utarmas och förändras växt- och djurlivet. Efter hand som försurningen fortskrider försvinner de olika fiskarterna och andra större vattenorganismer, t ex kräfter, medan vitmossor allt mer tar överhand i vattenvegetationen. Sjön blir så småningom i det närmaste död med avseende på högre liv i vattnet.

Ytterligare en oroande aspekt på försurningen är dess samband med metallförorening av sjöar. Som en följd av försurning kan bl a aluminium frigöras och ansamlas i sjöar, där det bildar en allvarlig förorening. Man har vidare konstaterat att exempelvis luftburet kvicksilver i större utsträckning ansamlas i försurade än i icke försurade sjöar. Därigenom kan försurade sjöar drabbas av förhöjda kvicksilvernivåer utan att vara påverkade av direkta kvicksilverutsläpp. Därtill kommer att upptagning av vissa kvicksilverföreningar i fisk sker lättare i sur miljö.

Kväveoxider

Kväveoxider bildas främst vid förbränning i kraftverk, värmeverk och motorer. De har hittills inte uppmärksamats som luftförorening på det sätt som vore motiverat av deras hälso- och miljöeffekter. De tekniska möjligheterna att genom reningsåtgärder m m minska utsläppen är för närvarande små.

De halter av kväveoxider, som kan förekomma i utomhusluft, kan ge luftvägsstörningar och ökad infektionsskänslighet. De indirekta medicinska effekterna är allvarligare.

Kolväten

Kolväten utgör huvudbeståndsdelen i oljeprodukter och vid förbränning släpps en rad ämnen av denna komplexa grupp ut som oförbrända restprodukter m m. Den största föroreningskällan är biltrafiken. De tekniska möjligheterna att genom reningsåtgärder m m minska utsläppen är begränsade. Kolväten innehåller också ett flertal ämnen som ger cancer, ärftliga skador och foster-skador. Bland dessa ämnen bör nämnas de polycykliska aromatiska kolvätena, bl a benzo(a)pyren. Halten av detta ämne torde kunna betraktas som ett index på luftföroreningarnas cancerframkallande verkan, både i tätortsluft och i utsläpp från fossileldade kraftverk.

Metaller

Vid förbränning av oljeprodukter släpps ett flertal metaller ut, de flesta dock i små mängder. Alla metaller förutom kvicksilverånga sprids i atmosfären som partiklar. Störst är utsläppen av bly (1 500 ton/år) som till-

sätts bensenen för att bli höja oktantalet. Bly har allvarliga medicinska effekter, blir en risk för hjärnskador, redan i de halter som kan finnas utmed starkt trafikerade gator. Statsmakterna har beslutat om en sänkning av blyhalten i bensen för att minska utsläppen.

Större mängder av vanadin och nickel (590 resp 180 ton/år) släpps också ut i samband med förbränning av oljeprodukter. Den allvarligaste effekten har vanadin genom att ansamlas i marken och påverka markprocesserna negativt. Om nuvarande utsläpp fortsätter kan om något decennium så höga vanadinhalter uppnås att skogstillväxten hämmas i södra och mellersta Sverige.

Naturgas

Naturgas förekommer ofta tillsammans med olja och har ett likartat användningsområde. Gasen transporteras i rörledningar eller nedkyld till vätska i speciella tankbåtar. Naturgas är det fossila bränsle vars utnyttjande medför minst miljöproblem.

Vid utvinning (inkl behandling) och transport av naturgas sker normalt ingen större miljöpåverkan. De kontinuerliga gasutsläpp som sker utgör inget problem ur hälso- och miljösynpunkt. Inte heller olyckor med större utsläpp behöver medföra någon allvarlig förorening. Däremot kan gasmoln orsaka kvävning och våldsamma bränder kan lätt uppstå.

Gastransporter till sjöss (LNG) och till lands innebär brand- eller explosionsrisker. De värsta tänkbara olyckorna är mycket stora men någon detaljerad studie av den typ som gjorts för kärnkraftolyckor har inte gjorts för naturgas.

I USA har flera allvarliga olyckor med LNG inträffat. Den mest katastrofala inträffade i Cleveland 1944, då en stor förrådstank brast. Den resulterande gasbland-

ningen antändes och branden spred sig till angränsande industri- och bostadsområden. Gasen ansamlades också i slutna byggnader och avlopp och exploderade senare. Eldflamman nådde en höjd av över 800 meter. Totalt dödades 130 människor, 300 skadades, 80 hus och 10 industribyggnader förstördes.

Den amerikanska kongressens organ General Accounting Office har utarbetat en rapport om gaslagring. Den konstaterar att en allvarlig storm, en jordbävning eller ett terroristdåd skulle kunna tillfoga installationer för lagring av energirika gaser — metan, etan, propan, naturgas — skador som skulle medföra tiotusentals dödsoffer. Läckage eller brott i lagringstankar skulle kunna medföra att gaser läcker ut till avloppsledningar, tunnelbanetunnlar etc.

Energiinnehållet i en stor stationär lagringstank för flytande gas är ungefär 100 gånger större än energiinnehållet i det totala antalet bomber som fälldes över Tokyo år 1945 och som dödade 83 000 människor.

Kol

Ur miljösynpunkt har kol jämfört med olja nackdelarna att innehålla stora askmängder, att ha ett lägre värmevärde och att innehålla mer föroreningar, t ex tungmetaller.

Samtliga led i utnyttjandet av kol, från brytning till förbränning och avfallshantering, medför miljöproblem. Förbränningen är den del av kolcykeln som är av störst betydelse ur miljövärdssynpunkt för Sveriges del. Kolförbränning kan ske på olika sätt, t ex kolkpulvereldning och rosteldning, vilka avviker från varandra i fråga om luftutsläpp. Under alla förhållanden är det fråga om mycket stora föroreningsmängder, framför allt stoft, som dock med modern reningsteknik kan ned-

En jämförelse mellan ett kraftverk eldat med kol och ett lika stort eldat med olja, båda med modern reningsutrustning, visar att utsläppen av svaveldioxid är ungefär lika, att kolkraftverket släpper ut ungefär dubbelt så mycket kväveoxider, tio gånger så mycket stoft och i allmänhet betydligt mer kolväten samt att tungmetallutsläppen är av samma storleksordning. I fråga om tungmetallerna är kvicksilver och kadmium viktigast i kolalternativet, vanadin och nickel i oljealternativet. Kolväteutsläppen från kolkraftverket innehåller mer av det cancerframkallande ämnet benzo(a)pyren.

Biomassa är ett vitt begrepp men av störst betydelse i energisammanhang är ved, halm och vass. Kunskaper om bl a miljökonsekvenserna av att i större skala utnyttja biomassa som energiråvara är mycket bristfälliga. Omfattande forskning erfordras innan ställning kan tas till biomassans roll i energiförsörjningen.

När det gäller produktionen av biomassa har intresset från miljövärdssynpunkt kommit att koncentreras på de energiskogar av sälg, poppel m m på våtmarker och nedlagda jordbruksmarker som för närvarande diskuteras. Farhågor har särskilt yppats för att omfattande energiskogsodling på våtmarker skulle medföra intrång i värdefull natur, förorsaka vattenförorening genom konstgödselanvändning och ge ekologiska bieffekter genom påverkan av främst djurlivet. Det har också framhållits att energiskogsproduktion med viss utformning

Braskaminer förbjudna i villaområde

GÖTEBORGS (SVD). I dag, onsdag, kommer hälsovårdsnämnden i Kungälv vid sitt sammanträde att införa ett förbud för utställning av braskaminer.

Rök och sot från dem är
sanitära olägenheter. Dessutom
misstänker man att utsläppen
kan vara cancerframkallande.
Så tslapp, säger hälso-
i i Kungälv, Ivar Al-
SwD.

er har blivit oer-
 på senare år, inte
råden. Oljekriser
när en ev. elran-
heterna att spa-
m att elda med
avfall är någ

aminerna bl
ess villaomr
aget på ned
tiga fönster
ader seda
not bräsk
arsson. N
I dem. D
eldning

utredning som Nämnden för energiproduktionsforskning och Naturvårdsverket skall göra om braskaminernas utsläpp.

— Dessutom kommer Konsumentverket våren 1980 med en undersökning om kaminernas verkningsgrad och trivselfrågor.

Ivar Alvarsson håller inte för otroligt att det kan bli förbud för braskaminer i förtäta bostadsområden i framtiden.

— Eller också kommer fabrikanterna att tvingas ändra dem. En enkel justering kan kanske minska avgiftsläppet.

Margareta Artsman

Arafat i Moskva. Den palestinska befrielseorganisationens ledare Yasser Arafat kom på måndagen till Moskva i satsen för en manstark PLO-delegation. Han skall ha överläggningar med de sovjetiska ledarna, rapporterar Tass. (TT-AFP)

**Affä.
blir s
bilav**

GÖTEBORG (SM) och dålig luft i lagerlokaler i G-trum har nu blivit problem att Yrkstillsammans med enskilt centrum i förhållanden.

Trofgen fin
även på andra
av den rappor
skyddsombud
ställdas förbu
ket angeläge
man vid
Projektet s
samarbete r
styrelsen.
Bilaga

brid
Syd giv.

● 100
▽ 100
○ 100
● 100

9,
U

h s c i

Farligt elda med flis

med flis
Skogsägare och kommuner
tjänar pengar på att såla
med flis i stället förolja.
Men nu varnar medicinska
experter för en ny typ av
allergisk lunginflammation
som drabbar dem som arbe-
tar med krossad löstved.
Fliseldsjukan orsakas
av att flisen inte torkats
ordentligt. Överläkare Lolf
Rosenhall varnade för sjuk-
domen vid en konferens i
Skellefteå i helgen utö-
ver fliseldsjukan. Mögl-
igheten att utveckla frön-
or från utveckla frön

Staber får kritik

JO-kritik
En värnpliktig lades två dagar före sin försyning in för operation på sjukhus. Han kontaktade sin familj och fick besök av sina föräldrar. Han blev dock inte tillräckligt lockad.

Kungälv blir nu först i landet med förbudet, som skall gälla i avvaktan på en nyligen startad

Ved är inte en energikälla utan problem...

skulle kunna innebära positiva inslag i landskapet från miljövardssynpunkt, t ex genom att öka variationen och lövskogsandelen.

Vedeldning ger mycket låga utsläpp av svaveldioxid. Utsläppen av kväveoxider är ungefär lika stora som från fossila bränslen. Däremot är kolväteutsläppen troligen avsevärt större än från olja. Detta gäller även de cancerframkallande ämnena, t ex benzo(a)pyren. Vass och halm ger likartade utsläppsbilder. Allmänt gäller att utsläppen torde kunna nedbringas genom effektivare förbränning och bättre rökgasrening.

Vattenkraften

Alla flödande energikällor innebär vissa risker för människors liv och hälsa. Vattenkraften är visserligen mycket ren, men risken för dammkatastrofer kan inte försummas. I värsta tänkbara fall kan sådana katastrofer bli av samma omfattning som de värsta tänkbara kärnkraftolyckorna.

Vid dammkatastrofen i Teton, USA, år 1976 spreds vattnet över ca 750 km². Man har uppskattat att omkring 30 000 människor fick evakueras. Boskap förolyckades till ett antal av 13 900. Den berörda dammen var av modernt datum, byggd år 1972.

Energikommisionen har gjort en översiktlig genomgång av konsekvenserna av ett dammras för svenskt vidkommande. Det finns i vårt land ett antal dammar, som vid dammbrott under ogynnsamma förhållanden kan medföra fara för upp till flera tusen människor. Det största antalet beräknade dödsoffer är i Energikommisionens genomgång 3 000. Vid brott på 4 å 5 svenska dammar skulle fler än 1 000 dödsoffer kunna krävas.

Miljöproblemen måste bekämpas över hela linjen!

Insikten om miljöproblemen bör sporra till ansträngningar att bemästra dem. Med en kraftfull satsning bör det vara möjligt att också här höja säkerheten — t ex vid kolanvändning. Under 1990-talet bör vi kunna ha en väsentligt bättre kolteknik än den som vi skulle få om vi fattade beslut om kolkraftverk under 1980-talet. Miljöproblemen måste bekämpas — över hela linjen. Men genomgången syftar också till att ge "den andra sidan" av kärnkraftsdebatten. Vi och andra TV-tittare eller DN-läsare har nu i flera år blivit matade med ofta starkt vinklade beskrivningar av vad som kan hända i den ena eller andra tänkbara eller otänkbara kärnkraftsolyckan. Vi har däremot sällan fått lika inträngande skildringar av de problem och de risker som vi faktiskt dagligen utsätts för via olja — och de risker som följer av ökade kolsatsningar.

Och det går inte att förneka att *om vi tar bort kärnkraften* — då blir resultatet ökad olje- och kolförbränning. Och det leder till *flera sjukdomar, fler cancerfall, större miljöproblem*. Lars Ehrenberg, professor och en ledande forskare på området skriver i Dagens Nyheter 8 november 1978:

"Undertecknad vill dock här betona att föroreningar i utsläpp vid förbränning av kol genom skador på arvsanlagen (mutation) hos vår tids människor kommer att ge upphov till sådana personliga tragedier långt in i framtiden. Trots att vi saknar de grundläggande kunskaper som krävs för att uppskatta antalet sådana framtida händelser, måste det sägas att det icke är uteslutet eller att det t o m är troligast att riskerna för sådana framtida tragedier kommer att bli större i förbränningsalternativet."

Denna insikt måste också finnas med då vi tar ställning till om vi skall använda kärnkraften eller ej.

9. Uranförsörjningen

I argumenteringen mot det svenska kärnkraftsprogrammet anføres ibland att tillgången på uran är en lika osäker faktor som oljeimporten.

Så är dock inte fallet. Ett beslut att utnyttja våra tolv kärnkraftverk till dess att andra kraftkällor står till förfogande kommer inte att kopplas till samtidigt beslut om uranbrytning i Sverige. Inhemsk utvinning eller inte är en oberoende fråga.

Den internationella INFCE-studien har kartlagt västvärldens urantillgångar vid 70-talets slut. 5 milj ton uran kan utvinnas till en kostnad under 550 kr/kg. De senaste årens projektering har därvid ökat kända tillgångar med 0,7 milj ton medan utvinningen samtidigt varit 0,07 milj ton. Man räknar med att det därutöver finns mycket betydande, tillsvidare "spekulativa" tillgångar.

Om en internationell överenskommelse kunde träffas om kärnvapennedrustning, skulle betydande mängder civilt kärnbränsle kunna utvinnas från dessa vapen.

1980-talets viktigaste uranproducentländer torde bli Australien, Frankrike, Gabon, Kanada, Namibia, Niger, Sydafrika och USA.

Under några år har politisk oenighet omgett uranbrytningen i Australien samt i de kanadensiska provinserna Saskatchewan och Ontario. De har nu lösts och rika fyndigheter kommer nu att exploateras.

INFCE-studien pekar på att om uran och plutonium återförs till kärnbränslecykeln så räcker de nu kända urantillgångarna till ca år 2025.

Fortsatt prospektering kommer att leda till att nya

fyndigheter upptäcks vilket ger möjlighet till fortsatt kärnkraftproduktion oberoende av brytreaktorernas framtid.

Hur ser då Sveriges uranbehov ut? En relativt snabb avveckling kräver troligen inte några nya kontrakt om uranleveranser. Vid drift av tolv aggregat krävs totalt ytterligare ca 9 000 ton naturligt uran för perioden t o m år 1990. Årsförbrukningen med aggregaten i drift blir ca 1 400 ton uran.

Det företag som svarar för svensk kärnbränsleförsörjning anser det möjligt att teckna långsiktiga försörjningskontrakt för det uran vi behöver under 1980- och 1990-talen. Kontrakten kan tecknas med länder som Australien och Kanada, vilka ger betydande reella garantier för att problem inte kommer att uppstå.

Möjligheterna att få en säker försörjning är alltså goda och riskerna kan inte jämföras med den osäkerhet som råder på oljemarknaden där det förlör sig om enormt mycket större kvantiteter än 1 400 ton per år som i senare fallet om så skulle behövas kan transporteras med flyg!

Upparbetning

Inget avsnitt av kärnbränslecykeln torde ha gett upphov till så många missuppfattningar och felaktiga sakuppgifter i massmedia som begreppet upparbetning av använt kärnbränsle.

I samband med trepartiregeringens tillträde år 1976 drevs från centerns sida hårt kravet på att det svenska utbrända bränslet skulle upparbetas för att man därigenom skulle nå fram till den eftersträlvade säkra slutförvaringen av det använda bränslet. Detta krav skrevs därför in i den sk villkorslagen på ett sätt som inte gav kraftindustrin något annat alternativ med tanke på de

tidsperspektiv som därigenom aktualiserades.

Möjligheten av slutförvaring av icke-upparbetat använt bränsle nämns i lagen men det var upparbetningen som stod i centrum.

Kärnkraftmotståndare har ända sedan denna tid hävdat att det inte skulle vara möjligt att få ett bindande kontrakt om upparbetning.

Flera kontrakt har emellertid från olika kraftföretag tecknats med det franska statliga upparbetningsföretaget Cogema. Regeringarna i respektive länder har godtagit dessa. Det svenska regeringsbeslutet, som tolkade lagen samma dag som den första Fälldinregeringen avgick, innebär att det viktigaste av dessa Cogema-avtal godkändes. I det av Thorbjörn Fälldin och Olof Johansson signerade regeringsbeslutet heter det: "Det upparbetningsavtal som åberopas i ansökan står enligt regeringens bedömning i överensstämmelse med villkorslagets krav."

Detta avtal innebär att ett 30-tal kraftföretag i Belgien, Holland, Japan, Schweiz, Sverige och Västtyskland i likalydande kontrakt kommit överens med Cogema att det franska företaget, som har den samlade franska erfarenheten på upparbetningsområdet, skall bygga och driva en upparbetningsanläggning. Byggnadsarbetena pågår.

Påståendet att avtalet inte skulle innebära några garantier och att det sålunda i praktiken endast skulle vara ett försök att kringgå villkorslagen faller på sin egen orimlighet. Varför skulle ett 30-tal företag i en rad andra länder med behov av upparbetningstjänster i så fall teckna likalydande kontrakt som därtill kräver ekonomiska insatser i miljardstorlek? I de länderna finns inga villkorslagar.

Trots detta har en utdragen skendebatt förekommit i TV och i andra svenska massmedier om Cogemaavtalet.

Frankrike har tidigare byggt gaskyllda reaktorer, men

den stora kärnkraftssatsningen i landet bygger på lättvattenreaktorer vars använda bränsle alltså inte skiljer sig från det som kommer från våra reaktorer. Cogema har redan goda erfarenheter av sitt arbete med lättvattenbränsle i sin befintliga anläggning. Över 100 ton lättvattenbränsle har upparbetats.

Det juridiska element i kontraktet med Cogema som tycks ha gett upphov till missuppfattningarna består av det självklara konstaterandet att upparbetningen inte skall påbörjas om inte regeringarna i Sverige och Frankrike godkännt det sätt på vilket man efter upparbetningen skall hantera avfallet. Detta torde i princip vara löst vad gäller det högaktiva avfallet genom den process för överföring av detta avfall till glasform som Cogema har erfarenhet av och som ingår i förutsättningarna för den svenska kraftindustrins projekt Kärnbränslesäkerhet (KBS).

10. Kärnkraftsamhälle?

I debatten i kärnkraftfrågan har inte sällan den oprecisa men suggestiva frasen "kärnkraftsamhälle" slungats ut. Och visst låter det obehagligt, visst vill vi alla stoppa den "marsch" (ännu ett fult ord!) in i "kärnkraftsamhället" som det redan talats om från tusentals talarstolar.

Men om vi marscherat någonstans så är det alltså in i oljesamhället. Där är vi nu. Någon marsch in i något kärnkraftsamhälle — som skulle motsvara de skräckasociationer som begreppet lockar fram — kommer vi aldrig att få uppleva i Sverige.

Låt oss i stället titta på ett svenskt "kärnkraftsamhälle" . . .

Är Oskarshamn ett kärnkraftsamhälle? Där finns två reaktorer i drift sedan länge och man har inom kommunen accepterat att ett tredje aggregat och mellanlager för utbränt bränsle placeras där. Till bränslelagret kommer det att gå sjötransporter av utbränt bränsle från andra svenska kärnkraftverk ungefär en gång varannan vecka.

Staden har inte ändrat karaktär. Tomtpriserna för fritidsbebyggelsen i närheten av kraftverket har inte utvecklats sämre än för andra liknande områden. Befolkningen i kommunen ökar till skillnad från övriga städer på Smålandskusten. Vid opinionsmätningar av olika slag har det visat sig att motståndet mot kärnkraften är mindre i Oskarshamn än i riket i övrigt.

De anställda tycks inte uppleva sin situation som stressad på grund av sitt liv i radiologisk miljö eller på grund av en eventuell hård övervakning. Visserligen är bevakningen omfattande men den sköts av obeväpnade

väktare. Personkontroll vid anställning förekommer, men den är densamma vid kärnkraftverk som vid vattenkraftverk, större transformatorstation eller annan för samhället viktig elanläggning. Personalomsättningen är extremt låg, några procent per år (en tiondel av medelvärdet i industrin). Antalet sjukdagar är ungefär 8 per anställd och år (en tredjedel av landets medelvärde). Nej, det kan inte vara detta samhälle som kärnkraftens kritiker avser, när de talar om ett hotande "kärnkraftsamhälle".

Kan det vara transporter av färskt eller utbränt bränsle man avser? Det talas om en risk för överfall och stöld. Risken torde vara försvinnande liten och övervakningen vid sådana transporter är för närvarande mycket mindre än i samband med dagliga värdetransporter i de flesta svenska städer.

Inte heller de övervakande kärnkraftmyndigheternas storlek ger anledning till någon större oro. Antalet anställda vid de svenska myndigheterna är idag mindre än 100.

Möjligen kan man mena situationen vid uppberedningsanläggningar och bränslefabriker, där plutonium hanteras i stora kvantiteter. Här tvingas man att arbeta efter mera strikta säkerhetsregler än i andra kärnkraftsammanhang. Dock bör man göra klart för sig att denna typ av plutonium, av reaktorkvalitet och inte av vapenkaraktär, är av mindre intresse för en eventuell atombombstillverkare. Dessutom finns det i Västeuropa mer än 10 000 kärnladdningar i förråd och under transport på vägar och i luften. Inte ens detta har gett oss något, som kan kallas polis-samhälle. Hur skall då den civila kärnkraften, som för med sig mycket lägre risk för sabotage, kunna ge upphov till ett annorlunda samhälle? England har haft uppberedningsanläggningar i 20 år och egna kärnvapen lika länge. Är England ett polis-samhälle som inte kan accepteras?

11. Svar på *Rösta Nej!*-boken

Folkkampanjen mot kärnkraft utgör en politiskt brokig skara. Detta skulle inte var anmärkningsvärt om rörelsen riktat sig mot ett krig eller mot en regim som man inte kan acceptera.

Men i kärnkraftfrågan handlar det ju inte endast om att vara motståndare till något. Det är nödvändigt att man även tar ställning för en energipolitik och hur den politiken skall kunna genomföras.

I sin partimotion 1979 skrev vänsterpartiet-kommunisterna bl a så här om centerpartiet och energifrågan:

"Centern vägrar dra konsekvenserna av sitt krav på stabilisering av energiintaget. En sådan stabilisering är givetvis i och för sig möjlig. Men den är inte möjlig med bibehållen marknadshushållning. Den kräver omfattande och starka styrmedel som centern inte är beredd att förespråka. Centerns linje kräver för att förverkligas socialistisk planekonomi.

Vpk kräver mycket omfattande styrmekanismer och en ny teknologi och hushållning. Det kräver en totalplanerad ekonomi. Styrmekanismerna måste börja sättas in redan nu och gradvis utvecklas."

Vpk-ledaren Lars Werner uttalade i en intervju i Dagens Nyheter (14 november 1979) att om nej-alternativet segrar så "kommer vi nog att kunna diskutera oss fram till en sorts planhushållning" med centerpartiet.

Werner konstaterade i DN-intervjun att "just frågan om avvecklingen är dynamit för centern". Den frågan har ju inte varit särskilt framträdande i debatten ännu, men den kommer. Det blir intressant, säger Werner i DN, "särskilt som centern och dess ungdomsparti inte

alls går bredvid varandra där".

Om man ser på Björn Kjellströms och Per Kågesons bok *Rösta Nej!* finns det mycket i den som måste granskas kritiskt.

Vad är det Per Kågeson vill åstadkomma? Om man skulle tro boken är svaret att han eftersträvar en fortsättning av vår nuvarande samhällsordning utan större förändringar. Tesen i boken är ju just att en kärnkrafts-avveckling går att åstadkomma utan stora samhällsförändringar.

Vpk-aren Kågeson likaväl som Werner och vpk:s partimotion har en helt annan linje. Engagemanget i energifrågan är ett *medel* att nå fram till ett helt annat samhälle, där valfrihet och marknadsekonomi avskaffas.

Det finns rader av felaktigheter och osanningar i *Rösta Nej!*

Här skall ett antal av dessa bemötas. Tiden har inte medgett att vi gjort någon systematisk genomgång utan vad som följer är ett urval:

Sid 53 "Med den nuvarande energianvändningen skulle uranet i Billingen räcka ca 50 år om all olje användning ersattes med elenergi från kärnkraftverk."

Fakta: Det går inte att resonera på det sättet. I Billingenområdets skiffrar kan finnas ca 1 milj ton uran. Antag att 300 000 ton kan utvinnas. Tolv aggregat i drift kräver ett uttag på 1 400 ton per år. 300 000 ton räcker då i 214 år.

Reaktorerna 1-6 som nu är i drift producerar el, som motsvarar 5 milj ton olja i kondenskraftverk.

Sid 57 "Redan innan händelserna i Harrisburg har alltså vetenskapsmän och tekniker, som studerat kärnkraftverkens risker, funnit att det egent-

ligen inte finns mycket grund för att påstå att riskerna är små."

En av dem som påstått detta är Björn Kjellström, en av nej-bokens två författare och nej-sidans officiella säkerhetsexpert.

Så här beskrev samme Björn Kjellström i en studie för CDL (Centrala Driftledningen) som publicerades 1975 sina egna slutsatser:

"När det gäller enskilda människor, innebär inte kärnkraften någon nämnvärd ökning av risken att omkomma eller skadas vid en olycka. Andra risker, framförallt risker i trafiken, har mycket större betydelse.

Svaret på frågan om olycksrisker i kärnkraftverk motiverar ett stopp för kärnkraften bestäms istället av sannolikheten för olyckor med ett stort antal samtidigt drabbade. Skillnaden mellan olika uppskattningar av denna sannolikhet är inte av någon större betydelse. Även mycket pessimistiska uppskattningar tyder på att riskerna är små, om man undantar reaktor-anläggningar placerade inom en storstad. Därför är ett stopp för kärnkraften inte motiverat av detta skäl."

I boken *Så blev jag kärnkraftsmotståndare*, som utkom i november 1979, daterar Kjellström sin "omvändelse" till hösten 1973 då, som han skriver, "mitt förtroende för säkerhetsexperterna fick en allvarlig knäck."

Ovanstående skrev Kjellström mer än ett år senare!

Sid 59 "Om reaktorhärden överhettas och smälter kommer ett moln av radioaktiva gaser och partiklar att släppas ut från anläggningen."

Fakta: Det råder en mängd missuppfattningar kring begreppet "härdsälta". En härdsälta kan mycket väl inträffa utan att någon människa kommer till skada.

För att en härdsälta skall få de följder som omtalas i

citaret ovan krävs att ytterligare en mängd ogynnsamma förhållanden sammanfaller. Med den typ av långsamt skeende som noterades i TMI-2 är sannolikheten stor, som den amerikanska Kemeny-kommissionen påpekar, att också ett mycket värre olycksförlopp (dvs en fullständig härdsälta) inte skulle lett till några allvarliga konsekvenser för omgivningen runt reaktorn.

Några radioaktiva moln kommer alltså inte nödvändigtvis att uppkomma som en direkt följd av en härdsälta. När man i den svenska debatten talar om en härdsälta talar man oftast i praktiken om de värsta tänkbara konsekvenserna av en sådan händelse. Dylika konsekvenser är mycket mindre sannolika än att en härdsälta inträffar och redan det är osannolikt.

Den västtyska reaktorsäkerhetsutredningen, som gjordes efter haveriet i TMI, säger att endast 0,7 % av härdsälterna leder till akuta strålskador utanför anläggningen. Dess bedömning av sannolikheten för en härdsälta är en på ca 10 000 reaktorår. Om dessa sannolikhetssiffror överförs på ett svenskt reaktorprogram med 12×25 reaktorår blir sannolikheten ca 1 på 30 för en härdsälta och ca 0,03 % risk för en reaktorolycka med akuta strålskador.

I den svenska reaktorsäkerhetsutredningen finns ett avsnitt som tycks ha missuppfattats på flera håll. På sid 36 i betänkandet förs ett resonemang om sannolikhet och sannolikhetsuppskattningar som i vulgärdebatten över-satts till att "risken är en på fyra" för en härdsälta t ex i *Barsebäcksverket*.

För det första är reaktorerna i *Barsebäck* kokareaktorer och inte tryckvattenreaktorer. Redan Rasmussen visade att den förra typen är säkrare. Det har knappast bestridits av någon.

För det andra handlar texten i RSU om ett reaktorprogram på 12×25 reaktorår. Rasmussens siffra en på 20 000 reaktorår har av RSU med hänvisning till pessi-

mistiska uppskattningar, framräknade av tre amerikanska kärnkraftmotståndare, förvandlats till en på tusen. Rasmussens beräkning översatt till 12×25 -programmet leder till en på 60 och den siffran i sin tur skulle ha "ett osäkerhetsintervall som enligt de pessimistiska uppskattningarna skulle kunna sträcka sig upp mot en på fyra" (reaktorsäkerhetsutredningen).

RSU glömmer bort att det intervall Rasmussen anger också innehåller en mindre pessimistisk siffra som då är en på 600 i stället för en på 60. Om man sedan ser på de två reaktorerna i Barsebäck (en sjättedel av 12×25) så blir risken för härdsmälta sex gånger lägre. Om man använder den västtyska siffran som angavs ovan för risken för härdsmälta med akuta strålskador som följd kommer man fram till en sjättedel av 0,03 % vilket blir 0,005 %, dvs 0,05 promille. Det är lägre än sannolikheten för en jordbävning i Malmö, Stockholm eller Göteborg!

Sid 85 "Solenergin — i dess olika former — kommer på sikt att få mycket stor betydelse för Sveriges energiförsörjning."

Fakta: Detta får man verkligen hoppas. Solenergin spelar dock en helt vilseledande roll i debatten.

Resonemangen om Solsverige går tillbaka på boken *Sol eller uran — att välja energiframtid* från Sekretariatet för framtidsstudier. Det förefaller som om man i dessa resonemang helt har glömt bort att den grundläggande tanken i den boken var *handlingsfrihet*. Man ville ha frihet att senare — då förutsättningarna i olika avseenden klarnat — kunna välja energiframtid. Man hade ingen som helst tanke på att avveckla kärnkraften. Följande är ett direkt citat ur boken (s 179):

"Fullföljande av dagens kärnkraftprogram (10–13 reaktorer) kan betraktas som ett sätt att begränsa oljean-

vändningen. Dessa reaktorer bör diskuteras separat från en uranlinje, då de tillhör ett kortare tidsperspektiv i vilket stora låsningar redan finns. Uran-Sverige däremot är och bör vara ett framtida alternativ som bör hållas valbart ännu en tid." I en artikel i DN 29 november pläderade två av *Sol eller uran*-bokens författare, Thomas B. Johansson och Peter Steen, för ett folkomröstningsalternativ med tio reaktorer. Tio reaktorer och solenergi var deras linje för att minska oljeberoendet.

Sid 96 "Kraftbolagen utarbetar uppblåsta prognoser i syfte att påverka politikerna att bygga ut vattenkraft och kärnkraft."

Fakta: Det är riktigt att de prognoser som gjordes i början av 70-talet inte överensstämde särskilt väl med det sena 70-talets verklighet. Detta beror dock inte på att någon medvetet fabricerat uppblåsta prognoser.

Tvärtom utgör de prognoser som avses endast uträkningar av energibehovet om långtidsutredningarnas beräkningar och de ambitioner riksdag och regering uttryckt skulle förverkligas. När verkligheten utvecklats annorlunda beror det framför allt på att den ekonomiska utvecklingen blivit sämre, bl a på grund av oljekrisen.

Det är också viktigt att minnas elransoneringen år 1970 som ledde till kraftig kritik från många håll mot kraftbolagen för att deras prognoser inte förutsett 60-talets snabba tillväxt. Investeringarna måste beslutas kanske närmare ett decennium i förväg och principen som då måste gälla är att man bör söka ha en viss marginal så att inte brist på energi skall hindra den utveckling i näringslivet som annars vore möjlig.

Sid 112 "Vill man av säkerhetsskäl stänga av båda Barsebäcksreaktorerna omedelbart, blir det nödvändigt att utnyttja redan befintliga oljekon-

denskraftverk. Annars får vi förmodligen vänta ytterligare några år. (— — —) Om man inte vill tillgripa ransonering eller ett omfattande utnyttjande av befintliga oljekondenskraftverk, kommer således flertalet av de sex aggregaten inte att avvecklas förrän under andra hälften av 80-talet."

Fakta: Detta är sant. Och värt att betänka! Mindre kärnkraft betyder mer olja.

Sid 124 "Om hela den nödvändiga mängden uran importerar, blir det totala utlandsberoendet väsentligt större än i nej-alternativet. Oavsett var brytningen sker, blir Sverige beroende av utländska anriknings- och upparbetningstjänster."

Fakta: Vad menas med utlandsberoende? Kan man jämföra ett beroende till USA, Kanada eller Australien för uran och andra tjänster med ett oljeberoende till Iran och det oroliga Mellersta Östern? Ekonomiskt medför snabb avveckling ökad import av olja och kol och sämre bytesbalans. När det gäller försörjningsstrygghet så räcker redan hårdbränslet i en rektor för 2 års drift. Har man motsvarande försörjningsstrygghet för oljan i 90 dagar är man nöjd. Lagringen av uran innebär också en mycket låg kapitalbindning jämfört med motsvarande lagring av olja och kol.

Sid 126 "Till följd av den ambitiösa satsningen på kollektivtrafik i avvecklingsalternativet använder vi 1990 mindre bensin än i kärnkraftsalternativet."

Fakta: Detta är inget annat än demagogiskt nonsens. Varför skulle ett annat alternativ vad gäller kärnkraft-användningen leda till mindre bensinkonsumtion?

Om en sådan satsning på kollektivtrafik skulle lyckas, vilket man kan eftersträva och önska, så blir det samma bensinkonsumtion oavsett hur många kärnkraftverk som då är i drift.

Sid 127 "I avvecklingsalternativet används kol under en övergångsperiod i väntan på ökade bidrag från solvärme och inhemska bränslen. Därmed kommer de årliga utsläppen att minska på sikt. Förbättrad teknik för avskiljning av kvicksilver och kadmium ur rökgaser kan dessutom komma att reducera utsläppen."

Fakta: Detta skall bli sant, får man hoppas. Men varför är det endast tekniska problem i samband med drift och avfallshantering av *annat än kärnkraftverk* som kan lösas i nej-argumentationen? Å ena sidan en närmast rörande tilltro till att de "egna" energikällornas alla problem skall lösas av en magisk teknologi. Å andra sidan en total misstro mot varje ny teknisk tanke angående kärnkraft.

Samma resonemang går igen när nej-sidan i sitt svar på konsekvensutredningen hävdar att en kärnkraftavveckling efter tolv aggregats hela livslängd skulle leda till ett stort behov av kolkondenskraftverk på andra sidan år 2000. Men i nej-sidans eget alternativ finns ju vid den tidpunkten massor av trevliga, miljövänliga energikällor att utnyttja! Varför skulle inte de energikällorna kunna användas i alternativet där kärnkraftverk används? Med en längre avvecklingstid får man större möjligheter både att ekonomiskt satsa på nya energikällor och att avvakta en mera miljövänlig kolteknik.

Sid 131 "Någon jättekraftledning på 800 kilovolt behövs inte. Sådana högspänningsledningar kan enligt en amerikansk rapport möjligen ge ökad

cancer hos barn. I tolv-reaktoralternativet byggs en 800 kilovoltsledning som skall binda samman de fyra kärnkraftstationerna och de tre storstäderna med varandra.”

Fakta: Motiven för att bygga 800 kV-ledningar ökar markant i avvecklingsalternativet. Om inte kolkraftverk kan byggas nära Ringhals och Barsebäck krävs en omfattande ledningsutbyggnad för att överföra kraften till Väst- och Sydsverige — en 800 kV-ledning eller tre 400 kV-ledningar. Eftersom det är svårt att komma fram med nya kraftledningar finns starka skäl för att välja det mest markbesparande alternativet, dvs en 800 kV-ledning. Ett kolkraftverk vid Söderhamn får sannolikt bättre ekonomi om man överför kraften på 800 kV.

Motiven för att införa 800 kV är väsentligt svagare om man använder de tolv reaktorer som är färdiga eller under byggnad. De kraftledningar som behövs för de tolv reaktorerna är i huvudsak redan byggda och de återstående kan mycket väl byggas för 400 kV. Någon ”800 kV”-ring runt Syd- och Mellansverige är t ex inte aktuell.

Hänvisningen till den amerikanska rapporten är en ren lögn. Rapporten ifråga avser inverkan av lågspänningsledningar och transformatorstationer i tätbefolkade områden. Resultaten är mycket osäkra och rapporten har från fackhåll utsatts för hård kritik.

Sid 132 ”I motsats till vad många hävdat minskar inte kärnkraftsavvecklingen våra möjligheter att komma till rätta med andra miljöproblem. Vi kan samtidigt minska försmutsningen, reducera antalet cancerfall till följd av luftföroreningar, förhindra onödiga oljeutsläpp och minska risken för framtida klimatförändringar.

Kort sagt — en avveckling av kärnkraften le-

der till ett bättre Sverige — om den genomförs på rätt sätt.”

Fakta: Om detta vore sant skulle nej-alternativet givetvis omfattas av alla. Men tyvärr är det inte möjligt att snabbt åstadkomma allt detta positiva. En snabb avveckling av kärnkraften innebär ökad användning av kol och olja och skulle medföra ökade miljörisker. Påståendet att oljeanvändningen skulle vara lika låg som i ett tolv-reaktoralternativ faller på sin egen orimlighet och har åstadkommits genom manipulerande med siffror, t ex för bensinförbrukningen.

Det är vanligt att nej-anhängarna tillgodoräknar sig stora effekter på sysselsättning och energiförsörjning av t ex satsningar på torv, vind, sol och hushållning och hänvisar till att detta skall ersätta kärnkraften. Men det är en felaktig argumentering. Man kan genomföra minst lika mycket av sådana program också om kärnkraften utnyttjas — ja, resurserna för att göra det blir då i själva verket större. Och om programmen genomförs med kärnkraften kvar kan de i stället användas för att ytterligare minska oljeimporten. Också med mycket ambitiösa insatser för hushållning och nya energikällor innebär därför en snabbavveckling av kärnkraft mer oljeförbrukning än om kärnkraften utnyttjas.

Sid 132 ”En satsning på de förnyelsebara energikällorna måste bygga på medverkan från många företag.”

Fakta: Här formuleras på ett finurligt sätt en av kärnkraftdebattens många myter. T ex vindkraftverk och solfångare kommer med all sannolikhet att tillverkas av ett fåtal starkt specialiserade och stora företag. Antalet anställda för drift och underhåll blir litet. Specialister kommer att resa runt och göra årliga översyner precis som nu sker vid kraftverken. När kärnkraftverk

byggs medverkar ett stort antal underleverantörer.

Sid 142 "Merkostnaden i avvecklingsalternativet förutsätter att kärnkraften (om man fortsätter att använda den) verkligen blir så billig som kraftbolagen påstår. Om kärnkraftproducerad el till följd av oförutsedda kostnader blir några ören dyrare, blir kostnaden för elproduktionen densamma i avvecklings- och kärnkraftsalternativen."

Fakta: Tanken har efter Nej-bokens publicering förts vidare i resonemang om att elkraften från de ännu inte färdigbyggda reaktorerna skulle bli mycket högre än för ny kolkraft.

Frågan om ny kärnkraft är billigare än ny kolkraft eller tvärtom är mindre intressant av följande två skäl:

1. Tio av våra kärnkraftaggregat är redan klara. I dessa är endast den rörliga kostnaden (ca 4 öre/kWh) intressant i jämförelsen mellan alternativen med och utan kärnkraft. Det är självklart att den kostnaden är väsentligt lägre än kostnaden för ny kolkraft (15–20 öre/kWh). Denna kostnadsskillnad ger större delen av differensen i kostnad för energisystemet mellan alternativen.
2. Prissättningen i avvecklingsalternativet under 1980-talet kommer inte att kunna sättas efter "långsiktig marginalkostnad" (dvs kolkraftkostnad). I stället får man tillämpa s k "knapphetsprissättning" för att efterfrågan på el ska kunna hållas tillbaka tillräckligt mycket. Kostnaden — både den fasta och den rörliga — för de kärnkraftverk som byggts är väl känd. Där emot finns det stor risk för obehagliga överraskningar när det gäller kostnaderna under 80- och 90-talen för att bygga nya kolkraftverk liksom råvarukostnader för olja och kol.

12. Säg nej till Nej-Sverige!

Om Sverige vore tomt och nu skulle börja byggas upp från grunden med bostäder, arbetsplatser, kommunikationer etc, skulle man — när det väldiga jobbet väl var genomfört — säkert få ett samhälle som på många sätt var bättre än det vi har. Säkert skulle vi då inte alls göra av med så mycket energi som vi gör nu, kollektivtrafiken skulle vara bättre utbyggd, bostäder och arbetsplatser bättre belägna osv.

Men Sverige finns redan med bostäder, arbetsplatser, kollektivtrafik och allt. Och för att göra om detta samhälle — till exempel för att spara mycket energi — krävs tid och pengar till ombyggnader och nyinvesteringar. Ett grundläggande fel med nej-sidans argument mot kärnkraften är att man blundat för svårigheterna när det gäller behovet av tid och pengar.

Tillväxt

Nej-sidan är splittrad i sin syn på den ekonomiska tillväxten. Thorbjörn Fälldin understryker ofta och gärna att ett nej i folkomröstningen inte betyder minskad ekonomisk tillväxt. Andra företrädare för nej-sidan gör en särskild poäng av att ett nej till kärnkraft är nödvändigt för att stoppa tillväxten.

Intimt förknippad med tillväxten är teknologin, eller teknokratin som de brukar säga som är emot den.

"Jag ställer inte upp på detta högt uppskruvade teknokratiska samhälle just därför att jag är lojal mot samhället, naturen, människorna, djuren och allt som liv och anda har. Jag går emot mitt fackförbunds uppfattning och kommer att rösta nej i folkomröstningen."

Så skrev en insändare en gång i en tidskrift och den inställningen av vanlig bland dem som vill stoppa kärnkraften. Bakom den ligger en naturlig motvilja mot det som är komplicerat och svårt att överblicka, mot teknik som man inte begriper, mot automation som kan beröva en jobbet, mot miljöföröreningar.

Vad är det då man vill ha i stället? Där brukar det vara svårare att få svar. Ett enkelt okomplicerat liv i samklang med naturen — så ungefär brukar det låta.

Så var livet även i vårt land för de flesta för inte alltför länge sedan. Men det var ett fattigt och tungt liv, trist för många, isolerat och hämmande. Livet på den svenska landsbygden för så där hundra år sedan har beskrivits i litteraturen och då alltid av dem som lyckades ta sig därifrån, som "fick chansen" att utbilda sig, att få ett jobb utanför jordbruket.

Ett mänskligare liv längtar många efter, precis som insändaren. Men det kostar. En renare miljö — det är dyrt att betala för rening. Ett mänskligare samhälle — t ex bättre omsorg och vård — är dyrt för det kräver mer personal, på sjukhusen, i skolan, på daghemmen, i fritidsverksamheten. Ett mindre stressigt jobb — det kräver att maskiner tar över det trista och tunga. Kortare arbetstid — det kräver ökad produktivitet.

För att få råd med ett mänskligare liv, välfärd i ordets rätta betydelse, behövs ett effektivt näringsliv. Datorer, automatisering, till och med robotar kan bidra till en effektiv produktion. Inte för att pressa på oss onödiga prylar utan för att tillverka och sälja sådant vi och andra behöver.

Om vi då använde oss av den teknik vi klarade oss

bra med på 1950-talet, skulle det snabbt visa sig att det blev omöjligt att sälja till utlandet. De länder vi konkurrerar med har skaffat sig ny teknik. För att klara konkurrensen måste vi följa efter eller helst vara steget före.

Och steget före det betyder framför allt nya idéer. Men också ofta automatisering. Automatisering behöver inte leda till färre jobb. Visserligen försvinner många jobb, men många nya tillkommer. Effektivare produktion bidrar till den balans i ekonomin och den tillväxt som behövs för att fler skall kunna sysselsättas med angelägna uppgifter i vård, barnomsorg m m.

Alternativet är sjunkande ekonomisk aktivitet. Det betyder minskat behov av energi, men också arbetslöshet, sämre vård, sämre miljöpolitik, mindre hjälp till utländer, hårdare tryck på de mest utsatta, ökad utslagning.

Det samhälle vi hade år 1950 fungerade ganska bra då, men just dessa förutsättningar kommer aldrig tillbaka. Den mängd energi som gott räckte till då, den räcker inte nu, eftersom våra egna krav stigit och omvärlden har förändrats. Våra villkor bestäms i stor utsträckning av andra länder.

Därför behöver vi tekniken och energin och ekonomisk tillväxt — inte som ett mål i sig utan just för att göra samhället mänskligare.

En jämförelse

Riksdagsledamoten Ingvar Carlsson (s) gjorde i en artikel i Dagens Industri den 4 december 1979 en tankeväckande jämförelse. Så här skrev han:

"Det sägs ofta i energidebatten att vi kunde nöjt oss med att vara kvar på 1960 års nivå för energianvändningen. De som framför tanken menar ofta att vår välfärd inte har ökat nämnvärt sedan det året. 'Då

hade vi vad vi behövde. Utvecklingen sedan dess har inneburit ett onödigt steg mot ett prylsamhälle.' Det finns t o m många som hävdar att vi fått det sämre, trots att energianvändningen har ökat med det dubbla.

Det finns ingen anledning att ta allt som hände på 60-talet i försvar. Koncentrationen till storstäderna innebar stora problem. Befolkningsomflyttningarna skapade otrygghet som fortfarande finns kvar. Men det finns också anledning att tala om det positiva. Här är några exempel:

Reallönerna ökade med 111 procent för en kvinnlig industriarbetare under åren 1960 — 1970. Sjukvårdsbiträdenas reallön ökade under samma tid med 136 procent.

I 1960 års bostadsbestånd saknade

- 26 procent centralvärme
- 46 procent eget bad/dusch
- 35 procent varmvatten
- 46 procent elspis
- 52 procent kylskåp.

Slutsatsen av dessa siffror är enkel. 60-talet innebar inte att lyxen drog in i de svenska hemmen. Istället fick även folk med låga inkomster råd att köpa något utöver livets nödortf. Moderna bekvämligheter som alla i dag tar för självklara blev verklighet för folkets breda lager. Det innebar en ökad energikonsumtion som var nödvändig."

Kvinnor

Särskilt beroende av att sysselsättningen hålls på en hög nivå och att klimatet är sådant att nya jobb kommer till är kvinnorna. Ändå anses det att kvinnor har särskilt stor anledning att vara mot kärnkraft.

Kvinnor har ett särskilt ansvar för det levande, för känslor och allt sådant som gör människan mänsklig, menar många kvinnor själva. De anser det därför naturligt att vara motståndare till teknik, prylar och framför allt kärnkraft.

"Du som är kvinna måste väl vara mot kärnkraft", hör man ofta. Men det finns ju ingen kvinnlig eller manlig kärnkraft, ingen kvinnlig eller manlig teknik, ingen kvinnlig eller manlig ekonomi. De argument som talar mot kärnkraft, talar lika starkt till män som till kvinnor. Och de argument som talar för att de kärnkraftverk vi redan byggt måste användas, är lika giltiga både för män och kvinnor.

Kvinnor är precis lika beroende — eller oberoende — av teknik som män. Behovet av energi är detsamma. Just nu går det en våg över hela den industrialiserade världen som bland annat vill väcka motstånd mot tekniken som sådan. Tillbaka till den gamla innerligheten, manar man, och talar varmt för att själv odla grönsakerna, baka brödet, sy kläderna och avstå från moderna prylar.

Att ha det som hobby är fint, lika fint som att göra modellflygplan eller samla frimärken. Men att göra det av nödvång är något helt annat, ett ofta monotont och tungt arbete, som i motsats till de flesta andra arbeten inte skapar kontakt med omvärlden.

Visst fanns det kvinnor förr i världen som kämpade med männen på barriaderna, både med vapen och med pennan i handen. Men i vanliga familjer med barn och gammaldags hushåll, gick det inte till så. Kvinnan måste helt enkelt vara hemma av praktiska skäl. Möjligheten för en vanlig kvinna att ge sig ut i förvärvsarbete utan att avstå från en egen familj hänger direkt ihop med tekniken.

Modern standard i lättskötta hus eller lägenheter, dammsugare, kyl, frys, tvättmaskin, diskmaskin och in-

dustrialiserad livsmedelstillverkning är förutsättningar för att kvinnor och män skall kunna klara av både yrkesarbete och hushåll.

Alla undersökningar visar ju tyvärr att det trots all debatt fortfarande är så att kvinnorna gör det allra mesta av hushållsarbetet.

Så snart det är fråga om att dra ned på energin eller på familjens utgifter, då är det kvinnan som kommer i kläm. Vad är det som alltid kallas lyx då man talar om att minska importen, spara energi, spara in på kapitalvaror? Jo, det är just hushållsapparaterna, för i männens värld är det som kvinnorna sysslar med mindre värt.

Ekonomisk åtstramning och energibrist går alltså direkt ut över kvinnorna, både hemma och på arbetsplatsen. Just tekniken och utnyttjandet av energi har gjort det möjligt för kvinnor att ta jobb som de av fysiska skäl inte kunnat klara av tidigare. Den snabba ekonomiska utvecklingen har också möjliggjort — och delvis förutsatt — den stora utbyggnad av den offentliga verksamheten som gett 100 000-tals fler kvinnor förvärvsarbete bara under 1970-talet.

Teknik kan användas för att göra ont och för att göra gott. Det avgörande är hur den används.

Det finns inte något lätt sätt att ta ställning i folkomröstningen. Att kvinnor skulle rösta på ett visst sätt därför att de är kvinnor är ett synsätt som bottnar i de djupaste könsfördomar.

För kvinnor som för män gäller det att var och en sätter sig in i sakfrågorna och drar sina egna slutsatser.

Sysselsättning

Även de som vänder sig mot tillväxten brukar förespråka full sysselsättning. Det blir fler jobb om kärnkraften avvecklas hävdar man, och hänvisar till att

energin används till att slå ut människor och ersätta dem med maskiner.

Självfallet kan man sysselsätta människor med mindre energi än vi nu använder. I ett samhälle helt utan elkraft sysselsätts många fler än i ett utvecklat industrisamhälle: även barn och gamla måste jobba och ändå är standarden låg. Att utföra alla arbeten med muskelkraft i stället för med maskiner kräver en oerhörd mängd arbetskraft. Att låta människor samla in kottar för att elda med ger mycket sysselsättning.

Men avgörande är ju om vi kan utveckla en industri som kan producera tillräckligt mycket per person för att vi skall klara balansen mot omvärlden och kunna hålla uppe standard och välfärd. Och här finns ett samband — om än inte alldeles enkelt — med tillgången på energi till rimliga priser.

Om skogsindustrin och järn- och stålindustrin avskaffades och lika många nya jobb skapades i verkstadsindustrin, skulle industrins sammanlagda behov av energi minska, det är sant. Men är vi verkligen beredda att skrota våra basindustrier och därmed stora delar av Norrland och Bergslagen? Och varifrån skulle på så kort tid alla nya jobb i verkstadsindustrin komma? Vem betalar alla investeringar? Och vem skulle köpa produkterna?

Energi till rimliga kostnader och i tillräcklig mängd är av avgörande betydelse för sysselsättning i arbeten som ger goda löner. När den statliga konsekvensutredningen, som utrett effekterna av en avveckling av kärnkraften på tio år, räknar med full sysselsättning, gör man det just därför att utredningen fått som uppgift att utgå från en ekonomi i balans. Men konsekvensutredningen påpekar själv att riskerna för stora problem i ekonomin ökar om kärnkraften avvecklas.

Polisstaten

Kärnkraften leder till en polisstat. Kan kärnkraft förenas med demokrati? undrade de kärnkraftmotståndare som gjorde Dramaten-pjäsen Stormen.

Men det finns ingenting i just kärnkraften som skulle leda till en polisstat. Viss bevakning behövs av många farliga aktiviteter varav kärnkraften är en. Gastankers och supertankers med olja är exempel på andra. Sabotage mot vattentäktar och livsmedelstillverkning är mycket lättare att åstadkomma och får mycket större verkningar. Även militära anläggningar bevakas men ännu har ingen krävt skrotning av försvaret just av det skälet.

Demokratin kan förenas med kärnkraft likaväl som diktaturen. Samhällssystemet beror — som vi påpekat tidigare — inte på vilket energisystem man väljer. Däremot stärks demokratin av att ekonomin är i balans och att vi slipper de svåra spänningar och sociala motsättningar som lätt följer av ekonomisk tillbakagång.

Centralisering

Ett av nej-sidans argument är att kärnkraften leder till ett centraliserat samhälle. Men produktion av energi sker i stora enheter, oavsett om det är vattenkraft, kolkraft, oljekraft eller kärnkraft. Ett naturgassystem — som nej-sidan ofta pläderar för — gör oss beroende av att en enda ledning från Danmark fungerar. Det förstärker dessutom den regionala obalansen till Sydsveriges förmån. Även torv och flis kommer i första hand att användas i centraliserade system.

Vid alla former av förbränning är utsläpp ett allvarligt problem. Somliga av de ämnen som når oss förblir farliga i alla tider. För att nå högsta grad av förbränning

och rening av utsläppen, måste förbränningen ske i stora enheter. Det gäller inte minst kol.

Om kärnkraften avvecklas på tio år och under tiden ersätts med kol, kommer detta att leda till en koncentration av stora kolkraftverk på östkusten. På västkusten får man inte bygga på grund av risken för ännu värre försurning av mark och sjöar.

Detta innebär bland annat att stora kraftledningar måste dras fram över Mellansverige för att Västsverige skall få tillräckligt med el. Resultatet blir alltså inte minskad centralisering av elproduktionen jämfört med nu läget. Däremot blir det längre transporter av elströmmen med ökade energiförluster som följd.

Därtill kommer följderna av det synnerligen hårda *sparprogram* som nej-sidan förordar.

Att hastigt dra ned takten i elförbrukningen från nuvarande ökningstakt på 7 % (1979) till 1 % per år under hela 1980-talet — med början år 1980 — förefaller omöjligt. Men om det mot förmodan skulle gå att spara så mycket energi kan alla parter i folkomröstningen räkna sig den besparingen till godo, alltså även den som förespråkar att de kärnkraftverk vi redan byggt eller bygger skall utnyttjas. Den extra besparingen kan användas för att spara olja om vi utnyttjar tolv kärnkraftverk.

Men hur skall dessa väldiga besparingar uppnås? Centerpartiet tror att det går med stimulanser. Riksdagen beslöt år 1977 om världens mest ambitiösa sparprogram där 35 miljarder satsas på tio år för att spara främst olja. Två år senare har vi alltså ändå inte nått längre än att elförbrukningen stiger med 7 % ett tämligen normalt år med sparkampanjer i full sving.

Nej, sanningen är den att det enorma sparande som nej-sidan förordar kan uppnås enbart genom hårda — och statligt centraldirigerade — tvångs- och kontrollåtgärder samt genom en stark ökning av elpriset. Vpk har i klartext talat om detta och förespråkar planhushåll-

ning och övergivande av marknadssystemet.

Men hur skulle ett sådant tvångsprogram kunna genomföras i praktiken? Någon majoritet i riksdagen skulle sannolikt inte gå att uppnå. Och därmed rasar grunden för nej-sidans hela energiresonemang sönder och samman. Vad händer om svenska folket vill genomföra en snabb avveckling av kärnkraften och riksdagen — inklusive centerpartiet — samtidigt säger nej till tvångsåtgärder och centraldirigering av ekonomin? Då uppstår en brist på energi som enbart kan "lösas" genom skyhöga energipriser.

Utlandsberoendet

Utlandsberoendet används ofta av nej-sidan som ett argument för en snabb avveckling av kärnkraften. Där ser man ibland utrikeshandel som något negativt och vill satsa på ökad grad av självförsörjning.

Ett litet land som Sverige med en högt specialiserad tillverkning är beroende av utrikeshandel och kommer alltid att vara det om man vill bevara en hög levnadsstandard. Utan specialisering vore Sverige ett fattigt land.

Att öka exporten är nödvändigt av en rad skäl, inte minst för att betala den olja vi importerar (den kostade ca 24 miljarder år 1979) till ständigt högre priser.

Vår stora oljeimport gör oss extremt sårbara både i fråga om säkerhet och ekonomi. En snabb avveckling av kärnkraften skulle göra oss mer beroende av olja. Hela oljeberoendet kan inte ersättas av kärnkraft men man kan uppnå en betydande minskning.

Problemet med sårbarheten gäller även den stora import av kol som skulle bli nödvändig på kort tid om kärnkraften avvecklas på tio år.

Kärnkraften är beroende av importerat uran. Men de

flesta länder uranet importeras från är stabila demokratier (t ex USA, Kanada, Australien) som kan väntas hålla ingångna avtal. Den mängd uran vi behöver är dessutom så liten att den i värsta fall kan flygas hit.

Anrikningen av uranet sker utomlands. Det är lätt att lagra anrikat uran för ganska långa tider, medan lagring av kol och olja kräver väldiga utrymmen och är dyr. Enbart det bränsle som finns i härden i en reaktor räcker i ca 2 år.

Upparbetning av använt kärnbränsle sker också utomlands. Men vi kan även stoppa ner det i vår egen berggrund utan upparbetning. Importkostnaden för uran är också mycket lägre än för olja och kol.

Kärnkraften unik?

Ofta hävdas det att kärnkraften är unik i sina risker. Det är fel:

- *Cancer* följer, såvitt man kan bedöma, i betydligt högre grad av förbränning av olja, kol och ved. Och för det krävs ingen olycka — den följer där som en del av den normala verksamheten.
- *Genetiska skador* kan likaså följa av förbränning liksom av den mängd kemiska ämnen som sprids i vår livsmiljö.
- *Inverkan på framtida generationer* har i hög grad energiformer som olja och kol. Den klimatförändring som pågår som en följd av den väldiga användningen av fossila bränslen kan bli katastrofal för mänskligheten. Och de tungmetaller som släpps ut förstörs aldrig.

Säkerheten

Kärnkraften är farlig för oss och för kommande generationer — därför måste den stängas av, hävdar nej-sidan.

Om nej-folket därför krävt att kärnkraften skulle stoppas omedelbart, skulle argumentet gjort större intryck, men det gör man alltså inte. Avvecklingen skall enligt nej-sidan ta tio år. Därmed har man själv accepterat att här måste göras en avvägning mellan verkningarna på framför allt ekonomin och riskerna för säkerheten. För att mildra verkningarna på ekonomi och energiförsörjning kan nej-sidan tänka sig att använda kärnkraften i tio år till. Det är svårt att se någon moralisk skillnad mellan detta och att avveckla kärnkraften på något längre tid för att slippa arbetslöshet och slippa använda så mycket mer olja och kol, med deras verkningar på bl a miljön.

Vi måste göra allt för att minska riskerna för olyckor och vi bör sätta in ytterligare åtgärder så att följderna av en olycka blir så begränsade som möjligt.

Men säger vi nej till kärnkraften, därför att den är riskabel, tar vi därigenom andra och liknande risker genom förbränning av olja och kol. Framtida generationer är också beroende av att ekonomin fungerar, att samhället inte stryps genom en oljeblockad, inte förgiftas av utsläpp eller kemikalier etc.

Slutsatser

En snabb avveckling av kärnkraften skulle inte leda till ett mjukare samhälle — tvärtom skulle det ge oss sämre möjligheter att åstadkomma bättre vård, bättre skolor, bättre barntillsyn, mänskligare åldringsvård, större hjälp etc.

En snabb avveckling av kärnkraften skulle inte inne-

bära bättre hushållning med naturtillgångarna. I stället får vi mindre resurser i ekonomin att utveckla nya energikällor. Dessutom tär vi mer på jordens begränsade resurser av olja och kol som inte minst u-länderna behöver få större del av.

En snabb avveckling av kärnkraften skulle inte leda till småskalig teknik och sysselsättning för alla. Tvärtom skulle resultatet bli en snabbare strukturrationalisering, snabbare omflyttning. Fler jobb skulle försvinna från Norrland och de flesta nya jobb skulle komma till i tätbebyggda områden i Mellansverige. Sannolikt skulle inflationen öka liksom arbetslösheten och de ekonomiska problemen förvärras.

En snabb avveckling av kärnkraften skulle inte leda till ökad solidaritet och jämlikhet. Tvärtom skulle de svagaste i samhället drabbas hårdast. De sociala problemen, tex utslagningen, skulle bli svårare.

En snabb avveckling av kärnkraften skulle inte leda till decentralisering. Snarare skulle den därav följande bristen på energi tvinga fram centraldirigerade tvångsåtgärder, mer krångel och kontroll.

En snabb avveckling av kärnkraften drabbar inte bara lyxförbrukningen. I tider av åtstramning har de rika alltid möjligheter att klara sig undan de hårdaste verkningarna. Tvärtom visar all erfarenhet att det är den vanliga konsumtionen som drabbas: vi får inte råd att köpa det vi är vana vid. Särskilt hårt kommer kvinnorna att drabbas, de många kvinnor som har huvudansvaret för hushållsarbetet i familjen och som får svårare att skaffa yrkesarbete, när det blir färre nya jobb.

En snabb avveckling av kärnkraften ger inget bättre samhälle utan minskar i stället våra möjligheter att nå det mänskligare samhälle som vi alla eftersträvar.

Om kärnkraften avvecklas — vad händer då?

Den centrala frågan i folkomröstningen den 23 mars 1980 är: skall vi använda de kärnkraftverk som Sverige satsat tiotals miljarder kronor i eller skall vi tvärtom snabbt avveckla till och med de sex reaktorer som är i drift i dag?

Chefredaktörerna *Hans Bergström* och *Jan Erik Larsson* har i *Använd våra kärnkraftverk* samlat fakta och argument inför folkomröstningen. *Bo Södersten*, professor i internationell ekonomi och socialdemokratisk riksdagsledamot från Dalarna, belyser frågan om energi och sysselsättning.

Det verkligt stora energiproblemet är Sveriges väldiga och mycket dyrbara oljeberoende. En trygg energipolitik måste inrikta sig först och främst på det problemet.

Att snabbavveckla kärnkraften innebär ett jättelikt slöseri med våra resurser och ett hasardspel med Sveriges ekonomi.

De svenska kärnkraftverken kan med förstärkta säkerhetskrav bli de allra säkraste i världen. De kan användas för att bespara det svenska samhället en problemfylld, snabb omställning. Detta är särskilt viktigt under 1980-talet då landets ekonomi ändå står inför mycket betydande svårigheter.



LiberFörlag

ISBN 91-38-05286-5