

FÖRHANDLINGAR

Nationalekonomiska föreningen

1986-10-29

Redigerade av civ ek OSSIAN EKDAHL, docent ANDERS BJÖRKLUND

Ordförande: professor Karl-Göran Maler

Inledare: professor Lars Bergman, planeringschef Karl-Axel Edin, professor Thomas B Johansson

Övriga debattdeltagare: Åke Sundström, Åsa Sohlman, Björn Jakobson, Jorma Kahanpää och Wilhelm Mellquist.

Ekonomi- och miljökonsekvenser av en kärnkraftsavveckling

Karl-Göran Maler:

Jag vill hälsa samtliga närvarande mycket välkomna till det här sammanträdet med Nationalekonomiska föreningen under vilket vi skall behandla ekonomiska aspekter på en eventuell förtida avveckling av kärnkraften här i Sverige. Vi har till denna diskussion inbjudit en panel bestående av en ekonom och två fysiker. Inleder gör Karl-Axel Edin från Energiverket som har ansvarat för energiverkets utredningar på det här området. Därefter talar Lars Bergman, professor här på Handelshögskolan som har varit intresserad av energifrågor en längre tid och Thomas B Johansson som innehar en professur i Energisystem i Lund.

Karl-Axel Edin:

Jag skall be att få tacka för att jag har blivit inbjuden till dessa förhandlingar. Jag skall inleda med att berätta om en del av den utredning som gjorts med anledning av Tjernobylylockan. För att ge en bak-

rund skall jag först tala om hur energirådet är organiserat.

Regeringen hade redan innan Tjernobylylockan inträffade tillsatt ett speciellt råd för el- och energifrågor – Energirådet. Detta är ett partssammansatt råd med politiker och företrädare för organisationer och fackföreningar. Det fick i maj till uppgift att studera konsekvenserna av Tjernobylylockan. För det syftet tillsatte regeringen en särskild expertgrupp som skulle ta fram underlag och skriva en rapport som underlag för diskussionerna i energirådet. Expertgruppen har nu givit ut rapporten "Efter Tjernobyly; Förtida avveckling av kärnkraften i Sverige" som bl a innehåller en diskussion om det finns anledning att efter Tjernobylylockan göra en annan bedömning av säkerheten vid de svenska kärnkraftverken än den man haft tidigare som underlag för beslutet att avveckla kärnkraften till 2010. Dessutom har expertgruppen haft till uppgift att utreda förutsättningar för och konsekvenser av förtida avveckling av kärnkraften. Denna rapport

avlämnades från expertgruppen till regeringen torsdagen den 23 oktober, och rapporten har sedan gått till Energirådet som skall granska och diskutera densamma under vecka 45. Därefter vidtar de politiska diskussionerna. Under dessa förhandlingar skall jag ta upp den del av expertgruppens rapport som handlar om kärnkraftavvecklingen.

De olika alternativ för kärnkraftavveckling som vi har tittat på är: en total avveckling av kärnkraft inom två år, en avveckling av några kärnkraftverk i förtid, avveckling av Barsebäcksverket i förtid och en total kärnkraftavveckling till år 1997. Det är på de två sista alternativen som vi lagt ner den största delen av vårt arbete. Dessutom har vi fört en diskussion om vad som händer om man förskjuter avvecklingen bortom 2000-talet. Jag tänkte ikväll begränsa mig till att berätta om alternativet med en avveckling av samtliga kärnkraftverk på tio år.

För att göra reklam för vår utredning skall jag säga att vår ansats varit mycket ambitiös, speciellt med tanke på den korta tid vi har haft till vårt förfogande. Vi fick våra direktiv i maj. Vår ansats var att ta reda på, bl a följande: vad kostar elproduktionen i alternativen till kärnkraft, vad kommer att hända på elmarknaden och hur mycket kommer elpriserna att öka p g a ökade kostnader för elproduktionen, hur mycket elvärme försvinner om man höjer elpriserna, hur kommer industrin att påverkas. Detta har lett fram till en bedömning av hur mycket el vi kommer att behöva om tio år om kärnkraften avvecklas och hur elproduktionen kan byggas ut. Utgångspunkten har varit att – och det är mycket viktigt – kärnkraftavvecklingen skall vara så billig som möjligt. Vi har med andra ord tagit fram den billigast möjliga kärnkraftavvecklingen på tio år. Vi har sedan fört en diskussion om vad statsmakterna behöver göra för att det skall vara möjligt att ta kärnkraften ur drift inom perioden.

Man skall inte fixera sig vid den här tioårsperioden eftersom vårt resonemang gäller i allt väsentligt även om man dröjer med en avveckling efter dessa tio år. Resonemanget gäller däremot inte om man forcerar avvecklingen så att den går myc-

ket snabbare än tio år. Tioårsperioden har nämligen valts med utgångspunkt från den tid det tar att bygga ut ny kraftproduktion för att ersätta en del av kärnkraftverken så att man kan undvika en akut elbrist.

Jag skall helt kort redovisa vilka utgångspunkter, eller exogena antaganden, som vi har använt oss av: vi har gjort antagandet att dagens låga priser på olja och kol kommer att öka i en ganska långsam takt; vi har utgått från att den ekonomiska tillväxten inom industrin kommer att ligga på 2,7 procent vilket motsvarar en BNP-tillväxt på 2 procent per år; vi har vidare gjort viss antaganden om miljörestriktioner för förbränning i kraftverken som innebär en väsentlig skärpning i förhållande till dagens nivå; och vi har räknat med ett reallt avkastningskrav för investeringar på 6 procent.

Elsituationen idag

Som bakgrund vill jag ge en beskrivning av hur elkonsumtionen ser ut idag. Totalt sett har vi under 1985 förbrukat ca 130 TWh el i Sverige. Av dessa stod industrin för knappt 50 TWh, transporter använde ca 3 TWh, sektorn bostäder och service tog 64 TWh, fjärrvärme tog 6 TWh och vi har dessutom överföringsförluster mellan kraftverket och konsumenten på 11 TWh.

Om man tittar lite närmare på dessa siffror så har vi inom industrisektorn en stor förbrukare nämligen massa och pappersindustrin som använder ca en tredjedel av industrins el, vi har järn och stålindustrin som tar 6 TWh, ferrolegeringsindustrin och baskemikalieindustrin. Totalt svarar dessa branscher för ca 60 procent av industrins totala elanvändning. Det är inom dessa sektorer som vi har de största skillnaderna i förhållande till flertalet andra industriländer vilket innebär att vi har stor andel elitensiv industri.

Nästa sektor – bostäder och service – tar ca hälften av den totala elenergiförbrukningen. Av denna svarar elvärmen för 24 TWh, hushållsel för 14 TWh och s k driftel till motorer, belysning mm, för 26 TWh. De största förändringarna under de senaste tio – femton åren har skett gällande elvärmen där vi har haft en kraftig till-

växt beroende på att mycket oljevärme har bytts ut mot elvärme i en stor del av villabebyggelsen. Det finns idag ca en miljon villor som har elvärme. Även när det gäller driftel har vi haft en kraftig ökning de senaste åren.

Utbudssidan kan illustreras genom att produktionsslagen ordnas efter rörlig kostnad. Dagens förbrukning på ca 130 TWh kan vi klara med hjälp av vattenkraft, kärnkraft och det som kallas mottryck som är kraftproduktion i anslutning till fjärrvärmeproduktion. De rörliga kostnaderna för dessa produktionsslag är för vattenkraft ca ett öre, för kärnkraft ca sex öre och för mottryck mellan sju och femton öre. Därefter ökar kostnaderna snabbt, för kondenskraftverk ligger de rörliga kostnaderna på ungefär 20 öre och för gasturbiner får man en rörlig produktionskostnad på närmare 50 öre per kWh. Jag kan också säga att för år 1985 så räknar man med en, under året, genomsnittlig marginalkostnad på ungefär tio öre per kWh vilket internationellt sett är en extremt låg nivå. Detta beror framför allt på att vi har så mycket kärnkraft, med en rörlig kostnad på sex öre.

Effekter av avveckling

Hur blir det då om vi avvecklar kärnkraften? Om vi kan sänka efterfrågan till ca 100 TWh per år, dvs med trettio TWh under dagens nivå, får vi en produktionskostnad på omkring 50 öre på marginalen.

Det första vi gjorde var att ta reda på vad den produktion som kan ersätta kärnkraften kostar. Om vi använder mer elektricitet än 90 TWh lönar det sig att bygga ut nuvarande kapacitet eftersom marginella produktionskostnaderna då är så höga. I korthet kom vi fram till följande: Vi kan totalt sett bygga ut vattenkraften med mellan 15 och 20 TWh utöver dagens nivå på 60 TWh. Då måste vi även utnyttja de fyra orörda älvarna. En komplikation är att man inte kan bygga ut vattenkraften så snabbt. På tio år räknar vi med ett tillskott på högst 2 eller 3 TWh extra. Optionen vattenkraft finns framför allt på lite längre sikt. Det är emellertid tveksamt om det är en option eftersom

riksdagen i dagarna beslutade om ett förbud mot fortsatt älvutbyggnad. Min bedömning är att detta är ett mycket fast förankrat beslut. Vattenkraften är alltså mest en teknisk option men knappast en politisk option, inte ens på lite längre sikt.

Nästa kraftslag i tur är kolkraftvärme, alltså sådan värme som man kan få i anslutning till fjärrvärme. Kostnaden för denna är ca 30 öre per kWh. Potentialen på detta område är begränsad eftersom den bestäms av hur mycket fjärrvärme vi använder oss av. Fjärrvärmes är i stort sett färdigutbyggd. Vi räknar med att man kan bygga ut kraftvärmes med ca 4 - 5 TWh vilket motsvarar ett genomsnittligt kärnkraftverk som producerar ca 5 TWh per år.

Nästa teknik är kolkondens som är den internationellt sett stora tekniken för elproduktion. Med de kolpriser och de stränga miljökrav som vi har räknat på får man en produktionskostnad på omkring 35 öre per kWh. Här är de tekniska möjligheterna till utbyggnad i stort sett obegränsade. Vi kan importera i princip hur mycket kol som helst och på tio år hinner man också bygga ut kolkondensen mycket. För oljekondens räknar vi med en kostnad på ca 40 öre per kWh. Denna kalkyl bygger på att oljepriset 1987 skall ligga på ca 20 dollar per fat mot dagens ca 15 dollar per fat.

Sedan har vi i princip möjlighet att importera naturgas för att producera el. Priset för naturgasen förhandlas fram bilateralt och det får alltså inte överstiga ett visst belopp för att elproduktion med hjälp av naturgas skall vara lönsam. Om vi sedan tittar på inhemska energikällor såsom torv- och fliskondens och även stora vindkraftverk så har de en avsevärt högre kostnad än kolkondensen.

Vi måste med andra ord bygga ut elproduktionen så att vi på marginalen får en produktionskostnad på ca 35 öre per kWh. Elpriserna i producentledet skulle, om vi avvecklade kärnkraften på tio år, stiga från dagens ca 10 öre till ca 35 öre per kWh år 1997 i dagens penningvärde. Om vi behåller kärnkraft får vi också en viss prisökning, upp till tjugo öre ungefär. Prisskillnaden med eller utan kärnkraft 1997 blir 15 öre per kWh.

Vi har sedan undersökt hur efterfrågan påverkas av en eventuell avveckling av kärnkraften. Det är då viktigt att understryka att vi inte enbart har undersökt den direkta effekten av höjda elpriser utan även indirekta effekter av en kärnkraftavveckling. Vi måste ju exportera mer för att kunna betala den ökade importen av kol och olja. Denna exportökning måste ske framförallt av verkstadsprodukter. Det måste med andra ord ske en löneanpassning på kostnadssidan som gör att de högre elkostnaderna motverkas av lägre löner. Vi har, för att underlätta beräkningarna, utgått ifrån att denna anpassning av lönerna sker ögonblickligen. Detta innebär att för verkstadsindustrin blir effekten av en kärnkraftavveckling en förbättrad lönsamhet, för massa- och pappersindustrin och för järn- och stålindustrin ligger effekten kring plus minus noll och för annan industri t ex aluminiumindustrin blir effekten klart negativ.

Summan av dessa effekter på efterfrågesidan är att från dagens nivå på 130 TWh, så skulle med kärnkraft förbrukningen öka till 138 TWh. Utan kärnkraft skulle efterfrågan minska till ca 110 TWh. Skillnaden på 28 TWh hänförs till industrin med 11 TWh och till elvärme med 12 TWh vilket innebär en halvering av elvärmeförbrukningen från dagens nivå på 25 TWh. Minskningen med 13 TWh på elvärmens medför en ökning av andra former av uppvärmning, oljehvärme framförallt. Diverse andra effekter svarar för de sista 5 TWh i minskning. Inom industrin är en stor del av minskningen en strukturreffekt d v s att elintensiv industri slås ut och en mindre del är en effekt av att man använder elsnålare teknik.

I alternativet utan kärnkraft kommer vi – jämfört med dagsläget – att använda lite mer vattenkraft och ca 5 TWh mer mottryckskraft. Vidare utnyttjar vi en stor del av vår idag befintliga oljekondens, men framförallt byggs kolkondensen ut. Sammanlagt behöver man bygga ut kraftproduktionen med ca 30 TWh, d v s hälften av dagens kärnkraftproduktion skulle behöva ersättas med ny elproduktion medan resten av kärnkraftproduktionen skulle sparas in eller ersättas med annat än elektricitet.

Nödvändiga politiska åtgärder

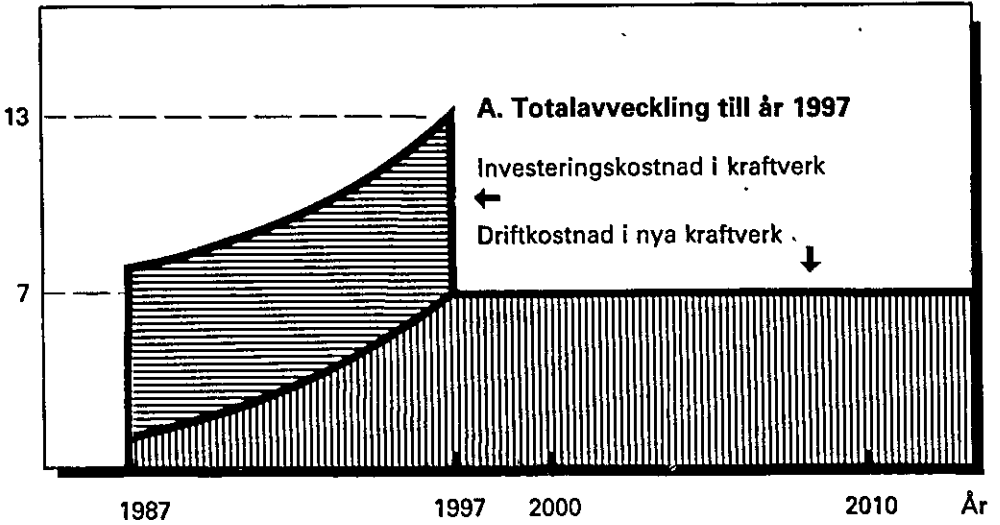
Som jag tidigare har sagt har vi också diskuterat vad statsmakterna skulle behöva göra för att åstadkomma det här. När det gäller elproduktionen är det självklart att man måste stifta en lag som förbjuder kraftföretagen att producera kärnkraft, antagligen genom att i lagen ange vissa datum då kärnkraften skall vara tagen ur drift. För att styra användningen måste statsmakterna se till att kraftföretagen kan anpassa priserna efter de marginella produktionskostnaderna. Med hjälp av dessa två styrmedel skulle man kunna uppnå det önskade resultatet.

Alf Carling på konjunkturinstitutet har svarat för de samhällsekonomiska bedömningarna som jag nu skall berätta om. I *Figur 1A* syns vilka kostnader som uppstår när kärnkraften avvecklas successivt. I det nedre fältet har vi ökade bränslekostnader d v s kostnaden att elda med kol i de nya kraftverken. Denna kostnad stiger successivt i och med att man avvecklar kärnkraftverk och tar i drift ny kraftproduktion. När alla kärnkraftverk är avvecklade är kostnaden konstant eftersom vi antar att de nya kraftverken har en fix produktionsnivå. Dessutom har vi under tioårsperioden investeringar i ny kraftproduktion som totalt ligger omkring 40 miljarder kronor. Den totala kostnaden för kärnkraftavvecklingen kommer att stiga successivt upp till en nivå som motsvarar ca 13 miljarder per år fram till 1997. Därefter faller kostnaderna till en nivå på 7 miljarder per år.

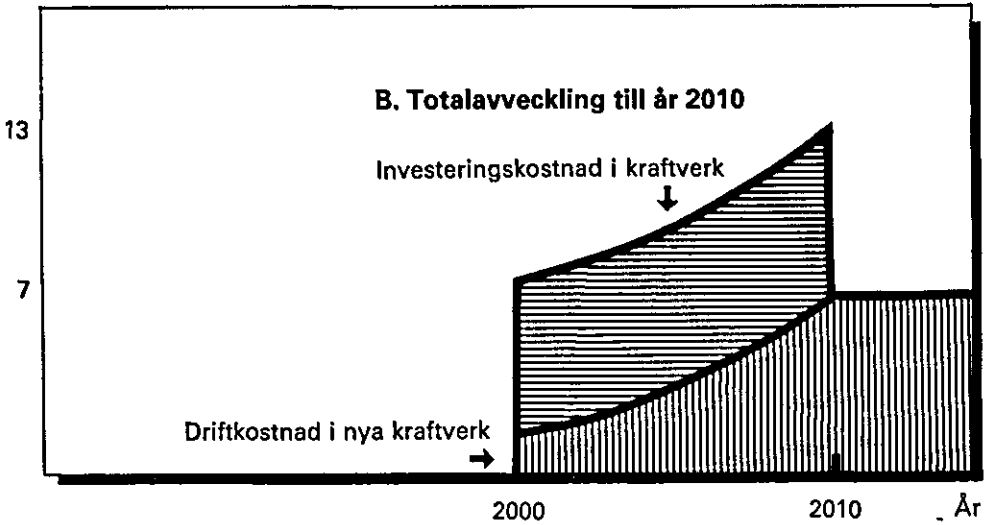
Vår utredning skall jämföra två avvecklingsalternativ mot varandra. Vi har som referensalternativ att riksdagsbeslutet att avveckla kärnkraften till år 2010 följs. Detta anges på motsvarande sätt i *Figur 1B*. Kostnaderna för att avveckla kärnkraften i förtid blir med andra ord skillnaden mellan ytorna i figurerna 1A och 1B diskonterat till nuvärde. Man kan också redovisa denna kostnad relaterad till privat konsumtion. Om kostnaderna diskonteras till nuvärde och uttrycks som en engångskostnad ligger den mellan 60 och 160 miljarder kronor. Det är då under förutsättning att allting fungerar på det perfekta sättet med ekonomisk anpass-

Figur 1A och 1B Kostnad för avveckling till år 1997 respektive år 2010

Årlig kostnad mdr kr



Årlig kostnad mdr kr



Not. Kostnaden för avveckling till år 1997 jämförd med avveckling till år 2010 blir skillnaden mellan ytorna i övre (A) och undre (B) figurerna.

ning som jag talade om förut. Spännvidden beror på att vi har genomfört en känslighetsanalys med utgångspunkt från olika olje- och kolpriser, realränta m m.

Det kommer att presenteras många avvecklingsplaner och jag vill avsluta med

att placera in vår avvecklingsutredning i ett sammanhang. Det är många punkter som kommer att skilja sig åt i olika planer. Man kan ha olika utgångspunkter när det gäller val av ersättning till kärnkraften. Man kan diskutera om omställningen

skall ske på användarsidan eller på produktionssidan. Man kan även diskutera vad staten skall göra för att åstadkomma detta resultat.

När det gäller kraftproduktion finns alternativen kraftvärme och kolbaserad kondens. Det finns också möjlighet att använda inhemska, dyrare energikällor som torv, ved och vind m m. Man kan försöka göra en optimal fördelning av omställningen mellan hushåll, industri och elproduktion. Man kan också, vilket troligen en del politiska partier kommer att förespråka, undanta industrin från effekterna av prisökningarna. En annan möjlig utväg är att man tar hela förändringen på användarsidan genom att inte bygga ut någon kraftproduktion utan tvingar ner användningen till ca 90 TWh. När det gäller frågan om vad staten skall göra kan man, som vi har tänkt oss, höja priset eller försöka övertala elförbrukarna att anpassa sig till den nya situationen. Ytterligare ett sätt är att statsmakterna försöker styra förbrukningen enligt någon slags planhushållningsmodell.

Jag tror att den sista frågan är avgörande. Om man startar genom att analysera vad staten skall göra så identifierar man lättast de centrala problemen av en kärnkraftavveckling. I den allmänna debatten finns det många idéer om de övriga delarna men det saknas ofta idéer om hur den statliga styrningen skall gå till om inte prisstyrning skall tillåtas.

Lars Bergman:

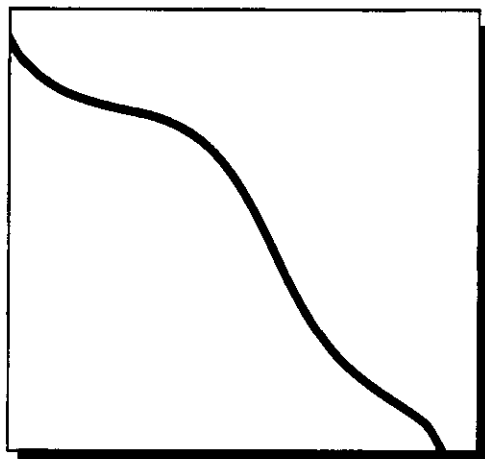
Även jag skall be att få tacka för inbjudan till den här debatten. Jag skall erkänna att jag var lite orolig för att diskutera energifrågan med två fysiker. Nu har ju båda två nyligen blivit medlemmar i Nationalekonomiska föreningen vilket jag uppfattar som ett erkännande av den ekonomiska vetenskapens värde även på det här området. Jag kommer att kommentera tre olika områden som är aktuella. Det första rör efterfrågan på el och hur man mäter kapaciteten i dessa sammanhang. Det andra området handlar om hur man kan mäta avvecklingskostnader och hur stora de kan tänkas vara i olika tidsperspektiv

och vilka omställningsproblem man kan råka ut för inom ekonomin. Det tredje området rör miljöfrågor. Jag skall också säga att jag har inspirerats och lånat friskt från en utmärkt men opublicerad utredning som Stefan Lundgren här på Handelshögskolan har gjort.

Jag misstänker att vi här ikväll, liksom i många andra sammanhang, kommer att tala en hel del om efterfrågan på elenergi. Jag tror att det är viktigt att påpeka, som bakgrund till den här sifferexercisen, att även om vi ofta talar om elmarknaden så har vi inte en enda elmarknad utan man kan säga att vi har 8760 elmarknader i Sverige d v s en elmarknad för varje timme under året. Alla diskussioner som enbart knyts till årsefterfrågan på elenergi blir ganska vilseledande. Om vi jämför med hur vi aggregerar olika varor och tjänster på andra områden exempelvis inom nationalräkenskaperna så har vi på energiområdet en helt annan princip nämligen att vi väger samman olika produkter med hänsyn till energiinnehåll. Detta kan ge ett felaktigt intryck av att energi är en och samma sak, men det är inte helt riktigt. Det bästa är att utgå från den s k belastningskurvan – *Figur 2*.

Figur 2 Belastningskurvan

MW



timmar

Vad det egentligen handlar om är efterfrågan på effekt vilken mäts i megawatt. Denna effektefterfrågan har varierande varaktighet. Kalla vinterdagar har vi en mycket hög belastning på kraftsystemet medan vi under sommarnätter har en låg belastning. Vi har alltså dels en basefterfrågan med lång varaktighet dels en del som har medellång varaktighet och vi har en topp som har en kort varaktighet. Detta innebär att vi inom kraftsektorn har ett blandat produktionssystem. Det är inte konstigare än om man skulle tänka sig en industribransch som har 8760 olika produkter, så har man naturligtvis inte en och samma produktionsteknik till alla dessa produkter utan man använder lite olika teknik beroende på produktens egenskaper i olika avseenden.

Man skiljer mellan kraftslag med olika kostnadsstruktur. Kraftslag som har höga fasta men låga rörliga kostnader, s k baslastkraftverk, används för att tillgodose effektefterfrågan med lång varaktighet och kraftslag med motsatt struktur används för att tillgodose efterfrågan med kort varaktighet. Ett kärnkraftverk är då ett typiskt baslastkraftverk eftersom det har höga fasta men låga rörliga kostnader och kraftverket körs i princip under hela året. I Sverige har vi dessutom mycket vattenkraft som intar en särställning genom sin goda reglerbarhet. Hur man klassificerar vattenkraft beror på efterfrågans fördelning som den kommer till uttryck i belastningskurvan och det produktionssystem som man i övrigt har.

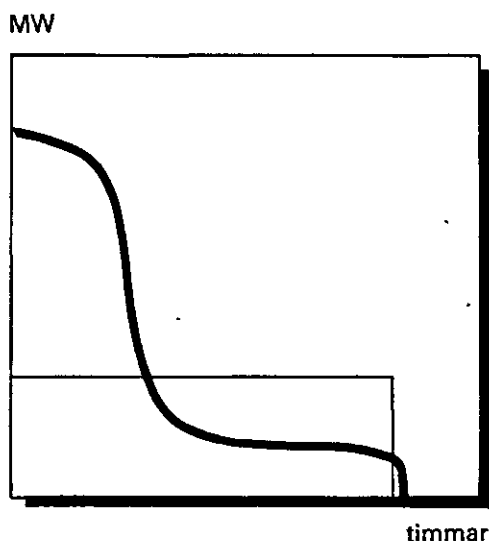
När man ser på efterfrågan i det här perspektivet bör man också vara lite försiktig när man talar om kapacitet i elsektorn. Man bör skilja på två olika aspekter, nämligen effektkapaciteten och energikapaciteten. Effektkapaciteten har att göra med systemets förmåga att, med godtagbar leveranssäkerhet, klara av belastningstopparna. Den andra dimensionen är energikapaciteten som har att göra med systemets förmåga att täcka hela ytan under belastningskurvan, d v s att tillgodose efterfrågan på effekt under årets samtliga timmar.

Överkapacitet på energi

Det svenska kraftsystemet har idag en överkapacitet på energi. Man kan naturligtvis diskutera hur stor denna överkapacitet är och hur länge den kan väntas bestå. Dock är det tämligen okontroversiellt att idag säga att vi, med hänsyn till de stora tillskott vi har fått av kärnkraft och den minskade efterfrågan, har en överkapacitet i termer av energi. När det gäller effektkapaciteten är situationen inte den omvända, men någonting däråt. Det finns en utredning som hävdar att man har en brist på effektkapacitet. Jag har inte satt mig in i alla detaljer i den här frågan men jag misstänker att det har att göra med att en stor del av efterfrågetillväxten under de senaste åren har skett på elvärmesidan. Denna efterfrågan tenderar att sammanfalla med den höga belastningen i övrigt. När man talar om kapacitetsöverskott i energisektorn skall man alltså vara lite försiktig. Vi har ett överskott när det gäller energi. Men vi har inte självklart ett överskott när det gäller effekt; där kanske vi rentav har ett underskott.

De här aspekterna är viktiga att ta hänsyn till och jag skall försöka belysa detta med ett litet exempel: Anta att man bestämmer sig för att avveckla ett kärnkraftverk som producerar såg 5 TWh per år när det utnyttjas så effektivt som möjligt. Avvecklingen innebär med andra ord att man får ett kapacitetsbortfall på 5 TWh. Man kommer dessutom överens om att det bortfallet skall mötas med en neddragning på elvärmesidan. Vad är det då som händer på alla olika delmarknader? Kärnkraftverkets energikapacitet kan utnyttjas under hela året. I *Figur 3* motsvaras kärnkraftverkets 5 TWh av ytan inom rektangeln och vi skall balansera detta bortfall med en neddragning av värmeefterfrågan som motsvaras av ytan under den andra kurvan i figuren. Det här är alltså inte jämförbara storheter och det är nära nog som att försöka begränsa efterfrågan på båtar för att möta ett minskat utbud av bilar. Jag tror att vi alla har syndat mot det här många gånger och att det är viktigt att ha de här aspekterna i åtanke.

Figur 3 Energikapacitet



Kostnader för avveckling

När jag nu övergår till frågan om kostnaderna för en kärnkraftavveckling, skall jag emellertid göra som vi alltid har gjort nämligen endast tala om årsenergi. Mot bakgrund av vad jag hittills har sagt bör vi dock vara medvetna om att det är en förenkling av verkligheten.

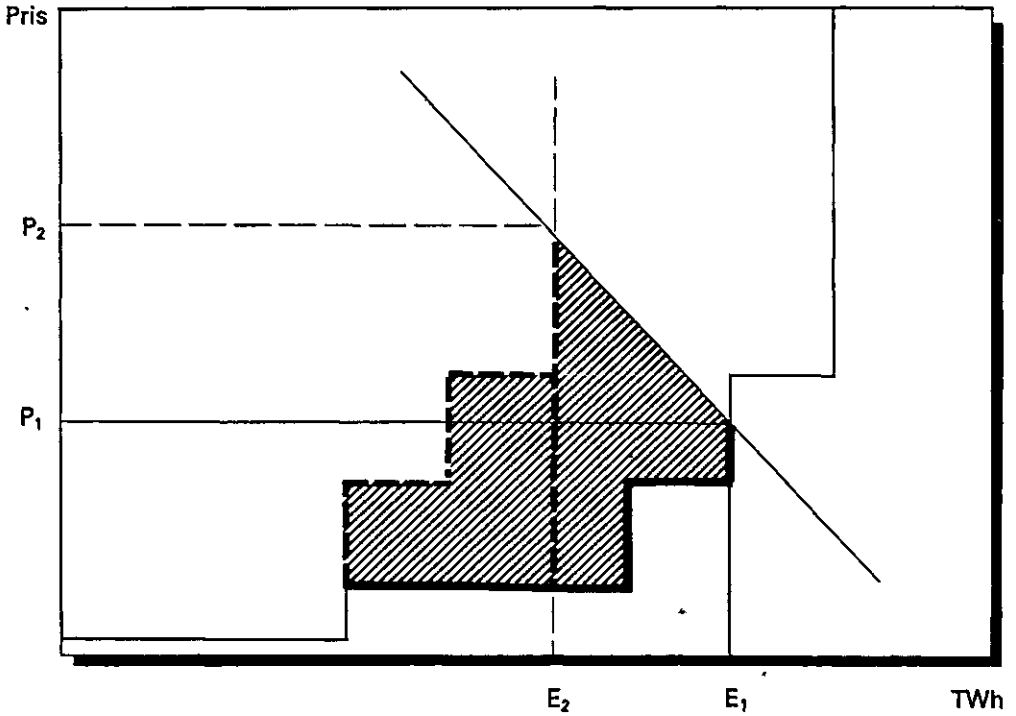
Den här frågan har varit föremål för en mängd olika utredningar och det finns ungefär lika många uppskattningar av avvecklingskostnaden som det finns utredningar. Man kan fråga sig varför man erhållit så olika resultat. Det finns många skäl till detta. I en del av fallen misstänker jag att man inte har strävat efter att ta fram det sakligt bästa alternativet eller att man saknat kompetens för att göra en dylik utredning. Den största förvirringen har emellertid sin grund i att ordet kärnkraftavveckling kan betyda så kollosalt många olika saker med avseende på vilken takt som avvecklingen gäller. För att nämna ett exempel kan jag ta konsekvensutredningen, där jag själv var inblandad. I denna utredning, som föregick folkomröstningen, studerades ett avvecklingsalternativ där all kärnkraft skulle vara borta

ur svensk kraftproduktion före 1990. Det var alltså frågan om en väldigt snabb avvecklingsperiod, knappt tio år. Man kom fram till ett resultat på ca 70 miljarder som ett diskonterat nuvärde i 1979 års prinsnivå d v s över etthundra miljarder i dagens priser. Nästa statliga utredning som tog upp en liknande fråga var 1981 års energikommitté, EK 81. Där tittade man på ett alternativ som i stort sett innebar ett nyinvesteringsförbud. Man fick alltså inte investera i nya anläggningar när de existerande kärnkraftverken var uttjänta, vilket man förutsatte att de skulle vara efter 25 års drifttid. Resultatet av EK 81 var uttryckt på samma sätt som ovan, 6 miljarder. Spännvidden var alltså stor mellan utredningarna. Det är självklart att dessa utredningar måste leda till olika resultat men ändå tolkades EK 81 av många som att man tog avstånd från konsekvensutredningens resultat vilket inte behöver vara fallet. Utredningen från energiverket jämför nu två olika avvecklingsalternativ, dels ett med en avveckling på tio år dels en avveckling på längre sikt fram till år 2010.

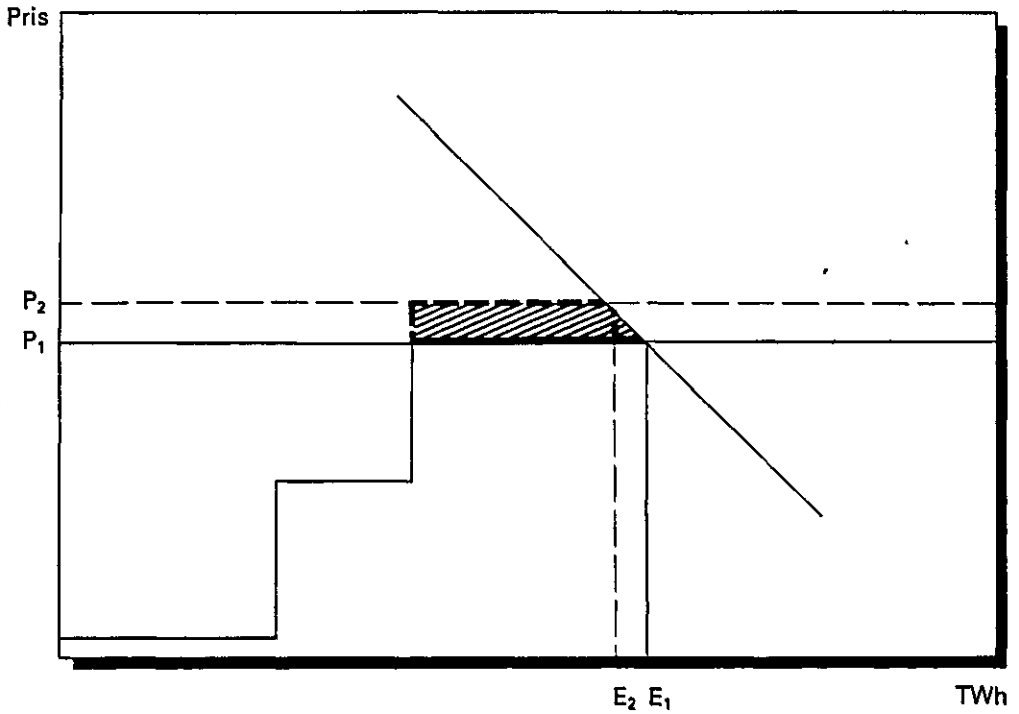
Vad är det man skulle vilja ta reda på när man skall studera kostnaderna för att avveckla kärnkraften? Ja, låt oss titta på huvudprinciperna för två extremalternativ, en omedelbar avveckling och en avveckling med hjälp av ett nyinvesteringsförbud. Den avveckling som vi i verkligheten kommer att få är någonting som ligger emellan dessa två extremer.

I Figur 4 och 5 har vi diagram som vi ekonomer brukar använda oss av, med priser och kvantiteter på axlarna. I kort-het kan dessa diagram visa den situation som vi har på den svenska marknaden idag. Den undre kurvan visar marginalkostnader i den befintliga produktionsapparaten i hela kraftsystemet. I botten ligger ca 60 TWh vattenkraft som i stort sett har en rörlig kostnad på ett öre. Sedan har vi ett block av kärnkraft på ca 60 TWh med en rörlig kostnad på i storleksordningen sju öre per kWh vilket då inkluderar vissa bränslehanteringskostnader som kanske inte borde betraktas som rörliga. Exkluderas dessa får vi en rörlig kostnad runt fem öre. I alla händelser ligger kostnaden för kärnkraften en bra bit

Figur 4 Effekter av snabbavveckling



Figur 5 Effekter av investeringsförbud



under nästa steg i trappan som är kraftvärmeverken. Den marginella kostnaden för alla kraftvärmeverk är inte så konstant som i figuren p g a att avsättningsmöjligheterna för den värme man producerar varierar ganska kraftigt. Därefter har vi befintlig oljekondens och gasturbiner m m och sedan tar den befintliga kapaciteten idag slut. I jämvikt har vi en marginalkostnad en liten bit över kraftvärmeverkens kostnader.

Om man avvecklar hela kärnkraftdelen förskjuts trappan med kraftvärmeverken oljekondensen m m åt vänster. Om vi då följer Karl-Axel Edins princip om effektiv avvägning mellan tillförsel och användning, d v s marginalkostnadspris-sättning, stiger priset från P1 till P2. Detta nya pris är då en bra bit högre än det gamla; det rör sig ju om en minskning med ca 30 procent av energikapaciteten. Exakt var man hamnar är naturligtvis svårt att säga och tyvärr har inte energiverket sagt så mycket om detta. Man kan spekulera i detta och resonera på det här sättet: Antag att den kortsiktiga priselasticiteten som övre gräns är 1,0. Det betyder att kraftpriserna genomsnittligt över året måste stiga med 30 procent. Om priselasticiteten istället är 0,1, måste kraftpriserna stiga med 300 procent. Uppenbarligen kan detta komma att handla om väldigt höga kraftpriser om kapaciteten skall dras ner med 30 procent på kort sikt.

I det skisserade fallet sker hela anpassningen på användarsidan. Man är, i alla olika utredningar på det här området, väldigt duktig på att räkna ut kostnaderna för investeringar i både produktions- och användarledet. Men det som vi ekonomer kallar förändringar i konsumentöverskott, vilket ungefär motsvarar den direkta realinkomstförlusten till följd av de högre kraftpriserna, kommer aldrig in i bilden. Detta resonemang ställs på sin spets när vi talar om snabbavveckling där hela anpassningen, som i detta exempel, ligger på användarsidan.

Vi har två komponenter i anpassningen; en del beror på ökade produktionskostnader och en del är förlusten av konsumentöverskott. Det är väldigt viktigt att man räknar med den här, högst reella, förlusten av konsumentöverskott. Tyvärr

har inte detta gjorts i Energiverkets rapport. Hur stort belopp det kan röra sig om vet jag inte och jag tror inte att det är så meningsfullt att spekulera i heller. Jag tror dock att Energiverkets slutsats, d v s att det kan röra sig om stora kostnader som skulle uppstå om man skulle avveckla på ett eller två år, är helt korrekt.

Nu har det på många håll framförts att man kan se till att priserna inte stiger, man skulle kunna ta av vinsterna från vattenkraften och subventionera elpriserna, man skulle kunna differentiera priserna m m Allt detta kan naturligtvis göras. Alla avvikelser från principen att priset är lika med marginalkostnaden innebär dock att de sammanlagda samhällsekonomiska kostnaderna blir högre.

När det gäller en snabbavveckling så uppstår naturligtvis frågan om anpassningskostnader, på grund av trögheter i systemet. Exempelvis kan det tänkas att den reallönanpassning som naturligtvis är nödvändig på längre sikt inte kommer till stånd på kort sikt. Jag tror att det är klokt att avstå från att försöka kvantifiera dessa kostnader; våra kunskaper om ekonomins anpassningsegenskaper är inte tillräckligt goda för att sådana kalkyler skall kunna göras med godtagbar precision.

Det andra extremalternativet är EK 81-modellen d v s ett nyinvesteringsförbud. I princip uppträder samma problem men nu blir istället saken den att vi har kvar vattenkraften som en befintlig resurs och sedan nytillkommande kraftvärme och nytillkommande baskraft av något slag. Vi talar nu om en avlägsen tidpunkt då befintliga kraftvärmeanläggningar har tjänat ut. Vi har i princip samma slag av kostnader men de borde bli lägre. Det är faktiskt så att det inte är säkert att kostnaden överhuvudtaget blir positiv. Det beror naturligtvis på skillnaden i kostnad på lång sikt för t ex oljekondens och kolkondens å ena sidan och kärnkraft å andra sidan. I EK 81 räknade vi med att kärnkraften skulle bli något billigare än kolkondensen.

Till slut vill jag bara säga några ord om miljökonsekvenser. Det kan vara nyttigt att tänka på att den här avvecklingsdiskussionen, och energidiskussionen i all-

mänhet, egentligen handlar om en miljöfråga. Jag tror nämligen inte att det finns någon som hävdar att vi har ett energiförsörjningsproblem i den meningen att vi inte skulle kunna producera så mycket elenergi så att det täcker efterfrågan vid en någorlunda "normal" elprinsnivå. Det är snarare frågan om att ta hänsyn till miljöeffekter och att välja mellan olika typer av miljöeffekter.

Det har gjorts en massa utredningar kring kostnaden för att avveckla kärnkraften men det har gjorts väldigt lite för att försöka beräkna miljöeffekterna. Att beräkna dessa är svårt men det skulle vara värt ett försök att ordentligt studera miljöeffekterna av olika energialternativ. Med ordentligt menar jag då att man kommer fram till en ekonomisk värdering av de miljöeffekter som det rör sig om för att på så sätt kunna ställa dessa kostnader mot de andra kostnader som räknats fram. Att endast diskutera avvecklingskostnader är lite meningslöst; det är ju ointressant om avvecklingskostnaderna är höga eller låga. Den relevanta jämförelsen är med de intäkter i form av bättre miljö som kan uppstå vid olika alternativ.

Thomas B Johansson:

Det är inte bara kärnkraften som skall avvecklas under de närmaste decennierna utan också andra delar av energisystemet skall ändras. Exempelvis är fortsatt oljersättning ett av riksdagens mål. Det är viktigt att anlägga ett långsiktigt perspektiv i en situation då flera stora omställningar skall ske så att man tänker på vilka möjligheter och begränsningar som finns inom den aktuella, relativt långa tidsperioden.

När det gäller elsidan vill jag peka på några viktiga förhållanden. Som visats av Karl-Axel Edin är det så på elsidan, till skillnad från många andra områden, att ju mer el vi använder desto högre blir priset. Vi har alltså stordriftsnackdelar. Det tar också lång tid från ett beslut att bygga en anläggning tills den är i drift. Vi har dessutom, vilket gäller alla alternativ, väldigt stora osäkerheter som påverkar våra beräkningar. Osäkerhet om omvärlden, t ex

priser på importerad energi, miljö och säkerhet i olika dimensioner m m. Detta innebär att man måste ta alla beräkningar av kostnader för avveckling av kärnkraften med en stor nypa salt.

Ett ofta försummat faktum är att vi har haft och fortfarande har en teknisk revolution på användarsidan. Vi lär oss ständigt hur man kan utnyttja energi mer effektivt. Den tekniska utvecklingen i stort syftar naturligtvis inte i första hand till att minska energiåtgången men vi finner, när vi ser tillbaka, att den tekniska utvecklingens strävan att sänka de totala kostnaderna också leder till sänkt energi- och elåtgång. Denna process är så kraftfull att även i perioder med sjunkande energipriser har vi haft sjunkande energiåtgångstal.

Man kan urskilja två huvudstrategier för att åstadkomma en avveckling av kärnkraften. För det första att med nya produktionsanläggningar för produktion av elkraft ersätta det bortfall som avvecklingen ger. Den andra huvudstrategin koncentrerar intresset på hur man kan utnyttja elektricitet och använda energislag mer effektivt än vad man tidigare har gjort, d v s så att man får ut samma nytta som idag men med en mindre insats av elektricitet. Ett exempel kan vara att man byter från vanliga glödlampor till de nya lysrörslampor som ger samma mängd ljus men som använder bara en femtedel så mycket el. Det finns många andra liknande exempel som jag dock inte skall gå in på här.

Den väg som Karl-Axel Edin beskriver kan snarast karaktäriseras som en produktionsorienterad strategi och jag tänkte därför belysa vad en strategi inriktad på effektivisering kan tänkas innehålla. För att kunna göra tankeexperimentet vill jag först definiera två viktiga termer. Den ena är "idag känd bästa teknik" vilket är teknik som är ekonomisk till idag gällande priser. Den är också sådan att den använder minsta möjliga energimängd för de ändamål man vill uppnå. Tekniken är alltså inte bäst i den meningen att energiåtgången är den tekniskt sett lägsta möjliga. Man kan alltså minska energiåtgången ytterligare men till en högre kostnad. Den andra termen är "elspecifik elanvänd-

ning" vilket avser sådan elanvändning som är svår att ersätta med annan energi. Denna term rymmer stora delar av industrins och transportsektorns elanvändning och i stort sett hela övrigsektorn utom uppvärmningsdelen. Det är m a o på värmevidan som det är lättast att ersätta el med andra energislag.

Om vi då jämför energiåtgången i den idag kända bästa tekniken med energiåtgången i den idag genomsnittligt använda tekniken så finner vi en stor skillnad. Vi gör tankeexperimentet att man i takt med kapitalinvesteringarna inför den bästa kända tekniken. Om vi kombinerar detta antagande med ett antagande om ökad ekonomisk aktivitet i landet med 50 - 100 procent och vi också beaktar de strukturförändringar i riktning mot kunskapsintensiv och materialsnål verksamhet som konsumtionen i högt utvecklade länder förskjuts mot, så finner vi att på den tidsrymd jag här antar, 20 - 30 år, så skulle den elspecifika elanvändningen uppgå till 75 - 85 TWh per år d v s avsevärt lägre än de 130 TWh som används totalt idag (inklusive elvärme). Jag har i dessa beräkningar inte antagit någonting om vad fortsatt teknisk utveckling kan leda till i form av sänkta åtgångstal. Den slutsats jag vill dra från detta är att potentialen för ekonomisk effektivisering av energianvändningen är stor, t o m så stor att vi kan klara oss utan att bygga ut kolkondenskraft eller orörda älvor.

Frågan blir naturligtvis om de här möjligheterna kan utnyttjas och vilka villkor som i så fall krävs för att åstadkomma detta. Det finns en rad olika synpunkter man kan lägga på det. Energiverket menar att man bör använda långsiktig marginalkostnadsprissättning på elektriciteten för att få en riktig anpassning mellan investeringar för ny tillförsel respektive effektivare användning av elektricitet. Men det är inte säkert att man når ända fram med det. Det är väl känt att avkastningskraven är väldigt olika för olika slags investeringar i energisektorn. På tillförselsidan krävs ofta en avkastning på i storleksordningen 10 procent medan man för investeringar på användarsidan ofta kräver i storleksordningen 100 procent. Detta ger inte en optimal avvägning. Klart är också att

här ingår en rad andra faktorer som påverkar vad som händer och som gör att högre elpriser är otillräckliga som instrument. Man måste också beakta faktorer som tillgången på kapital, på vilka villkor som detta kapital kan göras tillgängligt och tillgång på kunskap om vad som kan göras. De flesta aktörer på användarsidan har t ex dåliga kunskaper om de möjligheter som finns.

Vi befinner oss i en fälla, som vi dock kan ta oss ur med ett högre elpris. Vi har nu en stor elproduktionskapacitet, vilket har lett till en prissättning baserad på genomsnittskostnaderna. Billig vattenkraft subventionerar den dyra delen av kärnkraften. Detta leder till ett effektivt användande av produktionsresurserna men i det långa perspektivet inte till investeringar i effektiv elanvändning i rimlig utsträckning. Tillförsel-fällan har slagit igen. Det vore olyckligt om man igen investerar sig in i en situation där det blir önskvärt för kraftindustrin med en prissättning som främst syftar till att utnyttja befintlig kapacitet. Det tror jag är ett viktigt problem som måste uppmärksammas när man diskuterar vilka styrmedel som är önskvärda. Jag tror också att det är viktigt att ta fasta på de relativt enkla saker som går att göra och där man idag är väldigt långt ifrån en, vad jag anser, rimlig situation. Det gäller sådant som tillgång på kunskap, information och utbildning för ett mycket stort antal människor som inte idag känner till vad de skulle kunna göra, framförallt inte långsiktigt. Det gäller också att komma ihåg att kostnaden för elektricitet oftast är en väldigt liten del av den totala kostnaden och därför röner motsvarande liten uppmärksamhet. Man kan utifrån det fråga sig om det är rationellt med andra styrmedel än priser. T ex har normer föreslagits liksom specialutbildning av viktiga aktörer som bl a apparattillverkare och upphandlare.

Det som emellertid kanske är viktigast är att diskutera elsystemets roll. Den har beskrivits i termer av en "elkraftkultur" inriktad på att producera elektricitet. Utvecklingen i framförallt USA under de senaste fem till tio åren, är mycket intressant. Kraftföretagen arbetar där aktivt för att effektivisera användarnas apparater

och utrustning för att själva kunna undvika en del dyra investeringar. Framförallt i Californien har denna verksamhet varit mycket intensiv och framgångsrik. Vi börjar nu se tecken på att man tar till sig de amerikanska erfarenheterna i den svenska kraftindustrin.

På miljösidan gäller att med lågt primärenergibehov, dvs hög energieffektivitet i systemet för produktion av varor och tjänster, så följer också mindre påverkan på miljön. En låg energiförbrukning ger också möjlighet till en större andel inhemska energislag vilka genomgående, om vi håller oss till de förnyelsebara energislagen, är miljövänliga, ger måttliga emissioner av svavel och tungmetaller och inte ger något nettotillskott av koldioxid till atmosfären. Det är också intressant att se vad avvecklingen av kärnkraften skulle ge av ökade emissioner. Det visar sig då att även den typ av ersättningsenergi som energiverket räknar med ger mycket måttliga ökning av de ämnen som främst är av intresse, framförallt svavel och kväveoxid. Avvecklingen av kärnkraften medför alltså en liten ökning av dessa emissioner men minskningen av de totala svavelemissionerna skulle fortsätta. När det gäller koldioxidfrågan framförs ofta att kärnkraften är nödvändig för att undvika de klimatförändringar som ökad koldioxid i atmosfären antas ge upphov till. Det har visats i de underlagsrapporter som gjorts till Energiverket att kärnkraftanvändning i Sverige i det hänseendet har liten betydelse. Temperaturhöjningen, vilken beräknas bli ca en och en halv grad utan kärnkraftsavveckling, skulle öka med ytterligare en tusendels grad. Om man å andra sidan avvecklar all kärnkraft i världen och avstår från en antagen femfaldig expansion av kärnkraften, så skulle den ytterligare temperaturhöjningen bli ca en tiondels grad. Man skall jämföra dessa miljöförändringar med de förbättringar man får genom att man ej behöver bryta uran och kärnkraftens säkerhetsrisker, inklusive ökade risker för kärnvapenspridning. Här kommer en lång rad värderingar in i bilden.

Om vi avvecklar kärnkraften med effektivare elanvändning i takt med att kapitalet omsättes och gör det med en eko-

nomisk teknik så innebär det små eller inga investeringar i effektivisering utöver de ändå aktuella investeringarna. Det leder naturligtvis till en förhållandevis låg kostnad för omställningen och säkerligen mycket lägre än de 100 miljarder som nämnts här tidigare.

Hur långt kan man då komma på kort sikt? Det framgår klart av de utredningar som gjorts att det befintliga elsystemet tål att vi stänger vissa kärnkraftverk redan idag med tanke på energi- och effektsituationen. Hur mycket som kan stängas beror på hur man gör det men det handlar om i storleksordningen 15 – 20 TWh per år dvs 3–4 reaktorer. Det skulle i så fall ersättas med oljebaserad produktion där bränslekostnaden är den huvudsakliga merkostnaden eftersom anläggningarna finns. Detta leder då till ökade kostnader i storleksordningen 100 miljoner kronor per år per TWh. Dessa möjligheter finns alltså idag upp till en nivå på 15 – 20 TWh. Om man vill göra detta eller inte är ett politiskt avgörande.

När man väljer väg tror jag, för att anknyta till det jag började med, att det är viktigt att tänka också på andra frågor och inte bara på kärnkraftssituationen i Sverige. Vi lever i en värld som har en rad andra problem som är nära förbundna med energiområdet, inte bara i Sverige utan även i de andra industriländerna. Hur vi betar oss på energiområdet kommer att ha stor betydelse för möjligheterna att hantera frågor som har att göra med kärnvapenspridning, miljöfrågor i stort, den globala osäkerhetssituationen, med ökade risker för beroende av Persiska viken och inte minst de ekonomiska frågorna i världen inklusive utvecklingen i utvecklingsländerna. Alla dessa frågor är relaterade till det vi gör på energiområdet. Jag tror att det är viktigt att få med analysen av sådana frågor när vi bestämmer oss för den svenska energiframtiden.

Karl-Göran Mäler:

Jag vill då tacka för tre mycket intress väckande inlägg i den här aktuella frågan. Jag skulle, innan jag lämnar ordet fritt,

vilja ge de tre inledarna chansen att kort kommentera varandras inlägg.

Karl-Axel Edin:

Jag skulle vilja återkomma till det jag tog upp i slutet av mitt inlägg. Nyckelfrågan för kvällens diskussion är vad statsmakterna skall göra för att åstadkomma en eventuell avveckling av kärnkraften. Thomas B Johansson använde orden man och vi d v s mycket vag form och jag skulle då vilja fråga vem som är man och vem som är vi. Vi kan tycka vad vi vill, vi kan tycka att vi skall använda energisnåla lampor istället för vanliga glödlampor men hur skall de politiker som beslutar kunna övertyga svenska folket om att alla skall börja använda den typen av lampor. Jag har jobbat inom det här området i många år och jag har aldrig fått något tillfredsställande svar på vem man är. Vi har utgått ifrån att det är staten och politikerna som skall fatta någon form av exekutivt beslut i form av lagar eller ekonomiskt stöd. Om man inte klarar av att svara på den här kärnfrågan då har man inte satt sig in i situationen och tagit frågan på allvar.

Lars Bergman:

Jag skall kommentera en sak som Thomas B Johansson sade om den stora potentialen för anpassning på efterfrågesidan. Denna har sin grund i den tekniska utveckling, vilken Thomas och hans medarbetare följer nära och på ett intressant sätt.

Jag tror inte att någon bestrider att den utveckling vi har haft på energiområdet har stimulerat en kolloidal teknisk utveckling och att en stor del av denna utveckling ligger på användarsidan. Frågan är vilken slutsats man skall dra av detta; är detta viktigt att ta hänsyn till från prognossynpunkt eller är detta en grund till styrning?

Här tycker jag att Thomas hamnar lite fel. När det gäller prognosaspekten är det helt okey, även om det är svårt att i detalj prognosticera utvecklingen men det hör

till bilden när man skall bedöma den framtida utvecklingen på energiområdet. Däremot kan inte detta på något vis läggas till grund för en detaljstyrning på energiområdet i allmänhet och elområdet i synnerhet. Vi vet inte vad som är optimalt. Det finns ingenting som tyder på att vi har den information som skulle behövas för att säga vad olika användare bör göra och att detta skulle vara från samhällets synpunkt vettigt och effektivt.

Vi måste istället göra som man i allmänhet gör, d v s närma sig det hela på en indirekt väg och fråga sig: Finns här några betydande externa effekter? Fungerar marknaderna bra eller dåligt? Etc. etc. Där tror jag att det finns en svag grund för detaljstyrning. Marknaderna fungerar väl och det ligger i varje företags och hushålls intresse att hela tiden välja de billigaste alternativen. Dessa incitament finns, även om budgetandelen för energi är liten. Kort och gott, från prognossynpunkt och som bedömning av framtiden är det bra att ta hänsyn till den tekniska utvecklingen, men snabb teknisk utveckling är inte något motiv för styrning av energianvändningen.

Thomas B Johansson:

Jag är inte så säker på att marknaderna fungerar så väl som Lars vill göra gällande då det är så olika avkastningskrav i de olika sektorerna, från storleksordningen 10 procent till storleksordningen 100 procent, som jag nämnde tidigare. Det finns nog relativt väl fungerande delmarknader, men vi har det inte i systemet som helhet. Teknisk utveckling har en väldig kraft. Frågan är då, precis som Lars säger, vad man skall göra med den informationen. Jag tror att det är intressant att observera att om man skulle kunna realisera vad den här tekniska utvecklingen har lett till så har man också löst en del problem på tillförselsidan. Frågan blir hur man kan och bör gå till väga, vad för slags åtgärder som står till buds. Jag menar att man bör utgå från de tekniska åtgärder som är aktuella i varje sektor och vad de har för karaktär. I vissa fall tror jag att man finner att marknadskrafterna med lämplig pris-

sättning tar hand om det här på ett bra sätt, i andra fall tror jag att man kommer väldigt långt med information och utbildningsinsatser. Idag saknar vi i allt väsentligt sådana insatser, även efter den energidebatt som vi har haft. I ytterligare andra fall föreställer jag mig att det är intressant med normer som ju redan finns på en rad områden av olika anledningar. Det har visat sig fungera utmärkt i USA så varför skulle vi inte kunna fundera på det i Sverige. Men vem som skall göra detta i olika enskilda fall och hur man skall gå fram måste bedömas från fall till fall.

Karl-Göran Mäler:

Tack så mycket. Då kan vi övergå till kvällens allmänna diskussion om det här ämnet och jag lämnar ordet fritt.

Åke Sundström:

Jag heter Åke Sundström och är verksam inom industridepartementet och som obunden skribent i de här frågorna.

Herr ordförande, tillåt mig att säga ett par ord om vad som borde vara huvudfrågan här i kväll, nämligen hur mycket kärnkraftavvecklingen kostar. Jag noterade att Lars Bergman inte tog upp den punkten särskilt ingående, men om jag uppfattade honom rätt så tyckte han att utredningens kalkyl var ganska hygglig eller snarare i underkant eftersom man inte hade räknat med det här konsumentöverskottet. I varje fall gick han inte in på den frågan så noga. För det andra är det givetvis inte så – som Karl-Axel Edin uttryckte sig – att frågan är vem som är man och vi, frågan i det här sammanhanget är hur man ger politikerna ett riktigt beslutsunderlag och om denna utredning ger ett korrekt beslutsunderlag.

Låt mig fortsätta med att säga att det här givetvis gäller de här kortsiktiga avvecklingsalternativen. När det gäller det långa perspektivet är Lars Bergman och jag överens om att kärnkraftavvecklingen inte har någon betydelse för elpriser och välfärd eftersom kärnkraften och kolkondensen är ungefär lika dyra. Det valet på-

verkar inte prisnivån i ett enskilt land. Det kan däremot ha en marginell effekt globalt dvs det globala utbudet av kärnkraft har en prispressande effekt på kol och olja. Eftersom utbudet av kol är oerhört elastiskt så bedömer jag den effekten som mycket ringa.

Jag tyckte att det var en väldigt positiv överraskning att läsa den här utredningen. Det här är det bästa ni någonsin har skrivit. Speciellt med tanke på den korta tid ni har haft så tycker jag att det är en prestation. Den är pedagogisk, den är stringent och den är utförlig. Jag tycker att den är mycket bra jämfört med allt som jag tidigare har läst. Den är dock på den avgörande punkten, avvecklingskostnaden, knapphändig. Det finns en enda tabell där ni summerar ihop de 83 miljarderna, i övrigt lämnas läsarna i sticket och det är på den punkten som jag vill ha lite närmare information. För det andra är det naturligtvis bra att man utgår från mer realistiska antaganden. När det gäller elprognoserna visar de här prognoserna ingen likhet med de prognoser som verkets företrädare gjorde för fem-sex år sedan och det är ju bra att det går åt rätt håll. Något som är viktigare är att ni nu har accepterat en mer realistisk bedömning av oljeprisutvecklingen, som väldigt få här i Sverige har företrätt, vilket jag hålls med glädje. Detta är mycket viktigt eftersom avvecklingskostnaden i allt väsentligt är en funktion av oljepriset. Vi är överens om att det är den allra viktigaste posten för att bedöma avvecklingskostnaden. För det tredje tycker jag att ni på ett bra sätt tar avstånd från branschorganisationernas skrämselpropaganda. Det finns skäl för att ge dem mothugg på det sätt som ni har gjort. Ni säger t ex att avvecklingen "innebär ingen nämnvärd förändring av massa- och pappersindustrins produktion" vilket i stort sett är sant – möjligen får vi en omstrukturering från pappers- till trävaror.

Trots alla dessa förtjänster menar jag att slutsatsen i den viktiga frågan om avvecklingskostnaden är totalt felaktig och jag vill peka på tre orsaker till det. Ni säger att avvecklingskostnaden kommer att bli 83 miljarder med ert huvudalternativ med 10 års avveckling, 6 procent realrän-

ta och ett oljepris på 20 – 22 dollar. Det här säger ni vara de direkta effekterna och i ett senare kapitel görs en kalkyl som även inkluderar de indirekta kostnaderna. Det intressanta med dessa kalkyler är att de, vad jag kan se, slutar på samma belopp om man diskonterar dem till nuvärde. Det kan då antingen bero på att den första kalkylen är överdriven eller på att de indirekta effekterna är ganska små. Det kanske inte är något större problem att använda sig av enbart de direkta kostnaderna som Lars Bergman illustrerade i sina figurer med de båda efterfrågekurvorna. Min egen bedömning är att det rör sig om, ingalunda 83 miljarder, utan om i storleksordningen 10 – 20 miljarder.

Jag skall kort innan jag går in på frågorna visa ungefär hur jag tror att det ser ut. Vad man skall göra är naturligtvis att jämföra marginalkostnaden för kärnkraft med alternativkostnaden, det är vi alla överens om. Vi är dock inte riktigt överens om hur de där kurvorna ser ut och det är där kärnpunkten ligger. Jag gör alltså den bedömningen att marginalkostnaden, fritt elverk, är i storleksordningen 15 öre per kWh vilket jag tror är en mycket försiktig skattning. I dagsläget är den marginalkostnaden ca 13 -14 öre. Jag antar att driftskostnaden stiger mycket långsamt trots att man måste räkna med högre kostnader i gamla kärnkraftverk. Sedan är det intäktsidan som då representeras av alternativkostnader *d v s* kostnaderna för de energislag man använder istället för kärnkraft. Den stiger då från ca 10 öre i det billigaste fallet, när elkraften ersätter en befintlig panna, till ca 26 öre i ett nytt mottrycksverk enligt min bedömning. Räknat på det här sättet får jag en ganska begränsad merkostnad i det här systemet i genomsnitt ligger kostnadsskillnaden på ca 3 öre. Om detta diskonteras till nuvärde blir det mindre än tio miljarder. Låt oss säga att det rör sig om kostnadsökningar på 10 – 20 miljarder.

Nu är frågan vad den här skillnaden beror på. Jag har försökt tolka utredningen och jag har kommit fram till att utredningens alternativkostnadskurva är mycket brantare och den slutar i kostnaden för kolkondens av vilken ca 24 TWh per år antas behövas. Dessutom, vilket är myc-

ket viktigt, så pratar man enbart om kostnaden fritt kraftverk. Man jämför sedan detta med en marginalkostnad i kraftverket som påstås vara 8 öre. Dessa 8 öre är då en marginalkostnad på kort sikt och jag anser att kostnaden på lång sikt är betydligt högre. Att man bortser från överföringskostnader gör inte så mycket om man jämför olika typer av elproduktion, typ ett kolkondensverk och ett kärnkraftverk, som har ungefär samma distributionskostnader.

Om jag nu har förstått det här rätt så har ni tillämpat den här låga kostnaden för alla bränslealternativ och inte beaktat att när man jämför kärnkraften med t ex mottryck, som produceras lokalt, så måste man belasta kärnkraften med överföringskostnader. Den första frågan till Karl-Axel Edin är alltså om ni har glömt bort den kostnaden. Vi kan parentetiskt konstatera att om mina beräkningar är riktiga så är det lönsamt att lägga ner tre reaktorer oberoende av riksdagens beslut. Jag vill också be Karl-Axel Edin att förklara de här marginalkostnaderna på 8 öre när vi vet att driftskostnaderna i Oskarshamn och i Vattenfalls kärnkraftdivision redan i dagsläget ligger på ca 11 öre.

Huvudfelet ligger trots allt på efterfrågesidan, där delar jag helt Thomas B Johanssons åsikter. Genom att man tror att efterfrågan blir så hög så krävs det dyr ersättande kraft typ kolkondens. Om man som Thomas och jag tror att efterfrågan blir ganska låg så kan man nöja sig med billigare ersättande alternativ, mottryck, vanliga värme pannor och annat. Av den anledningen är den frågan viktig.

Den tredje felaktigheten som jag vill ta upp gäller något som står på sidan 335 i utredningen. Det står att "beräkningarna baseras på prissättning inklusive skatt". Nu vet ju alla ekonomer att skatter, och alla subventioner och liknande, inte är någon samhällsekonomisk kostnad utan endast transfereringar och att man skall bortse från detta när man gör sådana här beräkningar. Där ligger en viktig felkälla eftersom dessa skatter gynnar elsektorn eftersom skatten i procent av priset är dubbelt så hög på olja som på elektricitet. I en konkurrensneutral situation, vilken borde analyseras, skulle man behöva för-

dubbla skatten på elektricitet. Jag vill då fråga Karl-Axel Edin om ni verkligen inkluderar skatter i beräkningarna och därmed gör ett mycket allvarligt fel som givetvis förrycker alla efterfrågeprognoser och alla kostnadsslutsatser. Jag tycker att de här tre faktorerna kan förklara skillnaderna oss emellan.

Den enda återstående frågan är vem av oss som har rätt, vem som har gjort den korrekta bedömningen. Jag kan påminna om konsekvensutredningen 1979 som hävdade att det skulle kosta 75 miljarder den gången. Jag tror, Lars Bergman, att du idag är villig att hålla med om att det var en våldsam överskattning, med hänsyn till att vi idag vet att det hade varit oerhört mycket billigare. Jag hävdade då att det skulle röra sig om ca 20 miljarder. Min gissning är att felmarginalen i den här utredningen är, händelsevis, lika stor den här gången som den var 1979.

Björn Jakobson:

Jag är affärsman och följaktligen bara amatör på det här området. Jag undrar varför inte statsmakterna höjer elpriset med 10 procent varje år ett par år framöver. Antingen får man i det nya jämviktsläget en sänkt efterfrågan eller också så ser man att industrin är beredd att betala så och så mycket och att man därefter kan avveckla kärnkraften och ersätta den med annan dyrare energi.

Jorma Kahanpää:

Ni har talat om hur mycket det kostar att avveckla kärnkraften men hur mycket kostar det att spara in olika mängder energi?

Wilhelm Mellquist:

Det finns en betydande restpost som inte har kommit fram i debatten och det är i form av att livslängden på de kärnkraftverk som vi har är betydligt längre än den avskrivningsperiod som finns. I detta ligger ju en avsevärd latent besparingssumma. En annan möjlighet är ju att man

minskar användandet och endast använder kärnkraften som reservkapacitet. Denna möjlighet kanske ni inte har tittat på, men jag tycker det vore en intressant möjlighet.

Karl-Axel Edin:

Om jag börjar med Åke Sundströms frågor. Vi har försökt räkna in kostnaderna för distributionen i våra beräkningar. Vi har gjort det enkelt för oss genom att räkna med att de nya kraftverken byggs i närheten av de avvecklade kärnkraftverken för att man på så sätt skall kunna utnyttja delar av den infrastuktur som finns uppbyggd. Jag tror inte att man kan komma fram till någon stor skillnad i kostnadsuppskattning om man räknar mer detaljerat på detta.

När det gäller marginalkostnaden för ny produktion d.v.s. hur man kommer fram till de 35 örena per kWh gav jag i början en antydning om var den nivån börjar träda in. Om vi får en efterfrågan som överstiger 90 TWh per år, som alltså är den produktion som vi kan klara utan kärnkraft, då stiger marginalkostnaden ganska snabbt upp i trettiofem öre. Man kan säga att om efterfrågan ligger på en nivå över 90 TWh så har vi en marginalkostnad på ca 35 öre. För att komma fram till en annan uppskattning av marginalkostnaden måste man lyckas med konststycket att visa att efterfrågan kommer att ligga under 90 TWh.

Frågan om skatterna i våra beräkningar kanske bäst besvaras av Åsa Sohlman.

Åsa Sohlman:

Det stämmer att vi i den här utredningen inte har rensat från skatterna, varken i kapitel 4 eller 9. Vi har låtit bli att göra detta därför att det är väldigt svårt att göra detta på ett riktigt sätt. Vi för, i början på kapitel 7, en diskussion om huruvida de skatter vi idag har på ett riktigt sätt återspeglar de samhällsekonomiska kostnader som de olika energislagen ger upphov till. Vi har sagt att vi inte har haft någon möjlighet att utreda detta i den här om-

gången men att om man beslutar sig för att avveckla kärnkraften så måste man ta ställning till hur man vill ha det med energiskatterna. Svaret är att vi har räknat inklusive skatter vilket vi inte vet om det är riktigt bra sett ur samhällsekonomisk aspekt. I den mer företagsekonomiska delen av utredningen bör naturligtvis skatterna inkluderas på det sätt som vi har gjort.

Vi har gjort en preliminär kalkyl där skatterna exkluderats och skillnaden i kostnad blir minimal. Det är dock endast en tidigareläggning av avvecklingen som vi pratar om. Skillnaden kan jag så här på rak arm uppskatta till ca 1 – 2 miljarder.

Karl-Axel Edin:

Vi hade också en fråga om varför man inte kunde höja elpriset successivt. Om man skall avveckla kärnkraften inom tio år så tror jag att man måste se till att det blir en prismaerking av något slag för att övertyga marknaden om att elen kommer att bli dyrare, mycket dyrare, inom loppet av tio år. Om man däremot skall ha kvar kärnkraften till år 2010 är det inte motiverat att höja priset i förväg utan då skall man inrikta sig på att elpriset anpassar sig till ökade produktionskostnader vilket innebär att vi får en viss prisökning.

Jag fick dessutom frågan om vad sparande kostar, vilket är en mycket svår fråga. Vi har gjort en kalkyl på ett område, nämligen elvärmen. Vi kom då fram till att med den prisökning vi får så skulle ungefär hälften av elvärmen försvinna och ersättas med i huvudsak oljevärme men också med sparande. Den direkta investeringskostnaden ligger på ca 20 miljarder. I övrigt har vi inte tagit fram något underlag för vad sparande skulle kosta. En fingervisning kan det kanske vara att veta att

investeringar på 20 miljarder ger ett sparande på 10 – 15 TWh.

Frågan om man kan använda kärnkraften som reservkapacitet är knivig med tanke på att huvudproblemet är om kärnkraften är såpass riskfylld att det är värt en viss uppoffring att avveckla kärnkraften. Det är också så att det är just i samband med igångsättande och avstängning av kärnkraftverken som den potentiella olycksfallsrisken finns. Man skall nog akta sig för att, om man vill förbättra eller behålla säkerheten vid kärnkraftverken, laborera med start och stopp av reaktorerna.

Lars Bergman:

Jag har lärt mig att, vid diskussioner med Åke Sundström, vara väldigt tydlig på vad man är enig om och vad man inte är enig om. Eftersom Åke påstod att vi var eniga om vissa saker måste jag förklara mig.

Jag sa inte att energiverkets snabbavvecklingsplan var i underkant, jag sa att jag saknade en ordentlig kalkyl. Jag sa inte heller att det man gör på lång sikt inte spelar någon roll utan att det är osäkert om vilket som är dyrast av kol och kärnkraft. Förmodligen är skillnaderna mycket små. För det tredje så ångrar jag inte konsekvensutredningen vilket jag påpekade tidigare. Denna utredning gjordes från helt andra förutsättningar.

Frågan om att beskatta elektriciteten i förtid för att höja priset har behandlats både i EK 81-utredningen och i ett projekt här på Handelshögskolan som försökte jämföra vinsten med att vara väl förberedd på en hög prisnivå med förlusten som uppstår när man inte utnyttjar de låga marginalkostnaderna. Slutsatsen som drogs då var att den samhällsekonomiska nettoeffekten är en förlust varför det inte verkar vara ett bra alternativ.