

Småtryck från



nr 72

Bo Carlsson

Hur håller vi produktionen uppe och sparar energi?

Särtryck ur
Energipolitik
för framtiden
(Näringslivets
Energi delegation)

INDUSTRIENS

UTREDNINGS-

INSTITUT

STOCKHOLM



Industriens Utredningsinstitut

är en fristående vetenskaplig forskningsinstitution grundad 1939 av Svenska Arbetsgivareföreningen och Sveriges Industriförbund.

Syfte

Att bedriva forskning rörande ekonomiska och sociala förhållanden av betydelse för den industriella utvecklingen.

Verksamhet

Huvuddelen av arbetet inom institutet ägnas åt långsiktiga forskningsuppgifter. Man siktar härvid till ett studium av de grundläggande sammanhangen inom näringslivet och särskilt till att belysa de frågor som hör samman med strukturella och institutionella förändringar. Forskningsresultaten publiceras i Institutets skriftserier. Vid sidan om det långsiktiga forskningsarbetet utför institutet smärre utredningar rörande speciella problem samt ger viss service åt industriföretag, organisationer, statliga myndigheter etc.

Styrelse

Tekn. dr Herr Wallenberg, hedersordf.

Direktör Erland Waldenström, ordf.

Tekn. dr Ingmar Eidem

Direktör Curt-Steffan Giesecke

Direktör Nils Holgerson

Direktör Rune Höglund

Direktör Axel Iveroth

Tekn. dr Curt Nicolin

Direktör Alde Nilsson

Direktör Åke Palm

Direktör Hans Stahle

Direktör Sven-Olov Träff

Direktör K. Arne Wegerfelt

Docent Gunnar Eliasson, chef

Adress

Industriens Utredningsinstitut
Grevgatan 34, Stockholm, Box 5037, 102 41 Stockholm 5
Tel. 08-63 50 20

ISBN 91-7204-055-6

Bo Carlsson

HUR HÅLLER VI PRODUKTIONEN
UPPE OCH SPARAR ENERGI?

Särtryck ur
Energipolitik för framtiden

HUR HÅLLER VI PRODUKTIONEN UPPE OCH SPARAR ENERGI?

Dr Bo Carlsson, Industriens Utredningsinstitut (IUI)

Det känns lite underligt att som industrins förlorade son stå inför detta forum, men jag är ändå tacksam för tillfället att medverka. Jag hoppas att det jag har att säga kan bidra till en saklig debatt och analys av energifrågorna inom industrin.

Energifrågorna har som bekant rönt ett enormt intresse under de senaste åren. Det har talats om önskvärdheten, ja rentav nödvändigheten av att spara energi, om alternativa energiframtider och lågenergisamhällen. En stor del av debatten har kommit att kretsa kring kärnkraften - i vilken utsträckning den bör byggas ut, dess kostnader och miljörisker.

Av den energi som används i Sverige går något över 40% till industrin. Av naturliga skäl är det denna del av den totala energiförbrukningen som är av primärt intresse för oss här idag. Det är huvudsakligen tre frågeställningar som jag skall försöka behandla. Den första har att göra med den svenska industrins produktionsinriktning och energiförbrukning i internationell jämförelse. En sådan analys måste finnas med då man söker bedöma den framtida utvecklingen av svensk industri och därmed dess energianvändning.

Den andra frågeställningen jag tänker ta upp är hur energiförbrukningen i industrin kommer att utvecklas under vissa antaganden. Till sist tänker jag ta upp frågan om varför vi överhuvudtaget skall spara energi och hur mycket vi skall spara.

Den svenska industrins produktionsinriktning och energiförbrukning i internationell jämförelse

De senaste årens kraftiga energiprishöjningar har bl a medfört ett stort intresse för internationella jämförelser av energiåtgången per producerad enhet, den s k specifika energiåtgången. Av bild 1 framgår resultaten av vissa beräkningar som gjorts inom IUI på basis av den nationella statistiken i Sverige, Storbritannien, Västtyskland och USA. De olika energivarornas energiinnehåll har omräknats till den gemensamma sorten megawattimmar (MWh) och dividerats med förädlingsvärdet i industrin, omräknat till svensk valuta för resp land

Bild 1

Branschmönstrets betydelse för energiåtgången

MWh/1000 kr förädlingsvärde

		Faktisk specifik energiåtgång	Hypotetisk energiåtgång i svensk tillverkningsindustri 1970 med 1970 års svenska specifika energiåtgångstal i respektive bransch och med den branschstruktur som gällde i resp land	
		MWh/tkr	MWh/tkr Fv	Totalt i TWh
Sverige	(1970)	2,5	2,5	121
Storbritannien	(1970)	3,0	1,6	77
Västtyskland	(1967)	3,1	2,1	100
USA	(1967)	2,6	1,9	90

till de för resp år gällande växelkurserna. Av den vänstra kolumnen framgår att den svenska energiåtgången per producerad enhet är låg i jämförelse med de övriga ländernas, nämligen 2,5 MWh per 1000 kr förädlingsvärde, jämfört med t ex 3,1 MWh i den västtyska industrin. Men eftersom energiåtgången skiljer sig kraftigt mellan olika branscher och produktionens fördelning på branscher också skiljer sig en hel del mellan de fyra länderna, är en sådan enkel jämförelse av begränsat intresse.

En fråga man kan ställa sig är då hur mycket branschmönstret eller produktionsstrukturen betyder för energiåtgången. I den mellersta kolumnen på bild 1 visas resultaten av en beräkning av vad den svenska specifika energiåtgången skulle ha varit 1970 om vi hade haft en annan fördelning på branscher av vår industriproduktion än den faktiska, men hade haft samma specifika energiåtgångstal som vi faktiskt hade i varje bransch. Det visar sig då att vi skulle ha haft en väsentligt lägre specifik energiförbrukning än den faktiska om vi hade producerat efter de andra ländernas produktionsmönster i stället för efter det svenska. Med det engelska produktionsmönstret t ex skulle energiåtgången ha varit endast 1,6 MWh per 1000 kr förädlingsvärde i stället för 2,5. På liknande sätt skulle en övergång till tyskt eller amerikanskt produktionsmönster ha inneburit energibesparingar. Totalt sett skulle enligt kolumn (3) den svenska industriproduktionen 1970 ha krävt endast 77 TWh, om vi hade använt det engelska mönstret i stället för 121 TWh vid det faktiska mönstret. Energibesparingen skulle då ha varit 36%. På liknande sätt skulle vi ha sparat 17% med det tyska mönstret och 26% vid det amerikanska.

Eftersom denna jämförelse baseras på flera olika källor, och särskilt med hänsyn till de problem som uppstår vid omräkning av både energimått och valutor till

gemensamma enheter, måste de erhållna resultaten tolkas med stor försiktighet. De synes dock antyda att Sverige hade den lägsta specifika energiåtgången, trots att det hade den mest energikrävande produktionsstrukturen av de fyra länderna i jämförelsen.

Denna slutsats ger i sin tur upphov till två frågeställningar. För det första kan man fråga sig varför Sverige har valt en så energikrävande fördelning av sin industriproduktion. För det andra vore det intressant att veta varför, trots detta val, den genomsnittliga svenska specifika energiåtgången är relativt låg.

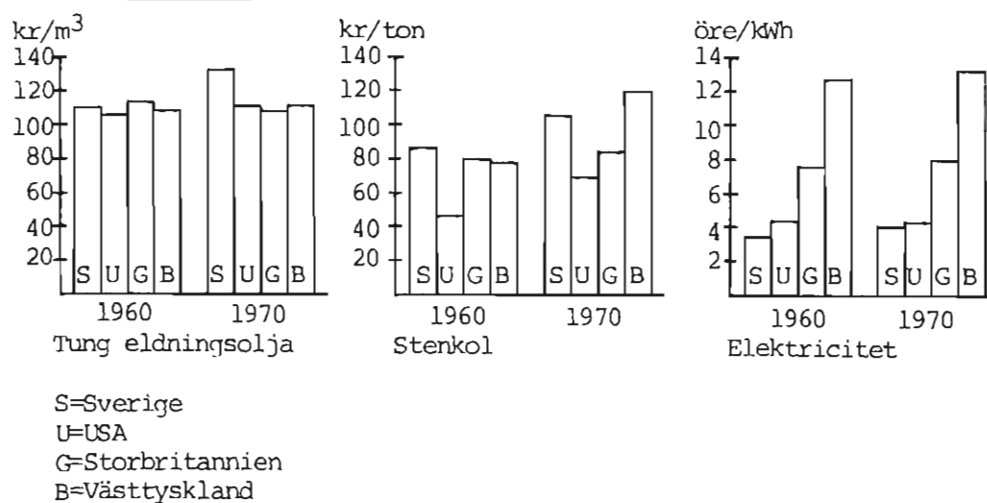
Den svenska industriproduktionens fördelning på branscher bestäms i första hand av förekomsten av vissa råvaror, främst skog och järnmalm, samt den relativt rikliga tillgången på väl utbildad arbetskraft. De råvaror vi har kräver för sin utvinning och bearbetning relativt mycket energi. Sverige är i stort sett hänvisat till importerad energi, som vi enligt vad som strax skall visas, i princip har erhållit till samma priser som andra länder. Ett undantag utgör den relativt rikliga tillgången på vattenkraft, som medfört låga priser på elkraft i Sverige i jämförelse med de flesta andra länder. Men vad beträffar övriga energikällor har vi klarat en mycket energikrävande produktion trots avsaknad av inhemska energiråvaror.

Internationell jämförelse av energivaror

På bild 2 görs en jämförelse av priser på några viktiga energivaror vid leverans till industrin i Sverige, USA, Storbritannien och Västtyskland 1960 och 1970. Priserna inkluderar skatter och andra pålagor. I Europa är tung eldningsolja den klart dominerande energikällan för industrins del, medan i USA en relativt stor kol- och gasförbrukning gör oljan något mindre dominerande.

Bild 2

Priser inklusive pålagor på vissa energivaror vid leveranser till industrin i Sverige, USA, Storbritannien och Västtyskland 1960 och 1970.



För det första kan konstateras att priset på tung eldningsolja var praktiskt taget detsamma i de fyra länderna år 1960. År 1970 var priset (i löpande priser) något högre och skillnaden i prisnivå mellan de fyra länderna något större. Det svenska priset var t ex ca 23% högre än i USA.

Vad beträffar stenkol, som spelar en betydligt mera framträdande roll i de övriga ländernas energibalanser än i den svenska, var priserna ganska likartade i de europeiska länderna 1960, men betydligt lägre i USA. Fram till 1970 var priset ungefär oförändrat i Storbritannien, men steg relativt kraftigt i de övriga länderna. USAs kolpriser låg dock fortfarande betydligt under de europeiska. 1970 låg de svenska kolpriserna ungefär mitt emellan de engelska och västtyska.

Vad sedan beträffar priserna på elektricitet kan man notera mycket stora skillnader mellan länderna. En stor del av dessa skillnader måste bero på helt olika prispolitik; skillnaderna mellan England, Västtyskland och USA synes anses svåra att förklara. Alla dessa tre länder har ju ett fossilbaserat kraftsystem. I USAs fall förklaras förmodligen de relativt låga elpriserna till stor del av de låga kolpriserna och den stora kolanvändningen i elframställningen. Som synes har de svenska elpriserna varit lägre än våra konkurrentländers, till stor del sammanhängande med vår relativt rikliga tillgång på billig vattenkraft. I samband med att det svenska elkraftsystemet under 1960-talet övergått från att ha varit nästan helt vattenkraftbaserat till att bli alltmer värmekraftbaserat har de svenska elpriserna stigit snabbare än de övriga ländernas. Ännu 1970 låg dock de svenska elpriserna något under USAs och betydligt lägre än Englands och Västtysklands.

Slutsatserna av denna prisjämförelse är att Sverige vad beträffar tung eldningsolja, vår mest använda industriella energiråvara, fått betala ungefär samma priser som andra industriländer, medan våra elpriser varit väsentligt lägre än dessa länders, dock med undantag av USA. Man kan således säga att Sveriges komparativa fördelar i energiintensiv produktion varken har hämmats eller gynnats nämnvärt av vår avsaknad av fossila bränslen. Däremot kan man säga att tillgången på vattenkraft har givit Sverige komparativa fördelar i elkraftsintensiv produktion. Som framgår av bild 2 var priset på elkraft i relation till priset på tung eldningsolja under 1960-talet väsentligt lägre i Sverige än i de övriga länderna.

Priset per kWh för elektricitet har i Sverige varit 3-4 gånger högre än priserna på olja och kol, omräknade till öre/kWh, medan i Storbritannien och Väst-

tyskland relationen varit resp ca 8:1 och 12:1. I USA har relationen mellan el- och oljepriset varit ca 5:1 och mellan elektricitet och stenkol ca 7:1. Incitamenten till att använda el i stället för olja och kol har således varit betydligt starkare i Sverige än i de övriga länderna. Detta är förmodligen en av de viktigaste orsakerna till att den svenska industrins energiförbrukning till ca 25% utgörs av elektricitet, medan motsvarande andelar för Storbritannien och Västtyskland är ca 12% och för USA ca 15%. Det faktum att elandelen i den amerikanska industrin inte är högre, trots de låga elpriserna i jämförelse med England och Västtyskland, är förmodligen hänförligt till de relativt låga priserna på kol och gas i USA. En fråga som tills vidare måste lämnas öppen är i vilken mån dessa skillnader i elkraftandelen huvudsakligen reflekterar betydande substitutionsmöjligheter mellan olika energiformer inom ramen för ett givet produktsortiment eller om de reflekterar skillnader i produktsortiment.

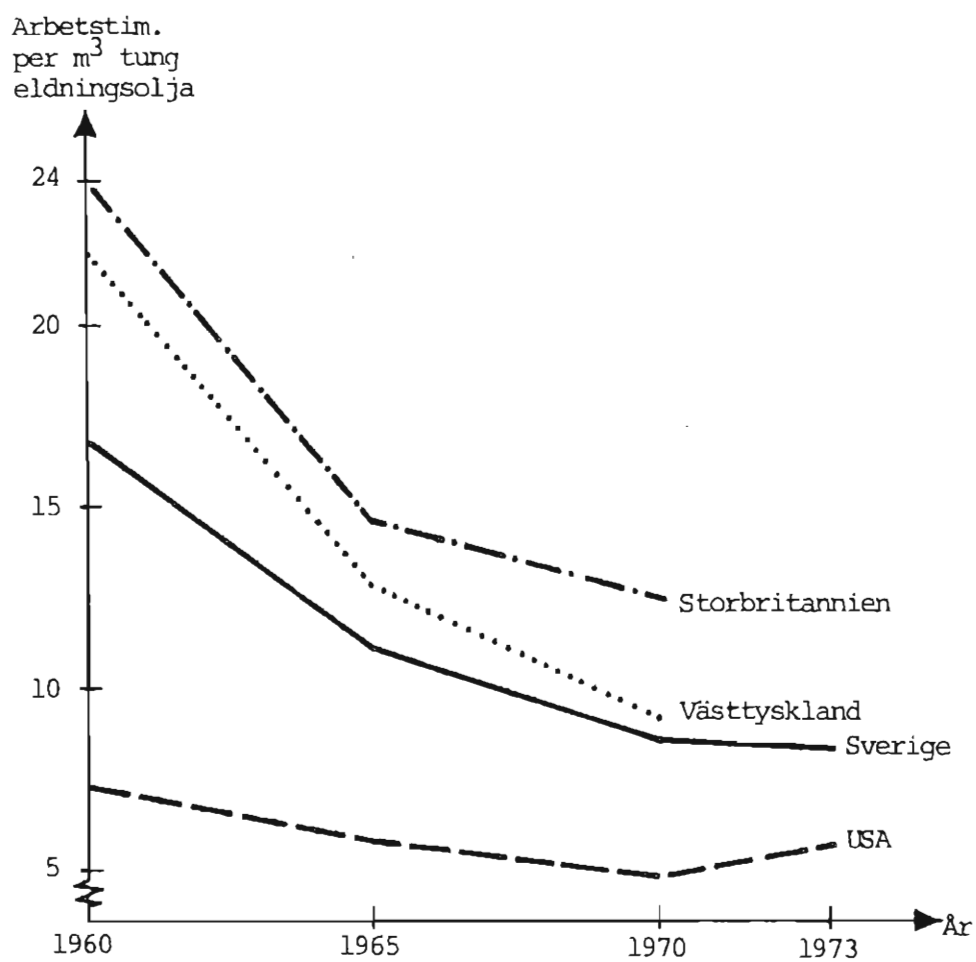
Energiåtgången per anställd i internationell jämförelse

Det substitutionsförhållande som är av störst intresse när det gäller analys av den totala energiåtgången i industrin är emellertid det som finns mellan energi och andra produktionsfaktorer. Emedan det är mycket svårt att erhålla data om kapitalåtgång och kapitalpriser skall vi här koncentrera oss på relationen mellan energi och arbetskraft. Jag tänker mig emellertid inget enkelt substitutionsförhållande mellan energin och arbetskraft, utan substitutionen går i första hand via kapital. Detta kommer jag att diskutera något utförligare längre fram.

Av bild 3 kan man bilda sig en uppfattning om utvecklingen av energipriserna i förhållande till arbetskraftskostnaderna från 1960 och framåt i de fyra studerade länderna. Det energipris som valts är det på

Bild 3

Relativpriser på tung eldningsolja och arbetskraft i industrin i Sverige, Storbritannien, Västtyskland och USA 1960-1973



tung eldningsolja, eftersom denna är den största energivaran i industrin i Västeuropa. För USAs del innebär detta en viss överskattning av relativpriset på energi, eftersom kolpriset är lägre där och kolandelen i industrins energiförbrukning högre än i Västeuropa. På bilden har den totala lönekostnaden i tillverkningsindustrin (uttryckt i kronor per arbetad timme) satts i relation till priset på tung eldningsolja (uttryckt i kr/m³). Vad som då erhålls är det antal arbetstimmar som kostar lika mycket som en m³ tung eldningsolja.

Jämförelsen visar att detta relativpris har sjunkit mycket snabbt och i stort sett halverats i de tre västeuropeiska länderna mellan 1960 och 1970, medan relativprissänkningen varit mycket blygsammare i USA och faktiskt förbytts i en ökning mellan 1970 och 1973. Samtidigt kan man konstatera att rangordningen mellan länderna med avseende på relativpriset varit oförändrad, medan fortfarande betydande skillnader i relativpriset föreligger. Detta beror till största delen på löneutvecklingen i de olika länderna. Vi såg ju tidigare att oljepriserna inte skiljer sig särskilt mycket. Det svenska relativpriset på energi har hela tiden varit lägst av de västeuropeiska länderna, men har samtidigt varit 50-130% högre än i USA.

Under trycket av internationell konkurrens och arbetsfördelning borde de iakttagna relativpriserna innebära att energiåtgången per anställd i industrin är högst i USA och lägst i Storbritannien. Att detta är fallet framgår av bild 4. Enligt figuren tycks det finnas ett klart samband mellan relativpriset på energi och energiåtgången per anställd.

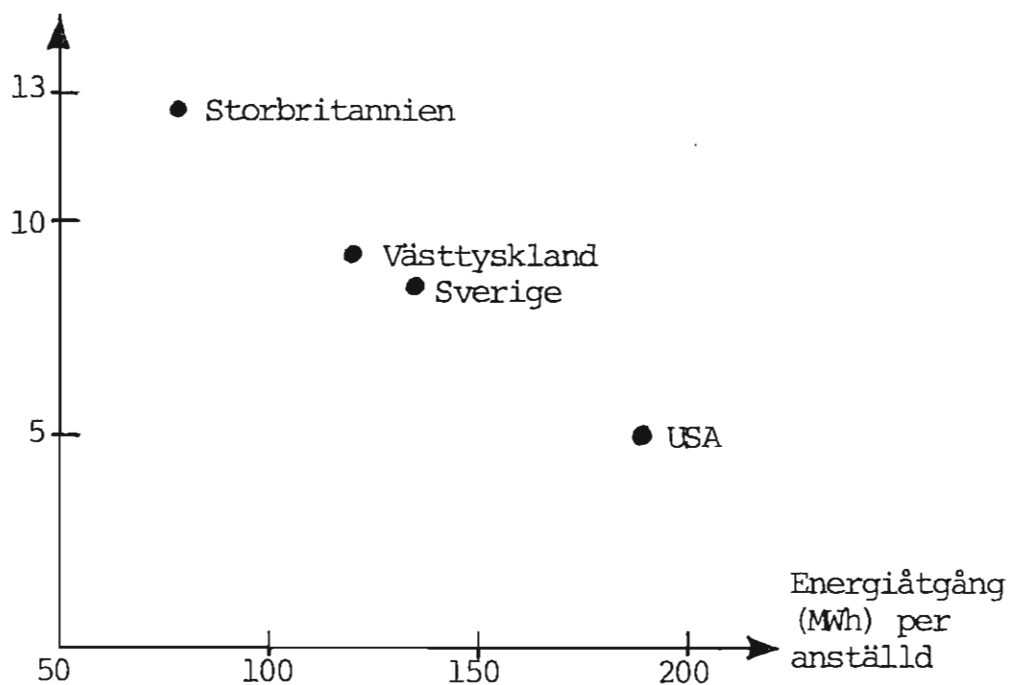
Vi har tidigare konstaterat att t ex Sverige i enlighet med sina produktionsförutsättningar har en relativt energikrävande industristruktur. I vilken mån är

det detta faktum som slår igenom även i bild 4 och medför en relativt hög energiåtgång per anställd i den svenska industrin?

Bild 4

Samband mellan relativpris på energi och energiåtgång per anställd i industrin i vissa länder 1970

Relativpris, antal
arbetstimmar per m³
eldningsolja



För att kunna besvara den frågan skulle vi behöva "rensa bort" effekten av olikheterna mellan länderna i industriproduktionens sammansättning. Detta kan göras på följande sätt. Med utgångspunkt i de hypotetiska värdena för den totala energiåtgången som redovisats tidigare på bild 1, kan åtgången per anställd beräknas. Den fråga man då söker besvara är: "Hur stor skulle energiåtgången per anställd i svensk industri ha varit, om vi hade haft tysk, engelsk eller amerikansk struktur i fördelningen av industrins totala förädlingsvärde?" Om man antar att den svenska arbetsproduktiviteten (dvs förädlingsvärdet per anställd) i varje bransch skulle ha varit densamma som den faktiska, hade vi för den engelska, tyska och amerikanska fördelningen

Bild 5

Branschmönstrets betydelse för energiåtgången per anställd

	Faktisk energiåtgång per anställd	Hypotetisk energi- åtgång per anställd i svensk industri 1970 med 1970 års svenska arbetspro- duktivitet och spe- cifika energiåtgångs- tal i resp bransch och med den bransch- struktur som gällde i resp land
	MWh/anställd/år	MWh/anställd/år
Sverige (1970)	134	134
Storbritannien --	77	81
Västtyskland (1967)	117	112
USA --	188	100

av det faktiska svenska förädlingsvärdet i industrin behövt resp 950.600, 895.800 och 897.500 sysselsatta i industrin (jämfört med det faktiska antalet 907.700). Genom att dividera den hypotetiska totala energiåtgången på bild 1 med dessa tal erhålls den hypotetiska energiåtgången per anställd i den högra kolumnen på bild 5. Denna skall i sin tur jämföras med den faktiska energiåtgången per anställd i den vänstra kolumnen.

Det visar sig i denna jämförelse att om Sverige hade haft samma industristruktur som Storbritannien och Västtyskland, skulle energiåtgången per anställd ha varit ungefär densamma som den faktiska i dessa länder. Vad däremot beträffar USA skulle den svenska energiåtgången per anställd med det amerikanska produktionsmönstret ha varit endast något över hälften av den faktiska energiåtgången per anställd i USA. Det här stämmer ju relativt väl med de bilder som Erik Sundblad tidigare visade. Dessa resultat tyder alltså på att skillnaden i produktionsmetoder mellan Sverige, Storbritannien och Västtyskland är obetydlig och att de observerade skillnaderna i energiåtgång mellan dessa länder huvudsakligen måste bero på skillnader i branschmönster. I jämförelse med USA verkar det motsatta vara fallet, i den meningen att skillnaderna i produktionsmetoder förefaller vara betydligt större än skillnaderna i branschmönster.

En möjlig förklaring till dessa resultat skulle vara att relativpriset på energi i USA varit väsentligt lägre än i Västeuropa, åtminstone fram till slutet på 1960-talet. Eftersom USA av olika skäl är en relativt sluten ekonomi har det lägre energipriset påverkat valet av produktionsmetoder i högre grad än valet av branschstruktur. I de relativt öppna västeuropeiska länderna med sinsemellan mera likartade relativpriser på energi har däremot energipriset i första hand på-

verkat valet av produktsortiment, medan produktionsmetoderna är relativt likartade i alla de tre studerade länderna.

Nu bör man emellertid komma ihåg att denna analys är mycket partiell; energikostnaderna i tillverkningsindustrin har till nyligen utgjort endast ett par procent av saluttillverkningsvärdet i alla de studerade länderna. Valet av produktsortiment och produktionsmetoder kan alltså mycket väl ha gjorts med hänsyn till andra produktionsfaktorer än energi.

Energiåtgången i cementindustrin - en internationell jämförelse

Som stöd för det ovan förda resonemanget är det dock intressant att notera att en jämförelse av vissa energikrävande processer i svensk och amerikansk industri visar att de amerikanska energiåtgångstalen konsekvent ligger över de svenska. Här skall jag bara visa ett exempel på detta, hämtat från cementindustrin.

Bild 6 visar en jämförelse av den specifika energiåtgången vid cementtillverkning i USA, Västtyskland och Sverige. Här visar sig, som väntat, Västtyskland med de högsta relativa energipriserna ha den lägsta specifika energiförbrukningen i genomsnitt, följt av Sverige och sedan USA. Av bilden framgår att skillnaden mellan Västtyskland och Sverige i genomsnittlig energiåtgång förklaras helt av den större andelen våtugnar i Sverige; i de båda processerna är energiåtgången lika stor i bägge länderna. Mindre, gamla och våta ugnar håller överallt på att ersättas av stora, energisnåla torra ugnar. Det snabbare införandet av torrugnar i Västtyskland än i Sverige kan förmodligen hänföras till dels en snabbare tillväxttakt i produktionen, dels de högre energipriserna.

Specifik energiförbrukning i cementtillverkning i
USA, Västtyskland och Sverige, kWh/ton

	USA 1971	Väst- tyskland 1966	Sverige 1970
Genomsnitt för hela produktionen	2092	1200	1375
Genomsnitt för våt process	2228	1600	1600
Genomsnitt för torr process	1869	1100	1090

Den höga genomsnittssiffran för USA beror både på en stor andel våtugnar och på en väsentligt högre specifik energiförbrukning i både våt- och torrugnar än i Europa. De lägre energipriserna i USA har gjort det förhållandevis mindre lönsamt än i Europa att införa torrugnar, med resultatet att man där ännu vid slutet av 1960-talet investerade i våtugnar. Höga vatten- och alkalihalter i råvarorna kan också ha bidragit till detta processval, eftersom torrprocessen ger de största fördelarna vid låga sådana halter.

Det faktum att vi här konstaterat att den svenska industrin tycks använda mindre energikrävande produktionsmetoder än den amerikanska innebär inte något ställningstagande till vilken metod som skulle vara optimal. Detta beror ju just på relativpriserna. Om de

amerikanska energipriserna är endast hälften av de svenska, är den amerikanska industrin konkurrenskraftig gentemot den svenska så länge den specifika energiförbrukningen är mindre än dubbelt så stor som den svenska vid i övrigt likartade förhållanden. Snarare skulle man kanske vända på resonemanget och fråga sig varför den svenska industrin använder samma produktionsmetoder som andra västeuropeiska länder med betydligt högre relativpriser på energi än i Sverige. Men den frågan kan inte analyseras här.

Förändringar i Sveriges komparativa fördelar

Vi har således konstaterat att den svenska industrin har en relativt energikrävande produktionsinriktning, samtidigt som den i varje process tycks ha valt relativt energisnåla produktionsmetoder. För att behålla sin internationella konkurrenskraft måste den svenska produktionen även i fortsättningen baseras på våra komparativa fördelar, dvs förekomsten av råvaror och det mänskliga kapital som under årtionden byggts upp, framförallt i bearbetningen av dessa råvaror, men även i andra branscher. Detta innebär att vi även under överskådlig framtid bör ha en relativt energikrävande fördelning av industriproduktionen. De senaste åren har emellertid medfört två förändringar som i någon mån förändrat våra komparativa fördelar. De måste på sikt slå igenom på strukturen av vår industriproduktion.

För det första har priserna på våra importerade energiråvaror stigit mycket kraftigt. Eftersom dessa prisstegringar är internationella, innebär de ingen direkt försämring av våra produktionsförutsättningar; även producenter i andra länder drabbas ju av samma pris-höjningar. Men indirekt leder prishöjningarna till höjda priser på energiintensiva varor och kan därför

leda till att efterfrågan på världsmarknaden på sådana varor växer långsammare än efterfrågan på andra varor och tjänster. Eftersom Sverige har specialiserat sig på just vissa energiintensiva varor, kan efterfrågan på svenska exportvaror komma att växa relativt långsamt och därför innebära en försämring i vår internationella köpkraft. För att motverka denna efterfrågeeffekt skulle vi behöva förändra vår produktion i riktning mot mindre energikrävande produkter.

Den andra förändringen som inträffat är av något äldre datum. Sedan 1960-talets tidigare del har utbyggnaden av den svenska elkraftproduktionen i huvudsak utgjorts av värmekraftverk. Under 1960-talet byggdes huvudsakligen oljeeldade kraftverk, medan vi nu sedan några år bygger nästan bara kärnkraftverk. Detta innebär att de komparativa fördelar Sverige tidigare haft i vattenkraftproduktion har försvunnit och att vi nu måste inrikta oss på samma energiråvaror för elkraftproduktion som våra konkurrentländer. På sikt måste vi alltså inrikta oss på relativt kraftiga prishöjningar på elkraft, vilka medför att de komparativa fördelar vi tidigare haft i elkraftsintensiv produktion kommer att försvinna. Detta är alltså en förändring som redan har inträffat. Vad man kan diskutera är i vilken takt anpassningen till denna förändring bör ske. Jag återkommer till det nedan i diskussionen om prissättningen på elkraft.

IUIs prognos om industrins energiförbrukning 1980

Båda dessa förändringar innebär således i sig själva ökade incitament till energibesparande förändringar i svensk industri. I samband med den bedömning av den svenska ekonomins utveckling fram till 1980 som IUI nyligen publicerat har institutet även gjort en analys av energiförbrukningen i industrin och en prognos om dess utveckling fram till 1980. Prognosen bygger på den ekonometriska modell för hela ekonomin som IUI

utarbetat. Modellen grundar sig i sin tur bl a på bedömningen av produktionsförutsättningarna totalt sett, inte bara "energimässigt", i olika branscher fram till 1980. Tillväxttakten av produktionen i olika branscher är således hämtad från modellen.

Men förändringar i industrins energiförbrukning beror ju inte enbart på produktionens fördelning. De beror även på förändringar i den specifika energiåtgången i varje bransch, dvs energiåtgången per producerad enhet.

En sänkning av den specifika energiåtgången kan i princip åstadkommas genom energibesparande åtgärder i befintliga anläggningar, genom tillkomsten av nya anläggningar med en lägre specifik energiåtgång än genomsnittet eller genom nedläggning av gamla anläggningar med högre specifik energiåtgång än genomsnittet. Både produktionsstillväxten och förändringen i den specifika energiåtgången utgör i sin tur två aspekter på strukturomvandlingen i industrin. För att analysera förändringen i industrins energiförbrukning är det således nödvändigt att studera strukturomvandlingen i industrin. Eftersom en detaljerad redovisning av de antaganden och beräkningar som gjorts finns tillgänglig i IUIs långtidsbedömning, skall jag här endast ta upp några huvudprinciper för IUIs kalkyl samt sammanfatta de erhållna resultaten.

Förutsättningar för bedömningen

De energitunga branscherna i Sverige är processindustrier som t ex massa- och pappersindustri och järn- och stålverk. I sådana branscher är den helt dominerande delen av energiförbrukningen knuten till själva produktionsprocessen, dvs till den installerade kapitalutrustningen. Det är därför som det finns ett nära samband mellan kapitalutrustningens sammansättning och

den specifika energiåtgången i dessa branscher. I den lätta industrin, som t ex teko- och verkstadsindustrin, används en stor del av energin till lokaluppvärmning, ventilation, belysning m m. Därför är sambanden mellan produktionsstruktur och specifik energiåtgång betydligt svagare i dessa branscher än i processindustrin. Därmed är även bedömningen av energiåtgångens förändring i framtiden betydligt svårare att göra. Den är ju beroende av t ex klimatfaktorer, förändringar i komfort avseende temperatur och belysningsstandard, m m, dvs faktorer som är helt oberoende av produktionens inriktning och omfattning. Det har också visat sig att det är just i den lättare industrin som de största relativa energibesparingarna inträffade under den sk oljekrisen 1973-1974. De besparingar som då uppnåddes är dock förmodligen av kortsiktig natur. För att de skall permanentas krävs investeringar i bättre isolering, noggrannare regleringsutrustning, värmeväxlare, etc.

IUIs grundantagande är alltså att en sänkning av den specifika energiåtgången kräver en förändring av kapitalstrukturen. Denna kan åstadkommas dels genom investeringar i kapitalutrustning som har lägre specifik energiåtgång än befintlig kapitalutrustning, dels genom utrangering av äldre kapitalutrustning med högre specifik energiåtgång. Detta antas gälla såväl den tunga processindustrin som den lättare industrin, även om sambandet mellan kapitalstruktur och energiåtgång är svagare i det senare fallet. Det viktiga är alltså att i bägge fallen krävs investeringar för att på längre sikt få ned den specifika energiåtgången.

Uppgiften är således att söka bedöma strukturomvandlingens effekter på industrins energiförbrukning fram till 1980. IUI har i prognosen antagit ett ungefär oförändrat relativpris på energi, dvs på energi i förhållande till andra varor. Emellertid har IUI vid be-

dömningen av energiförbrukningens fördelning på el och bränslen antagit att elpriserna kommer att höjas i förhållande till bränslepriserna, dvs oljepriserna sjunker något i förhållande till 1974 års priser, medan elpriserna stiger. Elprishöjningen motiveras främst av att kostnaderna för kärnkraft är höga i jämförelse med kostnaderna för den hittills helt dominerande vattenkraften. Den ökade kärnkraftandelen kommer således sannolikt att framtvinga prishöjningar.

För att åstadkomma större energibesparingar än som erhålls via den väntade strukturomvandlingen skulle krävas både högre relativpris på energi (och/eller omfattande statliga åtgärder) och betydligt större investeringar. För varje bransch har vi i IUIs långtidsbedömning gjort två alternativa kalkyler, varav en svarar mot en snabb expansion av industriproduktionen och en mot en relativt långsam expansion.

Förändringar i den specifika energiåtgången

Trots att priserna på de flesta energivaror sjönk i förhållande till andra varor under 1960-talet och fram till 1973 minskade den specifika energiåtgången i industrin. Detta förhållande tycks sammanhånga med en kraftig tendens till att ersätta arbetskraft med kapital. Det finns mycket som tyder på att kapital och energi är komplementära produktionsfaktorer på kort sikt. Energiinsatsen ökade således i ungefär samma takt som kapitalinsatsen, men bådadera ökade långsammare än produktionen. Härigenom minskade den specifika energiåtgången och naturligtvis även den specifika kapitalåtgången.

På grund av den fortsatta lönestegringen är det rimligt att vänta sig en fortsatt substitution av arbetskraft med kapital. Så länge de höga energipriserna består finns det också anledning att vänta sig att ny kapital-

utrustning kommer att vara mera energibesparande än tidigare. Energibesparande investeringar som tidigare inte var lönsamma har blivit det genom de höjda energipriserna. På längre sikt (längre än ett femårsperspektiv) kan man också vänta sig att helt nya energibesparande teknologier kommer fram till följd av de höjda energipriserna.

Strukturuomvandlingens effekter på energiförbrukningen - ett exempel från cementindustrin

Principerna för IUIs bedömning av den framtida energiåtgången kan illustreras med hjälp av ett exempel från cementindustrin.

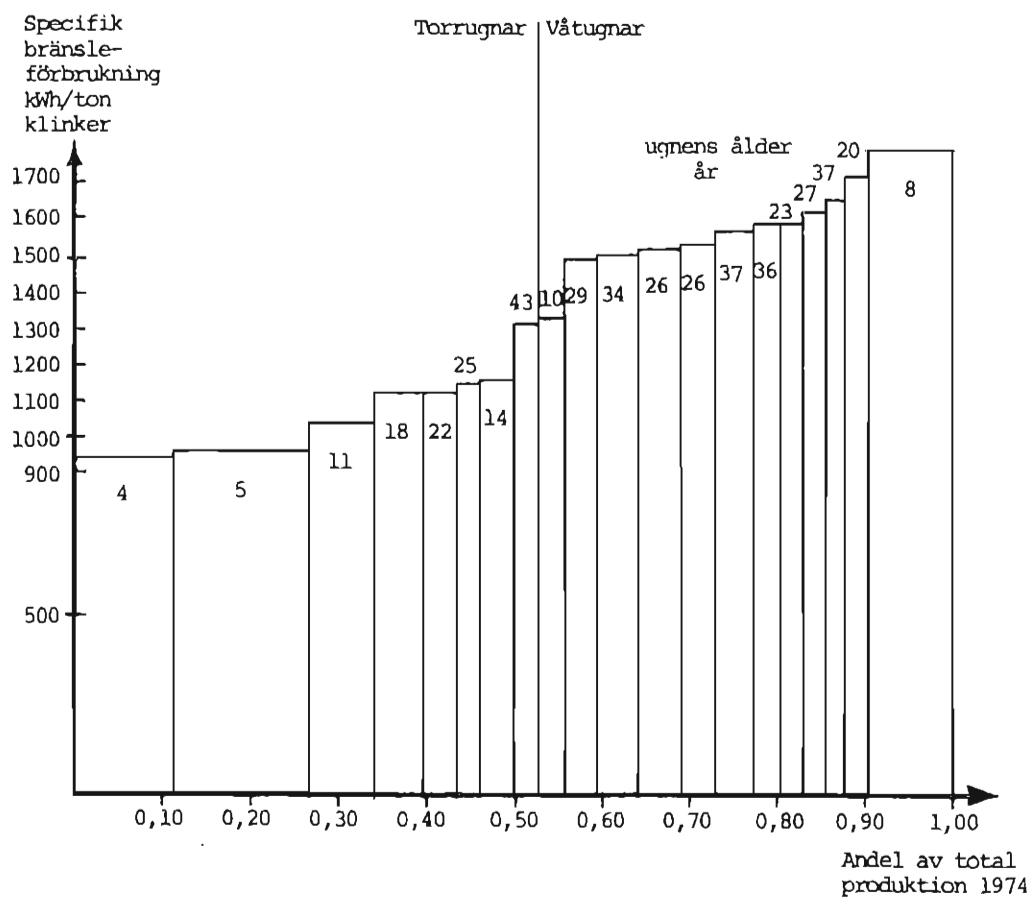
De ökade energipriserna i samband med den s k oljekrisen och därefter har medfört att energikostnadernas andel av saluttillverkningsvärdet av cement har stigit från ca 16% 1970 till ca 33% 1974. Eftersom större delen av skillnaden i rörliga kostnader mellan små, äldre cementugnar av våt typ och nya större ugnar av torr typ förklaras just av skillnader i bränsleåtgång, har de ökade energipriserna medfört att kostnadsskillnaden mellan våta och torra ugnar har ökat. Detta innebär att behovet av strukturrationalisering, dvs övergång från små våta till stora torra ugnar, nu är ännu starkare än före energiprishöjningarna.

På bild 7 presenteras samtliga svenska cementugnar 1974, rangordnade efter specifik bränsleförbrukning i klinkerbränning. Staplarnas bredd är proportionell mot respektive ugnns andel av den totala produktionen. Korrelationen mellan ugnarnas ålder och deras storlek är mycket stark för torrugnar, men mindre starkt för våtugnar. Som synes är även korrelationen mellan ugnnsstorlek och specifik bränsleförbrukning mycket stark för torrugnar men inte för våtugnar. Av figuren framgår

också att även den minsta och äldsta torrugnarna har lägre specifik bränsleförbrukning än de bästa våtugnarna.

Bild 7

Svenska cementugnar rangordnade efter specifik bränsleförbrukning i Klinkerbränning 1974



Grundtanken i IUIs beräkning av den framtida energiåtgången i branschen är således att strukturomvandlingen kommer att leda till att i första hand de sämsta våtugnarna ersätts av nya, energisnåla ugnar. I beräkningen förutsätts att den planerade utbyggnaden i Slite på 1,4 milj ton kommer till stånd före 1980, samtidigt som vissa av de äldre ugnarna (mest våtugnar) tas ur drift. Den specifika bränsleförbrukningen i den nya ugnen beräknas till 930 kWh/ton, medan bränsleförbrukningen i de ugnar som skulle läggas ned är ca 1300 kWh/ton. Härigenom skulle den genomsnittliga specifika energiåtgången (dvs både bränsle och el) minska från 1380 kWh/ton cement 1974 till ca 1120 kWh/ton 1980. Om den nya ugnen i Slite skulle byggas ännu större, t ex 1,7 milj. ton, skulle den genomsnittliga specifika energiåtgången troligen sjunka till ca 1100 kWh/ton.

Enligt dessa beräkningar skulle den genomsnittliga specifika energiförbrukningen i cementindustrin (mätt i kWh/ton) minska med 3,4 - 3,7% per år mellan 1974 och 1980. Eftersom produktionstillväxten har antagits bli endast 0,9 - 2,1% per år innebär detta att den totala energiförbrukningen i branschen minskar: från 5,3 TWh 1974 till 4,5 - 4,7 TWh 1980.

Specifik energiåtgång i övriga branscher

På liknande sätt har vi gått igenom de olika processleden i järnmalmsgruvorna och järn- och stålverken. Tyvärr har jag här ej utrymme att gå igenom de analyserna utan endast sammanfattningen. Resultaten framgår av bild 8. Det är endast järnmalmsgruvor och kemisk industri som kommer att öka sin specifika energiåtgång fram till 1980. I alla övriga branscher räknar vi med en sänkning. För järnmalmsgruvornas del beror uppgången dels på ökande specifik energiåtgång i brytning och anrikning vilken sammanhänger med minskande

tillgänglighet och järnhalt hos malmen, dels en mycket kraftigt ökande vidareförädling (främst kulsintring). Visserligen väntas den specifika energiåtgången vid kulsintring minska, men den är ändå betydligt högre än i tidigare processled.

Bild 8

Industrins energiförbrukning 1973-1980

	1973 Total energi- förbruk- ning TWh	Låg prod.tillväxttakt			Hög prod.tillväxttakt		
		1973-1980 Årlig förändr.		1980 Total energi- åtgång TWh	1973-1980 Årlig förändr.		1980 Total energi- åtgång TWh
		produk- tion %	spec. energi- åtgång %		produk- tion %	spec energi- åtgång %	
Järnmalmgruvor	4,7	4,5	4,7	8,7	5,4	5,7	9,8
Livsmedels dryckesvaru och tobaksindustri	7,4	1,0	-0,8	7,5	1,6	-1,2	7,6
Massa- och pappers- ind. exkl träfiber- plattindustri	37,8	3,6	-2,2	41,6	4,9	-3,1	42,8
Kemisk industri	9,3	6,0	1,0	14,9	7,3	1,0	16,3
Cementindustri	6,2	-1,1	-3,4	4,5	-0,3	-3,6	4,7
Järn- o stålverk	26,2	7,7	-2,2	39,6	9,3	-1,6	42,4
Ferrolegerings- verk samt icke järnmetallverk	5,9	6,9	-0,3	9,2	7,5	-0,7	9,4
Summa ovan- stående branscher	97,5	4,4	-0,7	126,0	5,5	-1,0	133,0
Övrig industri	35,2	4,4	-1,0	44,5	5,6	-2,0	44,8
Hela industrin	132,7	4,4	-0,8	170,5	5,5	-1,2	177,8

I järn- och stålverken väntas en mycket kraftig reduktion av den specifika energiåtgången i stålugnar och i ämnestillverkning. I det förra fallet sänks genomsnittet genom att nästan hela den nytillkommande kapaciteten utgörs av syrgaskonvertrar, samtidigt som de flesta av de gamla martinugnarna läggs ned. I det senare fallet åstadkoms sänkningen av den specifika energiåtgången genom övergång till stränggjutning. Även i masugnarna minskar den specifika energiåtgången, huvudsakligen på grund av att den nytillkommande kapaciteten har lägre specifik energiåtgång än den gamla samt av att utnyttjandegraden av masugnsgasen höjs. I valsning och ytbehandling väntas dock ingen nämnvärd sänkning av den specifika energiåtgången. Men sänkningen av den specifika energiåtgången i de flesta processled motverkas till stor del av den svenska stålindustrin i framtiden kan väntas bli alltmer baserad på råjärn i stället för skrot. Detta innebär en kraftig ökning av masugnproduktionen, en av de mest energikrävande processerna i svensk industri.

Vad beträffar övriga branscher har IUI i princip antagit att de resultat avseende förändringstakten i den specifika energiförbrukningen som erhöles i vår förra energiprognos för perioden 1970-1985 är tillämplig även för perioden 1973-1980. Vissa modifieringar har dock gjorts. Resultaten för samtliga branscher redovisas i bild 8.

Det förtjänar att understrykas att de förändringar i den specifika energiåtgången som anges på bild 8 inte är att betrakta som varken maximi- eller minimalalternativ, utan som de förändringar som IUI bedömer som rimliga med hänsyn till de investeringar och den produktionstillväxt som vi räknar med i varje bransch. I de flesta branscher finns betydande ytterligare besparingsmöjligheter. Därmed är dock inte sagt att bespa-

ringar är lätta att åstadkomma. Som nämnts ovan skulle krävas både ökade investeringar och ökade incitament i form av högre relativpris på energi och/eller statliga åtgärder. I den tyngre processindustrin skulle ganska stora ingrepp i produktionsapparaten fordras. I den lättare industrin skulle förmodligen investeringsbehoven för en viss reduktion av energiåtgången vara mindre. Även om möjligheterna att substituera energi med andra produktionsfaktorer inte är mindre i den lätta industrin än i den tyngre, finns inte samma incitament till energibesparingar på grund av att energikostnaderna utgör en mycket liten del av de totala kostnaderna. Även efter de oljeprishöjningar som genomfördes i samband med oljekrisen skulle en fördubbling av energipriserna vara en mindre belastning på företagen i industrin än ett års normal lönestegring. Som framgår av bilden svarar den lätta industrin endast för ca 1/4 av industrins energiförbrukning, vilket gör att de absoluta effekterna av energibesparingar i denna del av industrin är ganska små. Det är därför ganska naturligt att ansträngningarna att ta fram ny energibesparande teknologi koncentrerar sig på de energitunga branscherna.

Industrins elförbrukning 1980

Jag vill också i korthet redovisa den beräkning av elförbrukningen i industrin 1980 som vi har gjort (se bild 9) men går inte heller här in på en detaljerad redovisning, eftersom en sådan finns tillgänglig i IUIs långtidsbedömning. Även i detta fall har vi gått igenom de tre branscherna järnmalmgruvor, järn- och stålverk och cementindustri relativt noggrant, medan vi behandlat övriga branscher mera schablonmässigt. Enligt bilden kommer industrins elförbrukning att öka från ca 37 TWh 1973 till ungefär 50 à 54 TWh 1980. Det innebär en årlig ökningstakt av 4,4 à 5,5% dvs samma öknings-

Bild 9

Elförbrukning och total energiförbrukning i industrin
1973 och 1980

Bransch	1973		1980	
	Total energi- förbruk- ning TWh	Därav elför- bruk- ning TWh	Total energi- förbruk- ning TWh	Därav elförbruk- ning TWh
Järnmalmgruvor	4,7	1,5	8,7- 9,8	2,6- 3,3
Livsmedels-, dryckes- varu och tobaksind.	7,4	1,2	7,5- 7,6	1,3- 1,4
Massa- o. pappersind. exkl. träfiberplattind.	37,8	12,3	41,6- 42,8	13,7-14,0
Kemisk industri	9,3	4,9	14,9- 16,3	7,5- 8,2
Cementindustri	6,2	0,5	4,5- 4,7	0,5
Järn- och stålverk	26,2	4,3	39,6- 42,4	6,9- 7,5
Ferrolegeringsverk samt ickejärnmetallv.	5,9	3,5	9,2- 9,4	5,6- 5,8
Summa ovanstående branscher	97,5	28,2	126,0-133,0	38,1-40,7
Övrig industri	35,2	8,9	44,5- 44,8	12,0-13,0
Hela industrin	132,7	37,1	170,5-177,8	50,1-53,7

takt som för industriproduktionen (jfr bild 8). Detta innebär i sin tur en oförändrad specifik elförbrukning. Eftersom vi enligt bild 8 räknar med en sänkning av den specifika energiåtgången i industrin med ungefär 1% i genomsnitt per år från 1973 års nivå, måste denna sänkning åstadkommas helt och hållet på bränslesidan. Det är framförallt en effekt av oljeprishöjningarna som

gjorde oljan mycket dyrare i förhållande till el än tidigare. IUI antar att priset på el i förhållande till olja kommer att nå den nivå den hade före oljekrisen först omkring 1980. De nämnda tillväxttalen innebär att elandelen i industrins energiförbrukning ökar från 28% 1973 till 29 - 30% 1980. Industrins totala energiförbrukning väntas öka med mellan 3,6% och 4,3% per år 1973-80.

Produktionstillväxten och dess inriktning

Som nämnts ovan är produktionstillväxten i olika branscher hämtad från IUIs prognosmodell (bild 8). Den snabbaste produktionsökningen kan väntas i järn- och stålverk, ferrolegeringsverk och icke-järnmetallverk samt kemisk industri. Aggregatet av energiintensiva branscher förväntas emellertid inte växa snabbare än övrig industri. Sänkningen av den specifika energiåtgången är dock långsammare än i övrig industri.

I vårt lägre produktionsalternativ har vi räknat med att den första halvan (2 milj. ton) av det ursprungliga Stålverk 80 samt ett därtill hörande valsverk kommer att vara i produktion 1980. Dessutom förutsätts ytterligare ett valsverk komma att byggas för att ta hand om ämnen från dels NJA, dels andra stålverk. I det högre produktionsalternativet har vi därutöver räknat med en viss ökning av masugns- och valsverkskapaciteten utanför Stålverk 80. Den snabba tillväxten i järn- och stålverken medför också en stark expansion i järnmalmsgruvorna samt i ferrolegeringsverk och övriga metallverk. Tillsammans svarar dessa branscher för ca 55% av ökningen i industrins totala energiförbrukning och de ökar därmed sin andel av denna från 28% 1973 till 34% 1980.

Den fördelning av produktionstillväxten som IUI har räknat med är resultatet av ett samspel mellan bedömningar för olika branscher och de krav på uppnående av balans i utrikesbetalningarna, viss fördelning av konsumtionen på offentlig och privat sektor osv, som formulerats i den ekonometriska modellen. Under andra förutsättningar skulle givetvis ett annat tillväxtmönster ha genererats. Om man skulle satsa något mindre på så extremt kapital- och energiintensiv produktion som ståltillverkning och istället använda resurserna till vidareförädling inom de tunga branscherna eller till en utbyggnad av t ex verkstadsindustrin, skulle sysselsättningen bli större och energiförbrukningen mindre än IUI har räknat med.

Det vore således möjligt att åstadkomma samma totala industritillväxt som skisserats ovan men med en annan fördelning på branscher. Denna innebär bl a att det på lite sikt inte finns några entydiga samband mellan t ex energiförbrukning och industriproduktion eller mellan energiförbrukning och sysselsättning, trots att detta ofta hävdats på olika håll i den politiska debatten. Vilken industritillväxt och fördelning därav som vi skall ha beror ju ytterst på vilken typ av konsumtion vi vill ha, givet vår roll i den internationella arbetsfördelningen och där spelar självfallet våra komparativa fördelar fortfarande en avgörande roll.

Energipolitikens roll

En viktig uppgift för energipolitiken borde således vara att se till att vi får tillgång till så mycket energi som behövs för att uppnå våra välfärdsmål, i vilka hänsyn naturligtvis tas till bl a miljö- och försörjningsrisker. Att därvid begränsa tillväxttakten i energiförbrukningen till en viss procentsats, t ex 1,0, 1,8, 2,0 eller 2,4% per år, förefaller därför ganska

meningslöst. En målsättning för energipolitiken borde i stället vara att se till att de svenska energipri- serna så smidigt som möjligt anpassas till de långsik- tiga internationella energipriserna. På det sättet ska- pas förutsättningar för den bästa hushållningen med både energi och andra resurser. Det är just för den långsiktiga resursfördelningens skull som frågan om prissättningen på energi är så viktig.

Till sist skall jag ta upp frågan om varför vi skall spara energi. Mitt svar på den frågan är: därför att det lönar sig. För att illustrera det resonemanget skulle jag vilja återkomma till bild 7. De kostnads- uppgifter som jag nu kommer att nämna baseras på pris- antaganden gjorda av IUI på basis av offentlig stati- stik och det är inte uppgifter som är erhållna från Cementa AB.

Den bästa ugnen längst till vänster på bilden förbru- kade 930 kWh/ton klinker år 1974, vilket motsvarar 86 liter tung eldningsolja per ton. Eftersom det genom- snittliga priset på högsvavlig eldningsolja 4 det året var ca 300 kr/m³ (högsvavlig olja används i cementin- dustrin, eftersom svavlet binds i cementen), kan brän- slekostnaden beräknas till 26 kr/ton. För den sämsta ugnen kan bränslekostnaden på motsvarande sätt beräk- nas till 49 kr/ton, medan bränslekostnaden för en ge- nomsnittlig våtugn var ungefär 44 kr/ton cement. Skill- naden i bränslekostnad mellan bästa och sämsta ugn var således inte mindre än 23 kr/ton. Om man skulle ersätta alla våtugnarna med torrugnarna, som har en lika stor bränsleförbrukning som de bästa torrugnarna idag, skulle bränslekostnadsbesparingen i genomsnitt utgöra 18 kr/ton. Läger man därtill skillnader i löne- och råvarukostnader mellan nya och gamla ugnar uppgår den totala skillnaden i rörliga kostnader till 30-40 kr/ton. Eftersom det genomsnittliga cementpriset år 1974 var ca 127 kr/ton utgör kostnadsskillnaden 23-31% av priset.

En strukturrationalisering inom cementindustrin innebär således att de våta cementugnarna ersätts med ny kapacitet i torrugnar. Härigenom minskas energikostnaden och därmed totalkostnaden. Hur stora dessa nya ugnar bör vara bestäms dels av avsettningsmöjligheterna, dels produktions- och investeringskostnaderna. Enligt beräkningar gjorda av Cementa är de väsentligaste stordriftsfördelarna avseende driftskostnaderna uppnådda vid en ugnstorlek av 5000 ton/dygn, vilket motsvarar en årsproduktion av 1,5 miljoner ton. I 1973 års prisnivå skulle kapitalkostnaden för en torrugn i denna storleksordning vara ca 30 kr/ton, vilket är 10 kr/ton lägre än för nya torrugnar understigande 300 000 årston. Investeringskostnaden per årston fortsätter visserligen att sjunka även bortom denna ugnstorlek, men relativt långsamt.

För att det skall vara lönsamt att ersätta gamla ugnar med nya, erfordras att besparingen i rörliga kostnader är minst lika stor som kapitalkostnaden för den nya ugnen. En kapitalkostnad av 30 kr/ton motsvarar en investeringskostnad per årston av 200 kr med en ekonomisk livslängd av 15 år och 12% kalkylränta. Enligt våra kalkyler ovan torde besparingen i rörliga kostnader vid ersättande av gamla våtugnar med nya torrugnar vara minst 30 kr/ton. Detta innebär således att en sådan investering skulle vara lönsam under de antaganden som gjorts och med 1974 års oljepriser, dvs \$11 per fat råolja.

Om emellertid råoljepriset skulle sjunka från \$11 per fat till \$7 per fat i 1974 års priser, skulle besparingen i rörliga kostnader begränsas till 23 kr/ton. Vid bibehållen livslängd (15 år) och investeringskostnad skulle kalkylräntan då behöva sjunka till 9% för att investeringen skulle vara företagsekonomiskt lönsam. Betraktas inte en sådan kalkylränta som tillfredsställande, kommer investeringen och därmed energibespa-

ringen inte till stånd. På motsvarande sätt kan man naturligtvis också visa att vid en ökning av oljepriset så skulle investeringen kunna bli ännu större. Det skulle alltså löna sig att ersätta ännu mer av den befintliga kapaciteten.

Prissättningen på elkraft

Till sist skulle jag bara vilja ta upp frågan om prissättningen på elkraft. Under de senaste dagarna har IUI anklagats för att inte ha satt sig in i hur elprissättningen i landet sker och att detta skulle ha lett till helt felaktiga resultat i våra kalkyler. Huruvida de resultat vi kommit fram till avseende elförbrukningen fram till 1980 är felaktig eller inte det kan inte med säkerhet sägas förrän 1980 och är då beroende av bl a vilken prispolitik som har förts under tiden.

IUI har studerat den prissättning som tillämpas inom Vattenfall och funnit att den princip man där använder inte svarar mot vad som krävs för en effektiv resursfördelning i samhället, nämligen att få rätt avvägning mellan besparingsinvesteringar och utbyggnadsinvesteringar. Det måste ju löna sig lika mycket att spara en kWh som att bygga ut ytterligare en kWh i produktionen. Den princip som tillämpas idag är en form av självkostnadsprissättning, vilket innebär att man söker erhålla täckning av den genomsnittliga produktionskostnaden i hela kraftsystemet. Kostnaden för el producerad i nya kraftverk utgör således endast en liten del utav den totala kostnaden. En tillämpning av långsiktig marginalkostnadsprissättning skulle i stället ha inneburit att elpriserna omedelbart anpassades till kostnaden för elkraft, producerad i nybyggda kraftverk för baskraftproduktion, dvs kärnkraftverk.

IUI utgår i sina kalkyler ifrån att insikten om de samhällsekonomiska kostnaderna av den nuvarande prissättningspolitiken successivt kommer att leda till en förändring av denna. Vi utgår ifrån att priset per kWh idag bör sättas lika med kostnaden per kWh från nya kärnkraftverk. Det är därmed kostnaden i fasta priser för idag påbörjade kärnkraftverk som gäller och inte den historiska anskaffningskostnaden. Blir det en stark stegring av priset på kärnkraftverk och på nya kontrakt på uranbränsle, kommer naturligtvis kostnaden för elkraft från de idag färdigställda kärnkraftverken att betydligt understiga den idag beräknade kostnaden för elkraft från nya kärnkraftverk.

År 1974 var genomsnittspriset på alla leveranser av högspänd kraft - således även leveranser inom kraftsektorn till lågspänningssektorn - 5,3 öre per kWh, enligt energistatistiken. Enligt CDL var den fastprisberäknade - som vi förstår det - totalkostnaden för elektricitet producerad i kärnkraftverk 8 öre per kWh. Med en genomsnittlig distributionskostnad för högspänd elström som vi beräknar till 2,2 öre per kWh och förluster uppgående till 10% av bruttoproduktionen, skulle marginalkostnaden för högspänningsleveranser vara ca 11 öre per kWh. Detta skulle motsvara en höjning av högspänningspriset med 110% i 1974 års priser. Om man därtill lägger en ökning av elpriset i takt med en allmän inflation av 7% per år skulle högspänningspriset i löpande priser tredubblas på 6 år därför att 7% inflation på 6 år innebär en 50%-ig prisstegring.

Nu har emellertid IUI i sina kalkyler inte räknat med en så våldsam prisökning. Vi har tagit med den i ett räkneexempel där vi påvisar det minskade finansieringsbehovet i kraftsektorn om man skulle övergå till denna typ av prissättning. Däremot har vi inte tillämpat det antagandet i vår bedömning av industrins energiförbruk-

ning. Vi har i stället antagit att elpriserna fram till 1980 närmar sig den nivå i förhållande till oljepri-
serna som de hade 1973, dvs före oljeprishöjningen.

Vid leveranser av högspänd el till slutlig förbrukare, innebär detta ca 9 öre per kWh i 1974 års priser, jämfört med de 6,5 öre som gällde vid leveranser till slutliga förbrukare 1974. Det innebär alltså en ökning med 41% i fasta priser och en fördubbling i löpande priser fram till 1980.

Utgivna publikationer

Fullständig förteckning över utgivna skrifter kan erhållas på begäran.
(Angivna priser är cirkapriser exkl. mervärdesskatt.)

Publikationer på engelska

1977

Joint Inputs and the Law of Diminishing Returns. Rolf Färe and Leif Jansson. Booklet No. 71. 10 pp. Sw. kr. 10:—

1976

On the Small Sample Properties of Aitken-Type Estimators and Test Statistics Applied to Seemingly Unrelated Regressions. Anders Klevmarcken. Booklet No. 68. 6 pp. Sw. kr. 10:—

Age, Experience, Earnings, and Investments in Human Capital. Anders Klevmarcken and John M. Quigley. Booklet No. 67. 26 pp. Sw. kr. 10:—

On the Measurement of the Degree of Progression. Ulf Jakobsson. Booklet No. 65. 8 pp. Sw. kr. 10:—

Structural Determinants of Swedish Foreign Trade. Bo Carlsson and Lennart Ohlsson. Booklet No. 64. 10 pp. Sw. kr. 10:—

Specialization Tendencies in Swedish Trade and Production of Fabricated Metal Products in the 1960's. Lennart Ohlsson. Booklet No. 63. 13 pp. Sw. kr. 10:—

Emission Control Costs in Swedish Industry. Johan Facht. 227 pp. Sw. kr. 60:—

Publikationer på svenska

1977

Hur håller vi produktionen uppe och sparar energi? Bo Carlsson. Småtryck nr 72. 33 s. 10:—

Hagapaketets Innebörd. En analys av Haga III-uppgörelsen för 1977 och mittenpartiernas alternativ. Ulf Jakobsson och Göran Normann. Småtryck nr 70. 16 s. 10:—

Sveriges ekonomi 1980 — utan Stålverk 80. Bo Carlsson och Ulf Jakobsson. Småtryck nr 69. 5 s. 10:—

1976

Efterfrågan på telefontjänster och telefoner. En ekonometrisk studie. Tomas Pousette. Forskningsrapport nr 6. 143 s. 15:—

Svensk verkstadsindustris internationella specialisering. Lennart Ohlsson. 388 s. 60:—

Transportpolitiken och lastbilarna. En studie av regleringar och deras effekter. Lars Krütz. 230 s. 60:—

Handelshinder och handelspolitik. Studier av verkningar på svensk ekonomi. Lars Lundberg. 410 s. 60:—

IUI:s långtidsbedömning 1976. Utvecklingsvägar för svensk ekonomi fram till 1980. 324 s. 60:—

System av efterfrågefunktioner; några utvecklingstendenser. Anders Klevmarcken. Småtryck nr 66. 38 s. 10:—



1