

Energi, sysselsättning och tillväxt

Under de senaste åren har en livlig energidebatt rasat i Sverige. Speciellt sedan OPEC-länderna övergått till monopolprissättning på oljan har begreppet "energikris" ofta figurerat i debatten, men det bör framhållas att OPEC-ländernas prishöjning inte förorsakades av någon plötslig knapphet på energi eller olja. Den förorsakades i stället av politiska skäl och av det faktum att OPEC-länderna ansåg sig vara så starka att de kunde utnyttja sin marknadsposition. Det är knappast troligt att vi i framtiden kommer att få uppleva någon liknande prishöjning, eftersom det finns substitut som till en del kan ersätta oljan om dess pris ökar ytterligare (Bergman—Mäler [1974]).

Oljeprishöjningen skapade avsevärda problem i de västliga industriländerna — och än större i de oljefattiga u-länderna — genom sin plötslighet och omfattning. Den spädde på inflationen och förvärrade recessionen, samtidigt som det stora penningflödet till OPEC-länderna gjorde att många länder fick betalningsbalansproblem.

När man diskuterar effekterna på eko-

nomin av höjda energipriser är det väsentligt att skilja på kort och lång sikt. Det är uppenbart att med en existerande produktionsutrustning är möjligheterna att substituera mellan energi och andra faktorer begränsade vid fullt utnyttjande av kapaciteten i de olika industrisektorerna. För att på kort sikt hålla uppe sysselsättningen måste därför den existerande produktionsutrustningen tillföras energi i en praktiskt taget given omfattning. På kort sikt måste man alltså upprätthålla energitillförseln till industrisektorn vid en i det närmaste given nivå.

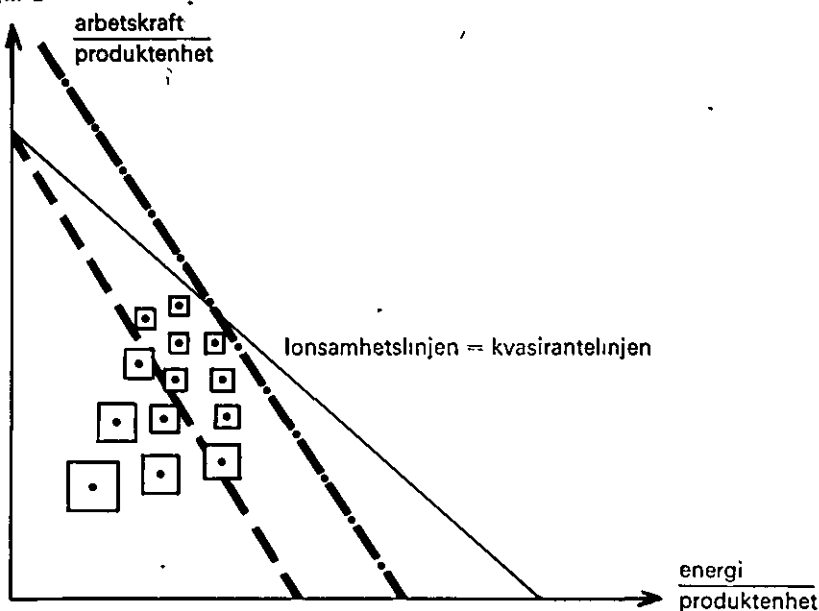
Vad vi vill peka på i denna artikel är det faktum att det på lång sikt däremot finns avsevärda möjligheter att substituera mellan energi och sysselsättning. På lång sikt finns det därför ingen anledning till sysselsättningspessimism på grund av höga energipriser.

Att upprätthålla full sysselsättning är i första hand en uppgift för stabiliseringspolitiken, och förutsättningarna för att klara av denna uppgift är goda även om energiutbudet inte ökar i samma takt som hittills. Vi kommer i följande avsnitt att redovisa några undersökningar som snarast tyder på att efterfrågan på arbetskraft ökar när utbudet av energi minskar. Man måste dock göra den reservationen att resonemanget endast gäller på lång sikt och att problemen vid fasta valutakurser kan bli större om Sverige som enskilt land följer en annan energipolitik än våra konkurrentländer.

En minskad tillgång på energi leder däremot otvivelaktigt till att tillväxten minskar och att möjligheterna till höjning av reallönerna försämras. Den relevanta frågan att ställa när man diskuterar utbyggnad av energiproduktionen är därför hur stor tillväxt vi vill ha. De

Civilekonom ARNE BIGSTEN och fil dr LENNART HJALMARSSON arbetar båda vid Göteborgs universitet, nationalekonomiska institutionen. Bigsten har särskilt ägnat sig åt studiet av fördelningsfrågor; Hjalmarssons forskningsspecialitet är produktionsteori, med inriktning på strukturomvandlingens problem.

Figur 1



Anm: Varje yta i diagrammet representerar en anläggning med en given kapacitet och fixa faktorproportioner.

undersökningar vi har studerat pekar emellertid på att effekterna på tillväxten inte blir så omfattande som man skulle kunna befara. Däremot kan man förvänta en ganska omfattande strukturomvandling i ekonomin.

Det bör inledningsvis påpekas att vår diskussion gäller i-länderna. De som drabbats hårdast av de senaste årens oljeprishöjningar är annars de oljefattiga u-länderna. Dels har de drabbats direkt genom att deras terms of trade har försämrats, dels indirekt genom att lågkonjunkturen i i-länderna gjort att dessas import från u-länderna minskat. Detta har gjort att även länder som tidigare lyckats upprätthålla en rimlig balans i de utrikes betalningarna fått stora underskott i bytbalansen. Att diskutera effekterna av ett högre energipris på u-ländernas långsiktiga tillväxtförutsättningar skulle här dock föra för långt.

Energi, sysselsättning och strukturomvandling

Låt oss jämföra två olika alternativ för tillgången på energi i en ekonomi av Sveriges typ. I ena fallet förutsätter vi en riklig tillgång på energi och en relativt långsam prisutveckling, i det andra

fallet förutsätter vi knappare tillgång på energi, vilket tillåts slå igenom på energipriserna med en snabbare prisökning över tiden för energi som resultat. Låt oss kalla de två fallen för lågprisfallet respektive högprisfallet. Vad händer nu i en enskild bransch av näringslivet i det två olika fallen?

Vi antar att branschen består av ett antal anläggningar av varierande storlek och med varierande åtgång av produktionsfaktorer som arbetskraft och energi per producerad enhet. Detta är ett resultat av att anläggningarna tillkommit vid olika tidpunkter med olika faktorpriser och tekniska valmöjligheter. Åtgången av produktionsfaktorer per producerad enhet förutsätts konstant för en given anläggning, dvs substitutionsmöjligheter saknas helt. Branschens struktur kan då åskådliggöras i ett sk strukturdiagram (se figur 1).

I figuren har också införts begreppet kvasiränta. Med detta avses löpande överskott för de olika produktionsenheterna. Kvasiräntan är det överskott som återstår när kostnaderna för de löpande produktionsfaktorerna (arbetskraft, energi och råvaror) dragits ifrån intäkterna.

Enheterna längst åt nordost är relativt omoderna, ofta små och med stor

faktoråtgång per produktenhet (låg arbetsproduktivitet osv) och låg kvasiränta. Kvasiräntelinjen anger den gräns vid vilken kvasiräntan upphör att vara positiv. Anläggningar belägna nordost om denna linje får ej sina löpande kostnader täckta och går alltså med förlust.

Enheterna i sydväst representerar där- emot nya moderna, ofta stora, kapitalintensiva enheter med relativt liten faktoråtgång per produktenhet (hög arbetsproduktivitet osv) och hög kvasiränta. Dessa anläggningar representerar den senaste tekniska utvecklingen och brukar kallas "best-practice" anläggningar.

En höjning av energipriset leder till en vridning av lönsamhetslinjen (den streckade linjen) vilket innebär att anläggningarna mellan den nya lönsamhetslinjen och den gamla nu går med förlust och måste läggas ned. Det kan emellertid också tänkas att företagen i branschen kan höja produktpriset vilket medför att lönsamhetslinjen parallellförskjuts utåt (prickad linje), vilket får till resultat att anläggningsstrukturen bibehålls oförändrad eller förändras i mindre utsträckning.

Den tekniska utvecklingen kan också påverka anläggningsstrukturen. Vi kan skilja mellan kapitalbunden (embodied) teknisk utveckling och icke-kapitalbunden (disembodied). I det förra fallet kan de tekniska framstegen utnyttjas först genom nyinvesteringar, i det senare utan större investeringar.

Icke kapitalbunden teknisk utveckling kan förskjuta hela strukturen av anläggningar mot origo i diagrammet och därmed helt eller delvis neutralisera faktorprisförändringar. Å andra sidan kan nya moderna anläggningar byggas med låg åtgång av produktionsfaktorer per producerad enhet. De nya anläggningar som byggs kommer nu att vara mera arbetsintensiva men mindre energiintensiva än de existerande anläggningarna i branschen. Den nedre delen av branschstrukturen kommer att förskjutas mot y-axeln som ett resultat av energiprisökningen. Om det samtidigt med energiprisökningen har förekommit tekniska framsteg som endast kan utnyttjas genom investeringar i nya anläggningar kan det tänkas att de nya anläggningarna är både mindre arbetskraftsintensiva och energiintensiva än existerande anläggningar.

Om vi jämför lågprisfallet med högprisfallet så kommer företagen i högprisfallet vid nyinvesteringar att välja mera arbetsintensiva och mindre energikrävande produktionsmetoder än i lågprisfallet. Hur omfattande denna substitutionsprocess över tiden blir beror på de långsiktiga substitutionsmöjligheterna mellan arbetskraft och energi. Det kommer att användas mera arbetskraft för att producera en given mängd varor i branschen i högprisfallet än i lågprisfallet. Om sysselsättningen i den aktuella branschen verkligen kommer att öka eller minska beror på hur stor produktionen blir och det beror i sin tur på hur den aktuella branschen förhåller sig till de övriga branscherna i ekonomin. De branscher som producerar energiintensiva produkter och med begränsade substitutionsmöjligheter mellan energi och övriga produktionsfaktorer kommer att tvingas till större prishöjningar på sina produkter än branscher som producerar mindre energiintensiva produkter eller har goda substitutionsmöjligheter. Konsumenternas reaktion på dessa prishöjningar beror på de aktuella varornas priskänslighet. Det kan alltså vara relativt komplicerat att räkna ut vilka branscher som kommer att expandera och vilka branscher som kommer att gå tillbaka. En intressant effekt av en energiprishöjning är alltså vridningseffekten, dvs hur sektorstrukturen förändras. (Se också Carlsson [1975].)

Några empiriska mätningar av substitutionsmöjligheterna

Som vi betonat ovan leder energiprishöjningar till strukturförändringar i ekonomin och omfattningen av dessa strukturförändringar är starkt beroende av substitutionsmöjligheterna mellan energi och övriga produktionsfaktorer. Ett vanligt mått på substitutionsmöjligheter är den s_k substitutionselasticiteten, som anger hur många procent förhållandet mellan produktionsfaktorerna förändras när förhållandet mellan faktorpriserna förändras med 1 procent och produktionsnivån förutsätts oförändrad. Substitutionselasticiteten mellan arbetskraft och energi anger alltså den procentuella förändringen i förhållandet mellan arbetskraft och

Tabell 1. Substitutionselasticiteter

	(1)	(2)	(3)
K-L	1,01	5,46	0,72
K-E	-3,22	-11,91	0,42
K-M	0,56	-0,99	1,17
L-E	0,64	4,89	1,70
L-M	0,60	0,43	0,46
E-M	0,74	0,12	0,17
	(USA 1965)	(Canada 1965)	(Canada 1961-71)

(1) Berndt och Wood [1975]

(2) Denny och Pinto [1975]

(3) Fuss, Hyndman och Waverman [1975]

energi som uppstår vid en enprocentig förändring i det relativa prisförhållandet mellan lön och energipris, dvs substitutionselasticiteten anger hur stora de rent tekniska substitutionsmöjligheterna är.

Om substitutionselasticiteten är positiv mellan arbetskraft och energi, så leder en prisökning på energi till att mera arbetskrävande produktionsmetoder väljs. Vi säger då att arbetskraft och energi är substitut. De empiriska undersökningar som hittills presenterats visar också att arbetskraft och energi verkligen är substitut i produktionen. Det kommer att användas mera arbetskraft för att producera en given mängd varor i högrprisfallet jämfört med lågrprisfallet.

Substitutionselasticiteten mellan energi och kapital tycks däremot enligt de flesta undersökningarna vara negativa, dvs en prishöjning på energi tenderar att göra produktionen mindre kapitalintensiv. Energi och kapital är alltså komplement i produktionen, vilket innebär att en prishöjning på energi tenderar att dämpa efterfrågan på investeringsvaror. Det betyder också att en investeringsstimulerande politik tenderar att öka efterfrågan på energi. (För en diskussion av detta se Berndt och Wood [1975] s 267.)

Ett lågt värde på substitutionselasticiteten mellan energi och övriga produktionsfaktorer (nära 0) betyder att substitutionsmöjligheterna är ytterst begränsade och vi kan förvänta oss betydande omställningssvårigheter för industrin i högrprisfallet. Produktionskostnaderna per producerad enhet kommer att stiga avsevärt och produktionens sammansättning kommer att förändras bort från energiintensiva produkter och betydande sektorförskjutningar kommer att äga

rum. Om däremot substitutionselasticiteten uppvisar ett relativt högt värde (1 eller däröver) reduceras omställningsproblemen i högrprisfallet avsevärt.

Substitutionselasticiteten mellan energi och andra produktionsfaktorer har skattats i några undersökningar från USA och Canada av Berndt och Wood [1975], Denny och Pinto [1975] och Fuss, Hyndman och Waverman [1975]. I samtliga undersökningar har substitutionselasticiteten mellan energi (E) och arbetskraft (L), kapital (K) och råvaror (M) skattats, men med olika metoder. Undersökningarna utfördes på aggregerad nivå omfattande i de två första fallen hela industri-sektorn i USA och Canada.

Berndt och Woods undersökning gällde industrisektorn i USA för vilken substitutionselasticiteter skattades för varje år mellan 1947 och 1971. Stabiliteten var emellertid stor och värdena på substitutionselasticiteterna varierade mycket litet över tiden varför endast ett år redovisas, 1965. Denny och Pintos undersökning omfattade industrisektorn i Canada åren 1949-1970. Här redovisas resultatet för år 1965. Fuss-Hyndman-Wavermans undersökning omfattade kombinerad tvärsnitts-tidsseriedata för en del av industrisektorn i Canada 1961-1971. Resultaten redovisas i tabellen ovan, (se *tabell 1*) där K står för kapital, L för arbetskraft, E för energi och M för råvaror.

Som vi ser uppvisar substitutionselasticiteterna betydande spridning mellan de olika undersökningarna. USA-studien (1) och Canada-studien (2) ger en komplementär situation som resultat mellan energi och kapital medan (3) ger substituerbarhet som resultat. För övrigt finner vi endast ytterligare ett fall där en

komplementär situation föreligger, nämligen mellan kapital och råvaror (2).

Berndt och Wood har också skattat samtliga priselasticiteter (de s k Slutsky-elasticiteterna). Denna typ av priselasticiteter anger hur mycket efterfrågan på en produktionsfaktor förändras när priset på samma eller någon annan produktionsfaktor stiger med 1 procent samtidigt som produktionen hålls konstant. (Det existerar ett direkt samband mellan denna typ av priselasticiteter och substitutionselasticiteter. Priselasticiteten är lika med substitutionselasticiteten multiplicerad med produktionsfaktorns andel av de totala produktionskostnaderna.) *Tabell 2* redovisar resultaten för de närmast relevanta priselasticiteterna år 1965.

E_{EL} anger här hur mycket efterfrågan på energi (vid konstant produktionsnivå) förändras när lönen stiger med 1 procent och E_{LE} anger hur mycket efterfrågan på arbetskraft förändras när energipriset stiger med 1 procent. E_{EE} anger hur mycket efterfrågan på energi förändras (vid konstant produktionsnivå) då energipriset stiger med 1 procent.

Tabell 2. Priselasticiteten för arbetskraft (L), energi (E), kapital (K) och råvara (M) år 1965

Priselasticitet	1965
E_{KE}	-0,14
E_{LE}	0,03
E_{EK}	-0,18
E_{EL}	0,18
E_{EE}	-0,45
E_{EM}	0,46
E_{ME}	0,03

Som vi ser är energiefterfrågan relativt starkt priskänslig med en egenpriselasticitet på ca - 0,45. Energi och arbetskraft är ganska lätt substituerbara medan energi och kapital är komplementära i betydande grad.

Slutsatserna av de empiriska undersökningarna blir att tekniska möjligheter för substitution existerar mellan energi och övriga produktionsfaktorer — arbetskraft och råvaror — om än i något begränsad utsträckning.

Resultaten gäller alltså de långsiktiga

(närmast ex ante) substitutionsmöjligheterna, dvs den gradvisa förändring av faktorproportionerna som kan realiseras genom kapitalstockens gradvisa förnyelse.

Substitutionsmöjligheterna på kort sikt, ex post vid given kapitalstruktur torde vara avsevärt mindre. I en studie av Gunning m fl [1976] antas dessa ex post-substitutionsmöjligheter uppgå till 1/4 av substitutionsmöjligheterna ex ante.

Vi är emellertid något osäkra på värdet av så aggregerade studier som de som redovisats ovan. Eftersom de bygger på observerade tekniker så är de heller inga rena ex ante-studier utan omfattar endast intervallet för känd och utnyttjad teknik. För att kunna bedöma vad som händer vid större förändringar av faktorpriserna krävs kunskap om produktionsmöjligheternas (isokvanternas) utseende också utanför intervallet av utnyttjad teknik.

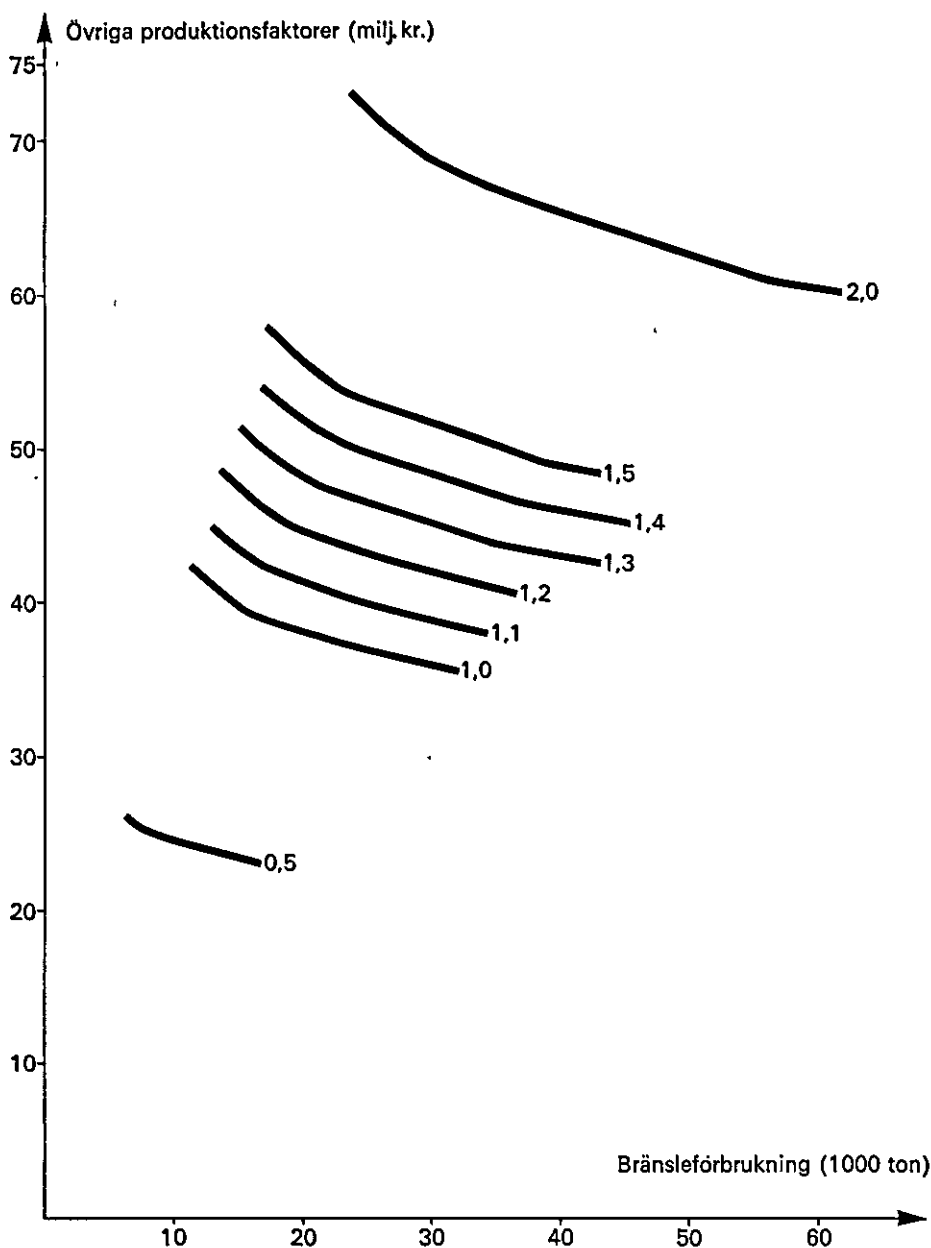
Få empiriska studier av detta slag har presenterats. Den hittills mest avancerade studien av en ex ante-funktion har företagits av Eide [1975] gällande konstruktion av tankskepp.

Utifrån en programmeringsmodell för konstruktion av tankskepp har Eide lyckats konstruera hela isokvantkartan (se *figur 2*, nedan) där området för tidigare utnyttjad och känd teknik endast utgör en liten del. Till de viktigare resultaten hör att substitutionselasticiteten *int* tycks förändras med skalan på produktionen och att substitutionselasticiteten mellan energi och övriga inputs kan förklaras utifrån samband mellan resistans och hastighet (se Eide [1975] s 39—40). Framför allt är det substitutionen mellan bränsleåtgång och kapital vid olika hastigheter som är det centrala, eftersom substitutionsmöjligheterna på arbetskraftssidan nu är uttömda, och det visar sig vara relativt billigt att substituera kapital för bränsle vid höga hastigheter. En liten ökning av bränslepriset vid höga hastigheter leder till en avsevärd reduktion i bränsleåtgången genom att båttarna ges en långsmalare form vilket reducerar resistansen i vattnet men ökar kapitalåtgången.

Energi och tillväxt

Vid sidan av strukturförändringarna är

Figur 2.



Källa: Eide [1975]

det framför allt energitillgångarnas effekter på tillväxttakten i ekonomi som är av intresse. Den reella målkonflikten på makronivå och på lång sikt gäller inte energi och sysselsättning utan energi och tillväxt i ekonomin eller med andra ord energi och reallöneutveckling. Den viktigaste effekten av en energiprishöjning

på makronivå i ekonomin är att den ger en lägre tillväxttakt i ekonomin och därmed en långsammare reallöneutveckling. Mera arbetskraft går i högprisfallet åt för att producera en given mängd varor. Bortrationaliseringen av arbetskraft går långsammare. Utrymmet för ökningen av reallönen blir mindre. De undersök-

ningar som hittills presenterats tyder emellertid på att effekterna på tillväxttakten i ekonomin av ökad knapphet på energi blir tämligen små om än inte obetydliga. Som ett första exempel ska vi redovisa resultatet av en undersökning gällande Norge av Amund Utne [1975] på finansdepartementet i Oslo. Utne studerar tre olika alternativ för utvecklingen av elektricitetsproduktionen i Norge fram till 1991:

- I. 5 procents ökning per år 1973—91.
- II. 4 procents ökning per år 1973—79, 2 procents ökning per år 1980—91.
- III. 4 procents ökning per år 1973—79, 0 procents ökning per år 1980—91.

Resultaten redovisas i *tabell 3*. nedan. Som framgår av tabellen blir effekterna på tillväxttakten i ekonomin av lägre ökningstakt i elproduktionen ytterst små. I extremalternativet III med ingen ökning i elproduktionen mellan 1979 och 1991 ser vi att tillväxttakten i bruttonationalprodukten faller från 4,49 i alternativ I (med 5 procents ökning av elektricitetsproduktionen per år) till 4,44 procent. Det skall emellertid betonas att beräkningarna endast gäller elenergin. Om också oljan hade inkluderats i analysen hade effekterna på tillväxttakten sannolikt blivit dubbelt så stora men ändå tämligen ringa.

Unes beräkningar baserar sig på att substitutionselasticiteterna mellan arbetskraft, kapital och energi samtliga är 1 (Cobb-Douglas produktionsfunktion). Under mera pessimistiska (och kanske mera realistiska) förutsättningar om substitutionsmöjligheterna hade effekterna på tillväxttakten blivit större.

En annan intressant undersökning har utförts av Hudson och Jorgenson [1974], som i en omfattande studie beräknat effekterna på USA:s ekonomi av olika skattehöjningar på energi. De olika energislagens energiinnehåll mäts i en gemensam enhet Btu (British terminal units) och energiskatten har beräknats på Btu. En del resultat av deras beräkningar presenteras i *tabell 4*. nedan.

De procentuella förändringarna i energi, kapital och arbetskraftsåtgång gäller ekonomin som helhet. Även om det råder komplementaritet mellan energi och kapital för industrisektorn (Hudson och Jorgenson [1975] s 504) visas också att det för produktionssektorn råder komplementaritet mellan dels energi och kapital, och dels energi och råvaror, medan energi och arbetskraft är substitut. För ekonomin som helhet gäller emellertid att energi och kapital är substitut. Av tabellen framgår att en reduktion i energiåtgången med 7,8 procent åtföljs av en ökning i arbetskraftsefterfrågan med 0,6 procent och en ökning i kapitalanvändningen med 0,5 procent medan nationalprodukten kan förväntas minska med 0,4 procent, en inte helt obetydlig reduktion.

I en nyligen publicerad artikel analyserar Gunning, Osterrieth och Waelbroeck [1976] effekten av oljeprishöjningen på tillväxttakten i OECD-länderna. Man använder sig av en simuleringsmodell för att kvantifiera effekterna. Det är inte här möjligt att i detalj beskriva den ganska komplexa modellen, varför vi nöjer oss med att peka på några av dess huvuddrag.

Gunning m fl delar upp ekonomin i

Tabell 3. Årlig genomsnittlig ökning i procent

	1973—91	1979—91
Bruttonationalprodukt		
Alt I	4,50	4,49
II	4,48	4,45
III	4,47	4,44
Elektricitetsproduktion		
Alt I	5,00	5,00
II	2,66	2,00
III	1,31	0
Elektricitetspris		
Alt I	-0,78	-0,94
II	2,20	2,87
III	3,38	4,64

Tabell 4. Energiskattens effekter på USA:s ekonomi 1980

Skattesats (dollar/million Btu)	0	0,1	0,3	0,5
Total energiförbrukning (kvadrillioner Btu)	90,484	88,890	86,004	83,440
Procentuell förändring p g a skatten		-1,76	-4,95	-7,78
Energiimport (kvadrillioner Btu)	15,886	14,311	11,435	8,871
Skatteintakter (milliarder dollar)	0	6,026	17,400	28,003
Energiförbrukning i industrin (kvadrillioner Btu)	18,908	18,669	18,222	17,909
tjänstesektorn	10,496	10,335	10,032	9,752
el-produktion	27,403	27,289	27,063	26,840
privat konsumtion	20,474	20,025	19,224	18,527
Procentuella förändringar i energiåtgång		-1,76	-4,95	-7,78
kapitalåtgång		0,11	0,29	0,49
arbetskraftsåtgång		0,14	0,39	0,61
Procentuell prisförändring för kol		5,68	16,94	28,33
raffinerad petroleum		4,57	13,71	22,85
el		1,32	3,96	6,60
gas		4,87	14,62	24,36
Procentuell förändring i Bruttonationalprodukten		-0,09	-0,26	-0,42

Källa: Hudson och Jorgenson [1974]

två sektorer, en energiproducerande sektor och en sektor för övrig produktion. Man antar att ekonomin man studerar (dvs OECD-länderna) importerar energi och exporterar övriga varor. Enbart övriga varor konsumeras och investeras. Världsmarknadspriserna på både energi och övriga varor antas vara givna. Vid varje tidpunkt har en investerare möjlighet att välja mellan investeringsprojekt med olika teknologier, men där varje alternativ karakteriseras av konstant skalavkastning och icke ökande avkastning med avseende på varje faktor. Det antas vidare att ekonomin befinner sig i jämviktstillväxt, vilket bland annat innebär att producenterna maximerar vinsterna vid givna kapitalstockar, och att de väljer den mest lönsamma tekniken vid existerande faktorpriser. Konsumtionen antas vara en växande funktion av inkomsten, med en marginell konsumtionsbenägenhet mindre än 1. Olijeproducenternas import antas vara en funktion av deras valutainkomster.

I modellen tas hänsyn till att substitutionsmöjligheterna mellan energi och övriga produktionsfaktorer är olika på lång och kort sikt. Man specificerar en ex ante-produktionsfunktion, dvs en funktion som summerar de produktionsfunktioner som definieras av de olika

tillgängliga teknologierna. Man beräknar att substitutionselasticiteten ex ante mellan energi och ett aggregat av övriga faktorer är 0,60. Denna siffra baseras på de uppskattningar som gjorts av OECD angående hur mycket energi som maximalt kan sparas fram till 1985. När en investering väl är gjord är däremot substitutionsmöjligheterna avsevärt mindre. Författarna räknar med att substitutionselasticiteten mellan energi och övriga faktorer ex post är 0,15. I modellen görs det förenklande antagandet att kapital och arbetskraft är totalkomplementära produktionsfaktorer, vilket innebär att antalet arbetare som behövs för en viss årgång av kapital är konstant. Man antar dock att en successiv produktivitetstillväxt äger rum, vilket innebär att senare årgångar successivt kräver allt färre arbetare.

Varje år väljer producenterna bland tillgängliga tekniker — dvs utifrån ex ante-funktionen — på basis av förväntningar om det inhemska energipriset. Detta pris anpassas med en viss tidsfördröjning till världsmarknadspriset.

Vad gäller energiproduktionen antar man att det existerar begränsningar i utbudet av utrustning och att det tar lång tid att nå fullt utnyttjande av energikällor. Därför antas att man bara kan öka

Tabell 5. SIMRICH-projektioner för 1980 och 1985.

	1973	1980		1985	
	Nivå	Nivå	Tillväxttakt 1973—1980	Nivå	Tillväxttakt 1980—1985
Oljepris 3.21 dollar per fat (1973)					
Real nationalinkomst OECD (milliarder dollar 1973)	2 918	3 936	4.37 %	4 888	4.43 %
Energiproduktion inom OECD (millioner fat/dag)	44.10	56.37	3.57	65.13	2.93
Energiproduktion inom OECD (millioner fat/dag)	69.40	94.00	4.43	116.93	4.46
OECD:s oljeimport (millioner fat/dag)	25.30	37.62	5.83	51.80	6.61
Oljeproducenternas utländska tillgångar (milliarder dollar 1973)	22.80	17.01	-4.10	24.80	7.85
Oljepris 8.19 dollar per fat (1973)					
Real nationalinkomst OECD (milliarder dollar 1973)	2 918	3 895	4.21 %	4 824	4.37 %
Energiproduktion inom OECD (millioner fat/dag)	44.10	59.81	4.45	76.39	5.02
Energikonsumtion inom OECD (millioner fat/dag)	69.40	87.64	3.39	105.30	3.74
OECD:s oljeimport (millioner fat/dag)	25.30	27.83	2.38	28.90	0.76
Oljeproducenternas utländska tillgångar (milliarder dollar 1973)	22.80	189.27	35.30	215.38	2.62

investeringarna i energiproduktionen tillräckligt genom att ta i anspråk även mindre fördelaktiga energikällor. Man antar att kapitalkoefficienten ökar som en funktion av investeringsökningen. Eftersom energiefterfrågan är en härledd efterfrågan bestäms produktionens nivå av produktionsnivån för övriga varor. Med hjälp av modellen simuleras utvecklingen dels under antagande om 1973 års oljepris, dels under antagande om 1975 års oljepris. På kort sikt blir resultatet som väntat, dvs att länderna har små möjligheter att komma undan en välfärdsförlust på grund av det högre oljepriset. Detta beror naturligtvis på att den kortsiktiga substitutionselasticiteten är låg och att man därför har små möjligheter att omedelbart dra ner på importen av olja. Man har heller inte hunnit börja investera i nya och energisnålare årgångar.

Vad gäller effekten på tillväxttakten så finner Gunning m fl (liksom tidigare nämnda studier) att den blir ganska liten. För perioden 1973—1980 skulle tillväxttakten bli 0,16 procent mindre och för perioden 0,06 procent mindre i alterna-

tivet med det högre oljepriset jämfört med alternativet utan prishöjning. Man finner också att energiproduktionen inom OECD ökar snabbare vid de nya högre priserna, medan konsumtionen och oljeimporten ökar långsammare (se tabell 5).

Det är i denna typ av modell ett helt komplex av faktorer som samverkar och ger slutresultatet, varför det är svårt att peka ut enstaka faktorer såsom avgörande för tillväxttakten. Man kan dock grovt skilja på två typer av effekter av prishöjningen, nämligen dels effekter på investeringarnas volym, dels effekten på deras produktivitet. Investeringarnas volym och effektivitet bestäms i sin tur av en rad olika faktorer. Ett antagande som eventuellt kan vara tveksamt är att en avsevärd del av investeringarna skall finansieras med hjälp av det betalningsbalansöverskott som återcirkuleras från de oljeproducerande länderna. Man räknar med att detta inflöde skall mer än väl kompensera nedgången i det inhemska sparatet fram till 1980. Även om detta inte blir möjligt i den utsträckning man räknat med torde det inte rubba

den slutsats som dras i artikeln, nämligen den att effekterna av det högre oljepriset på i-ländernas långsiktiga tillväxtpotential är begränsad. Författarna understryker att modellen bara beskriver potentiell tillväxt och inte tar hänsyn till eventuella kortsiktiga anpassningsproblemen.

Tillväxttaktens gränser

De resultat som man kommer fram till i denna typ av analys är naturligtvis beroende av det antagande man gör om vilka restriktioner som kommer att ligga på ekonomin i framtiden. Vi skall avsluta detta avsnitt med att i anslutning till en artikel av Anne Carter [1974] något se på effekterna av olika antaganden angående framtida restriktioner på tillväxten.

Carter använder sig i sin analys av en dynamisk input-outputmodell. Den tillväxttakt som hon räknar fram med hjälp av denna anger i vilken takt ekonomins produktionskapacitet (dvs kapitalstock) kan ökas. För att den potentiella tillväxttakten skall kunna realiseras krävs dock även tillgång på arbetskraft för att bemanna den nya produktionsutrustningen. Den effektiva tillgången på arbetskraft kan dels ökas genom att antalet sysselsatta ökas, dels genom att arbetsproduktiviteten ökas. Carter pekar på några studier som tyder på att produktivitetens ökningstakt är i avtagande. Detta skulle kunna få till följd att arbetskraften på sikt blir en tillväxtbegränsande faktor, eftersom tillväxttakten i antalet sysselsatta är ganska låg. Speciellt om högre energipriser leder till att energi substitueras mot arbetskraft skulle denna begränsning kunna bli bindande.

Det centrala i Carters artikel är dock att studera effekter av några olika miljöskyddande åtgärder och nya energiteknologier på tillväxtpotentialen i den amerikanska ekonomin. De olika förändringar som hon studerar tenderar att reducera den långsiktiga tillväxtpotentialen. Den samlande effekten av de nya teknologier för energi och föroreningskontroll som hon behandlar kan tillsammans

reducera tillväxtpotentialen med upp till 1,4 procent.

Carter pekar emellertid också på att det krävs ganska små förändringar i konsumtionen för att kompensera de nya teknologiernas ökade krav på intermediära varor och investeringsvaror. Hon visar att den potentiella ekonomiska tillväxten är mycket känslig för förändringar i konsumtionsmönstret. Högre energipriser kan exempelvis väntas leda till att konsumtionen förskjuts i riktning mot mindre energiintensiva produkter. Detta leder till att effekterna av de nya teknologierna på tillväxtpotentialen reduceras. Ökande inkomster leder vidare till att en successivt ökande andel av konsumtionsutgifterna spenderas på exempelvis tjänster medan en allt mindre del går till exempelvis mat och hyra, vilket har samma effekt. En ganska liten ökning av konsumenternas sparkvot skulle för övrigt vara nog för att helt kompensera de ökade miljö- och energikostnaderna.

Man kan på sikt förvänta sig att det högre energipriset får avsevärda effekter på efterfrågesidan. Den tekniska utvecklingen som ägt rum under de senaste decennierna har naturligtvis bestämts av utvecklingen av faktorpriserna, och det faktum att energi successivt har blivit billigare i förhållande till arbete har gjort att produktionen blivit allt energiintensivare. I en situation med stigande energipriser kan man dock förvänta sig att det sker en förskjutning tillbaka mot mera arbetsintensiv och mer energisnål teknik. Kapitalutrustningen kommer på sikt att bytas ut mot energisnålare och olika former av slöseri med energi kommer att minska. Det blir lönsamt att spara energi! Det faktum att olika ekonomiska agenter kommer att drabbas av högre energipriser leder förmodligen till större besparingsåtgärder än diverse moraliska argument. Besparingsåtgärderna skulle exempelvis kunna bestå i att man satsar mera på isolering av byggnader, att värmeanläggningar trimmas bättre eller ersätts av nya typer med bättre verkningsgrad, att mindre bilar slår ut större eller att kollektiva kommunikationsmedel övertar en del av transportarbetet från privattrafiken. På sikt finns förmodligen en avsevärd flexibilitet även i slutefterfrågan (se Taylor [1975]).

Slutsatser

De slutsatser som man kan dra på basis av ovanstående resonemang är att stigan- de energikostnader i västvärlden på lång sikt inte utgör något hot mot sysselsätt- ningen, men att de leder till att tillväxt- potentialen begränsas något. En energi- prishöjning utgör alltså inte någon grund för pessimism.

På kort sikt kan man få avsevärda problem med anpassningen till nya och högre energipriser, men de ovan refere- rade undersökningarna tyder på att eko- nomins anpassningsförmåga är avsevärd.

Vi har inte för avsikt att här mera ut- förligt diskutera den svenska energipoli- tiken eller huruvida det i sig är önsk- värt att Sverige har en låg energi- konsumtion. Det man kan fråga sig är emellertid huruvida ovanstående opti- mistiska slutsatser om begränsade effek- ter på sysselsättning och tillväxt in- nebär att Sverige utan problem kan höja det inhemska priset på energi (exempel- vis genom en energiskatt) till den nivå vi finner lämplig oberoende av vad om- världen gör? Så enkelt kanske det trots allt inte förhåller sig. Om vi med hjälp av energiskatten höjer kostnaderna för energi här i landet avsevärt över vad andra industriländer gör, kan man för- vänta att speciellt våra energiintensiva processindustriers konkurrenskraft gent- emot utlandet försämras, såvida inte den- na kostnadsstegring kompenseras av att exempelvis lönerna eller andra kostnader stiger långsammare i Sverige än i kon- kurrentländerna. Eftersom det sistnämnda för närvarande knappast förefaller vara troligt, skulle resultatet av en sådan politik bli att en hel del av dessa före- tag drabbades av problem.

Ingemar Ståhl har i en tidigare artikel i *Ekonomisk debatt* [1975] visat att det är svårt att finna övertygande argument för att Sverige med hjälp av en energi- skatt skulle höja energipriset i Sverige över världsmarknadspriset. Låt oss ändå anta att svenska folket anser att världs- marknadspriset inte ger ett adekvat ut- tryck för energins samhällsekonomiska alternativkostnad, och att riksdagen be- slutar att den svenska energikonsumtio- nen hålles tillbaka. En uppbromsning av energikonsumtionen på sikt torde då vara

möjlig att åstadkomma utan arbetslöshet, om svenska folket är berett att acceptera en lägre ökningstakt i reallönerna. Före- tagens konkurrenskraft kan bevaras ex- empelvis genom att arbetarna accepterar lägre löneökningar eller genom att den svenska kronan devalveras. Det är dock svårt att finna några skäl till att Sverige skulle föra en energipolitik som nämn- värt skiljer sig från den i omvärlden.

Ett skäl till att lägga på en energiskatt skulle kunna vara att vi vill göra oss mindre beroende av energiimport i fram- tiden. En skatt på energin leder då till substitutioner av den typ vi diskuterat och följaktligen till att importbehovet minskar. Om man dessutom låter in- hemska energiproducenter ta ut det hög- re inhemska priset stimuleras den natio- nella energiproduktionen, vilket ytterli- gare skulle kunna minska behovet av energiimport.

En sådan politik leder dock till samma problem med konkurrenskraften som ovan, såvida man inte inom landet kan utveckla en egen energibesparande tek- nologi som är lika effektiv som utlandets mera energiintensiva. Om däremot hu- vuddelen av teknologikutvecklingen sker utomlands kommer denna att ske på ba- sis av de där rådande faktorprisrelatio- nerna, vilket innebär att den kommer att vara mer energiintensiv än vad som är optimalt med avseende på de inhemska faktorpriserna. Vi skulle alltså tvingas använda en teknologi som inte passar för våra faktorprisrelationer, vilket skulle få till följd att våra produktionskostnader hamnar över utlandets.

En annan slutsats som man kan dra på basis av ovanstående undersökningar är att ett stöd till företagens kapitalbildning är en dålig politik om man vill spara energi, eftersom kapital och energi är komplement i produktionen. Stöd till an- vändning av arbetskraft bör däremot le- da till något mindre energiefterfrågan, eftersom energi och arbetskraft är sub- stitut.

Referenser

Bergman, L.—Mäler, K.-G., [1974], "Fram- tidens oljepris och dess konsekvenser för Sverige", *Ekonomisk Debatt* nr 1, årg 2

- Berndt, E. R.—Wood, D. O., [1975], "Technology, Prices and the Derived Demand for Energy", *The Review of Economics and Statistics*, vol 57 (3)
- Carlsson, B., [1975], "Energibeskattning och energianvändning", *Ekonomisk Debatt* nr 8
- Carter, A. P., [1974], "Energy, Environment and Economic Growth", *Bell Journal of Economics and Management Science*, vol 5 (2)
- Denny, M. G. S.—Pinto, C., [1975], "The Demand for Energy in Canadian Manufacturing: 1949—70", *Stencil*, University of Toronto
- Eide, E., [1975], "Engineering Production Functions for Tankers", *Stencil*, Oslo
- Fuss, M., Hyndman, R., och Waverman, L., *Workshop on Energy Demand*, 22—23 maj 1975, II ASA Laxenburg, Österrike
- Gunning, J. W., Osterrieth, M., och Waelbroeck, J., [1976], "The Price of Energy and Potential Growth in Developed Countries", *European Economic Review*, vol 7 (1)
- Hudson, E. A.—Jorgenson, D. W., [1974], "U S energy policy and economic growth, 1975—2000", *Bell Journal of Economics and Management Science*, vol 5 (2)
- Ståhl, I., [1975], "Energiskatten — värd en diskussion", *Ekonomisk Debatt* nr 2, årg 3
- Taylor, L. D., [1975], "The demand for Electricity: a Survey", *Bell Journal of Economics*, vol 6 (1)
- Utne, A., [1975], "Electricity Production and Economic Growth in Norway", *Sosialökonomien*, nr 6