

Industrins energiförbrukning

Hösten 1974 publicerade IUI en prognos för den svenska industrins energiförbrukning fram till 1985.¹ I institutets fortsatta arbete med energifrågorna har en del nytt material framkommit som möjliggjort en fortsatt och fördjupad analys av energiförbrukningen i några av de mest energintensiva branscherna: cementindustrin, järn- och stålverken samt järnmalmgruvorna. Eftersom förändringar i energiförbrukningen är i hög grad beroende av produktionsvolymens utveckling och produktionsstrukturens sammansättning, faller det sig naturligt att koppla en analys av energiåtgången till de branschbedömningar som gjorts i kapitel 10. Med hjälp av prognosmodellen är det också möjligt att erhålla en säkrare och mera konsistent bedömning av produktionsutvecklingen i olika branscher fram till 1980 än den som var möjlig att göra i vår förra energiprognos.

I det följande sammanfattas den mera utförliga genomgång av utvecklingen av energiåtgången i de tre specialstuderade branscherna som redovisas i bilaga 7. För övriga branscher har ingen ny studie gjorts, utan de förändringstal för den specifika energiförbrukningen (dvs. energiåtgången per producerad enhet, vanligen mätt i kWh per ton eller per förädlingsvärdekrona) som redovisades i vår förra prognos har använts även nu. Genom att kombinera dessa förändringstal med tillväxttakten i produktionen i respektive bransch enligt IUI:s modell av den svenska ekonomin har vi erhållit den totala energiåtgången i varje bransch 1980. Resultaten av dessa beräkningar redovisas nedan. Motsvarande beräkningar har gjorts även för 1985 och redovisas i bilaga 7. Därvid har mera schablonmässiga antaganden gjorts om industrins produktionsutveckling 1980—1985.

Efter genomgången av de tre branscherna presenteras resultaten för hela industrin. Därefter presenteras även en grov kalkyl över fördelningen av branschernas energiförbrukning på el och bränsle. Till slut redovisas de resultat avseende ökningstakten av den totala energiåtgången i hela ekonomin som erhållits direkt via prognosmodellen.

12.1 Förutsättningar för bedömningen

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. I de båda förstnämnda fallen krävs investe-

¹ B. Carlsson & M. Josefsson, *Industrins energiförbrukning. Analys och prognos fram till 1985*. Industriens Utredningsinstitut. Stockholm 1974.

ringar. Eftersom de bedömningar av industrins energiförbrukning som görs nedan är baserade på modellresultaten och branschbedömningarna i tidigare kapitel, är också investeringsvolymen given för varje bransch. Den strukturomvandling i varje bransch som dessa investeringar kan väntas leda till resulterar också i en minskad specifik energiåtgång i de flesta branscher.

Uppgiften i föreliggande kapitel är således att söka bedöma investeringsarnas effekter på industrins totala energiförbrukning fram till 1980. IUI har härvid antagit att företagen i sina kalkyler utgår från ett ungefär oförändrat relativpris på energi, dvs. på energi i förhållande till andra varor. Dock har IUI vid bedömningen av energiförbrukningens fördelning på el och bränslen längre fram i kapitlet antagit att elpriserna kommer att höjas i förhållande till bränslepriserna. Detta motiveras dels av att kostnaderna för kärnkraft är höga i jämförelse med kostnaderna för den hittills helt dominerande vattenkraften, vilket kommer att framtvinga prishöjningar (jfr kapitel 13), dels av att det även av andra skäl är troligt att elpriserna kommer att närma sig den tidigare nivån i relation till övriga energipriser.¹

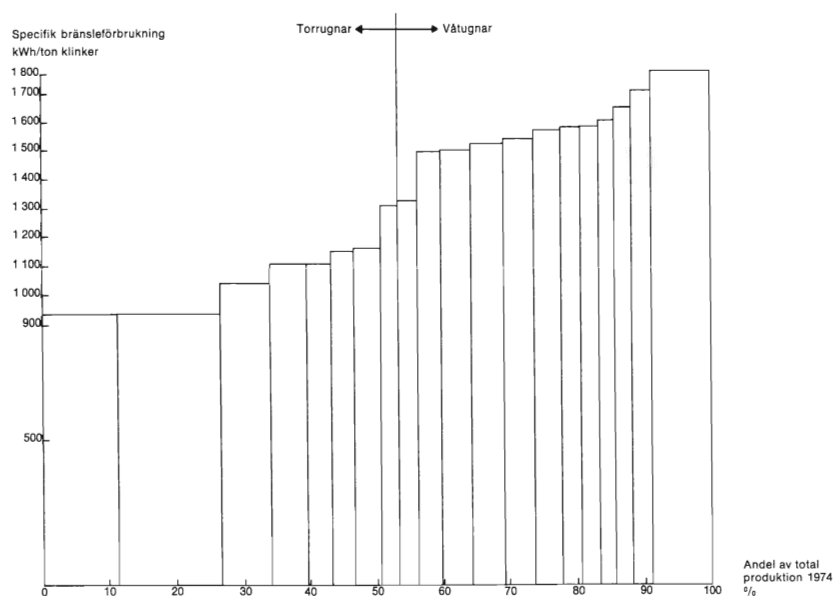
För att åstadkomma större energibesparingar än som erhålls via den väntade strukturomvandlingen skulle krävas både högre relativpris på energi (och/eller omfattande statliga åtgärder) och betydligt större investeringar. I den bedömning av branschutvecklingen som ligger till grund för IUI:s modell har vi emellertid preciserat antaganden om investeringar, arbetsproduktivitet etc. Dessa antaganden har i sin tur via modellen genererat produktionstillväxten i olika branscher. Därför vore det inkonsekvent att anta en annan utveckling eller inriktning av investeringarna eller en annan relativprisutveckling än som gjorts i modellen. Till skillnad mot vår förra prognos, där inga preciserade antaganden gjordes om t. ex. investeringsvolymen, avstår vi således denna gång från att presentera mer än ett energiåtgångsalternativ för vardera av det industriexpansiva (högtillväxt-) och det offentlig-expansiva (lågtillväxt-)alternativet.

12.2 Cementindustrin

Energiprisernas ökning 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.

¹ Medan genomsnittspriset (inkl. pålagor) på eldningsolja 4 (normalsvavlig) steg från 187 kr/m³ 1973 till 345 kr 1974, steg priset på högspänd ström från 5,0 till 6,5 öre/kWh (inkl. skatt). Ett oförändrat relativpris på högspänd ström skulle ha inneburit 9,2 öre/kWh 1974. På liknande sätt kan beräknas att priset på lågspänd ström skulle ha behövt stiga från 11,0 öre/kWh 1973 till 18,4 öre/kWh 1974 (i stället för det faktiska priset 12,9 öre/kWh) för att vara oförändrat i förhållande till priset på eldningsolja 1. Se vidare en tidigare IUI-studie: B. Carlsson, Energibesättning och energianvändning, *Ekonomisk Debatt*, nr 8, 1975.

Figur 12:1. Svenska cementugnar rangordnade efter specifik bränsleförbrukning i klinkerbränning 1974



Källa: Cements AB.

Principerna för IUI:s bedömning av den framtida energiåtgången kan illustreras med hjälp av figur 12:1. I figuren 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 stark 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 torrugnen har lägre specifik bränsleförbrukning än de bästa våtugnarna.

Grundtanken i IUI:s 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 ca 930 kWh/ton, medan bränsleförbrukningen i de ugnar som skulle läggas ned är ca 1 300 kWh/ton. Härigenom skulle den genomsnittliga specifika energiåtgången (dvs. både bränsle och el) minska från 1 380 kWh/ton cement 1974 till ca 1 120 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 1 100 kWh/ton.

Tabell 12:1. Produktionsvolym och energiåtgång i cementindustrin 1974 och 1980

		1974	1980	
			Låg produktion	Hög produktion
Produktionsvolym,	milj. ton	3,8	4,0	4,3
Specifik energiåtgång	kWh/ton	1 380	1 120	1 100
Total energiåtgång	TWh	5,3	4,5	4,7

Enligt dessa beräkningar skulle den genomsnittliga specifika energiförbrukningen (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 (varav 0,4 TWh el) till 4,5—4,7 TWh 1980 (varav 0,5 TWh el). Beräkningarna för cementindustrin sammanfattas i tabell 12:1.

12.3 Järn- och stålverk

På grund av branschens komplexitet är en energiprognos betydligt svårare att göra för järn- och stålverken än för t. ex. cementindustrin, som huvudsakligen består av en enda huvudprocess. I järn- och stålindustrin måste man skilja mellan sex huvudprocesser. Inom flera av dessa processer finns ett antal huvudteknologier att välja mellan. Uppgiften består därför i att dels uppskatta den totala produktionsvolymen och dess fördelning på produkter, dels prognosticera teknologivalet inom varje huvudprocess.

Vad beträffar produktionsutvecklingen fram till 1980 hänvisas till avsnittet om järn- och stålverken i kapitel 10. För att illustrera hur IUI:s bedömning är uppbyggd redovisas i tabell 12:2 en sammanställning av de antaganden rörande produktionsvolym och specifik energiåtgång som gjorts för olika processled. Exemplet avser det lägre produktionsalternativet 1980, som jämförs med det faktiska läget 1974.

I masugnarna skulle den specifika energibesparingen med ca 11 % från 1974 års nivå åstadkommas huvudsakligen på två sätt. Det viktigaste är att den tillkommande kapaciteten har lägre specifik energiåtgång än den gamla. Därtill kommer en höjning av utnyttjandegraden av masugnsgasen.

Den kraftiga relativa energibesparingen på ca 36 % i stålugnarna beror på antagandet att större delen av de ca 1,4 milj. tons kapacitet som fanns i martinugnar 1974 läggs ned och ersätts med främst syrgaskonvertrar. Produktionen i elektrostålagnar beräknas öka endast obetydligt; nästan hela produktionsökningen sker i LD-ugnar eller liknande konvertrar.

Den näst största relativa sänkningen av den specifika energiåtgången skulle enligt tabellen äga rum i ämnestillverkningssteget. Sänkningen orsakas främst av övergång till stränggjutning. I valsverk och ytbehandling väntas enligt tabellen ingen nämnvärd sänkning av den specifika energiåtgången.

Enligt tabellen skulle energiåtgången per ton handelsfärdigt stål sjunka

Tabell 12:2. *Energiåtgång i svenska järn- och stålverk med fördelning på processer 1974 och 1980 (lägre produktionsalternativ)*

	1974			IUI:s prognos 1980			Procentuell minskning i specifik energiåtgång 1974—1980 %
	Produk- tion milj. ton	Specifik energi- åtgång kWh/ton	Energi- åtgång GWh	Produk- tion milj. ton	Specifik energi- åtgång kWh/ton	Energi- åtgång GWh	
Masugnar	2,98	4115	12260	6,45	3675	23700	11
Stålugnar	5,99	840	5030	10,65	535	5705	36
Ämnestill- verkning	5,02	295	1480	9,30	210	1955	29
Varmvalsverk	4,19	750	3145	7,94	720	5715	4
Kallvalsverk	0,50	450	225	0,80	425	340	6
Ytbehandling	0,26	700	180	0,30	700	210	0
Övrigt	—	—	1000	—	—	2000	—
Totalt	4,28 ^a	5450 ^a	23320	8,13 ^a	4875 ^a	39625	11

^a Avser handelsfärdigt stål.

Källor: Produktionsvolymerna för respektive process samt den totala energiåtgången 1974 i branschen är hämtade från *SOS Bergshantering 1974*. De specifika energiåtgångstalen baserar sig på uppgifter från Jernkontoret.

med 11 % mellan 1974 och 1980, dvs. med 1,8 % per år. Denna sänkning är ganska betydande med tanke på att den kraftiga ökningen av råjärnsproduktionen medför att en allt större del av stålproduktionen baseras på råjärn i stället för skrot. Om man kunde ersätta allt råjärn med skrot i stålugnarna, skulle den totala energiåtgången sjunka kraftigt, eftersom man då inte skulle behöva den energikrävande processkedjan från gruvdrift till masugn. 1974 svarade skrotet för 55 % av insatsvarorna i de svenska stålugnarna. 1980 beräknas denna andel ha sjunkit till ca 45 % och 1985 till 31 %. Detta sammanhänger dels med att den starka expansionen på handelsstålsidan (främst Stålverk 80) antas bli råjärnsbaserad, dels med antagandet att det internationella utbudet av skrot kommer att minska. Det senare skulle medföra att även specialstålverken måste basera en stor del av sin framtida expansion på råjärn.

För att illustrera skrotets betydelse kan följande kalkyl göras. I ett av de alternativ för 1985 som redovisas i bilaga 7 antas hela den nu befintliga masugnskapaciteten i svenska specialstålverk ha nedlagts och ersatts med en eller två stora masugnar (1,5 milj. ton totalt). Tillsammans med övriga antaganden skulle detta ge en specifik energiåtgång av 4 795 kWh/ton handelsfärdigt stål, dvs. en sänkning med 12 % från 1974 års nivå.

Om man i stället för att bygga nya masugnar skulle importera ytterligare 1,5 milj. ton skrot, skulle ca 4,7 TWh sparas i masugnssteget. Men eftersom man då också skulle tvingas använda elektrostillugnar i stället för LD-ugnar, skulle i stålugnarna åtgå 0,8 TWh mera. Totalt sett (dock exkl. gruvindustrin) skulle då vid i övrigt lika förhållanden 3,9 TWh sparas, vilket skulle innebära en genomsnittlig energiåtgång av 4 425 kWh/ton handelsfärdigt stål, dvs. sänkningen från 1974 års nivå skulle vara 19 % i stället för 12 %.

Tabell 12:3. *Energiåtgång i järn- och stålverk 1974 och 1980*

	1974	IUI:s prognos 1980			
				Procentuell årlig ökning 1974—1980	
		Låg pro- duktion	Hög pro- duktion	Låg pro- duktion	Hög pro- duktion
Produktionsvolym, handelsfärdigt stål, milj. ton	4,28	8,13	8,56	11,3	12,2
Specifik energiåtgång, handelsfärdigt stål, kWh/ton	5450	4875	4955	—2,1	—1,7
Total energiåtgång, TWh	23,3	39,6	42,4	9,2	10,5

IUI:s bedömning av energiåtgången i de två alternativen för 1980 sammanfattas i tabell 12:3. Att den specifika energiåtgången är större i det högre produktionsalternativet 1980 än i det lägre beror på en större råjärnsproduktion i förhållande till det handelsfärdiga tonnaget. Denna förskjutning är tillräckligt stor för att mer än uppväga den lägre specifika energiförbrukningen i de olika processleden. I detta alternativ sänks den specifika energiåtgången med 9 % (jämfört med 11 % i det lägre produktionsalternativet).

12.4 *Järnmalmgruvor*

I motsats till vad som är fallet i de flesta andra starkt energikrävande branscher kan den specifika energiförbrukningen i järnmalmgruvorna väntas stiga i framtiden. Detta sammanhänger med dels en väntad kraftig förskjutning i branschens produktion mot mera förädlade produkter, vilka också är relativt energikrävande, dels en viss ökning i den specifika energiförbrukningen i de tidigare processleden.

Järnmalmgruvornas produktion består huvudsakligen av tre produkter, nämligen järnmalm, slig och sinter, varav den senare brukar indelas i pann- och bandsinter samt kulsinter. Produktionens fördelning på produkter 1974 framgår av tabell 12:4. Av den totala järnmalmproduktionen på 44 milj. ton exporterades 23,6 milj. ton, medan resten vidareförädlades till slig (varav 2,4 milj. ton exporterades) och sinter.

Produktionsutvecklingen i järnmalmgruvorna fram till 1980 har diskuterats i kapitel 10. För de utvecklingsalternativ som där skisserades har IUI gjort beräkningar avseende energiåtgången. Resultaten för det lägre produktionsalternativet redovisas i tabell 12:4.

Som framgår av tabell 12:4 väntas den specifika energiåtgången öka något både vid brytning av järnmalm och vid anrikning till slig. Ökningen vid gruvsdrift beror på att malmen bryts på allt större djup, vilket medför att uppfodringshöjden blir allt större för både malm och vatten, att brytmassorna ökar per ton styckemalm på grund av lägre malmhalter och att arbetsmiljöinvesteringar i t. ex. ventilations- och uppvärmningsanordningar är relativt energikrävande. Vad beträffar anrikning medför den framtida

Tabell 12:4. *Energiåtgång i järnmalmegruvor 1974 och 1980*

	1974			Lägre produktionsalternativ 1980		
	Produktion milj. ton	Specifik energiåtgång i resp. process kWh/ton	Energiåtgång, totalt GWh	Produktion milj. ton	Specifik energiåtgång i resp. process kWh/ton	Energiåtgång, totalt GWh
Järnmalm	44,0	25	1100	56,3	35	1970
Slig	12,5	75	935	18,7	85	1590
Pann- o. bandsinter	3,2	450	1440	6,0	433	2600
Kulsinter	9,3	200	1860	14,0	180	2520
			5335			8680

Källor: Produktionsvolymen 1974 har erhållits från SOS Bergshantering 1974. Uppgifterna om den specifika energiåtgången 1974 och 1980 bygger huvudsakligen på material från LKAB.

lägre järnhalten i malmen ett ökat behov av malning och pumpning per ton slig.

Som synes är den specifika energiåtgången betydligt högre vid sintring än vid brytning och anrikning. I pann- och bandsinterverk väntas dock en viss nedgång i den specifika energiåtgången i samband med byggandet av ny kapacitet, främst vid Stålverk 80. Emellertid verkar inga större förbättringar i teknologin vara att vänta.

Kulsintring är den enda process i järnmalmegruvorna där någon nämnvärd sänkning av den specifika energiåtgången kan väntas. Sänkningen beror på en kraftigt sänkt oljeförbrukning genom att tillkommande kapacitet har en betydligt lägre specifik oljeförbrukning än genomsnittet för 1975 (10 liter/ton resp. 16 liter/ton).¹ Samtidigt ökar dock elförbrukningen något.

Med dessa antaganden skulle den totala energiåtgången i järnmalmegruvorna öka från 5,3 TWh 1974 till 8,7 TWh 1980, vilket innebär en ökningstakt på 8,5 % per år. Saluvärdet av produktionen i 1974 års priser skulle stiga med 4,2 % per år, vilket innebär att den specifika energiåtgången (mätt per saluvärdekrona) skulle öka med 4,3 % per år. Motsvarande resultat för det högre produktionsalternativet för 1980 redovisas i tabell 12:5. Dock är att märka att förändringar i produktionsvolym och energiåtgång där anges med utgångspunkt i 1973 års värden. Detta är det senaste år för vilket uppgifter om energiåtgången i samtliga branscher funnits tillgängliga.

12.5 Övriga branscher

Vad beträffar energiåtgången i 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

¹ Uppgifter erhållna från LKAB.

Tabell 12:5. Industrins energiåtgång 1973—1980

	Låg produktions- tillväxttakt			Hög produktions- tillväxttakt			
	1973	Årlig förändring 1973—1980		1980	Årlig förändring 1973—1980		
	Total energi- åtgång TWh	Pro- duk- tion %	Specifik energi- åtgång %	Total energi- åtgång TWh	Pro- duk- tion %	Specifik energi- åtgång %	Total energi- åtgång TWh
Järnmalmgruvor	4,7	4,5	4,7	8,7	5,4	5,7	9,8
Livsmedels-, dryckesvaru- o. tobaksindustri	7,4	1,0	-0,8	7,5	1,6	-1,2	7,6
Massa- o. pappers- industri exkl. träfiberplatt- industri	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
Ferrolegeringsverk samt ickejärn- metallverk	5,9	6,9	-0,3	9,2	7,5	-0,7	9,4
Summa ovanstående 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

Källa: för 1973: SOS Industri 1973.

tillämpliga även för perioden 1974—1980. Vissa modifikationer har dock gjorts.

Den aggregeringsnivå som använts är densamma som i vår förra studie. Förutom de specialstuderade tre branscherna (järn- och stålverk, järnmalmgruvor och cementindustri) har vi särredovisat livsmedels-, dryckesvaru- och tobaksindustri, massa- och pappersindustri, kemisk industri, ferrolegeringsverk samt ickejärnmetallverk. Denna gång har dock de två sistnämnda aggregerats till en bransch. Övriga branscher har behandlats som en enda bransch.

I vår förra prognos fann vi att den specifika energiåtgången i livsmedels-, dryckesvaru- och tobaksindustrin minskat med 1,7 procent per år under perioden 1963—1971. Under samma period var produktionstillväxten 3,4 % per år. Eftersom enligt IUI:s prognosmodell tillväxttakten i branschen fram till 1980 kan väntas bli endast 1,0—1,6 % per år, är det rimligt att anta att den specifika energiförbrukningen inte kommer att minska lika snabbt som tidigare. IUI antar därför att den specifika energiåtgången kommer att minska med 0,8 % per år i lågtillväxtalternativet (då produktionen ökar med 1 % per år) och med 1,2 % per år i högtillväxtalternativet (då produktionstillväxten är 1,6 % per år). Detta innebär en mycket långsam ökning av den totala energiåtgången i branschen: från 7,4 TWh 1973 till 7,5—7,6 TWh 1980.

För massa- och pappersindustrins del har IUI utgått från den produktionsprognos i ton som ges i kapitel 10. Vid beräkningen av den totala energiåtgången har den specifika energiåtgången antagits sjunka i ungefär samma årliga takt för de respektive huvudprodukterna under perioden 1973—1980 som den som angavs i den förra prognosen för perioden 1973—1985. Den specifika energiåtgången antas sjunka snabbare i det högre tillväxtalternativet än i det lägre på grund av den högre strukturomvandlingstakten. Enligt tabell 12:5 skulle den totala förbrukningen av externa bränslen och el 1980 vara 41,6—42,8 TWh.¹ Då har hänsyn tagits till den överskottsenergi i form av ånga från integrerade massaanläggningar som tas till vara i pappersproduktionen samt till tillvaratagande av interna bränslen, t. ex. via förbränning av lutar och bark.

I den kemiska industrin liksom i järnmalmsgruvorna väntas den specifika energiåtgången öka under prognosperioden. I vår förra energiprognos bedömdes denna ökning komma att ligga mellan 0,5 och 1,5 % per år för perioden 1970—1985 under olika antaganden om utvecklingen av relativpriset på energi. Emellertid söker IUI denna gång endast bedöma effekterna av strukturomvandlingen på energiförbrukningen och inte effekterna av relativprisförändringen.

I det högre tillväxtalternativet för branschen räknar IUI med en snabbare utbyggnad av den tunga organiska industrin än i det lägre tillväxtalternativet. Men eftersom den specifika energiåtgången skiljer sig starkt mellan basplaster och andra tyngre organiska produkter, och eftersom det är mycket svårt att veta vilken av dessa delbranscher som kommer att expandera snabbast, finner IUI ingen anledning att differentiera mellan alternativen. Sålunda antar IUI att den specifika energiåtgången ökar med 1 % per år i båda alternativen.

Vad beträffar ferrolegeringsverk och ickejärnmetallverk samt gruppen "övrig industri" antas samma sänkningstakt av den specifika energiåtgången som i vår förra prognos. Det högre tillväxtalternativet förutsätts härvid resultera i en snabbare sänkning av den specifika energiåtgången än det lägre tillväxtalternativet.

IUI:s bedömning av energiförbrukningens utveckling i samtliga branscher sammanfattas i tabell 12:5. Eftersom 1973 är det senaste år för vilket uppgifter om energiförbrukningen i samtliga branscher går att erhålla, har detta år fått tjäna som basår i tabellen. De tillväxttakter för produktionen 1974—1980 i olika branscher som erhållits i IUI:s ekonomiska modell har sålunda omräknats med 1973 som basår.

Enligt tabellen kommer den totala energiåtgången i industrin att öka från 133 TWh 1973 till mellan 171 och 178 TWh 1980, dvs. med 3,6—4,3 % per år. Eftersom produktionstillväxten antas bli 4,4—5,5 % per år för hela industrin, innebär detta en sänkning av den specifika energiåtgången med 0,8—1,2 % per år. Den snabbaste sänkningen skulle enligt tabellen inträffa i cementindustrin och den snabbaste ökningen i järnmalmsgruvorna. Relativt kraftiga sänkningar av den specifika energiåtgången no-

¹ Vid avstämning mot industristatistiken 1973 erhålls en restpost på 4,8 TWh, vars andel av energiförbrukningen i branschen antas vara konstant.

Tabell 12:6. *Elförbrukning och total energiförbrukning i industrin 1973 och 1980*

Bransch	1973		1980	
	Total energiförbrukning TWh	Därav elförbrukning TWh	Total energiförbrukning TWh	Därav elförbrukning TWh
Järnmalmgruvor	4,7	1,5	8,7—9,8	2,6—3,3
Livsmedels-, dryckesvaru- och tobaksindustri	7,4	1,2	7,5—7,6	1,3—1,4
Massa- o. pappersindustri exkl. träfiberplattindustri	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 ickejärnmetallverk	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

Källa: för 1973: SOS Industri 1973.

teras också för massa- och pappersindustri samt för järn- och stålverk. Genom den snabba produktionstillväxten i de senare ökar dock den totala energiåtgången där så mycket att branschen 1980 får ungefär lika stor energiförbrukning som massa- och pappersindustrin.

Den snabba tillväxten i järn- och stålverken medför också en stark expansion i järnmalmgruvorna samt i ferrolegeringsverk och övriga metallverk. Tillsammans svarar dessa branscher för cirka 55 % av ökningen i industrins totala energiförbrukning och de ökar därmed sin andel av denna från 28 % 1973 till 34 % 1980.

12.6 *Elkraftens andel av industrins energiförbrukning*

En intressant fråga är hur industrins energiefterfrågan kommer att fördela sig på elkraft och bränslen. Denna fördelning är beroende av dels energislagens relativpriser, dels möjligheterna att substituera det ena energislaget med det andra i olika processer. Ju längre tidsperiod man betraktar, desto större är troligen dessa substitutionsmöjligheter, eftersom ny teknologi hinner utvecklas och introduceras. Därför avstod vi i vår förra prognos från att göra denna uppdelning. På kortare sikt och med ett *givet* investeringsprogram är dock möjligheterna större att säga något om fördelningen mellan el och bränslen. Sålunda görs nedan en grov kalkyl över denna fördelning 1980. (Se tabell 12:6.) Kalkylen måste betraktas som mycket grov på grund av att detaljerad information saknas från flertalet branscher. För de tre specialstuderade branscherna bygger kalkylen på uppgifter för varje

huvudprocess. För övriga branscher har vi gjort vissa antaganden, vilka specificeras nedan.

Inom livsmedels-, dryckesvaru- och tobaksindustrin har trenden under perioden 1963—71 varit en sänkning av den specifika bränsleförbrukningen med 2 % per år och en ökning av den specifika elförbrukningen med 0,2 % per år.¹ Huvuddelen av bränslet torde åtgå för lokaluppvärmning. Med hänsyn till den långsamma tillväxten i branschen under prognosperioden är det troligt att sänkningen av den specifika bränsleförbrukningen blir betydligt långsammare än tidigare. Samtidigt är det troligt att elbehovet för uppvärmnings- och kylutrustning, ventilation, etc. kommer att medföra samma ökningstakt i den specifika elåtgången som tidigare, dvs. 0,2 % per år. Hela sänkningen av den specifika energiåtgången i branschen torde alltså komma att ligga på bränslesidan.

När det gäller massa- och pappersindustrin har vi antagit att fördelningen mellan el och bränslen kommer att vara densamma som 1973 för de tre huvudprodukterna avsalumassa, massa i integrerad tillverkning samt papper och papp. Även för övriga produkter räknar vi med en konstant elandel. Genom förskjutningar i produktmixen innebär detta en obetydlig ökning av elandelen (från 32,5 % 1973 till 33,0 % 1980).

Den kemiska industrins energiförbrukning har under de senaste åren starkt förskjutits mot en ökad elandel. För perioden fram till 1985 väntar sig emellertid Kemikontoret en långsammare ökning av el- än av bränsleförbrukningen. Fördelningen mellan dessa är naturligtvis avhängig av vilka delbranscher inom denna mycket heterogena bransch kommer att växa snabbast. Både den totala energiåtgången och elandelen varierar mycket starkt. Eftersom även produktionsprognosen för branschen är osäker vad beträffar fördelningen på delbranscher, måste prognosen över elförbrukningen i branschen närma sig en ren gissning. IUI antar dock en svag minskning i elandelen, nämligen från 53 % 1973 till 50 % 1980.

För ferrolegeringsverk och ickejärnmetallverk antar IUI, som nämndes i förra avsnittet, samma sänkning av den specifika energiåtgången som i vår förra prognos. Beträffande fördelningen på el och bränslen antar IUI att hela energibesparingen sker på oljesidan. Detta är i överensstämmelse med den historiska trenden, som visar en snabbare ökning av elförbrukningen än av bränsleförbrukningen.

Även för gruppen övrig industri antar IUI att den energibesparing som kommer till stånd under perioden fram till 1980 påverkar enbart den specifika bränsleåtgången, medan den specifika elåtgången är oförändrad. Detta skulle alltså innebära att elförbrukningen kommer att öka i samma takt som produktionen. Det finns främst två anledningar till detta antagande. Den ena är att den historiska trenden inneburit en i stort sett oförändrad specifik elförbrukning, samtidigt som bränsleförbrukningen minskat något (med 1,5 % per år). Den andra är att den kraftiga höjningen av oljepriserna i förhållande till elpriserna under den s. k. oljekrisen innebär starkare incitament till besparingar på oljesidan än på elsidan till dess relativpriserna har återställts.

¹ Carlsson & Josefsson, *op.cit.*, s. 61.

Som framgår av tabell 12:6 skulle under dessa antaganden elförbrukningen i industrin öka från 37,1 TWh 1973 till 50 à 54 TWh 1980. Detta innebär en genomsnittlig årlig ökningstakt av 4,4 à 5,4 %, dvs. cirka en procentenhet högre än den totala energiåtgångens ökningstakt. Därmed skulle andelen av industrins energiförbrukning öka från 28,0 % 1973 till 29,4 à 30,2 % 1980.

12.7 *Energiförbrukningen i hela ekonomin*

De bedömningar och kalkyler som gjorts i detta kapitel avser endast industrins energiförbrukning och är oberoende av den ekonomiska modellen såtillvida att bedömningen av den specifika energiåtgången baserar sig på material utanför modellen. Däremot är produktionstillväxten och dennas fördelning på branscher hämtade från modellen.

Vid utarbetandet av denna modell har IUI gjort vissa antaganden om en sänkning av den specifika energiåtgången. Dessa antaganden har tagit sig uttryck bl. a. i förändringar i input/outputkoefficienterna i modellen. Det är emellertid mycket svårt att veta om de ingrepp som därvid gjorts verkligen representerar de avsedda förändringarna. Det finns därför anledning att tolka modellresultaten i detta avseende med stor försiktighet. De resultat som framkommit skulle emellertid tyda på en ökningstakt 1974—1980 av de totala energileveranserna (dvs. el, olja och andra bränslen) i ekonomin av 2,9 % per år från 1974 års (låga) nivå i det offentlig-expansiva alternativet och av 3,8 % per år i det industriexpansiva alternativet.