



ARBETSMARKNADS-
DEPARTEMENTET

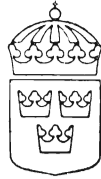
UTVECKLINGEN AV
PRODUKTION OCH
PRODUKTIVITET I
SVENSK EKONOMI
1963 – 1981

av
Yngve Åberg

89. 06 13

Stockholm

Ds A 1983:17



ARBETSMARKNADS-
DEPARTEMENTET

UTVECKLINGEN AV
PRODUKTION OCH
PRODUKTIVITET I
SVENSK EKONOMI
1963 – 1981

av
Yngve Åberg

30. 01. 84

Ds A 1983:17

FÖRORD

Regeringen beslutade 1978 tillsätta en kommitté för att göra en samlad utredning om datateknikens framtida effekter på sysselsättning och arbetsmiljö. Utredningen skall lägga fram underlag för principiella ställningstaganden för de närmaste 5 till 15 åren.

Kommittén är sammansatt av företrädare för de fyra största politiska partierna, arbetsmarknadens parter samt experter från departement, myndigheter och forskningsinstitutioner.

Dataeffektutredningen har hittills publicerat ett delbetänkande, "Industrins datorisering" (SOU 1981:17), en interimrapport, "Kontorens datorisering" (Ds A 1981:16), ett flertal forskningsrapporter från olika delar av arbetsmarknaden kring olika teman och problemställningar samt debattböcker.

Föreliggande rapport kartlägger produktions- och produktivitetens utvecklingen i svensk ekonomi under perioden 1963-1981. Särskild vikt har lagts vid att dela upp produktiviteten i olika faktorer för att därigenom kunna belysa teknikens inverkan.

Studiens uppläggning och innehåll har fortlöpande diskuterats med kommittén. De fakta och observationer som presenteras bär författaren ensam ansvaret för. Rapporten har utarbetats av docent Yngve Åberg vid Stockholms universitet, som tidigare gjort likartade studier för långtidsutredningen, delegationen för arbetstidsfrågor och industriens utredningsinstitut. En nyhet med denna studie är att den behandlar branscher även utanför industrin.

Studien har initierats av dataeffektutredningen, som tillsammans med delegationen för arbetstidsfrågor (DELFA) och långtidsutredningen vid finansdepartementet har finansierat den.

Kommittén avser att i slutbetänkandet redovisa sina slutliga överväganden och förslag med anledning av rapporten.

Dataeffektutredningen i december 1983

Monica Ulfhielm
Ordförande

1.	INLEDNING.....	1
2.	PRODUKTIONSMODELLEN	4
2.1	Det förutsatta produktionssambandet	4
2.2	Kapitalmättet	6
2.3	Den skattade produktionsfunktionen	8
2.4	Beräkningsmetoden	10
2.5	Dummyvariabeltekniken	12
2.6	Bidragsberäkningen	14
3.	SKATTNINGARNA UTIFRÅN TIDSSERIEDATA	17
3.1	Skattningarnas omfattning	17
3.2	Variabelmåtteten	18
3.3	Perioduppdelningen	20
3.4	Skattningsresultaten	22
3.5	Produktivtetsbidragen	28
3.6	Produktionsbidragen	32
3.7	Överflyttningsvinster	37
4.	SKATTNINGARNA UTIFRÅN KOMBINERADE DATA	43
4.1	Förklaringsvariablerna	43
4.2	Skattningsresultaten	45
4.3	Teknikfaktorns sammansättning	51
4.4	Produktionsbidragen	54
4.5	Arbetstid och sysselsättning	61
5.	SAMMANFATTNING	70
	BILAGETABELLER	75
	LITTERATUR	83

1. Inledning

Under tiden från 1970-talets mitt och framåt har den ekonomiska tillväxten i Sverige gått betydligt långsammare än under tioårsperioden innan. Jämfört med 1960-talet har under samma tid inflationstakten varit mycket hög. Dessutom har arbetslösheten nått nivåer som inte haft sin motsvarighet tidigare under efterkrigstiden. Jämsides med detta har såväl bytesbalansen som den statliga budgeten uppvisat betydande underskott.

Dessa problem, som Sverige för övrigt delar med flertalet andra industriländer, är möjligen till en del konjunkturella. Men sannolikt är de till största delen strukturella, vilket inte minst deras långvarighet talar för. Produktionsresurserna är således inte allokerade så att de svarar mot rådande efterfrågan på varor och tjänster.

Bakom dessa strukturproblem kan många olika faktorer antas ligga, t.ex. förändringar i relativpriserna, det teknologiska framåtskridandets inriktning samt smak- och modedeförskjutningar. Oavsett vilka dessa faktorer är kan det emellertid hävdas att de ekonomiska problemen skulle ha varit mindre, om blott produktionen i samhället hade ökat mer än den faktiskt gjort. Att undersöka produktionsutvecklingen och dess bestämningsfaktorer är därför ett sätt att skaffa sig en djupare insikt i problemen.

I föreliggande studie är det således frågor rörande produktions- och produktivitetsutvecklingen som tas upp till behandling. Det sker genom att produktionsfunktioner beräknas empiriskt med hjälp av vanlig regressionsteknik. Utifrån dessa produktionsfunktioner framräknas sedan de bidrag till utvecklingen som olika faktorer står för.

Undersökningen bygger på uppgifter för perioden 1963-81 och avser både ekonomin som helhet och dess olika sektorer. Materialet för undersökningen har hämtats uteslutande från

nationalräkenskaperna, vilket också förklarar varför studien inte förts längre tillbaka i tiden än till 1963. I nationalräkenskaperna är nämligen detta år startpunkten för en del av de tidsserier som använts vid beräkningarna.

De regressionsberäkningar som således utförts för hela ekonomin, inkl. den offentliga sektorn, liksom för olika sektorer grundar sig på tidsseriedata. För näringslivet som helhet har emellertid beräkningar också gjorts utifrån en kombination av tidsserie- och tvärsnittsdata.

Vid dessa beräkningar, som inte innefattar den offentliga sektorn, utgörs observationsenheterna i tvärsnittet av de olika sektorerna i näringslivet. Anledningen till att den offentliga sektorn här har uteslutits är att det för denna sektor saknas från produktionsteoretisk synpunkt riktiga mått på produktionen.

Vid beräkningarna enbart utifrån tidsseriedata har produktions- och produktivitetsutvecklingen delats upp i bidragen dels från kapital och arbetskraft, dels från övriga produktionspåverkande faktorer. Sistnämnda komponent, här benämnd totalproduktivitet, har i sin tur uppdelats så att bl.a. kapacitetsutnyttjandet utgör en särskild faktor vid sidan av den tekniska utvecklingen. De konjunkturella inslagen i produktionsutvecklingen har på så sätt kunnat särskiljas från de mera långsiktiga. I detta fall med tidsseriedata har dessutom vinsterna på grund av överflyttningar mellan sektorerna beräknats.

När det gäller beräkningarna utifrån kombinerade data har en liknande komponentuppdelning som i föregående fall gjorts. Emellertid har i fallet här ytterligare ett antal förklaringsvariabler införts i analysen, vilket möjliggjorts genom att antalet observationsenheter i och med datakombinationen utökats. De nytillkomna faktorerna utgörs av arbetstiden, sektorpriserna och utrikeshandeln. Dessutom har i detta fall ett försök gjorts att dela upp den tekniska utvecklingen i

investeringsbunden och övrig teknisk utveckling. Genom detta förfaringssätt har det således varit möjligt att här mera restlöst än i föregående fall förklara produktions- och produktivitetens utvecklingen i näringslivet som helhet.

Utöver produktionssambanden har i fallet med kombinerade data även sysselsättningseffekterna av en arbetstidsförkortning studerats. Samtidigt har också beräknats hur den tekniska utvecklingen och den allmänna efterfrågeutvecklingen påverkar sysselsättningen. Även om dessa beräkningar egentligen bryter ramen för föreliggande undersökning har de gjorts med tanke på att arbetslöshetsproblemet vuxit i aktualitet under senare år.

Vid det slag av produktionsanalys det här är fråga om är kanske den största svårigheten hur man statistiskt skall kunna mäta kapitalet i produktionsfunktionen. Det räcker nämligen inte med att man känner mängden fysiskt kapital, utan man måste också veta i vilken grad kapitalet utnyttjas. Tar man inte på något sätt hänsyn till denna utnyttjandegrad, ger beräkningarna obehövligt helt orimliga resultat.

I föreliggande studie har emellertid detta problem lösts på det sättet att kapitalinkomsten i reala termer fått representera mängden utnyttjat kapital. Förutsättningen är därvid att kapitalets reala räntabilitet vid oförändrat kapacitetsutnyttjande är konstant över tiden. Efter korrigering för olika prispförändringar antas alltså variationer i kapitalets räntabilitet alltid vara uttryck för variationer i dess utnyttjandegrad.

Framställningen inleds i kapitel 2 med en redogörelse för dessa utgångspunkter för undersökningen samtidigt som beräkningsmetoden också beskrivs där. I kapitel 3 presenteras sedan resultaten av beräkningarna utifrån enbart tidsseriedata, medan kapitel 4 innehåller de resultat som erhållits när kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata utnyttjats. Slutligen ges i kapitel 5 en sammanfattning av undersökningen.

2 Produktionsmodellen

2.1 Det förutsatta produktionssambandet

För de olika sektorerna i ekonomin liksom för ekonomin som helhet förutsätts ett entydigt samband råda mellan produktionsvolymen å ena sidan och insatsen av kapital och arbetskraft å den andra. Till sin form tänkes detta samband vara bestämt av den tillämpade produktionstekniken, en teknik som är föränderlig över tiden. I begreppet teknik inryms då inte blott tekniska förhållanden i egentlig mening utan även organisatoriska förhållanden av olika slag.

Vid de empiriska beräkningarna approximeras detta produktions samband med en s.k. Cobb-Douglas funktion av följande typ:

$$Q = AK^\alpha L^\beta c^\varnothing e^{\lambda t}, \quad (2:1)$$

där Q motsvarar produktionsvolymen, K kapitalmängden och L antalet anställda. Som mått på arbetskraftsinsatsen används alternativt totala antalet utförda arbetstimmar. Variabeln c i sin tur står för utnyttjandegraden för produktionsfaktorerna K och L, dvs. graden av kapacitetsutnyttjande.

I funktionen motsvarar vidare α och β produktionens elasticitet med avseende på kapitalet respektive arbetskraften, medan \varnothing utgör elasticiteten med avseende på utnyttjandegraden. Slutligen är $e^{\lambda t}$ en trendfaktor, där λ tänkes återspegla produktionsteknikens förändringar över tiden t, en egenskap som gör att λ ofta i litteraturen benämns teknikfaktorn.

Summan av elasticiteterna α och β förutsätts i (2:1) vara lika med ett. Förändras produktionsfaktorerna med ett visst procenttal, antas alltså produktionsvolymen förändras med samma procenttal. Detta innebär att inga stordriftsfördelar tänkes förekomma, utan i stället förutsätts konstant skalav-

kastning gälla. I den mån skaleffekter förekommer antas dessa ingå i teknikfaktorn.

Beträffande teknikfaktorn är att märka att denna inte innehåller verkningarna av förändringarna i kapacitetsutnyttjandet. Detta beror på att utnyttjandegraden ingår som en särskild variabel i produktionsfunktionen. Att här tala om λ som en teknikfaktor kan därför sägas vara mera berättigat än i det fall då utnyttjandegraden inte beaktas.

Den tekniska utvecklingen tänkes påverka produktionen på två olika sätt. Till en del antas verkningarna ske via nyinvesteringar. I detta fall är alltså den tekniska utvecklingen investeringsbunden, innebärande att varje ny kapitalårgång är mera tekniskt avancerad än närmast föregående årgång. Dessutom tänkes verkningarna komma till stånd genom olika slag av organisatoriska förbättringar, i vilket fall de redan existerande kapitalårgångarna över tiden ökar i effektivitet. I funktion (2:1) förutsätts variablerna K och L vara så definierade att båda dessa slag av tekniska förändringar återspeglas i teknikfaktorn.

Som nämnts får funktion (2:1) ses som en approximation till det i verkligheten existerande produktionssambandet. Denna approximation består i att de olika elasticiteterna och teknikfaktorn betraktas som konstanta storheter. I verkligheten får nämligen dessa storheter själva antas vara funktioner av de i produktionsfunktionen ingående variablerna. De verkliga storheterna approximeras alltså med storheter som var för sig har samma värde för alla variabelkonstellationer.¹⁾

Genom att funktion (2:1) på så sätt inte tänkes exakt återge det verkliga produktionssambandet läggs en mindre sträng restriktion på detta samband än vad annars hade varit fallet. Det är således inte nödvändigt att anta att substitutionselasticiteten mellan kapitalet och arbetskraften i verkligheten är lika med ett så som fallet är i funktion (2:1). Ej

1) För en närmare redogörelse härom se Åberg (1981).

heller behöver man anta att den tekniska utvecklingen är neutral med avseende på ersättningen till de olika produktionsfaktorerna.

Enligt detta betraktelsesätt är det ingenting som hindrar att inkomstfördelningen mellan produktionsfaktorerna varierar över tiden. Något krav på att elasticiteterna α och β skall svara mot produktionsfaktorernas inkomstandelar ställs alltså inte, detta även om faktorerna i fråga betalas efter sina respektive marginalproduktiviteter. Samtidigt innebär emellertid detta synsätt, vilket är att märka, att funktion (2:1) inte kan läggas till grund för en förklaring av utvecklingen av inkomstfördelningen.¹⁾

2.2 Kapitalmättet

För utvecklingen av produktionen är det av stor betydelse hur produktionsfaktorernas utnyttjandegrad förändras. Även om mängden kapital och arbetskraft ej förändras, kan nämligen produktionen förändras som följd av förändringar i utnyttjandegraden. Det är också detta som är anledningen till att utnyttjandegraden införts som en särskild förklaringsvariabel i funktion (2:1). Detta förfaringssätt är så mycket viktigare som produktionen inte tillåts variera över tiden genom att λ i trendkomponenten antar olika värden.

När det gäller utnyttjandegraden definieras den i funktion (2:1) som kvoten mellan det utnyttjade och det faktiska kapitalet. Det utnyttjade kapitalet förutsätts därvid stå i ett konstant förhållande till kapitalinkomsten, sedan de vinster eller förluster eliminerats som beror på prisförändringar.

Betecknas denna inkomst med R och den utnyttjade kapitalmängden med K^* kan då utnyttjandegraden c skrivas:

$$c = K^*/K = R/Kr, \quad (2:2)$$

¹⁾ Här kan vara värt att nämnas att man i teorin under senare år i allt större utsträckning börjat betrakta inkomstfördelningen som bestämd utifrån sociala och inte utifrån produktionsmässiga förhållanden. Se t ex Heertje (1977).

där r är lika med den som konstant betraktade kvoten R/K^* och där R i sin tur lyder:

$$R = [Q_p - \hat{W} - Q(p - P)] / P = Q - \hat{W}/P \quad (2:3)$$

I detta uttryck motsvarar Q produktionsvolymen eller förädlingsvärdet i fasta priser, p index för produktpriset och Q_p följaktligen förädlingsvärdet i löpande priser. Vidare utgör \hat{W} lönesumman och P index för den allmänna prisnivån. Termen $Q(p - P)$ svarar mot de av prisförändringar förorsakade vinsterna eller förlusterna. Vinster antas således uppstå när produktpriset stiger mer än den allmänna prisnivån och förluster i motsatt fall.

Den reala kapitalinkomsten R , som den defineras i (2:3), uppfattas alltså som ett mått på den utnyttjade kapitalmängden K^* . För att detta skall gälla fordras att r i (2:2), dvs. räntabiliteten i reala termer med avseende på mängden utnyttjat kapital, är konstant över tiden. Följaktligen tänkes den reala räntabiliteten med avseende på den faktiska kapitalstocken, alltså $r_c = R/K$, enbart variera över tiden på grund av förändringar i kapacitetsutnyttjandet c . Denna förutsättning bygger i sin tur på tankegången att kapitalets räntabilitet eller dess marginella produktivitet är lika med företagets förräntningskrav och att detta krav är oförändrat från tid till annan.¹⁾

Så som fastprisberäkningen görs i (2:3) förutsätts förräntningskravet avse kapitalets avkastning i fast, allmän prisnivå och inte avkastningen uttryckt i enbart fasta kapitalvarupriser. Tanken här är att kapitalavkastningen efter avdrag för avskrivningar ytterst utgör ersättning till individerna för att de uppskjuter en i nuet möjlig konsumtion till framtiden. Denna ersättning tänkes avse en oförändrad köpkraft som kan riktas mot alla slag av varor och inte blott mot en viss varugrupp, exempelvis kapitalvaror. Om så är fallet skall

1) Denna fråga beträffande kapitalets förräntning behandlas mera utförligt i Åberg (1981).

följaktligen avkastningen per kapitalenhet vara angiven i fast, allmän prisnivå.

Eftersom utnyttjandemåttet vidare enligt uttryck (2:2) relateras till kapitalet, kan man tala om det som ett mått på kapitalets utnyttjandegrad. Emellertid är att märka att måttet inte enbart påverkas av kapitalets utnyttjande i tidsmässig bemärkelse, dvs. av exempelvis en övergång från en- till tvåskift. Genom att måttet grundar sig på kapitalets avkastning, påverkas det av alla de faktorer som har med denna avkastning att göra. Så t.ex. bestäms måttet av i vilken utsträckning kapitalstocken bemannas, hur stor arbetsstyrka företagen håller i reserv och hur effektivt arbetskraften i övrigt utnyttjas. Detta betyder att utnyttjandemåttet lika mycket återspeglar arbetskraftens som kapitalets utnyttjande.

På så sätt kommer uppenbarligen svängningarna i konjunkturutvecklingen till uttryck i utnyttjandemåttet. Av vikt att konstatera är emellertid att måttet också kan bestämmas av sådana förändringar i produktionsprocessen som görs för att hålla kapitalets avkastning uppe. De förbättringar det här är fråga om kommer till stånd i och med att produktionsapparaten förändras och kompletteras med nya kapitalföremål. På grund härav kan utnyttjandegraden öka trendmässigt samtidigt som den svänger upp och ner i takt med konjunkturriktningarna. Det sätt på vilket den fysiska kapitalmängden K mäts, gör att utnyttjandegraden emellertid också kan tänkas sjunka trendmässigt.¹⁾ Så är fallet i konkurrensskyddade sektorer, där utvecklingen av kapitalstocken har en tendens att över-skattas.

2.3 Den skattade produktionsfunktionen

Så när som på den konstanta faktorn r är enligt uttryck (2:2) utnyttjandegraden c lika med kapitalets reala räntabilitet R/K . Detta betyder att man i produktionsfunktion (2:1) kan använda kvoten R/K som mått på utnyttjandegraden. Gör man

1) För en närmare redogörelse för kapitalstocksberäkningarna se Cederblad (1971).

det, kommer faktorn r i stället att ingå i konstanten A i produktionsfunktionen.

Som denna funktion skrivits i (2:1) antas elasticiteten för utnyttjandegraden vara skild från elasticiteten för kapitalet. Emellertid kan man som förenkling tänka sig att dessa båda elasticiteter sammanfaller med varandra. Produktionen förändras då lika mycket vid en given förändring av den utnyttjade kapitalmängden, oavsett om förändringen härrör från den fysiska kapitalmängden eller från utnyttjandegraden.

Om man alltså i funktion (2:1) sätter elasticiteterna α och ϕ lika med varandra samtidigt som man i samma funktion insätter uttryck (2:2), får man:

$$Q = BR^\alpha L^\alpha e^{\lambda t}, \quad (2:4)$$

där konstanten B är lika med $Ar^{-\alpha}$. På så sätt har en produktionsfunktion erhållits, i vilken det fysiska kapitalet inte ingår som någon särskild variabel utan endast det utnyttjade kapitalet i form av kapitalinkomsten R .

I föreliggande undersökning är det denna funktion som läggs till grund för de empiriska beräkningarna. I och för sig hade det därvid också varit möjligt att direkt utgå från funktion (2:1), i vilket fall funktionen i stället skulle ha lytt:

$$Q = BK^\beta L^\beta (R/K)^\phi e^{\lambda t} \quad (2:5)$$

Med tanke på bl.a. svårigheten att mäta det fysiska kapitalet K är emellertid funktion (2:4) att föredra framför funktion (2:5).

De enda produktionspåverkande faktorer som specificeras i produktionsfunktionerna här är kapital och arbetskraft. Utöver dessa grundläggande faktorer finns emellertid, som tidi-

gare antytts, även andra faktorer som påverkar produktionen. I det följande kommer därför alternativa produktionsfunktioner att studeras, där vissa av dessa faktorer införts som särskilda variabler vid sidan av kapitalet och arbetskraften. På så sätt minskas trendkomponenten i produktionsfunktionen, varigenom produktionsutvecklingen förklaras mera restlöst.

2.4 Beräkningsmetoden

Beräknas produktionsfunktion (2:4) eller (2:5) empiriskt för en viss tidsperiod kan man således se hur olika faktorer under perioden påverkat produktionen. Med hjälp av vanlig regressions teknik har därför i studien här den förstnämnda funktionen skattats utifrån tidsseriedata. Efter utnyttjande av villkoret $\alpha + \beta = 1$ har därvid funktionen getts formen:

$$\log (Q/L) = \log B + \alpha \log (R/L) + \lambda t + \epsilon \quad (2:6a)$$

I detta uttryck utgör Q/L arbetsproduktiviteten och R/L kapitalintensiteten, korrigerad för utnyttjandegraden, medan ϵ är den vid regressionsberäkningar vanliga residualen.

Som tidigare nämnts har som alternativ till sysselsättningen L också antalet utförda arbetstimmar H använts som mått på arbetskraftsinsatsen. Den skattade funktionen lyder då i stället:

$$\log Q/H = \log B + \alpha \log (R/H) + \lambda t + \epsilon \quad (2:6b)$$

I den mån L och H utvecklas olika över tiden kommer skattningarna av dessa båda ekvationer att skilja sig från varandra. Om t.ex. antalet timmar per sysselsatt, dvs. H/L, förändras trendmässigt, leder detta till skiljaktiga värden på bl.a. λ i de båda funktionerna.

Förutom konstanten $\log B$ skattas i uttrycken ovan regressionskoefficienterna α och λ . Som tidigare framhållits får dessa koefficienter betraktas som approximationer till mot-

svarande storheter i det verkliga produktionssambandet. Det skattade värdet på respektive storhet utgör genomsnittet av de värden som vid olika variabelkonstellationer gäller för storheten i fråga.

För att ovanstående ekvationer på angivet sätt skall kunna skattas fordras att kapitalvariabeln R inte står i ett konstant förhållande till produktionsvolymen Q . Om så vore fallet skulle nämligen den ifrågavarande produktionsfunktionen degenerera vid skattningen. Så t.ex. skulle elasticiteten α då alltid anta värdet ett och elasticiteten β värdet noll. Så som produktionsfunktionen uppfattas här behöver emellertid någon dylik konstans inte föreligga. Detta gäller fastän kapitalets reala förräntning r förutsätts vara konstant.

Beträffande förräntningen r är emellertid att märka att denna inte behöver vara konstant i matematisk mening, så som tidigare förutsatts, för att ekvation (2:6) skall kunna skattas. Det räcker med att storheten är konstant i den meningen att den inte uppvisar någon trendmässig utveckling. Om så är fallet påverkas inte teknikfaktorn λ utan enbart konstanten $\log B$, som bestäms av det över tiden genomsnittliga värdet på storheten i fråga.

Det här angivna sättet att beräkna produktionsfunktion (2:4) på skulle i princip också kunna tillämpas på funktion (2:5). Utöver de tidigare skattade värdena skulle då ett skattat värde på elasticiteten för kapacitetsutnyttjandet erhållas. Ett problem är emellertid, som tidigare påpekats, svårigheten att mäta det fysiska kapitalet. Dessutom tillstöter vid skattningen här ett mera beräkningstekniskt problem. Som regel varierar nämligen kapitalvariabelns förändringstakt mycket litet över tiden, vilket gör skattningarna osäkra.

2.5 Dummyvariabeltekniken

Så som regressionsekvationen formulerats i (2:6) skattas en och samma teknikfaktor för hela den undersökta tidsperioden. Vid skattningarna har emellertid undersökningsperioden med hjälp av dummyvariabeltekniken delats upp i olika delperioder. Såväl konstanten B som teknikfaktorn λ har därvid tillåtits anta olika värden för de olika perioderna. På så sätt kan man se om takten i den tekniska utvecklingen varierat över tiden.

Detta förfaringsätt innebär att det i realiteten är olika regressionsekvationer som skattats för olika delperioder. Gemensamt för perioderna är endast kapitalelasticiteten α . Den tillämpade dummyvariabeltekniken kan emellertid ha betydelse även för denna elasticitet. Vid skattningar med respektive utan dummyvariabler kan alltså elasticiteten få olika värden. Om så är fallet beror det på att regressions-ekvationen är felspecificerad.

Detta framgår om man antar att teknikfaktorn i den faktiska produktionsfunktionen stiger trendmässigt och att kapitalintensiteten också gör det. Utan dummyvariabler kommer då teknikfaktorn i (2:6) att överskattas i början av undersökningsperioden och underskattas i dess slut. Samtidigt betyder detta att kapitalintensiteten vid låga värden förklarar för litet av produktivitetsutvecklingen och vid höga värden för mycket. Vid stigande värden på kapitalintensiteten överskattas således utan dummyvariabler kapitalelasticiteten i det fall teknikfaktorn tenderar att öka, medan den underskattas i motsatt fall. Med den angivna dummyvariabeltekniken kan man följaktligen undvika att denna bias i skattningen av kapitalelasticiteten uppstår.

Emellertid kan även ett annat problem än bias föreligga vid skattningen av ekvation (2:6). Residualen $\hat{\epsilon}$ kan nämligen vara föremål för autokorrelation, vilket visar sig däri att

Durbin-Watson koefficienten avviker starkt från värdet två. I den mån autokorrelationen inte beror på felspecificering behöver detta dock inte innebära att någon bias förekommer, men det bidrar till att minska tillförlitligheten i skattningen. Oavsett vilka faktorer det är som ligger bakom autokorrelationen, innebär emellertid den angivna dummyvariabeltekniken att även detta problem nedbringas.

En annan fördel med den tillämpade dummyvariabeltekniken är att antagandet om konstant räntabilitet kan mildras något. Som nämnts ovan tillåter nämligen tekniken i fråga att storheten $\log B$ varierar mellan olika delperioder. Eftersom räntabiliteten är med och bestämmer nämnda storhet kan då en dylik variation tolkas som att det är räntabiliteten som varierar. Vid skattningen med hjälp av dummyvariabeltekniken behöver man följaktligen inte förutsätta att räntabiliteten är konstant under hela den undersökta tidsperioden. Det räcker om den är det inom var och en av de olika delperioderna.

Att observera här är emellertid att skattningsresultaten är beroende av dummyvariabeluppsättningen, dvs. av valet av delperioder. En viss periodindelning kan således ge ett helt annat värde på t.ex. kapitalelasticiteten än en annan indelning. För att undvika denna godtycklighet måste därför tidsperioderna väljas utifrån ett visst bestämt kriterium. Detta är så mycket viktigare som dummyvariablerna här inte appliceras på tidsperioder som utåt på något sätt skiljer sig från varandra, vilket annars som regel är fallet vid statistiska beräkningar av detta slag.

Dummyvariablerna har i föreliggande undersökning valts utifrån principen att ekvation (2:6) så bra som möjligt anpassar sig till det statistiska materialet. Som mått på denna anpassning har determinationskoefficienten använts. Vid givet antal perioder har alltså den periodindelning valts som gett det högsta värdet på nämnda koefficient. Om denna då, angiven med en noggrannhet på fyra decimaler, erhållit samma värde vid olika periodindelningar, har i andra hand Durbin-Watson

koefficienten använts som diskrimineringsinstrument. Av dessa indelningar har då den valts som enligt sistnämnda koefficient uppvisar den lägsta autokorrelationen.¹⁾

2.6 Bidragsberäkningen

Sedan regressionsekvation (2:6) skattats kan bidragen från de olika produktionsfaktorerna till produktivitets- och produktionsutvecklingen beräknas. Multipliceras elasticiteten α med kapitalintensitetens relativa förändring erhålls denna faktors bidrag till produktivitetsutvecklingen. Bidragen till produktionsutvecklingen från kapitalet respektive arbetskraften erhålls i sin tur, genom att förändringen i dessa faktorer var för sig multipliceras med elasticiteterna α och $\beta (= 1 - \alpha)$.

Detta framgår om (2:6) deriveras med avseende på t. För undersökningsperioden som helhet eller för de olika delperioderna får man då:

$$G(Q/L) = \alpha G(R/L) + \lambda \quad (2:7)$$

och

$$GQ = \alpha GR + \beta GL + \lambda \quad (2:8)$$

där $G(Q/L)$ och $G(R/L)$ är produktivitetens respektive kapitalintensitetens relativa utveckling över tiden, medan GQ , GR och GL är motsvarande utveckling för produktionen, kapitalet respektive sysselsättningen. Arbetskraftsmåttet kan här också som förut utgöras av antalet timmar.

Bidragen från övriga produktionspåverkande faktorer får man enligt uttrycken ovan direkt från skattningen av teknikfak-

1) I Åberg (1982) behandlas denna fråga mer ingående.

torn λ i produktionsfunktionen. Förklaringen till produktions- och produktivitetens utvecklingen kan på så sätt i föreliggande undersökning sägas innebära att utvecklingen delas upp i olika komponenter.

Denna komponentuppdelning kan också utföras med hjälp av indextal, beräknade utifrån ekvation (2:6). I det fallet omformuleras ekvationen till:

$$\log (Q/L)/(Q_0/L_0) = \alpha \log (R/L)/(R_0/L_0) + \lambda (t-t_0) + (\xi_t - \xi_0) \quad (2:9)$$

respektive

$$\log Q/Q_0 = \alpha \log R/R_0 + \beta \log L/L_0 + \lambda (t-t_0) + (\xi_t - \xi_0) \quad (2:10)$$

där storheterna med index 0 avser basårets värden. Vänstra ledet i dessa uttryck anger produktivitets- respektive produktionsutvecklingen, medan termerna i det högra ledet står för de olika bidragen till den ifrågavarande utvecklingen.

Om ekvation (2:6) efter skattningen omformuleras på detta sätt, är det möjligt att belysa den årliga utvecklingen av de olika storheterna. Därvid kan man lämpligen låta residualen $(\xi_t - \xi_0)$ ingå i termen för den tekniska utvecklingen, alltså $\lambda (t-t_0)$. Vidare är det möjligt att utifrån uttrycken ovan beräkna den trendmässiga utvecklingen för en given tidsperiod. Definitionsmässigt får man då för en och samma tidsperiod samma resultat som i uttrycken (2:7) och (2:8). Emellertid kan man här också välja en sådan periodindelning som, när det gäller att förklara den ekonomiska utvecklingen, ter sig mest intressant.

Även om någon uppdelning mellan den faktiska kapitalstocken och utnyttjandegraden inte görs vid regressionskattningen kan ändå bidragen från dessa båda faktorer särskiljas. Detta

beror på att den relativa förändringen i det utnyttjade kapitalet R utgör summan av den relativa förändringen i kapitalstocken K och utnyttjandegraden c , dvs:

$$GR = GK + Gc \quad (2:11)$$

Finns statistiska mått på K att tillgå, är det således möjligt att sätta in uttrycket ovan i (2:7) eller (2:8) och på så sätt få bidraget från utnyttjandegraden skilt från övriga bidrag. Denna uppdelning av de olika bidragen kan också göras när bidragen som i (2:9) och (2:10) uttrycks som indextal.

Enligt detta förfaringssätt kommer den del av produktions- och produktivitetsutvecklingen som inte förklaras av produktionsfaktorerna K och L att uppdelas i olika komponenter, nämligen teknikfaktorn λ och utnyttjandegradens bidrag $\propto Gc$. I litteraturen kallas ofta denna del av utvecklingen för förändringar i den totala faktorproduktiviteten. Även i studien här tillämpas denna terminologi, men till skillnad från vad som vanligen är fallet uppfattas då inte teknikfaktorn och förändringen i den totala faktorproduktiviteten som identiska begrepp. De båda storheterna sammanfaller med varandra endast i det fall då kapacitetsutnyttjandet är konstant och dess bidrag till produktions- och produktivitetsutvecklingen således är lika med noll.

3 Skattningarna utifrån tidsseriedata

3.1 Skattningarnas omfattning

Den i (2:6) angivna regressionssekvationen har, som inledningsvis nämnts, skattats utifrån tidsseriedata såväl för olika sektorer i ekonomin som för ekonomin som helhet. Skattningarna, som bygger på årsdata, avser perioden 1963-81. Denna period har i sin tur med hjälp av dummyvariabeltekniken delats upp i tre delperioder, olika för olika skattningar. Längre fram kommer den gjorda periodindelningen närmare att redogöras för.

De sektorer av ekonomin som undersökts är de som för analys av produktionsaktiviteten förekommer i det svenska nationalräkenskapssystemet (SNR). Av dessa s.k. funktionella sektorer är det endast sådana som tillhör näringslivet som undersökts. Någon speciell regressions-skattning har alltså inte gjorts för den offentliga sektorn. Denna sektor är med endast i skattningen för ekonomin som helhet.

Anledningen till att den offentliga sektorn på detta sätt utesluts ur undersökningen är att det för denna sektor inte görs någon direkt mätning av produktionen. Det visar sig nämligen i praktiken vara mycket svårt att kvantifiera sådan offentlig verksamhet som t.ex. undervisning, sjukvård och administration. I nationalräkenskaperna tillämpas därför den konventionen att produktionen i reala termer sätts lika med produktionskostnaderna i fasta priser. Detta innebär emellertid att beräkningar av sambandet mellan produktion och faktorinsatser för sektorn i fråga är helt meningslösa.

När det gäller näringslivet som helhet har skattningar också utförts utifrån en kombination av tidsserie- och tvärsnittsdata. Som observationsenheter i tvärsnittet har därvid de olika sektorerna i tidsserieanalysen använts. Resultatet av dessa skattningar redovisas emellertid inte här utan först i nästa kapitel.

3.2 Variabelmått

Som tidigare framgått har det statistiska materialet för regressionskattningarna uteslutande hämtats från nationalräkenskaperna. Det material som därvid kommit ifråga har i de fastprisberäknade tidsserierna 1975 som basår.

När det gäller måttet på produktionsvolymen har det reala förädlingsvärdet till faktorpris utnyttjats. På sektornivå erhålls emellertid detta värde inte direkt i nationalräkenskaperna. Däremot återfinns där det reala förädlingsvärdet till producentpris. Detta värde har därför använts för att återge utvecklingen av den sökta storheten, medan 1975 års förädlingsvärde till faktorpris fått bilda nivån för utvecklingen.

Som mått på arbetskraften har antalet sysselsatta och antalet utförda arbetstimmar använts alternativt. I måttet ingår allt slags arbete, oavsett om det utförs av anställda eller egna företagare och oavsett om det rör sig om övertid, heltid eller deltid. Ett annat mått på arbetskraftsinsatsen som också används i analysen är arbetstiden. Med detta mått menas då kvoten mellan totala antalet arbetade timmar och sysselsättningen, dvs. årsarbetstiden per individ. Enligt detta mått minskar alltså arbetstiden, om t.ex. andelen deltidsanställda ökar.

Måttet på det utnyttjade kapitalet, dvs. kapitalinkomsten i fasta priser, har i enlighet med uttryck (2:3) erhållits genom att det reala förädlingsvärdet till faktorpris minskats med lönekostnaderna, uttryckta i konstant penningvärde. Vid denna omräkning av lönekostnaderna har nationalproduktens implicita prisindex använts.

I lönekostnaderna ingår all ersättning till arbetskraften, alltså inte blott egentlig lön utan även kollektiva avgifter. Till dessa kollektiva eller sociala avgifter räknas t.ex. avgifter för pension- sjuk- eller arbetslöshetsförsäkring.

Sådana arbetsgivaravgifter som är att betrakta som indirekta skatter, t.ex. den allmänna arbetsgivaravgiften, innefattas däremot inte i lönekostnaderna. I princip har alltså endast sådana kostnader tagits med som i form av olika förmåner tillfaller arbetstagarna.

Detta förfaringssätt motiveras av att det för företagen sannolikt inte är lika lätt att på arbetstagarna övervältra skatter som det är att övervältra sociala kostnader. Med andra ord förutsätts dessa kostnader i större utsträckning tas från löneutrymmet än vad fallet är för skatterna. I den mån dessa inte kan övervältras framåt genom högre produktpriser, betraktas alltså här företagen som de huvudsakliga kostnadsbärarna. Förutsätts då som i föreliggande undersökning kapitalets reala förräntning vid givet kapacitetsutnyttjande vara konstant över tiden, skall följaktligen skatterna på arbetskraften inte räknas med i lönekostnaderna.

Ett problem med det på så sätt beräknade kapitalmättet är emellertid att det med avseende på inte blott nivån utan även utvecklingen är beroende av det basår man väljer vid fastprisberäkningen. Detta hänger samman med att kapitalmättet kan uppfattas som skillnaden mellan två reala storheter, som var för sig innehåller vikter, motsvarande storheternas priser under basåret. Utvecklas då dessa priser olika kommer storheterna i fråga att utvecklas olika beroende på vilket basår som väljs, vilket i sin tur påverkar kapitalmättet.¹⁾

Undviker man att som basår välja år med en extrem prisutveckling, behöver det här angivna indexproblemet inte vara särskilt allvarligt. Generellt gäller dock att problemet växer med längden på den tidsperiod som beräkningarna omfattar. Ju längre denna period är desto större skillnad hinner det uppstå mellan de båda prisserierna. Till en del kan man emeller-

1) Se Åberg (1982), där detta problem behandlas mer ingående.

tid undvika problemet genom att vid fastprisberäkningarna välja mer än ett basår och sedan väga ihop de beräknade tidsserierna med varandra. I föreliggande undersökning har detta förfaringsätt använts, varvid 1963 och 1975 valts som basår.

Slutligen har även uppgifter om den faktiskt befintliga kapitalstocken inhämtats. Dessa uppgifter innefattar byggnader och maskiner och avser återanskaffningsvärdet i 1975 års priser. Uppgifterna har inhämtats trots att de inte är nödvändiga för skattningen av själva produktionsfunktionen. Syftet är att undersöka kapacitetsutnyttjandets betydelse för produktionsutvecklingen.

På grund av mätsvårigheter är de uppgifter det här är fråga om betydligt osäkrare än uppgifterna på de övriga storheterna i analysen. En svaghet är t.ex. att ingen hänsyn tas till att kapitalföremålets tjänster avtar med tiden i och med att de utnyttjas. En annan brist är att utrangeringstakten för ett visst kapitalföremål förutsätts vara konstant över tiden. Dessutom övervärderas sannolikt äldre kapitalföremål vid fastprisberäkningen, beroende på att kapitalvarupriserna ej tillräckligt rensats från kvalitetsförbättringar.

3.3 Periodindelningen

Som tidigare nämnts har vid skattningen av produktionsfunktionen (2:6) den undersökta tidsperioden med hjälp av dummyvariabeltekniken delats upp i olika delperioder. Avsikten härmed är att minska risken för bias i skattningarna och samtidigt genom minskad autokorrelation göra skattningarna mera tillförlitliga. Genom periodindelningen ges dessutom tillfälle att studera teknikfaktorns utveckling över tiden.

Vid själva periodindelningen har inte någon gemensam indelning för de olika sektorerna i förväg valts ut. I stället har för varje sektor den indelning valts som bäst anpassar re-

gressionsekvationen till det statistiska materialet. Därmed elimineras möjligheten att det enbart är valet av periodindelning som förklarar skillnaderna i skattningsresultaten mellan sektorerna.

Tabell 3:1 Periodindelningen vid regressionskattningarna för olika sektorer.

Sektor	Period		
	1	2	3
Jordbruk och fiske	1963-1970	1971-1976	1977-1981
Skogsbruk	1963-1967	1968-1975	1976-1981
Industri	1963-1969	1970-1976	1977-1981
Verkstadsindustri	1963-1968	1969-1975	1976-1981
El-, gas-, värme- och vattenverk	1963-1970	1971-1976	1977-1981
Byggnadsverksamhet	1963-1967	1968-1975	1976-1981
Varuhandel	1963-1970	1971-1976	1977-1981
Samfärdsel	1963-1971	1972-1976	1977-1981
Bostadsförvaltning	1963-1971	1972-1976	1977-1981
Privata tjänster	1963-1969	1970-1976	1977-1981
Hela näringslivet	1963-1968	1969-1975	1976-1981
Hela ekonomin	1963-1968	1969-1975	1976-1981

Anpassningen har tillgått så att upprepade skattningar med dummyvariabler motsvarande olika periodindelningar gjorts för varje sektor. Därvid har dock inte alla tänkbara indelningar prövats. Ingen delperiod har således tillåtits omfatta mindre än fem år. Ett lägre antal observationer på dummyvariablerna

har med tanke på säkerheten i skattningarna inte bedömts lämpligt. Den studerade tidsperioden 1963-81 har dessutom vid anpassningen endast delats upp i tre delperioder, dvs. det högsta antal som restriktionen avseende delperiodernas längd tillåter.

Enligt det tidigare angivna kriteriet på den bästa anpassningen fördelar sig emellertid dessa delperioder över den studerade tidsperioden inte på samma sätt för de olika sektorerna. Att så är fallet framgår av tabell 3:1, där man också kan se vilka sektorer det är som ingår i undersökningen. Även om sektorerna således skiljer sig åt, kan man dock enligt denna tabell i stort sett säga att period 1 omfattar 1960-talet, medan perioderna 2 och 3 motsvarar första respektive andra halvan av 1970-talet.

3.4 Skattningsresultaten

De resultat som utifrån de ovan angivna periodindelningarna framkommit vid regressionskattningarna redovisas i tabell 3:2 för de olika sektorerna. Måttet på arbetskraften utgörs där av antalet utförda arbetstimmar. När det gäller teknikfaktorn avser värdet i tabellen genomsnittet för de olika delperioderna. Fördelningen av teknikfaktorn över perioderna återges däremot i tabell 3:3.

De här angivna produktionsfunktionsskattningarna är de som utnyttjats vid beräkningarna av bidragen till produktions- och produktivitetsutvecklingen. I tabell 3:2 redovisas emellertid även skattningar, där inga dummyvariabler för delperioder medtagits. Avsikten med dessa skattningar är att utröna hur skattningsresultaten påverkats av de gjorda periodindelningarna.

Tabell 3:2 Skattningar av produktionsfunktioner för olika sektorer med resp utan dummyvariabler för delperioden

Produktionsfunktion: $Q/H = B(R/H)^{\alpha} e^{\lambda t}$

Sektor	Skattningar utan dummyvariabler			Skattningar med dummyvariabler		
	α S_{α}	λ S_{λ}	R^2 D	α S_{α}	λ S_{λ}	R^2 D
Jordbruk och fiske	0,81 0,034	0,68 0,210	0,9985 0,588	0,84 0,022	0,35 0,180	0,9997 2,063
Skogsbruk	0,55 0,022	0,46 0,244	0,9936 1,066	0,51 0,034	0,07 0,509	0,9981 1,957
Industri	0,32 0,050	2,85 0,292	0,9793 0,345	0,24 0,021	3,13 0,198	0,9993 1,994
Verkstadsindustri	0,20 0,035	3,34 0,283	0,9812 0,307	0,17 0,019	3,07 0,294	0,9993 1,901
El-, gas-, värme- och vattenverk	0,84 0,019	0,28 0,117	0,9998 1,951	0,83 0,026	0,27 0,158	0,9998 2,009
Byggnadsverksamhet	0,17 0,033	2,43 0,199	0,9865 0,999	0,18 0,033	1,79 0,298	0,9954 2,075
Varuhandel	0,12 0,077	2,73 0,103	0,9781 0,601	0,16 0,034	2,88 0,123	0,9981 2,338
Samfärdsel	0,36 0,060	1,65 0,526	0,9940 0,737	0,40 0,042	1,35 0,388	0,9983 2,139
Bostadsförvaltning	0,95 0,019	0,24 0,024	0,9991 0,528	0,99 0,015	0,24 0,021	0,9998 2,035
Privata tjänster	0,03 0,035	3,53 0,077	0,9935 0,693	0,11 0,031	3,64 0,132	0,9985 2,003
Hela näringslivet	0,45 0,078	2,18 0,344	0,9899 0,385	0,31 0,043	2,55 0,259	0,9995 2,009
Hela ekonomin	0,43 0,074	1,96 0,253	0,9867 0,378	0,26 0,038	2,31 0,190	0,9995 1,924

Anm: α = kapitalelasticitet
 λ = teknikfaktor
 S = standardavvikelse
 R^2 = determinationskoefficient
D = Durbin - Watson koefficient

Beträffande dessa resultat kan man då till att börja med konstatera att determinationskoefficienten för samtliga sektorer är mycket hög vid såväl skattningarna med som utan dummyvariabler. I båda fallen förklaras således de oberoende variablerna i regressionskvationen en stor del av variationerna i den beroende variabeln, dvs. produktiviteten. Detta kan emellertid sägas vara det vanliga resultatet vid skattningar utifrån tidsseriedata. Att så är fallet beror på att tidsvariabeln fångar upp de variationer i den beroende variabeln som de övriga förklaringsvariablerna lämnar kvar.

Av tabell 3:2 framgår vidare att determinationskoefficienten genomgående stigit vid införandet av dummyvariablerna i analysen. Att märka är att detta gäller även den frihetsgradsjusterade determinationskoefficienten. Anpassningen till det statistiska materialet har följaktligen förbättrats genom att undersökningsperioden uppdelats i delperioder.

När det gäller skattningarnas säkerhet ser man i tabellen att standardavvikelsen för såväl kapitalelasticiteten som teknikfaktorn är förhållandevis låg. Så är fallet både med och utan dummyvariabler, men i allmänhet är tendensen mer utpräglad när dessa variabler är med i analysen. Ser man till standardavvikelsen kan man således säga att skattningarna bortsett från vissa undantag är relativt säkra.

Mest skiljer sig enligt tabellen de båda slagen av skattningar från varandra när det gäller Durbin-Watson koefficienten. Vid skattningarna utan dummyvariabler är denna koefficient ofta mycket låg. Så är fallet t ex för industrin och bostadsförvaltningen. Detta betyder att skattningarna i fråga är behäftade med en stark autokorrelation, vilket bidrar till att minska deras tillförlitlighet.

Av tabellen att döma medför emellertid införandet av dummyvariablerna att Durbin-Watson koefficienten överlag stiger betydligt. Den stiger så att den i allmänhet har ett värde omkring två, innebärande att någon positiv autokorrelation

knappast längre kan sägas förekomma. Denna förändring beror på att residualen i regressionskvationen vid autokorrelation varierar över tiden och att denna variation fångas upp av dummyvariablerna.

Som tidigare redogjorts för utnyttjas här dummyvariabeltekniken i första hand för att förhindra bias i skattningarna och inte för att nedbringa autokorrelationen i residualen. Den minskade autokorrelationen och därmed den ökade tillförlitligheten i skattningarna är således något som erhållits som biprodukt vid teknikens tillämpning.

Ser man nu till regressionskoefficienterna vid skattningarna med dummyvariabler, finner man att kapitalelasticiteten erhållit värdet 0,31 för näringslivet som helhet. Om det utnyttjade kapitalet ökar med en procent, kan således produktiviteten i näringslivet under i övrigt oförändrade förhållanden förväntas öka med 0,31 procent. Enligt tabellen är elasticiteten något lägre för hela ekonomin, dvs. när även den offentliga sektorn ingår i beräkningarna.

Kapitalelasticiteten skiljer sig dock rätt väsentligt mellan de olika sektorerna i näringslivet. De högsta värdena uppvisar bostadsförvaltning samt jordbruk och fiske, medan privata tjänster och varuhandel är sektorer med de lägsta värdena. Eftersom skalavkastningen antas vara konstant, dvs. $\alpha + \beta = 1$, varierar arbetskraftselasticiteten omvänt mot kapitalelasticiteten.

Denna skillnad mellan sektorerna kan tänkas bero på att produktionsaktiviteten är av olika slag i de olika sektorerna. Kapitalelasticitetens värde bestäms nämligen till en del av kapitalkoefficienten K/Q , vilken koefficient varierar med produktionsaktiviteten. Om produktionen således sker med hjälp av en stor kapitalstock, innebär det, allting annat lika, att kapitalelasticiteten också är stor och tvärtom. Detta kan sägas förklara varför elasticiteten är hög i t.ex. bostadsförvaltningen och låg i den privata tjänstesektorn.

Skillnaden mellan sektorerna kan emellertid också ha att göra med att kapitalet här mäts från dess inkomstsida. I driftsöverskottet, som används vid mätningen, ingår nämligen inte enbart kapitalinkomsten, så som föreliggande modell förutsätter, utan även företagarnas arbetsinkomster. I och för sig behöver detta dock inte nödvändigtvis innebära att skattningarna blir felaktiga. Hur stor arbetsinkomstens andel är av driftsöverskottet spelar således ingen större roll för skattningarna. Så t.ex. gör det ingenting om andelen varierar mellan sektorerna. Det viktiga är att arbetsinkomsterna inte har till effekt att kapitalets reala räntabilitet varierar över tiden. Trots detta skulle det dock i en förfinad analys vara önskvärt att driftsöverskottet på något sätt rensades så att det till sitt innehåll motsvarade en ren kapitalinkomst.

När det i sin tur gäller teknikfaktorn ser man i tabell 3:2 att värdet avseende näringslivet totalt beräknats till ca 2,5 procent för undersökningsperioden som helhet. Så mycket har alltså produktiviteten i genomsnitt per år ökat enbart som följd av tekniska och organisatoriska förändringar i produktionsprocessen. Något lägre är teknikfaktorn för ekonomin som helhet, vilket tyder på att faktorn i fråga varit lägre i den offentliga sektorn än i ekonomin i övrigt. Som tidigare redogjorts för kan man dock inte lägga någon djupare innebörd i detta, utan resultatet kan enbart ha att göra med det sätt varpå produktionen mäts i den offentliga sektorn.

Teknikfaktorn varierar vidare enligt tabell 3:2 liksom kapitalelasticiteten starkt mellan sektorerna i näringslivet. För undersökningsperioden som helhet visar sig således den privata tjänstesektorn och industrin ha den högsta och skogsbruket och bostadsförvaltningen den lägsta teknikfaktorn. Den allmänna tendensen här tycks vara att teknikfaktorn varierar omvänt mot kapitalelasticiteten så att ju högre elasticiteten är, desto lägre är teknikfaktorn och tvärtom.

Möjligen kan förklaringen till denna tendens vara att söka i skillnaden i produktionsaktiviteten mellan sektorerna. I

sektorer med kapitalkrävande produktion kan det nämligen på grund av olika trögheter tänkas vara svårare att förändra produktionsprocessen än i övriga sektorer. Med andra ord är utrymmet för olika slag av vardagsrationaliseringar i dylika sektorer antagligen förhållandevis begränsat. Genom en hög kapitalelasticitet påverkas produktionsutvecklingen där i stället mer av förändringar i kapitalstockens storlek.

Tabell 3:3 Skattningen av teknikfaktorn för olika delperioder

Sektor	1	2	3	1-3
Jordbruk och fiske	0,32	1,24	-0,65	0,35
Skogsbruk	-0,98	1,34	-0,72	0,07
Industri	4,26	3,72	0,73	3,13
Verkstadsindustri	4,20	4,07	0,79	3,07
El-, gas-, värme- och vattenverk	0,31	0,36	0,09	0,27
Byggnadsverksamhet	1,30	2,77	0,88	1,79
Varuhandel	3,35	3,88	0,92	2,88
Samfärdse	1,88	1,71	0,05	1,35
Bostadsförvaltning	0,32	0,20	0,13	2,24
Privata tjänster	4,31	3,94	2,27	3,64
Hela näringslivet	3,58	3,01	1,00	2,55
Hela ekonomin	3,38	2,64	0,87	2,31

Anm: Beträffande periodindelningen se tabell 3:1

Även i fråga om utvecklingen över tiden varierar teknikfaktorn betydligt mellan näringslivets olika sektorer. Detta framgår av tabell 3:3, där teknikfaktorn återges för de tre

delperioder som undersökningsperioden med hjälp av dummyvariabeltekniken delats upp i.

Vad man dock kanske i första hand lägger märke i denna tabell är att teknikfaktorn i samtliga sektorer tenderat att sjunka från period till period. Detta är så mycket mera anmärkningsvärt som teknikfaktorn, så som den beräknats här, inte innefattar förändringar i kapacitetsutnyttjandet. I allmänhet skulle således den tekniska utvecklingen ha gått långsammare under den sista delen av undersökningsperioden, dvs. från mitten av 1970-talet och framöver, än under dess första del, dvs. under 1960-talet.¹⁾

Denna tendens är enligt tabellen mest utpräglad i de sektorerna, som hade en hög teknikfaktor i undersökningsperiodens början. Typexemplet här är industrin. I sektorer med låg teknikfaktor redan i utgångsläget har däremot knappast någon nedgång alls ägt rum. Detta gäller t.ex. el-, gas-, värme- och vattenverk samt bostadsförvaltning. Mellan de olika sektorerna i näringslivet tycks således teknikfaktorn ha utjämnats under den undersökta tidsperioden.

3.5 Produktivitetsbidragen

I föreliggande studie förklaras, som tidigare redogjorts för, produktions- och produktivitetsutvecklingen genom att bidragen från olika faktorer till denna utveckling beräknas. När det gäller produktivitetsutvecklingen är det således utifrån de skattade produktionsfunktionerna möjligt att räkna fram de bidrag som kapitalintensiteten och den tekniska utvecklingen var för sig står för. I tabell 3:4 redovisas dessa beräkningar för samma sektorer och tidsperioder som vid regressionskattningarna, medan utvecklingen år för år avseende näringslivet som helhet återges i figur 3:1. Längre fram kommer produktionsutvecklingen och dess olika bidrag att redovisas.

¹⁾ När det gäller industrin visas i Åberg (1982) att teknikfaktorn under 1970-talet sjunkit inte blott i Sverige utan även i flertalet övriga OECD-länder. Ser man till hela ekonomin har likaså i Norge enligt Rödseth (1980) teknikfaktorn minskat under årtiondet i fråga.

Tabell 3:4 Produktivitetens utvecklingen och dess olika bidrag under olika perioder och för olika sektorer

Sektor	Variabel	1	2	3	1-3
Jorbruk och fiske	Gq	7,97	5,33	5,57	6,51
	α Gs	7,66	4,09	6,21	6,15
	λ	0,32	1,24	-0,65	0,35
Skogsbruk	Gq	10,05	8,02	1,89	6,62
	α Gs	11,03	6,69	2,62	6,55
	λ	-0,98	1,34	-0,73	0,07
Industri	Gq	7,23	3,76	3,65	5,01
	α Gs	2,97	0,03	2,92	1,88
	λ	4,26	3,72	0,73	3,13
Verkstadsindustri	Gq	7,37	5,34	3,84	5,51
	α Gs	3,16	1,27	3,06	2,43
	λ	4,20	4,07	0,79	3,07
El-, gas-, värme- och vattenverk	Gq	5,42	5,02	3,47	4,78
	α Gs	5,12	4,66	3,38	4,52
	λ	0,31	0,36	0,09	0,27
Byggnadsverksamhet	Gq	0,99	4,22	2,86	2,94
	α Gs	-0,31	1,45	1,98	1,16
	λ	1,30	2,77	0,88	1,79
Varuhandel	Gq	3,61	3,85	1,63	3,16
	α Gs	0,26	-0,03	0,71	0,29
	λ	3,35	3,88	0,92	2,88
Samfärdsel	Gq	4,61	4,70	4,44	4,59
	α Gs	2,73	3,00	4,39	3,24
	λ	1,88	1,71	0,05	1,35
Bostadsförvaltning	Gq	0,51	2,27	0,94	1,09
	α Gs	0,19	2,08	0,81	0,85
	λ	0,32	0,20	0,13	0,24
Privata tjänster	Gq	3,84	4,32	3,12	3,83
	α Gs	-0,47	0,38	0,84	0,19
	λ	4,31	3,94	2,27	3,64
Hela näringslivet	Gq	5,54	4,47	2,91	4,32
	α Gs	1,96	1,47	1,91	1,76
	λ	3,58	3,01	1,00	2,55
Hela ekonomin	Gq	4,87	3,62	2,20	3,57
	α Gs	1,49	0,98	1,33	1,25
	λ	3,38	2,64	0,87	2,31

Ann: Gq = utv av produktion per arb timmar
 α Gs = bidrag fr utnyttj kap per arb timmar
 λ = teknikfaktorn
 Beträffande periodindelningen se tabell 3:1

Om man nu i tabell 3:4 först ser på produktivitetens utveckling, dvs. den storhet som skall förklaras, finner man att variationerna mellan sektorerna är stora. Den kraftigaste utvecklingen i genomsnitt över delperioderna uppvisar jord- och skogsbruken. En förhållandevis snabb utveckling har likaså ägt rum inom t.ex. industrin och samfärdseln. Däremot har utvecklingen gått jämförelsevis långsamt i sådana sektorer som bostadsförvaltning och byggnadsverksamhet. Man ser också att produktiviteten ökat långsammare i ekonomin som helhet än i enbart näringslivet.

Även mellan de olika delperioderna visar sig produktivitetens ökningstakt variera kraftigt. Till en del kan denna variation bero på valet av periodindelning. En tendens tycks dock vara att ökningstakten avtar från period till period. Ökningstakten var således i allmänhet lägre under tiden från 1970-tallets mitt och framåt, period 3, än under 1960-talet, period 1. I figur 3:1 ser man att tendensen i fråga, när det gäller näringslivet som helhet, satte in 1974. Tendensen är emellertid enligt tabell 3:4 inte lika utpräglad i samtliga sektorer. Mest utpräglad tycks den vara i konkurrensutsatta sektorer, t.ex. industrin, och minst i skyddade sektorer, t.ex. privata tjänster.

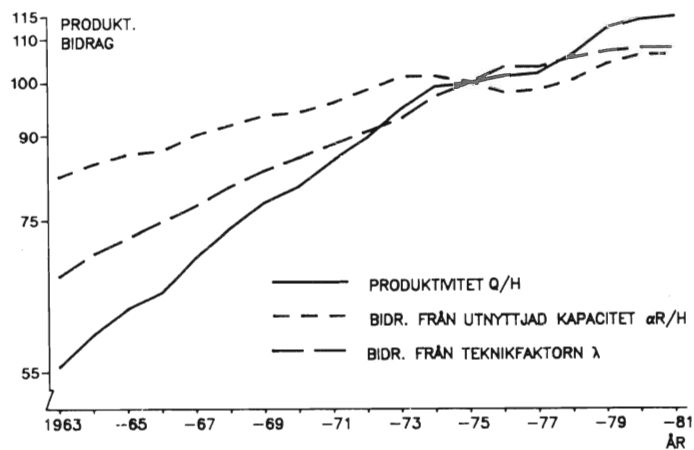
Vilka faktorer det är som legat bakom denna utveckling kan man nu få en uppfattning om genom att studera de framräknade produktivetsbidragen. Man finner då i tabell 3:4 att bidragen för undersökningsperioden som helhet skiljer sig väsentligt mellan sektorerna. Detta gäller såväl bidragens nivå som deras andelar av produktivetsutvecklingen.

Orsaken till denna skillnad är i första hand att produktionsförhållandena är olika sektorerna emellan. Bidraget från kapitalintensiteten är således som regel lågt i förhållande till teknikfaktorn i sektorer med liten kapitalstock, t.ex. varuhandeln och privata tjänster. Däremot är bidraget högt där mängden fasta anläggningar och byggnader är betydande. Exempel på dylika sektorer är samfärdsel och el-, gas-, värme- och vattenverk. Likaså ser man att bidraget i fråga är högt både i jordbruket och i skogsbruket. Förklaringen här-

till är antagligen främst den stora andelen naturligt kapital i dessa sektorer. I analysen här ingår nämligen detta kapital i kapitalmättet, eftersom kapitalet mäts från inkomstsidan.

När det gäller utvecklingen över tiden ser man i tabell 3:4 att bidraget från kapitalintensiteten på samma sätt som teknikfaktorn fluktuerar starkt mellan perioderna. Det är alltså båda slagen av bidrag som är ansvariga för variationerna i produktivitetens ökningstakt i de olika sektorerna. Beträffande kapitalintensiteten är att märka att denna, så som den definieras här, inte bestäms enbart av mängden fysiskt kapital per arbetstimme utan även av i vilken utsträckning detta kapital utnyttjas. På grund härav kan det till en del antas vara konjunkturutvecklingen som legat bakom svängningarna i kapitalintensiteten och därmed i produktiviteten.

Figur 3:1 Utvecklingen av produktivitet och bidrag för hela näringslivet



En mera utförlig bild av bidragens utveckling får man för hela näringslivets del i figur 3:1. Där framgår att kurvan för teknikfaktorn stiger snabbare, om man ser till hela undersökningsperioden, än kurvan för kapitalintensitetens bidrag. Detta anger att den tekniska utvecklingen avseende

hela näringslivet bidragit mera till produktivitetstillväxten än kapitalintensiteten.

Av figuren framgår också att den tidigare påtalade minskningen i produktivitetens ökningstakt under 1970-talet härrör från båda slagen av bidrag. Minskningen faller dock enligt figuren i första hand tillbaka på bidraget från kapitalintensiteten. Från 1973 och fram till 1976 avtog detta bidrag. Därefter inträffade en uppgång, som dock mot slutet av undersökningsperioden mer eller mindre upphört. Detta mönster i utvecklingen talar för att bidraget påverkats av de båda oljeprishöjningarna 1973 och 1979. Som längre fram närmare skall analyseras har denna påverkan i första hand skett via kapacitetsutnyttjandet.

Nedgången i produktivitetstillväxten förklaras däremot till ingen del av den tekniska utvecklingen fram till 1977. Det är nämligen först i och med detta år som teknikfaktorn enligt figuren börjar anta lägre värden än tidigare. Med andra ord tycks den tekniska utvecklingen verka på produktivitetstillväxten med en viss eftersläpning jämfört med kapacitetsutnyttjandet.

3.6 Produktionsbidragen

Utifrån de skattade produktionsfunktionerna har, som tidigare nämnts, även bidragen till produktionsutvecklingen beräknats. En uppdelning har således gjorts mellan bidragen från kapitalet och arbetskraften å den ena sidan och den totala faktorproduktiviteten å den andra. Till skillnad mot tidigare uppfattas därvid de båda produktionsfaktorerna kapital och arbetskraft som det fysiska kapitalet respektive antalet sysselsatta.

I den totala faktorproduktiviteten kommer då, som förut redogjorts för, bidraget från kapacitetsutnyttjandet att ingå som en särskild post vid sidan av teknikfaktorn. Likaså kommer nämnda produktivitet att innefatta verkningarna av förändringar i arbetstidens längd, dvs. antalet timmar per syssel-

satt. Även dessa verkningar särredovisas här med hjälp av de tidigare angivna produktionsfunktionskattningarna. Därvid förutsätts att elasticiteten för arbetstiden är densamma som för sysselsättningen och lika med elasticiteten för totala antalet utförda arbetstimmar, alltså $\beta (= 1 - \alpha)$.

För att ytterligare kunna analysera utvecklingen har vid beräkningarna här en annan periodindelning än tidigare valts. En sådan indelning har därvid eftersträfvats som från analytisk synpunkt verkar intressant. Som förut påpekats kom oljeprischocken 1973 att bilda en brytpunkt i utvecklingen. Undersökningsperioden har därför i detta fall delats upp i två delperioder med nämnda år som periodgräns.

Tabell 3:5 Produktionsutvecklingen och dess olika bidrag under olika perioder i hela näringslivet och hela ekonomin

Produktionsvolym och bidrag	Hela näringslivet		Hela ekonomin			
	Perioder					
	1963-1973	1974-1981	1963-1981	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	3,37	0,74	2,26	3,66	1,26	2,65
Bidrag från: Kapitalvolym	1,16	0,88	1,04	1,10	0,80	0,97
Sysselsättning	-0,40	-0,40	-0,40	0,49	0,57	0,53
Totalproduktivit	2,60	0,27	1,62	2,07	-0,11	1,15
Därav: Utnyttj grad	0,21	-0,41	-0,05	0,09	-0,39	-0,11
Arbetstid	-0,89	-0,75	-0,83	-1,07	-0,96	-1,02
Teknikfaktor	3,28	1,43	2,50	3,05	1,23	2,28

Resultaten av dessa beräkningar redovisas i tabell 3:5 avseende dels hela näringslivet, dels hela ekonomin. I bilagetalen A:1-10 återges resultaten för de olika sektorerna i näringslivet.

I tabell 3:5 kan man nu till att börja med konstatera att produktionsökningen i både näringslivet och ekonomin som

helhet minskade mellan perioderna 1963-73 och 1974-81. Enligt bilagetablerna gäller detta för samtliga sektorer utom för jordbruket, där en ökning i stället ägt rum. För industrin men framför allt för skogsbruket är det dessutom så att inte enbart ökningstakten utan även produktionsnivån sjönk under perioden efter 1973.

Denna nedgång i produktionsökningen kan, när det gäller hela ekonomin, inte hänföras till sysselsättningen. Totalt i samhället har nämligen som tabell 3:5 visar denna produktionsfaktor och därmed dess bidrag ökat mellan delperioderna. Ej heller för näringslivet som helhet har enligt samma tabell sysselsättningen haft någon del i nedgången. Ser man till de olika sektorerna är däremot bilden något skiftande. Som regel har dock sysselsättningen i en sektor minskat mera mellan de båda perioderna, ju mera produktionens ökningstakt avtagit. Ett undantag här utgör skogsbruket, i vilket fall sysselsättningsförändringen och produktionen utvecklats i riktning mot varandra.

Nedgången i produktionsökningen efter 1973 tycks däremot av tabell 3:5 att döma till en del kunna tillskrivas bidraget från kapitalstocken. Minskade investeringar i byggnader och maskiner skulle med andra ord vara en del av förklaringen till den dämpade tillväxttakten. Så är fallet inte blott för ekonomin som helhet utan även för hela näringslivet och dess olika sektorer. Det enda undantaget här är privata tjänster, i vilken sektor kapitalbidraget ökat något mellan delperioderna.

Den främsta anledningen till den minskade produktionstillväxten är emellertid enligt tabell 3:5 att söka i totalproduktivitetens utveckling. Såväl i näringslivet som i ekonomin som helhet avtog nämligen dess ökningstakt markant mellan de båda perioderna. Produktiviteten i fråga minskade t.o.m. under perioden 1974-81 i ekonomin totalt.

Som bilagetabellen visar gäller denna tendens för samtliga sektorer utom för bostadsförvaltningen. Men å andra sidan var

utvecklingen av totalproduktiviteten i denna sektor negativ redan under perioden 1963-73. I övrigt uppvisar byggnadsverksamheten en i det närmaste oförändrad utveckling, medan nedgången mellan perioderna var betydande i t.ex. skogsbruket och industrin.

Att totalproduktiviteten utvecklats på detta sätt kan i sin tur till en del hänföras till utvecklingen av kapacitetsutnyttjandet. Efter 1973 har detta utnyttjande, som tidigare också antytts, sjunkit om man ser till hela näringslivet eller till hela ekonomin. Produktionsutvecklingen har således efter nämnda år påverkats av konjunkturförsämringen via totalproduktiviteten. Dessutom är det möjligt att det minskade kapacitetsutnyttjandet delvis också ligger bakom investeringsnedgången under den här aktuella tiden. Som tidigare påpekats har däremot på den nivå det här är fråga om ingen konjunkturpåverkan skett via sysselsättningen.

På sektornivå är emellertid utnyttjandegradens utveckling inte entydig. Det är således inte i alla sektorer som utnyttjandegraden minskat mellan perioderna. Som man kan förvänta sig är minskningstendensen mest uttalad i konkurrensutsatta sektorer. Bland dessa sektorer verkar skogsbruket vara hårdast drabbat, men minskningen är stor även i t.ex. industrin och då särskilt i verkstadsindustrin. I vissa skyddade sektorer har kapacitetsutnyttjandet däremot utvecklats så att dess minskning avtog mellan perioderna. Exempel på dylika sektorer är bostadsförvaltning och privata tjänster. En sektor, där utnyttjandegraden faktiskt stigit mellan perioderna, är samfärdseln. Detta anger att kollektiva trafikmedel efter oljeprischocken 1973 utnyttjats mera intensivt än tidigare.

Av tabell 3:5 framgår vidare att arbetstiden är en faktor som bidragit negativt till totalproduktivitets utveckling. Ett visst produktionsbortfall har med andra ord under undersökningsperioden uppstått genom förkortad arbetstid. Storleken av detta bortfall bestäms till en del av produktionens elasticitet med avseende på arbetstiden. Denna elasticitet har i

analysen här inte beräknats direkt, utan den har som tidigare framgått, i stället antagits vara lika med elasticiteten för totala antalet arbetstimmar. Något hinder för en jämförelse mellan perioderna är detta dock inte, eftersom förfaringssättet enbart kan ha betydelse för beräkningen av bortfallets nivå.

Gör man en dylik jämförelse finner man att den dämpade ökningstakten i totalproduktiviteten inte kan föras tillbaka på arbetstiden. Tvärtom har nämnda produktivitet på grund av förkortad arbetstid reducerats mindre under tiden 1974-81 än tidigare. Årsarbetstiden, vilket är det mått som använts här, har alltså under den studerade tidsperioden förkortats i allt mindre utsträckning. Detta gäller inte blott för ekonomin som helhet utan i stort sett även för de olika sektorerna.

I tabell 3:5 ser man slutligen att det är teknikfaktorn som är den allra viktigaste orsaken till att totalproduktivitetsens ökningstakt avtagit. Tidigare har påpekats att tillbakagången i teknikfaktorn är något som alla sektorer mer eller mindre råkat ut för. Enligt bilagetabellerna är detta mönster ännu mera framträdande vid den i analysen här tillämpade periodindelningen.

Detta talar uppenbarligen för att oljeprishöjningen 1973 har haft betydelse för teknikfaktorns utveckling. Det är således möjligt att det på grund av relativprisförändringar skett en förskjutning från en oljebaserad till en annan, mindre effektiv teknik. Genom att energin blivit dyrare kan man också tänka sig att energianvändningen i produktionen över huvud taget hållits tillbaka. En annan möjlighet är att de drastiska prisökningar som följt i oljeprishöjningens spår skapat en sådan osäkerhet i näringslivet att produktionsplaneringen försvårats.

Delvis som följd av oljeprishöjningarna har vidare, som tidigare konstaterats, investeringarna utvecklats svagare under perioden 1974-81 än tidigare. Då teknikfaktorn till en del är bunden till investeringarna, kan följaktligen denna utveck-

ling också vara en del av förklaringen till faktorns nedgång. Den del av teknikfaktorn det här är fråga om kan emellertid via investeringarna ha minskat även på ett annat sätt. I försöken att minska oljeberoendet kan nämligen i många fall investeringar ha gjorts som i tekniskt avseende inte varit tillräckligt utprovade. Andelen felslagna investeringar har då ökat, vilket alltså även det kan ha bidragit till att teknikfaktorn minskat.

Ännu en omständighet skall här nämnas som kan ha påverkat teknikfaktorn, nämligen den under senare år förda miljödebatten. Denna debatt har fört med sig att investeringar och andra åtgärder vidtagits som i första hand inte syftat till att påverka produktionen utan i stället till att förbättra miljön. Därvid har resurser kommit att användas på ett sådant sätt som inte alltid inneburit att teknikfaktorns utveckling befrämjats.

3.7 Överflyttningsovinster

För ekonomin som helhet kan en produktionsökning komma till stånd bl a genom att kapital och arbetskraft omfördelas mellan sektorerna. Så är fallet om elasticiteterna med avseende på produktionsfaktorerna skiljer sig åt mellan sektorerna eller om den totala faktorproduktiviteten gör det. Storleken på denna omfördelningseffekt kan liksom när det gällde produktionsbidragen beräknas utifrån de skattade produktionsfunktionerna. Med begränsning till enbart näringslivet har dylika beräkningar utförts här.

Därvid har först antagits att insatserna av kapital och arbetskraft i de olika sektorerna år från år utvecklats i samma takt som i näringslivet totalt. Dessa antagna värden har sedan satts in i de skattade produktionsfunktionerna för de olika sektorerna, varigenom en hypotetisk produktionsvolym för var och en av sektorerna erhållits.

Utifrån produktionsfunktion:

$$Q_{jt} = B_j K_{jt}^{\alpha_j} c_{jt}^{\alpha_j} L_{jt}^{\beta_j} T_{jt}^{\beta_j} e^{\lambda_j t} \quad (3:1)$$

har alltså för varje sektor j en hypotetisk produktionsvolym Q_{jt}^- avseende tidpunkt t erhållits genom att kapitalet K_{jt} , utnyttjandegraden c_{jt} , sysselsättningen L_{jt} och arbetstiden T_{jt} ($= H_{jt}/L_{jt}$) ersatts med sina motsvarande hypotetiska värden, som enligt förutsättningar är:

$$K_{jt}^- = K_{j0} (K_t/K_0)$$

$$c_{jt}^- = c_{j0} (c_t/c_0)$$

$$L_{jt}^- = L_{j0} (L_t/L_0)$$

$$T_{jt}^- = T_{j0} (T_t/T_0)$$

Det på så sätt erhållna uttrycket för Q_{jt}^- lyder efter en viss omformulering:

$$Q_{jt}^- = Q_{j0} (K_t/K_0)^{\alpha_j} (c_t/c_0)^{\alpha_j} (L_t/L_0)^{\beta_j} (T_t/T_0)^{\beta_j} e^{\lambda_j t} \quad (3:2)$$

där Q_{j0} står för sektorns faktiska produktionsvolym i utgångsläget.

Detta uttryck har sedan lagts till grund för beräkning av den årliga relativa förändringen av såväl den hypotetiska produktionen som de olika bidragen till denna produktion. De sålunda erhållna förändringstal har därefter för varje år vägts samman över sektorerna med sektorernas hypotetiska produktionsandelar som vikter. Slutligen har med dessa hopvägda förändringstal som utgångspunkt indextal konstruerats för den hypotetiska produktionsutvecklingen och dess komponenter avseende näringslivet totalt.

Tabell 3:6 Överflyttningsovinster avseende hela näringslivet

Prod volym och bidrag	Slag av förändr	Perioder		
		1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	F	3,37	0,74	2,26
	H	3,11	0,65	2,08
	D	0,26	0,09	0,18
Bidrag från kapitalvolym	F	1,16	0,88	1,04
	H	1,34	1,00	1,20
	D	-0,18	-0,12	-0,16
Bidrag från sysselsättning	F	-0,40	-0,40	-0,40
	H	-0,37	-0,38	-0,37
	D	-0,03	-0,02	-0,03
Bidrag från utnyttj grad	F	0,21	-0,41	-0,05
	H	0,24	-0,46	-0,05
	D	-0,03	0,05	0,00
Bidrag från arbetstid	F	-0,89	-0,75	-0,83
	H	-0,83	-0,71	-0,78
	D	-0,06	-0,04	-0,05
Bidrag från teknikfaktor	F	3,28	1,43	2,50
	H	2,74	1,20	2,09
	D	0,54	0,23	0,41

Anm: F = faktisk förändring
H = hypotetisk förändring
D = F - H = omflyttningseffekt

Av dessa indextal anger indextalet för produktionen hur utvecklingen i näringslivet som helhet skulle ha gått om fördelningen mellan sektorerna avseende insatsen av kapital och

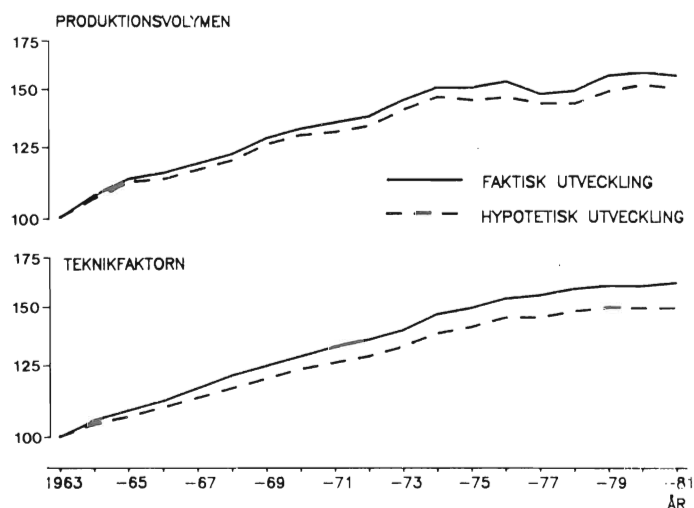
arbetskraft hade varit oförändrad. Jämförs då denna utveckling med den faktiska, kan man se hur mycket förskjutningen av faktorinsatserna mellan sektorerna betytt för produktionsutvecklingen. Hur dessa överflyttningsvinster fördelar sig på de olika faktorerna bakom utvecklingen, kan man i sin tur studera genom att jämföra indextalen för de hypotektiska bidragen med de faktiska.

De beräkningar som på så sätt utförts för att belysa omflyttningseffekterna redovisas i tabell 3:6, där procentuella förändringar av de faktiska och hypotetiska storheterna återges. Samma periodindelning har därvid valts som vid analysen tidigare av produktionsbidragen. I figur 3:2 återges dessutom de båda slagen av utveckling år från år för dels produktionsvolymen, dels teknikfaktorn.

Den angivna tabellen liksom figuren visar nu att den faktiska produktionstillväxten överstiger den hypotetiska för undersökningsperioden som helhet. Till en del har alltså produktionen i näringslivet totalt sett ökat enbart genom att produktionsinsatserna omfördelats mellan sektorerna. Denna omfördelningseffekt har dock inte varit lika framträdande under hela den undersökta tiden. Enligt tabellen inträffade således en icke oväsentlig nedgång under perioden 1974-81 jämfört med perioden innan.

När det gäller frågan hur omfördelningseffekten fördelar sig på de olika bidragen visar det sig att ingen av de produktionspåverkande faktorerna utom teknikfaktorn i sig själv genom omfördelningen påskyndat utvecklingen. Som regel är nämligen enligt tabellen de faktiska bidragen lägre än de hypotetiska, vilket särskilt är fallet för kapitalstocken. Ser man enbart till den effekt faktorernas kvantitet har på produktionen, har alltså omfördelningen mellan sektorerna snarast lett till att produktionen i näringslivet som helhet minskat.

figur 3:2 Överflyttningstvinsterna avseende produktionsvolym och teknikfaktor



Som tabell 3:6 visar får i stället omfördelningseffekten till sin helhet hänföras till teknikfaktorn. Genom att effekten från de övriga faktorerna är negativ, är den från teknikfaktorn t.o.m. större än den totala. Detta kommer också klart till uttryck i figur 3:2, i det att gapet där mellan den faktiska och den hypotetiska kurvan vidgar sig mera från år till år för teknikfaktorn än vad fallet är för produktionsvolymen.

I näringslivet som helhet har således produktionstekniken genom resursumfördelningen successivt lyfts upp på en allt högre nivå. Detta har i sin tur åstadkommit genom att resurserna omfördelats från en sektor med långsam till en sådan med snabb teknisk utveckling.¹⁾

1) Att överflyttningstvinsterna främst slår på teknikfaktorn är ett resultat som enligt Åberg (1981) gäller även om man ser enbart till industrin. Jfr även Eriksson m fl (1977), där ett liknande resultat för industrin erhållits.

De överflyttningseffekter som på så sätt ingår i teknikfaktorn har emellertid liksom de totala effekterna minskat drastiskt under den här studerade tidsperioden. Då resursomflytningar är något som även förekommer på olika aggregationsnivåer inom de enskilda sektorerna, kan denna utveckling antas återge en allmän tendens i näringslivet. Om så är fallet skulle alltså nedgången i teknikfaktorn under senare år till en del även kunna förklaras av att överflyttningstvinsterna avtagit.

4. Skattningarna utifrån kombinerade data

4.1 Förklaringsvariablerna

För hela näringslivet, dvs. ekonomin som helhet exkl. den offentliga sektorn, har som tidigare nämnts skattningar av produktionsfunktioner också utförts utifrån en kombination av tidsserie- och tvärsnittsdata. Syftet med dessa skattningar är att ytterligare förklara produktivitets- och produktionsutvecklingen, vilket sker genom att antalet förklaringsvariabler i produktionsfunktionen utökas. Vid en kombination av data är en dylik utökning möjlig att göra, eftersom antalet observationer som skattningarna grundar sig på då ökar.

I tvärsnittet motsvaras observationsenheterna av olika sektorer i näringslivet. Dessa sektorer är desamma som tidigare, vilket också är fallet beträffande undersökningsperioden. Skattningarna i denna del av undersökningen grundar sig således på inalles 171 (=9x19) observationer.

På samma sätt som tidigare delas här undersökningsperioden upp i delperioder med hjälp av dummyvariabeltekniken. Den periodindelning som därvid valts är 1963-69, 1970-76 och 1977-81. Detta är samma periodindelning som den som förut använts för industrin, dvs. den mest dominerande sektorn i näringslivet. Till skillnad från tidigare har det dock här inte någon större betydelse vilken periodindelning som väljs. Det kan t.ex. nämnas att Durbin-Watson koefficienten har ett värde kring två, även om ingen periodindelning görs.

Vid skattningarna här utnyttjas dummyvariabeltekniken dessutom för att göra observationsenheterna i tvärsnittet jämförbara med varandra. Regressionsekvationen i detta fall innehåller således dummyvariabler både för tidsperioder och för sektorer. Dessa olika variabler ingår dock inte på samma sätt i ekvationen. Sektorvariabeln tillåts nämligen till skillnad från periodvariabeln att enbart påverka den konstanta termen i regressionsekvationen. Med andra ord är det uteslutande denna term som antas kunna ha olika värden för de olika sektorerna.

Till grund för skattningarna ligger regressionsekvation (2:6), som i detta sammanhang kompletterats med nya förklaringsvariabler. Båda versionerna av ekvationen används därvid. Arbetskraften mäts alltså vid skattningarna alternativt med antalet sysselsatta och antalet arbetstimmar. Vidare förutsätts de nytillkomna variablerna påverka den beroende variabeln konstantelastiskt på samma sätt som de ursprungliga förklaringsvariablerna.

En av de variabler som den angivna ekvationen på så sätt kompletterats med är arbetstidens längd. Arbetskraften representeras alltså i detta fall av två variabler, av vilka antalet sysselsatta utgör variabeln vid sidan av arbetstiden. Som mått på arbetstiden används antalet årsarbetstimmar per sysselsatt.

Syftet bakom införandet av denna variabel är att undersöka hur förkortningen av arbetstiden påverkat produktivitetens utvecklingen under den studerade perioden. Denna påverkan kan ske på olika sätt. Till en del kan således en arbetstidsförkortning leda till att produktiviteten, mätt som produktion per arbetstimme, stiger genom ökad arbetstakt. Dessutom är det möjligt att produktiviteten höjs genom att en förkortning utlöser olika slag av rationaliseringsåtgärder från företagens sida.

En annan variabel som införts i regressionsekvationen är sektorpriset, varmed menas förädlingsvärdets implicita prisindex. Tanken här är att denna variabel återspeglar osäkerheten i prisförväntningarna. Ju kraftigare priserna stiger, desto större antas osäkerheten vara. En ökad osäkerhet kan i sin tur tänkas innebära att produktionsplaneringen i näringslivet försvåras.¹⁾ Med andra ord skulle priserna vid kraftiga förändringar ha svårt att fullgöra sin uppgift att vägleda företagen i deras handlande. Som följd härav kan ett

1) Se GATT: International Trade 1981-82, där denna tankegång också förekommer.

negativt samband förväntas föreligga mellan sektorpriset och produktiviteten. Om så är fallet skulle alltså den här införda variabeln också kunna bidra till att förklara produktivitetsutvecklingen under den studerade perioden.

Slutligen har även utrikeshandeln satts in som en särskild förklaringsvariabel i produktionsfunktionen. Detta har gjorts i syfte att utvärdera vilken betydelse nämnda handel har haft för produktivitetsutvecklingen. Som mått på variabeln i fråga har kvoten mellan de olika sektorernas export och dess saluvärde använts.

Utrikeshandeln kan på olika sätt tänkas påverka produktiviteten. Genom denna handel kan således produktionen i ett land koncentreras till sådana områden, där kostnadsmässiga relativa fördelar råder. Detta betyder i sin tur att produktionen kan bedrivas i större skala och mera kapitalintensivt än vad annars hade varit möjligt. Vidare innebär handelsutbytet med andra länder att inflödet av "know how" ökar med påföljd att det tekniska framåtskridandet påskyndas. Till sist kan utrikeshandeln, särskilt då i ett litet land, ha betydelse för produktiviteten genom att den håller konkurrenstrycket i näringslivet uppe.¹⁾

När utrikeshandeln är med i analysen har emellertid särskilda skattningar fått göras. Så är fallet beroende på att vissa sektorer, nämligen byggnadsverksamheten och bostadsförvaltningen, inte redovisar någon utrikeshandel alls. Dessa två sektorer ingår alltså inte i analysen här, innebärande att skattningarna i detta fall endast bygger på 143 (=7x19) observationer.

4.2 Skattningsresultaten

När kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata lagts till grund för skattningarna har de i tabellerna 4:1 och 4:2 redovisade resultaten erhållits. Den förra tabellen avser skatt-

¹⁾ Se t ex Öhlsson (1969) för en närmare analys av utrikeshandelns verkningar på produktiviteten.

ningarna som gjorts utifrån hela det statistiska materialet medan den senare avser det reducerade materialet, dvs. det material där byggnadsverksamheten och bostadsförvaltningen inte är med.

Tabell 4:1 Skattningar av produktionsfunktionen för hela näringslivet. Kombinerade tidsserie- och tvärsnitt-data

Produktionsfunktioner:

$$\text{I-III } Q/H = B(R/H)^{\alpha} (SP)^{\beta} e^{\lambda t}$$

$$\text{IV } Q/L = B(R/L)^{\alpha} (H/L)^{\beta} e^{\lambda t}$$

Variabler:

Q/H = produktion per arbetstimme
 Q/L = produktion per sysselsatt
 R/H = utnyttjat kapital per arbetstimme
 R/L = utnyttjat kapital per sysselsatt
 T = H/L = arbetstid
 SP = sektorpris

Variabler	Reg ekvationer			
	I	II	III	IV
	Elasticiteter			
R/H	0,37	0,36	0,33	
R/L				0,35
T				0,36
SP			-0,13	
Perioder	Teknikfaktor			
1963 - 69		3,01	3,63	2,62
1970 - 76		2,88	4,24	2,68
1977 - 81		0,65	1,95	0,45
1963 - 81	2,33	2,34	3,41	2,07
R ²	0,9961	0,9967	0,9968	0,9963
D	1,968	2,215	2,153	2,230

Anm: R² = determinationskoefficient
 D = Durbin - Watson koefficient

I båda dessa fall har, som framgår av tabellerna, fyra olika slag av skattningar utförts. Gemensamt för de tre första skattningarna är att arbetskraften där mäts med hjälp av antalet arbetstimmar. I den fjärde skattningen utgörs måttet däremot av antalet sysselsatta, kompletterat med arbetstiden. Det är endast i fråga om den tredje skattningen som de båda tabellerna skiljer sig åt. I det ena fallet är sektorpriset förklaringsvariabel, medan i det andra fallet exportandelen är det. Ser man nu till resultaten av skattningarna kan man till att börja med konstatera att determinationskoefficienten överlag uppvisar höga värden. Oavsett vilket produktions samband som skattats, har således sambandet i fråga ett högt förklaringsvärde. Med andra ord gäller här samma sak som vid skattningarna tidigare för de olika sektorerna utifrån enbart tidsseriesdata.

I tabellerna finner man vidare att Durbin-Watson koefficienten vid samtliga skattningar har ett värde kring två. Så är fallet även vid de skattningar, där ingen periodindelning med hjälp av dummyvariabeltekniken gjorts. Detta innebär att det problem med autokorrelation som förelåg tidigare inte existerar här när kombinerade data utnyttjas.

Jämför man nu i respektive tabell de båda första skattningarna med varandra, dvs. skattningarna med respektive utan periodindelning, ser man att kapitalelasticiteten är ungefär densamma i båda fallen. Detta tyder på att den tekniska utvecklingen inte förorsakat någon bias i skattningarna, när tvärsnitts- och tidsseriesdata kombinerats med varandra. I och för sig skulle man alltså här till skillnad från fallet med de enskilda sektorerna inte ha behövt göra någon perioduppdelning för att uppnå tillfredsställande skattningar.

När det gäller kapitalelasticiteten ser man vidare i tabell 4:1 att denna antagit ett värde på 0,36 vid skattningen med perioduppdelning. Detta värde är att jämföra med det tidigare erhållna värdet 0,31 vid skattningarna utifrån enbart

Tabell 4:2 Skattningar av produktionsfunktioner för hela näringslivet exkl byggnadsverksamhet och bostadsförvaltning. Kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata

Produktionsfunktioner:

$$I-III \quad Q/H = B(R/H)^{\alpha} (X/S)^{\beta} e^{\lambda t}$$

$$IV \quad Q/L = B(R/L)^{\alpha} (H/L)^{\beta} e^{\lambda t}$$

Variabler:

Q/H = produktion per arbetstimme
 Q/L = produktion per sysselsatt
 R/H = utnyttjat kapital per arbetstimme
 R/L = utnyttjat kapital per sysselsatt
 T = H/L = arbetstid
 X/S = exportandel

Variabler	Reg ekvationer			
	I	II	III	IV
	Elasticiteter			
R/H	0,34	0,32	0,34	
R/L				0,32
T				0,58
X/S			0,03	
Perioder	Teknikfaktor			
1963 - 69		3,95	3,78	3,84
1970 - 76		3,19	3,04	3,11
1977 - 81		1,07	0,87	0,98
1963 - 81	2,81	2,91	2,74	2,82
R ²	0,9911	0,9938	0,9941	0,9945
D	1,615	2,152	2,111	2,164

Anm: R² = determinationskoefficient
 D = Durbin - Watson koefficient

tidsseriedata för näringslivet som helhet. En viss skillnad förekommer alltså här mellan de båda skattningarna. Detta har att göra med att värdet på elasticiteten varierar starkt mellan sektorerna, samtidigt som sektorerna vid skattningarna vägs olika. Betydelsen av denna variation mellan sektorerna framgår också vid en jämförelse mellan tabellerna 4:1 och 4:2. När byggnadsverksamheten och bostadsförvaltningen utelämnas ur analysen, sjunker således elasticiteten i fråga inte obetydligt.

I övrigt finner man i tabell 4:1 enligt den tredje skattningen där att sambandet mellan produktivitet och sektorpris är negativt. När priserna i sektorerna stiger bidrar detta alltså till att hålla nere produktivitetstillväxten i näringslivet. Som tidigare framhållits antas detta samband gå via osäkerheten i prisförväntningarna.

Vid införandet av sektorpriserna i analysen har enligt tabellen elasticiteten med avseende på kapitalintensiteten sjunkit. Anledningen härtill är att de båda förklaringsvariablerna är negativt korrelerade med varandra. Priserna har alltså tenderat att stiga mera i sektorer med låg än i sådana med hög kapitalintensitet. Även teknikfaktorn har påverkats vid införandet av prisvariabeln. Genom att priserna stigit är denna påverkan positiv. Den ursprungliga teknikfaktorn skulle med andra ord ha varit högre om ingen osäkerhet i produktionsplaneringen hade förelegat.

Går man så över till tabell 4:2 ser man i den tredje skattningen där att elasticiteten med avseende på exportandelen är positiv. Värdet på elasticiteten är visserligen lågt, men det är signifikant skilt från noll på 5 proc. nivå. Följaktligen kan man säga att utrikeshandeln är en faktor som i sig verkar positivt på produktiviteten. ¹⁾

1) Samma resultat som här har för enbart industrin erhållits i Åberg (1981). Så är även fallet i Ohlsson (1969) avseende hela ekonomin.

Samtidigt ser man att teknikfaktorn minskat i och med att exportandelen införts i produktionssambandet. Detta tyder på att nämnda andel i näringslivet som helhet ökat under den studerade perioden. Följaktligen kan man säga att utrikeshandeln bidragit till att hålla uppe teknikfaktorn, sådan den ursprungligen beräknats.

Även om utrikeshandeln således visar sig ha haft positiva produktivitetseffekter, är dessa dock med all sannolikhet underskattade. Detta beror på att analysen bygger på tvärsnittsdata och att sektorer med olika stor exportandel jämförs med varandra. Tanken bakom detta förfaringsätt är att fördelarna med utrikeshandeln står i proportion till respektive sektors exportandel. Emellertid behöver det inte vara så i verkligheten, utan fördelarna kan spilla över från den ena sektorn till den andra. Vid en jämförelse mellan olika sektorer kommer man då inte åt samtliga verkningar av utrikeshandeln. Detta gör att exportelasticiteten underskattas och därmed också utrikeshandelns effekt på produktivitetsutvecklingen.

I det fall åter då arbetstiden införts i analysen, dvs. den fjärde skattningen i respektive tabell, visar det sig att elasticiteten för arbetstiden skiljer sig från den för sysselsättningen. Arbetstidselasticiteten är således i tabell 4:1 lika med 0,36, medan sysselsättningselasticiteten är 0,65 (= 1-0,35). Motsvarande elasticitetstal i tabell 4:2 är 0,58 respektive 0,68 (=1-0,32).¹⁾ Approximeras arbetstidselasticiteten med elasticiteten för sysselsättningen eller arbetstimmarna, innebär det uppenbarligen att elasticiteten i fråga överskattas.

Möjligen kan denna skillnad mellan de båda elasticitetstalen till en del bero på att skattningen av arbetstidselasticiteten är något osäker. Emellertid är standardavvikelsen här inte större än att skattningen i tabell 4:1 är signifikant på

[1] Ungefär samma värde på arbetstidselasticiteten som här har tidigare erhållits för industrin avseende tiden 1966-73. Se Åberg (1976).

5 proc. nivån och i tabell 4:2 på 1 proc. nivån. Som följd härav kan det inte uteslutas att skattningarna åtminstone tillnärmelsevis återspeglar de verkliga förhållandena.

Enligt resultaten här skulle alltså produktionsbortfallet i procent räknat vid en arbetstidsförkortning inte vara lika stort som förkortningen. Bortfallet skulle i näringslivet som helhet stanna vid ca 0,4 procent, när arbetstiden förkortas med 1 procent. Bortser man från byggnadsverksamheten och bostadsförvaltningen skulle bortfallet vara något större eller ca 0,6 procent. Som tidigare framhållits beror denna produktionseffekt på att en arbetstidsförkortning framkallar olika slag av rationaliseringar med ökad produktion per arbetstimme som följd.

I tabellerna 4:1 och 4:2 lägger man slutligen märke till att teknikfaktorn liksom vid skattningarna utifrån enbart tids-seriedata sjunker från period till period. Detta gäller oavsett vilka variabler det är som skattningarna innefattar. Skillnaden är blott att nedgången är olika stor vid de olika skattningarna.

4.3 Teknikfaktorns sammansättning

I föreliggande undersökning uppfattas teknikfaktorn som produktionsfunktionens relativa förskjutning över tiden. Då teknikfaktorn på så sätt har karaktären av restpost, betyder det att den inte enbart återspeglar den tekniska utvecklingen i egentlig mening. Den inrymmer i själva verket alla de produktionspåverkande faktorer som inte är specificerade i produktionsfunktionen. I faktorn ingår dock inte variationerna i kapacitetsutnyttjandet, eftersom kapitalmättet i produktionsfunktionen avser det utnyttjade kapitalet.

Som teknikfaktorn uppfattas här kan den således sägas vara sammansatt av två huvudkomponenter. Den ena motsvarar investeringsbunden teknisk utveckling, dvs. egentligt tekniskt framåtskridande, och den andra övriga tekniska framsteg, t ex organisatoriska förändringar. Om teknikfaktorn uppdelas på detta sätt, är det följaktligen möjligt att ytterligare

förklara produktivitetens utvecklingen. Ett försök i den riktningen har därför gjorts här i samband med skattningarna utifrån kombinerade data.

Utifrån produktionsfunktion (2:4) definieras därvid med arbetstimmar som mått på arbetskraften den tekniska utvecklingen som ett indextal. Definitionen i fråga lyder alltså:

$$G = e^{\lambda(t-t_0)} = Q/Q_0(R/R_0)^{-\alpha}(H/H_0)^{-\beta} \quad (4:1)$$

där Q_0 , R_0 och H_0 är produktionen, kapitalet respektive antalet arbetstimmar under basåret t_0 . Enligt detta uttryck är den relativa utvecklingen av indextalet G lika med teknikfaktorn λ . Då bägge dessa storheter således återspeglar den tekniska utvecklingen, kallas båda två i fortsättningen för teknikfaktor.

Värdet på det på så sätt definierade indextalet har för varje år och sektor framräknats utifrån den andra skattningen i tabell 4:1. Som basår har därvid 1975 valts. Vidare är att märka att indextalet har beräknats på ett sådant sätt att det i sig innesluter residualen i regressionskvationen.

Uppdelningen av teknikfaktorn i investeringsbunden och övrig teknisk utveckling har sedan skett genom att indextalet G antagits vara en funktion av kapitalintensiteten K/L och tiden t , alltså:

$$G = A(K/L)^{\omega} e^{xt} \quad (4:2)$$

Om elasticiteten ω i denna funktion multipliceras med den relativa förändringen i K/L , erhålls den förändring i G som beror av kapitalintensitetens förändring. Det är denna del av den tekniska utvecklingen som här betecknas som den investeringsbundna. Den övriga tekniska utvecklingen kommer till uttryck i storheten x i den angivna funktionen.

Tabell 4:3 Skattning av ekvation för teknikutveckling. Kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata

Regressionsekvation:

$$G = A(K/L)^{\omega} e^{\lambda t}$$

Variabler:

G = teknisk utveckling
K/L = kapitalintensitet

Elast m p a K/L ω	Trendfaktor λ				R ²	D
	1963- 1969	1970- 1976	1977- 1981	1963- 1981		
0,17	2,11	2,02	0,14	1,56	0,8866	2,572

Anm: R² = determinationskoefficient

D = Durbin - Watson koefficient

Utifrån kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata har funktionen ovan efter logaritmering skattats med vanlig regressionssteknik. Med hjälp av dummyvariabeltekniken har därvid den studerade tidsperioden delats upp i samma delperioder som tidigare. Resultatet av skattningen redovisas i tabell 4:3.

Det framgår där att elasticiteten med avseende på kapitalintensiteten är positiv. Det erhållna värdet är signifikant skilt från noll på 1 proc. nivå. Vidare ser man att den ej investeringsbundna tekniska utvecklingen kommit att gå allt långsammare, dvs. faktorn λ sjunker från period till period. Samtidigt finner man att denna utveckling är svagare än den totala tekniska utvecklingen, sådan denna tidigare kommit till uttryck i tabell 4:1. Skillnaden beror på den investeringsbundna tekniska utvecklingen, vilket längre fram närmare skall redogöras för.

4.4 Produktionsbidragen

Liksom i fallet med enbart tidsseriedata har i fallet här med kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata bidragen till produktionsutvecklingen beräknats. Därvid har på samma sätt som tidigare en uppdelning gjorts mellan bidragen från kapitalet och arbetskraften å den ena sidan och den totala faktorproduktiviteten å den andra. Av dessa tre olika bidrag har det sistnämnda liksom förut delats upp i ytterligare beståndsdelar. På grund av utökningen av antalet förklaringsvariabler har dock denna uppdelning här kunnat föras ännu något längre.

Jämfört med tidigare har således i tabell 4:4 komponenterna i totalproduktiviteten utökats med en komponent som visar verkningarna av sektorpriserförändringar, medan verkningarna av utrikeshandeln är den komponent som tillkommer i tabell 4:5. Beräkningarna i dessa båda tabeller grundar sig på den tredje regressions-skattningen i tabellerna 4:1 respektive 4:2. Med utgångspunkt från skattningarna i tabell 4:3 har dessutom i tabell 4:6 teknikfaktorn delats upp i investeringsbunden och övrig teknisk utveckling.

Utöver bidragen till produktionsutvecklingen har här även bidragen till produktivitetens utvecklingen beräknats. Dessa beräkningar redovisas i bilagetabellerna A:11 och A:12 och avser i vardera fallet produktionen per arbetstimme och produktionen per sysselsatt. I båda fallen grundar sig beräkningarna på den andra skattningen i tabell 4:1.

Vid samtliga dessa beräkningar har samma periodindelning valts som vid bidragsberäkningarna tidigare. Den studerade tidsperioden har således delats upp i två delperioder med 1973, dvs. året för den första oljeprischocken, som periodgräns. De olika beräkningarna kan på så sätt direkt jämföras med varandra.

figur 4:1

Produktionsvolym och bidrag för hela näringslivet



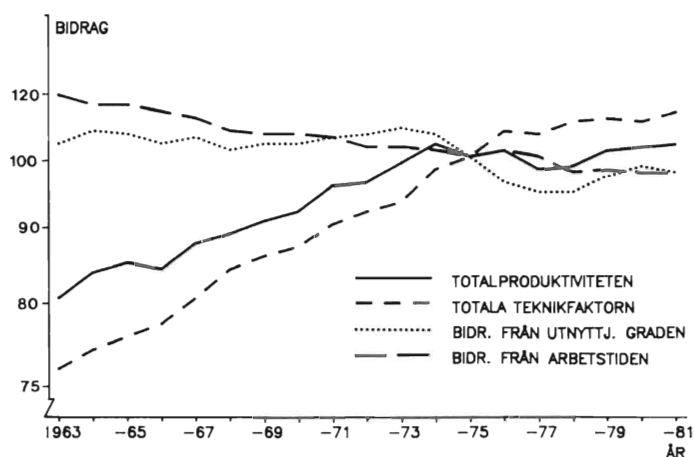
Liksom i fallet med enbart tidsseriedata har emellertid utifrån den andra skattningen i tabell 4:1 även den årliga utvecklingen av produktionsvolymen och dess bidrag framräknats. Indextal för denna utveckling redovisas i bilagetabell A:13 och samma indextal återges i figurerna 4:1-3 i form av logaritmiska kurvor.

Ser man då först på utvecklingen år från år, finner man i figur 4:1 att produktionen i näringslivet som helhet inte blott ökade svagt under den senare delen av undersökningsperioden, utan att den under 1977 till och med minskade. Även om vissa andra år under den undersökta tidsperioden också kan uppvisa en svag utveckling, är nämnda år det enda då en faktisk nedgång i produktionen inträffat.

I övrigt ser man i figuren att bidraget från kapitalet utan några större variationer ökat år från år. Det är endast mot slutet av undersökningsperioden man kan spåra en viss nedgång i ökningstakten. Däremot har enligt figuren bidraget från sysselsättningen minskat trendmässigt under den studerade

perioden. Variationerna år från år är här också större än i föregående fall. En uppåtgående trend uppvisar även totalproduktiviteten, men samtidigt är här de årliga variationerna störst. Det är alltså denna faktor som i första hand har förorsakat fluktuationerna i produktionen.

Figur 4:2 Totalproduktiviteten och olika poster i denna för hela näringslivet



Vilka faktorer det är som i sin tur legat bakom variationerna i totalproduktiviteten framgår av figur 4:2. Där finner man således att den huvudsakliga orsaken till dessa variationer är kapacitetsutnyttjandet. Särskilt tydligt är detta om man ser till utvecklingen under tiden från 1973 och framåt. I genomsnitt var då, som tidigare också framgått, utnyttjandet betydligt lägre än under tiden fram till detta år. Kring en nedåtgående trend har emellertid bidraget från arbetstiden också varierat en del från år till år. Enligt figuren har likaså teknikfaktorn varierat. Liksom i fallet med enbart tidsseriedata ser man här att ett trendbrott inträffade 1976. Efter detta år har bidraget från den tekniska utvecklingen varit betydligt lägre än tidigare. En viss eftersläpning föreligger således här jämfört med utvecklingen av kapacitetsutnyttjandet.

Tar man sedan tabell 4:4 i betraktande, finner man att bilden där är ungefär densamma som den som tidigare i tabell 3:5 erhållits utifrån enbart tidsseriedata. Så t.ex. visar sig minskningen i produktionens ökningstakt mellan de båda delperioderna även i detta fall bero på totalproduktivitetens utveckling. Vid denna jämförelse mellan tabellerna är dock att märka att någon exakt likhet inte kan förväntas, eftersom beräkningarna grundar sig på olika slag av data.

Tabell: 4:4 Produktionsutvecklingen och dess olika bidrag i hela näringslivet. Bidraget från sektorpriserna särredovisat

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	3,16	1,07	2,28
Bidrag från:			
Kapitalvolym	1,48	1,10	1,32
Sysselsättning	-0,48	-0,24	-0,38
Totalproduktivitet	2,17	0,20	1,34
Därav:			
Utnyttj grad	0,09	-0,47	-0,15
Arbetstid	-0,87	-0,61	-0,76
Sektorpriser	-0,45	-1,21	-0,77
Teknikfaktor	3,41	2,49	3,02

När det gäller den nytillkomna posten i totalproduktiviteten, dvs. bidraget från sektorpriserna, är värdet enligt tabellen negativt för den totala undersökningsperioden. Prisstegringarna i de olika sektorerna har således verkat så att total-

produktiviteten och därmed också produktionen i näringslivet som helhet hållits nere. Under den undersökta tidsperioden skulle med andra ord den ekonomiska tillväxten ha varit kraftigare, om en lägre inflationstakt hade kunnat hållas.

Av tabellen framgår vidare att bidraget från sektorpriserna har varit betydligt mera negativt under tiden efter 1973 än vad det var före detta år. Den kraftiga nedgången i totalproduktivitetsens ökningstakt mellan de båda delperioderna förklaras således delvis av sektorprisutvecklingen. Som tidigare redogjorts för innebär samtidigt särskiljandet av sektorpriserna att den del av nedgången som faller på teknikfaktorn minskar. Så är fallet beroende på att denna faktor utgör en restpost i totalproduktiviteten.

Övergår man så till tabell 4:5, kan man konstatera att där ungefär samma bild av produktionsutvecklingen förmedlas som i tabell 4:4. Någon större betydelse för resultaten har det

Tabell 4:5 Produktionsutvecklingen och dess olika bidrag i näringslivet exkl byggnadsverksamhet och bostadsförvaltning. Bidraget från utrikeshandeln särredovisat.

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	3,37	1,00	2,37
Bidrag från:			
Kapitalvolym	1,56	1,28	1,44
Sysselsättning	-0,90	-0,29	-0,64
Totalproduktivitet	2,71	0,01	1,57
Därav:			
Utnyttj grad	0,09	-0,68	-0,24
Arbetstid	-0,82	-0,75	-0,79
Exportandel	0,12	0,01	0,07
Teknikfaktor	3,32	1,43	2,53

sålledes inte att byggnadsverksamheten och bostadsförvaltningen utesluts ur undersökningen. Möjligen kan man säga att den avtagande tendensen i utvecklingen är mer accentuerad här än i fallet då hela näringslivet är med.

Beträffande bidraget från utrikeshandeln, som här är den nya posten i totalproduktiviteten, har som tabellen visar värdet hållit sig positivt under undersökningsperioden som helhet. Om denna handel, mätt som exportandel, inte hade vuxit, skulle alltså totalproduktiviteten under den här aktuella tiden ha ökat mindre än vad den faktiskt gjort.

Mellan de undersökta delperioderna har bidraget emellertid enligt tabellen minskat betydligt. Detta innebär att även utrikeshandeln är en faktor som legat bakom den minskade ökningstakten i totalproduktiviteten. Samtidigt är här teknikfaktorns roll i denna utveckling mindre framträdande än i det fall då utrikeshandeln inte särskiljs.

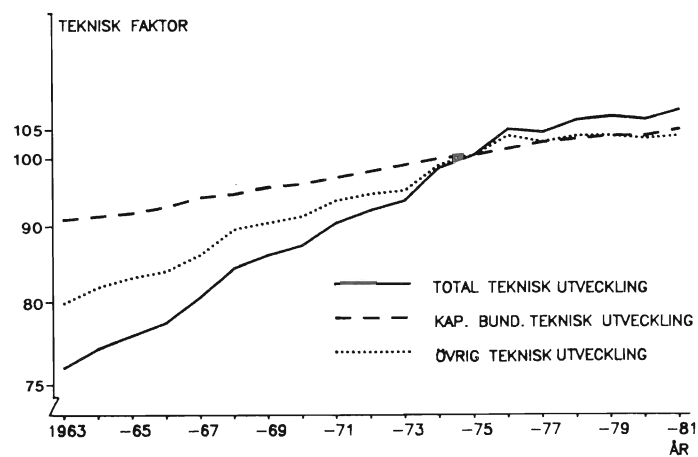
Tabell 4:6 Produktionsutvecklingen och dess olika bidrag i hela näringslivet. Teknikfaktorn uppdelad i kapitalbunden och övrig teknisk utveckling

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	3,16	1,07	2,28
Bidrag från:			
Kapitalvolym	1,62	1,21	1,45
Sysselsättning	-0,46	-0,22	-0,36
Totalproduktivitet	2,00	0,08	1,19
Därav:			
Utnyttj grad	0,09	-0,51	-0,16
Arbetstid	-0,83	-0,58	-0,73
Kap bund teknik	0,91	0,65	0,80
Övrig teknik	1,83	0,53	1,29

Betraktar man slutligen tabell 4:6, kan man där, som tidigare nämnts, se hur teknikfaktorn, sådan denna framkommit i den andra skattningen i tabell 4:1, fördelar sig på olika slag av teknisk utveckling. För undersökningsperioden som helhet visar det sig därvid att den investerings- eller kapitalbundna tekniska utvecklingen inte tar upp en lika stor plats i den totala teknikfaktorn som den icke investeringsbundna. Organisatoriska förbättringar och vardagsrationaliseringar av olika slag skulle med andra ord ha betytt mera för produktionsutvecklingen än ny teknik, införd via investeringar.

Emellertid skiljer sig även i detta fall de undersökta delperioderna betydligt från varandra. Visserligen har båda slagen av tekniskt framåtskridande saktat av mellan perioderna, men detta gäller i avsevärt mindre grad den investeringsbundna än den övriga tekniska utvecklingen. Skillnaden är så stor att förhållandet mellan teknikfaktorns båda delar har kastats om under den andra delperioden jämfört med den första. Av resultatet här att döma skulle alltså nedgången i den totala teknikfaktorn huvudsakligen vara att hänföra till den icke investeringsbundna tekniska utvecklingen.

Figur 4:3 Teknikfaktorn uppdelad i kapitalbunden och övrig teknisk utveckling för hela näringslivet



Hur den totala teknikfaktorn och dess olika beståndsdelar utvecklats år från år kan man se i figur 4:3. Av lutningen på de olika kurvorna går det där att utläsa att de olika slagen av teknisk utveckling förlöpt olika snabbt. Vidare framgår där att kurvan för den kapitalbundna tekniska utvecklingen är jämnare än kurvan för den icke kapitalbundna. De årliga variationerna i den totala teknikfaktorn har således främst berott på det sistnämnda slaget av utveckling. Att märka är då att dessa variationer inte har något med kapacitetsutnyttjandet att göra, eftersom detta utnyttjande enligt beräkningsmetoden ligger utanför teknikfaktorn.

I figuren framgår också tydligt att trendbrottet 1976 i teknikfaktorn uteslutande rör den icke investeringsbundna tekniska utvecklingen. Då man till denna del av teknikfaktorn får räkna inflytandet på produktionen från sektorpriserna och utrikeshandeln, har trendbrottet delvis sin förklaring här. Som tidigare visats har nämligen såväl sektorpriserna som utrikeshandeln under senare år utvecklats så att teknikfaktorn minskat.

4.5 Arbetstid och sysselsättning

På samma sätt som i fråga om produktionen kan verkningarna av en arbetstidsförkortning på sysselsättningen undersökas. Särskilt i tider med stor arbetslöshet ställs ofta frågan hur detta samband är beskaffat. Det är då också vanligt att man förordar en förkortning för att på så sätt genom ökad sysselsättning komma till rätta med arbetslösheten. Utifrån samma data som i analysen tidigare har därför nämnda samband här också undersökts.

När tanken framförs att en arbetstidsförkortning, eller arbetsdelning som man ibland säger, skulle bidra till att öka sysselsättningen, utgår man från identiteten:

$$H = LT \quad (4:3)$$

där H som förut avser antalet totalt utförda arbetstimmar, L antalet sysselsatta och T antalet arbetstimmar per sysselsatt

eller arbetstiden. Man ser här omedelbart att om H inte förändras som följd av att T minskar, så kommer L vid denna minskning att öka i motsvarande mån.

Detta samband mellan L och T är dock inget bevis på att en arbetsdelning har den önskade sysselsättningseffekten, eftersom sambandet förutsätter att H är oberoende av T. Utgår man från denna förutsättning vid en beräkning av arbetsdelningens effekter har man alltså redan förutsatt vilka dessa effekter är. 1)

Att det också skulle vara nämnda förutsättning som gäller i verkligheten är emellertid inte på något sätt självklart. Tvärtom är det mycket som talar för att sambandet i (4:3) lika gärna går från T till H som från T till L. Med andra ord behöver inte nödvändigtvis antalet arbetstimmar som sysselsättningen fördelar sig på förbli oförändrat när arbetstiden förkortas.

En av anledningarna till detta är att en arbetstidsförkortning, som tidigare visats, i sig själv kan leda till att produktiviteten, dvs. produktionen per arbetstimme, stiger. Om så är fallet fordras ett färre antal arbetstimmar efter en förkortning än före för att framställa en viss mängd varor och tjänster. Följaktligen stiger då inte sysselsättningsbehovet i den takt som svarar mot förkortningen av arbetstiden. I ytterlighetsfallet då förkortningen helt kompenseras av ökad produktivitet behövs ingen ny arbetskraft alls.

Även om arbetskraftsbehovet i och för sig skulle öka vid en arbetstidsförkortning tillkommer emellertid det problemet att arbetstidens längd och antalet sysselsatta inte alltid är utbytbara storheter. Efterfrågan efter arbetskraft får nämligen som regel i första hand antas gälla individer, besittande en viss kunskap och yrkesskicklighet, och inte ett antal

1) Trots detta är förfaringssättet inte ovanligt. 1980 års långtidsutredning t ex tillämpade det i sin analys av 1970-talets sysselsättningsutveckling.

ospecificerade arbetstimmar. I den mån så är fallet kan det alltså vid en arbetstidsförkortning visa sig svårt för att inte säga omöjligt att byta ut den bortfallna arbetstiden mot ett ökat antal anställda. Detta förhållande kan för övrigt tänkas bli allt mera påtagligt, ju mera avancerat samhället blir i tekniskt och ekonomiskt avseende.

Vid en förkortning av arbetstiden får man dessutom räkna med att den totala efterfrågan efter varor och tjänster i samhället minskar. Så är fallet beroende på att förkortningen, i den mån produktiviteten inte ökar genom densamma, leder till en minskad realinkomst eller köpkraft. En annan orsak till den försvagade totala efterfrågan kan vara att den informella sektorn i samhället genom den förlängda fritiden får ett utökat utrymme. Under alla förhållanden har minskningen i den totala efterfrågan till följd att även efterfrågan efter arbetskraft avtar.

På grund av dessa olika omständigheter är det alltså möjligt att en arbetstidsförkortning inte främst verkar på sysselsättningen utan i stället på totala antalet arbetstimmar.¹⁾ Emellertid får detta i första hand antas gälla den marknadsstyrda delen av ekonomin och inte den skattefinansierade. I det senare fallet kan nämligen vid en arbetstidsförkortning antalet arbetstimmar hållas konstant så länge detta inte hindras av budgetmässiga skäl. Sambandet mellan arbetstid och sysselsättning är då givet och behöver inte undersökas. I detta sammanhang förefaller det därför rimligt att utesluta den offentliga sektorn.

¹⁾För en mer ingående diskussion på det principiella planet av hitförande frågor se Bigsten (1983). Den slutsats som dras där är att en generell arbetstidsförkortning knappast har någon effekt på sysselsättningen.

Utgår man således från att det råder ett samband mellan sysselsättningen L och arbetstiden T utan att antalet arbetstimmar H är givet kan detta samband skrivas:

$$L = AT^a G^b e^{ct} \quad (4:4)$$

Utöver arbetstiden tänkes här sysselsättningen vara beroende av den tekniska utvecklingen G , vilken variabel är definierad på samma sätt som i uttryck (4:1). Storheterna a och b är i sin tur elasticitetstal som anger hur starkt sambandet är mellan de ifrågakvarande variablerna.

I uttrycket ovan har dessutom en trendfaktor tillfogats, där storheten c anger de förändringar i sysselsättningen, som inte är att hänföra till vare sig arbetstiden eller den tekniska utvecklingen. Dessa förändringar har med sådana faktorer som befolkningsutvecklingen och produktionsapparatens utbyggnad att göra. Mera kortsiktigt beror emellertid förändringarna också på konjunkturutvecklingen. Med andra ord kan trendkomponenten sägas återspegla utvecklingen av den allmänna efterfrågan i samhället.

Efter logaritmering har detta sysselsättningssamband skattats med vanlig regressions teknik utifrån samma kombinerade tids- serie- och tvärsnittsdata som i produktionsanalysen. Som tidigare omfattar skattningarna endast näringslivet som helhet och alltså inte den offentliga sektorn. Likaså har med hjälp av dummyvariabeltekniken en uppdelning i delperioder gjorts som är densamma som förut. Vidare har i detta fall samma statistiska mått på variabeln för den tekniska utvecklingen G använts som när ekvation (4:2) skattades.

I övrigt avser, som förut framgått, variabeln för arbetstiden T i sambandet ovan årsarbetstiden. Under den studerade perioden, dvs. 1963-81, har denna arbetstid i näringslivet som helhet minskat från drygt 1800 till knappt 1500 timmar eller

med ca 1 procent per år. Minskningen har formen både av förkortad veckoarbetstid och förlängd semester. Dessutom sammanhänger den till en del med att andelen deltidsarbete ökat.

Tabell 4:7 Skattningar av sysselsättnings samband för hela näringslivet. Kombinerade tidsserie- och tvärsnittdata

Sysselsättnings samband:

$$I-III L = AT^a G^b e^{ct}$$

Variabler:

L = sysselsättning
T = H/L = arbetstid
G = teknisk utveckling

Variabler	Reg ekvationer		
	I	II	III
	Elasticiteter		
T	0,07 ¹⁾	-	-0,09 ¹⁾
G	-	-0,56	-0,57
Perioder	Trendfaktor		
1963 - 1969	-0,29	1,30	1,18
1970 - 1976	-0,89	0,68	0,63
1977 - 1981	-0,07	0,23	0,16
1963 - 1981	-0,45	0,79	0,71
R ²	0,9893	0,9900	0,9900
D	1,159	1,479	1,472

1) Ej signifikant på 1 proc nivå
Anm: R² = determinationskoefficient
D = Durbin - Watson koefficient

Att minskningen av arbetstidsvariabeln således antagit olika former kan ha haft betydelse för sambandet med sysselsättningen. En viss form av arbetstidsförkortning kan ha påverkat

antalet anställda mer än en annan och tvärtom. I den ovan angivna funktionen får därför elasticiteten med avseende på arbetstiden betraktas som ett genomsnittsmått på sambandet i fråga.

Resultatet av det på så sätt skattade sysselsättnings sambandet redovisas i tabell 4:7. Som framgår där har vid skattningarna tre olika fall särskilts. Vid sidan av trendkomponenten är således i första fallet enbart arbetstiden specificerad och i andra fallet enbart den tekniska utvecklingen, medan båda dessa faktorer är specificerade i tredje fallet. Den faktor som i de båda första fallen inte är särredovisad ingår då i stället i trendkomponenten.

Ser man då på utfallet av dessa beräkningar, finner man att den tekniska utvecklingen är en faktor som, tagen för sig, verkat negativt på sysselsättningen. Så är fallet oavsett om arbetstiden betraktas som en särskild variabel i sysselsättnings sambandet eller ej.

Av tabellen framgår vidare att trendkomponenten under samtliga perioder är positiv i de fall då teknikfaktorn särredovisas men negativ annars. Bortser man från den neddragande effekten av den tekniska utvecklingen, har alltså en sysselsättningsökning skett under den studerade perioden. Med andra ord kan den allmänna efterfrågeutvecklingen i samhället sägas ha verkat positivt på sysselsättningen.

När det sedan gäller arbetstiden ser man i tabellen att sambandet är positivt i fallet utan teknikfaktor. Inräknas denna faktor i trendkomponenten, ger alltså beräkningarna till resultat att sysselsättningen minskar vid en arbetstidsförkortning. Däremot visar sig sambandet vara negativt, när teknikfaktorn särskiljs, innebärande att en förkortning då i stället skulle verka höjande på sysselsättningen.

I båda dessa fall är emellertid elasticiteten för arbetstiden inte signifikant skild från noll.¹⁾ Sannolikheten för att det här över huvud taget skulle föreligga något samband är således ytterst liten. Därför är det från statistisk synpunkt mest rimligt att tolka resultatet på det sättet att sysselsättningen är neutral med avseende på arbetstiden. Denna slutsats är så mycket mera berättigad som det i förväg, vilket tidigare framhållits, inte går att säga något bestämt om sambandets utseende. Sysselsättningsutvecklingen skulle alltså under den studerade perioden inte ha varit annorlunda än den faktiska, även om arbetstiden inte hade förkortats.

Liksom när det gällde produktionen har även i detta fall den årliga sysselsättningsutvecklingen och dess olika komponenter beräknats i form av indextal. Detta har skett genom att uttryck (4:4) omformulerats till:

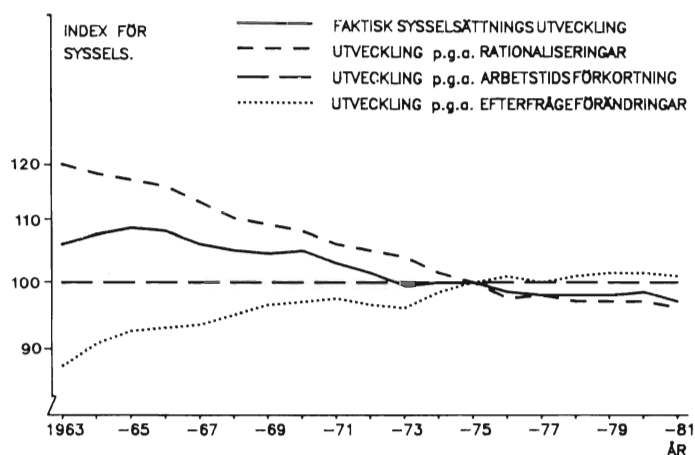
$$\log L/L_0 = b \log G/G_0 + c(t-t_0) + (\xi - \xi_0) \quad (4:5)$$

där storheterna med index 0 avser basårets värden. Vänstra ledet anger här sysselsättningsutvecklingen, medan termerna i det högra ledet står för de olika komponenterna i denna utveckling. Med 1975 som basår har detta uttryck beräknats utifrån den andra skattningen i tabell 4:7, varvid arbets-tidselasticiteten a satts lika med noll.

De på så sätt beräknade indextalen återges i logaritmisk form i figur 4:4, i vilket fall residualen $(\xi - \xi_0)$ hänförs till termen $c(t-t_0)$. Enligt sin konstruktion anger således där kurvorna för de olika komponenterna hur sysselsättningen skulle ha utvecklats, om faktorn bakom respektive kurva ensam hade fått bestämma utvecklingen.

1) I den första skattningen i tabell 4:7 är t-värdet för koefficienten i fråga 0.189 och i den tredje skattningen -0.239.

Figur 4:4 Sysselsättningsutvecklingen och olika faktorer bakom denna utveckling för hela näringslivet



Till att börja med kan man nu i denna figur konstatera att den faktiska sysselsättningen i näringslivet som helhet gradvis sjunkit under den studerade tidsperioden. Om inte den offentliga sektorn absorberat arbetskraft, skulle alltså under den här aktuella tiden arbetslösheten ha stigit kontinuerligt.

Av figuren framgår i övrigt att kurvan för teknikens effekter sjunker mer eller mindre kontinuerligt år från år. Införandet av ny teknik och övriga rationaliseringar har alltså fortlöpande verkat minskande på sysselsättningen.¹⁾ Denna effekt visar sig dock vara mindre utpräglad under den andra halvan av 1970-talet än tidigare. Att så är fallet är en följd av att den tekniska utvecklingen, som tidigare påpekats, under senare år saktat av.

1) Denna fråga om sambandet mellan teknisk utveckling och sysselsättning har genom åren ofta diskuterats. I och med genombrottet för mikroelektroniken har emellertid frågan under senare år tagits upp till förnyad debatt. Se t ex Drambo (1983).

För undersökningsperioden som helhet är, som framgår av figuren, den sysselsättningsminskning det här är fråga om större än den faktiska. Detta tyder på att faktorer förekommit som i sysselsättningshänseende verkat mot rationaliseringarna. En dylik faktor är enligt figuren den allmänna efterfrågeutvecklingen, vilket tidigare också framgått. Sysselsättningen har alltså genom åren hållits uppe genom att konsumtion och investeringar jämsides med rationaliseringarna ökat trendmässigt. Som man kan förvänta sig har emellertid sysselsättningen varierat på grund av svängningarna i konjunkturen. Under år då den allmänna efterfrågeutvecklingen varit svag har enligt figuren sysselsättningsutvecklingen också varit det och tvärtom.

Som tidigare konstaterats har däremot arbetstidsförkortningen under den här berörda tidsperioden inte på något vis påverkat sysselsättningen. I figuren kommer detta till uttryck på det sättet att kurvan för den ifrågavarande faktorn utgör en horisontell linje. Sysselsättningen har således inte ökat när arbetstiden förkortats, vilket inte heller, som förut påpekats, nödvändigtvis var att vänta. Under den studerade tidsperioden är det i stället enbart totala antalet arbetstimmar i näringslivet som påverkats av förkortningen.

Enligt undersökningen här skulle alltså teknisk utveckling i form av t.ex automatisering och datorisering leda till minskat arbetskraftsbehov. Något effektivt botemedel mot den arbetslöshet som därvid kan uppstå tycks dock inte av erfarenheterna hittills att döma en arbetstidsförkortning utgöra. Effektivare verkar det då vara att möta den tekniska utvecklingen med ökad total efterfrågan, dvs att stimulera den ekonomiska tillväxten i samhället.

5. Sammanfattning

I föreliggande studie har undersökts hur produktion och produktivitet i svensk ekonomi utvecklats under perioden 1963-81. Därvid har försök gjorts att empiriskt fastställa storleken på de bidrag till denna utveckling som olika produktionspåverkande faktorer svarar för. Detta har skett genom att produktionsfunktioner beräknats med hjälp av vanlig regressionssteknik.

För att dylika beräkningar skall kunna göras fordras att ett mått på mängden utnyttjat kapital föreligger. Ett utmärkande drag i undersökningen här är att detta mått införskaffats från kapitalets inkomstsida. Bakom detta förfaringsätt ligger tanken att kapitalets reala förräntning vid oförändrat kapacitetsutnyttjande är konstant över tiden.

Till grund för regressionsberäkningarna ligger två slag av data, nämligen tidsseriedata och en kombination av tidsserie- och tvärsnittsdata. Det förra slaget av data har använts vid beräkningarna för ekonomin totalt liksom för olika sektorer, medan det senare slaget använts enbart för näringslivet som helhet, i vilket fall sektorerna utgör observationsenheter i tvärsnittet. Denna teknik med kombinerade data har utnyttjats för att göra det möjligt att utöka antalet orsaksfaktorer i regressionsanalysen.

Vid regressionsberäkningarna har vidare undersökningsperioden med hjälp av dummyvariabeltekniken delats upp i olika delperioder. För ekonomin totalt liksom för varje sektor har därvid den periodindelning valts som bäst anpassar produktionsfunktionen till det statistiska materialet. Dessutom har vid beräkningen av bidragen till produktionsutvecklingen en för samtliga sektorer och för hela ekonomin gemensam periodindelning gjorts, nämligen en uppdelning på två perioder med 1973 som periodgräns. Syftet härmed har varit att belysa vilket inflytande oljeprishöjningen det året haft på utvecklingen.

När det gäller de olika bidragen till utvecklingen har vid beräkningarna en åtskillnad gjorts mellan bidragen från produktionsfaktorerna kapital och arbetskraft å den ena sidan och bidraget från totalproduktiviteten å den andra. Sistnämnda bidrag har emellertid i sin tur uppdelats i ytterligare komponenter. Därvid har t.ex. bidraget från den tekniska utvecklingen, dvs. teknikfaktorn, skilts från det bidrag som kapacitetsutnyttjandet står för.

Ser man nu till resultaten av undersökningen visar det sig att produktiviteten, dvs. produktionen per arbetstimma, tenderat att öka allt mindre under loppet av den studerade perioden. Ökningstakten var således i allmänhet lägre under tiden från 1970-talets mitt och framåt än under 1960-talet. Emellertid har tendensen inte varit lika framträdande i samtliga sektorer. Mest utpräglad tycks den ha varit i konkurrensutsatta sektorer, t.ex. industrin, och minst i skyddade sektorer, t.ex. privata tjänster.

Ungefär samma bild av utvecklingen får man om man ser till produktionen. Sätts 1973 som periodgräns minskade således i ekonomin som helhet den årliga produktionsökningen mellan de på så sätt bildade delperioderna. Så är fallet för samtliga sektorer i näringslivet utom för jordbruket, där en ökning i stället ägt rum. För industrin och i än högre grad för skogsbruket är det till och med fråga om en minskning av själva produktionen.

Varken för näringslivet eller för ekonomin som helhet kan denna nedgång i produktionsökningen hänföras till sysselsättningen. Denna produktionsfaktor har alltså inte bidragit mindre till produktionsutvecklingen efter 1973 än under tiden före detta år. Ser man till de olika sektorerna är tendensen däremot något oklar. Som regel är det dock så att sysselsättningen minskat mera mellan perioderna, ju mera produktionens ökningstakt avtagit. Ett undantag utgör skogsbruket, där produktionen minskat mellan perioderna trots att sysselsättningsnedgången bromsats upp.

Till en del kan däremot nedgången i produktionsökningen efter 1973 tillskrivas bidraget från kapitalstocken. Minskade investeringar i byggnader och maskiner skulle med andra ord vara en del av förklaringen till den dämpade tillväxttakten. Så är fallet icke blott för ekonomin som helhet utan även för hela näringslivet och dess olika sektorer. Det enda undantaget utgör den privata tjänstesektorn, där kapitalbidraget ökat något mellan perioderna.

Den främsta anledningen till den minskade produktionstillväxten är emellertid enligt studien här att söka i totalproduktivitetsens utveckling. Såväl i ekonomin totalt som i hela näringslivet avtog nämligen ökningstakten för denna produktivitet markant under perioden efter 1973 jämfört med perioden innan. I ekonomin som helhet sjönk till och med själva totalproduktiviteten mellan perioderna. När det gäller näringslivet uppvisar i stort sett samtliga sektorer den angivna tendensen.

Denna utveckling av totalproduktiviteten kan i sin tur till en del hänföras till utvecklingen av kapacitetsutnyttjandet. Efter 1973 har nämligen detta utnyttjande sjunkit både i ekonomin som helhet och i det totala näringslivet. Produktionen har alltså efter nämnda år via totalproduktiviteten påverkats negativt av konjunkturen. På sektornivå har emellertid tendensen inte varit entydig. Mellan de båda undersökta delperioderna minskade således, som man kan förvänta sig, kapacitetsutnyttjandet mest i de konkurrensutsatta sektorerna.

Arbetstiden är en annan faktor som bidragit till att hålla utvecklingen av totalproduktiviteten nere. Ett visst produktionsbortfall har med andra ord under undersökningsperioden uppstått genom att arbetstiden förkortats. Emellertid kan dämpningen i totalproduktivitetsens ökningstakt inte föras tillbaka på arbetstiden. Tvärtom har totalproduktiviteten på grund av förkortad arbetstid reducerats mindre efter 1973 än före. Detta gäller inte blott för ekonomin som helhet utan även för hela näringslivet och de olika sektorerna där.

Vidare har enligt studien här totalproduktiviteten i näringslivet som helhet påverkats negativt av prisutvecklingen. Den ekonomiska tillväxten skulle med andra ord ha varit kraftigare under den studerade perioden, om en lägre inflationstakt hade kunnat hållas. Dessutom visar sig priserna ha haft ett betydligt mera negativt inflytande på utvecklingen efter än före 1973. I förklaringen till den kraftiga nedgången i totalproduktivitetsens ökningstakt under senare år är således även inflationen med.

Utrikeshandeln är ytterligare en faktor, vars bidrag till totalproduktivitetsens utveckling för näringslivet totalt undersökts, ett bidrag som därvid visade sig vara positivt. Om denna handel inte hade vuxit under den studerade perioden, skulle alltså totalproduktiviteten ha ökat mindre än vad den faktiskt gjort. Mellan de undersökta delperioderna har emellertid bidraget minskat betydligt. Även utrikeshandeln är alltså en faktor som legat bakom den avsaknade ökningen av totalproduktiviteten.

Den faktor som betytt mest för totalproduktivitetsens utveckling är emellertid enligt föreliggande undersökning den tekniska utvecklingen. Samtidigt är det också denna faktor som bär det största ansvaret för att totalproduktivitetsens ökningstakt avtagit, ett förhållande som i olika grad gäller alla sektorer i näringslivet. I allmänhet satte dock nedgången i teknikfaktorn under den studerade perioden inte in förrän en bit in på den andra halvan av 1970-talet. Detta innebär att den tekniska utvecklingen verkat på produktivtetsutvecklingen med en viss eftersläpning jämfört med kapacitetsutnyttjandet.

När det gäller teknikfaktorn har dessutom ett försök gjorts att särskilja den investeringsbundna tekniska utvecklingen från övrig teknisk utveckling. Därvid framkom att teknikfaktorns nedgång i slutet av 1970-talet till övervägande del härrörde från den icke investeringsbundna delen. Vardagsrationaliseringar och organisatoriska förbättringar av olika

slag skulle alltså under senare år ha fått en allt mindre betydelse för den ekonomiska tillväxten.

Vid beräkningarna av produktionsbidragen har också studerats hur produktionen i näringslivet som helhet påverkats av att produktionsinsatserna omfördelats mellan sektorerna. Resultatet av denna studie visar att omfördelningseffekten visserligen varit positiv under hela undersökningsperioden men att den inte alltid varit lika framträdande. En icke oväsentlig nedgång inträffade således under perioden efter 1973 jämfört med perioden innan. Minskade överflyttningsvinster skulle med andra ord också vara en del av förklaringen till nedgången i produktionstillväxten under senare år.

Vid sidan av det egentliga ämnet för föreliggande studie har slutligen även sysselsättningens samband med olika faktorer undersökts. En slutsats som man kan dra av den undersökningen är att den allmänna efterfrågan i samhället måste hållas uppe om inte sysselsättningen på grund av den tekniska utvecklingen skall minska. Att förkorta arbetstiden för att på så sätt förhindra sysselsättningsminskningen tycks däremot inte vara något verkningsfullt medel. Av undersökningen här att döma måste följaktligen motiven för en arbetstidsförkortning, om de skall te sig rationella, vara av annan karaktär än arbetsmarknadsmässiga, t ex välfärds- eller familjepolitiska.

BILAGETABELLER

Tabell A:1 Produktionsvolym och bidrag för jordbruk och fiske

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	-0,78	0,22	-0,36
Bidrag från:			
Kapitalvolym	0,47	1,85	1,05
Sysselsättning	-0,97	-0,43	-0,74
Totalproduktivitet	-0,28	-1,20	-0,67
Därav:			
Utnyttj. grad	-0,39	-1,08	-0,68
Arbetstid	-0,17	-0,19	-0,18
Teknikfaktor	0,28	0,07	0,19

Tabell A:2 Produktionsvolym och bidrag för skogsbruk

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	3,12	-3,28	0,42
Bidrag från:			
Kapitalvolym	3,21	1,79	2,61
Sysselsättning	-2,82	-0,93	-2,02
Totalproduktivitet	2,73	-4,14	-0,17
Därav:			
Utnyttj. grad	2,62	-3,21	0,16
Arbetstid	-1,10	-0,60	-0,89
Teknikfaktor	1,21	-0,33	0,56

Tabell A:3 Produktionsvolym och bidrag för total industri

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	4,33	-0,85	2,15
Bidrag från:			
Kapitalvolym	1,09	0,78	0,96
Sysselsättning	-0,56	-1,07	-0,77
Totalproduktivitet	3,80	-0,56	1,96
Därav:			
Utnyttj. grad	0,75	-0,63	0,16
Arbetstid	-1,10	-1,12	-1,11
Teknikfaktor	4,15	1,20	2,91

Tabell A:4 Produktionsvolym och bidrag för verkstadsindustri
exkl. varv

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	5,50	0,16	3,25
Bidrag från:			
Kapitalvolym	0,92	0,68	0,82
Sysselsättning	0,44	-0,61	-0,00
Totalproduktivitet	4,13	0,09	2,43
Därav:			
Utnyttj. grad	1,09	-0,18	0,56
Arbetstid	-1,19	-1,23	-1,21
Teknikfaktor	4,23	1,49	3,08

Tabell A:5 Produktionsvolym och bidrag för el-, gas-, värme- och vattenverk

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	6,68	4,61	5,81
Bidrag från:			
Kapitalvolym	4,68	3,63	4,24
Sysselsättning	0,08	0,28	0,17
Totalproduktivitet	1,92	0,70	1,41
Därav:			
Utnyttj. grad	1,63	0,65	1,22
Arbetstid	-0,03	-0,22	-0,11
Teknikfaktor	0,32	0,27	0,29

Tabell A:6 Produktionsvolym och bidrag för byggnadsverksamhet

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	2,64	1,23	2,05
Bidrag från:			
Kapitalvolym	0,91	0,33	0,66
Sysselsättning	0,15	-0,63	-0,18
Totalproduktivitet	1,59	1,54	1,57
Därav:			
Utnyttj. grad	0,34	0,38	0,35
Arbetstid	-1,01	-0,35	-0,74
Teknikfaktor	2,26	1,52	1,95

Tabell A:7 Produktionsvolym och bidrag för varuhandel

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	2,90	0,58	1,92
Bidrag från:			
Kapitalvolym	1,03	0,87	0,96
Sysselsättning	0,83	-0,06	0,45
Totalproduktivitet	1,04	-0,23	0,51
Därav:			
Utnyttj. grad	-0,95	-0,96	-0,95
Arbetstid	-0,92	-0,86	-0,89
Teknikfaktor	2,90	1,59	2,35

Tabell A:8 Produktionsvolym och bidrag för samfärdsl

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	4,43	3,43	4,01
Bidrag från:			
Kapitalvolym	1,00	0,53	0,80
Sysselsättning	0,51	0,58	0,54
Totalproduktivitet	2,91	2,32	2,66
Därav:			
Utnyttj. grad	1,99	2,48	2,20
Arbetstid	-0,78	-0,47	-0,65
Teknikfaktor	1,70	0,31	1,11

Tabell A:9 Produktionsvolym och bidrag för bostadsförvaltning

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	2,23	1,40	1,88
Bidrag från:			
Kapitalvolym	3,30	2,13	2,81
Sysselsättning	0,03	0,01	0,02
Totalproduktivitet	-1,09	-0,73	-0,94
Därav:			
Utnyttj. grad	-1,34	-0,89	-1,15
Arbetstid	-0,02	0,00	-0,01
Teknikfaktor	0,27	0,16	0,22

Tabell A:10 Produktionsvolym och bidrag för privata tjänster

Produktionsvolym och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Produktionsvolym	2,92	2,30	2,66
Bidrag från:			
Kapitalvolym	0,62	0,65	0,63
Sysselsättning	0,66	0,41	0,56
Totalproduktivitet	1,63	1,24	1,46
Därav:			
Utnyttj. grad	-0,76	-0,50	-0,65
Arbetstid	-1,28	-0,94	-1,13
Teknikfaktor	3,67	2,67	3,25

Tabell A:11 Produktion per arb. timme och de olika bidragen
för hela näringslivet. Kombinerade data

Produktivitet och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Prod. per arb. tim.	5,18	2,33	3,98
Bidrag från:			
Kap. per arb. tim.	2,34	1,67	2,06
Totalproduktivitet	2,83	0,67	1,92
Därav:			
Utnyttj. grad	0,09	-0,51	-0,16
Kap. bund. teknik	0,91	0,65	0,80
Övrig teknik	1,83	0,53	1,29

Tabell A:12 Produktion per sysselsatt och de olika bidragen
för hela näringslivet. Kombinerade data

Produktivitet och bidrag	Perioder		
	1963-1973	1974-1981	1963-1981
Prod. per sysselsatt	3,88	1,42	2,84
Bidrag från:			
Kap. per sysselsatt	1,88	1,34	1,65
Totalproduktivitet	2,00	0,08	1,19
Därav:			
Utnyttj. grad	0,09	-0,51	-0,16
Arbetstid	-0,83	-0,58	-0,73
Kap. bund. teknik	0,91	0,65	0,80
Övrig teknik	1,83	0,53	1,29

Tabell A:13 Indextal för produktionsvolym och bidrag för hela äring-
livet. Kombinerade data

År	Q	BK	BL	BP	BC	BT	BG	BE	BD
1963	68,8	82,7	103,8	80,2	101,8	109,8	71,8	90,3	79,5
64	73,7	84,3	104,9	83,4	103,9	108,4	74,0	90,9	81,5
65	76,6	85,7	105,5	84,7	103,5	108,3	75,6	91,5	82,6
66	76,9	87,2	105,2	83,9	101,8	107,1	76,9	92,3	83,4
67	80,7	88,8	103,8	87,6	102,8	106,3	80,1	93,5	85,7
68	82,6	90,3	103,2	88,7	101,1	104,3	84,1	94,4	89,1
69	85,4	91,6	103,0	90,6	102,2	103,5	85,6	95,1	90,0
70	88,2	93,0	103,1	92,1	101,9	103,7	87,1	95,7	91,0
71	92,0	94,5	102,0	95,5	102,9	103,0	90,1	96,8	93,1
72	93,0	95,8	100,9	96,2	103,4	101,4	91,8	97,7	94,0
73	96,0	97,2	99,8	99,0	104,8	101,3	93,3	98,7	94,5
74	100,6	98,6	100,0	102,0	103,5	101,0	97,6	99,3	98,3
75	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
76	101,6	101,5	99,1	101,0	96,0	101,0	104,2	101,0	103,2
77	99,4	103,0	98,7	97,9	94,5	99,9	103,6	101,8	101,8
78	101,3	104,3	98,8	98,4	94,8	98,1	105,7	102,4	103,3
79	104,8	105,3	98,8	100,8	97,2	97,9	106,0	102,8	103,0
80	106,8	106,3	99,0	101,6	98,6	97,4	105,8	103,3	102,4
81	107,3	107,3	98,2	101,9	97,7	97,5	107,0	104,0	102,9

Anm: Q = produktionsvolym
 BK = bidrag från kapitalvolym
 BL = bidrag från sysselsatta
 BP = bidrag från totalproduktivitet
 BC = bidrag från utnyttj grad
 BT = bidrag från arbetstid
 BG = bidrag från total teknikfaktor
 BE = bidrag från kap bund tekn utvek
 BD = övrig tekn utv

Litteratur

Bigsten, A., 1983, Arbetsdelning som medel att bekämpa arbetslöshet, Ekonomisk Debatt, nr 5.

Cederblad, C.O., 1971, Realkapital och avskrivning, Begreppsanalys. Mätmöjligheter i Sverige. Urval Nr 4. Stockholm.

Drambo, L., 1983, Effekter av ny teknik på produktivitet, syssel-sättning och arbetstid. En sekretariatsrapport från dataeffektutredningen. Ds A 1983:1.

Eriksson, G., Jakobsson, U., Jansson, L., 1977, Produktionsfunktioner och strukturanalys. IUI:s långtidsbedömning 1976, Bilagor, IUI. Stockholm.

GATT, International Trade 1981-82. Geneve 1982

Heertje, A., 1977, Economics and Technical Change. London.

SOU 1980:52. Långtidsutredningen LU 80.

Ohlsson, L., 1969, Utrikeshandeln och den ekonomiska tillväxten i Sverige 1871-1966. IUI. Stockholm.

Rödseth, T., 1980, Sysselsettningsvirkningar av ny teknologi. Nordiska ministerrådets sekretariat. NU A 1980:4.

Åberg, Y., 1976, Effekten av arbetstidsförkortningen från 45 till 40 timmar per vecka på produktiviteten i industrin. Bilaga 1. Kortare arbetstid. När? Hur? SOU 1976:34.

- 1981, Produktiviteten i svensk industri 1953-1976. Akademitratur, Göteborg.

- 1982, Produktivitetsutvecklingen i industrin i olika OECD-länder. Manus IUI. Stockholm.

TIDIGARE PUBLIKATIONER FRÅN DATAEFFEKTUTREDNINGEN

BETÄNKANDEN

Industrins datorisering - effekter på sysselsättning och arbetsmiljö, SOU 1981:17.

RAPPORTER I DS-SERIEN

Bankdatorisering i 80-talsperspektiv - några möjliga utvecklingsalternativ, konsekvenser och styrmedel, Ds A 1981:13.

Utarbetad inom Arbetslivscentrum på uppdrag av dataeffektutredningen.

Datorisering i försäkringsbranschen, Ds A 1981:14.

Utarbetad inom Ekonomiska forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm på uppdrag av dataeffektutredningen.

Kontorsautomation i statsförvaltningen - effekter på sysselsättning och arbetsmiljö, Ds A 1981:15.

Utarbetad inom statskontoret på uppdrag av dataeffektutredningen.

Kontorens datorisering - effekter på sysselsättning och arbetsmiljö, Ds A 1981:16.

Bra affärer med datorer?, Ds A 1982:7.

(datoriseringen inom handeln)

Utarbetad inom Arbetslivscentrum på uppdrag av dataeffektutredningen.

Datoriseringen i små och medelstora företag, Ds A 1982:10.

Effekter av ny teknik på produktivitet, sysselsättning och arbetstid, Ds A 1983:1.

ADB i kommuner och landsting - effekter på sysselsättning och arbetsmiljö, Ds A 1983:5. Utarbetad inom statskontoret i samråd med Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet på uppdrag av dataeffektutredningen.

Systemutvecklingsmodeller för bra teknikanvändning - om behovet av forskning och resultatspridning, Ds A 1983:7.

Kontorsautomation och kvinnors framtida arbetsmarknad, Ds A 1983:9.

Datorer och decentralisering, Ds A 1983:11.

Datateknik och handikappades arbetsliv - om möjligheter till en positiv teknikanvändning, Ds A 1983:13.

DEBATTBÖCKER

Bättre eller sämre med datorer? - fem arbetsplatser och datoriseringens problem, Publica 1982. Utarbetad av Hans De Geer på uppdrag av dataeffektutredningen.

Jobb i framtid? - tankar om industriarbetet i 90-talets datorsamhälle, Akademitratur 1983.

RIKSDAGSBIBLIOTEKET



0 000 000 013 2525

 Liberalia
Allmän

ISBN 91 - 38 - 08070 - 2