

Ref

# Svensk industri

Industrins forskning.

Ur KB:s samlingar

Digitaliserad år 2013



National Library  
of Sweden

Delrapport nr 4  
från industristrukturutredningen

**SOU** 1974:14

Ref

# Svensk industri

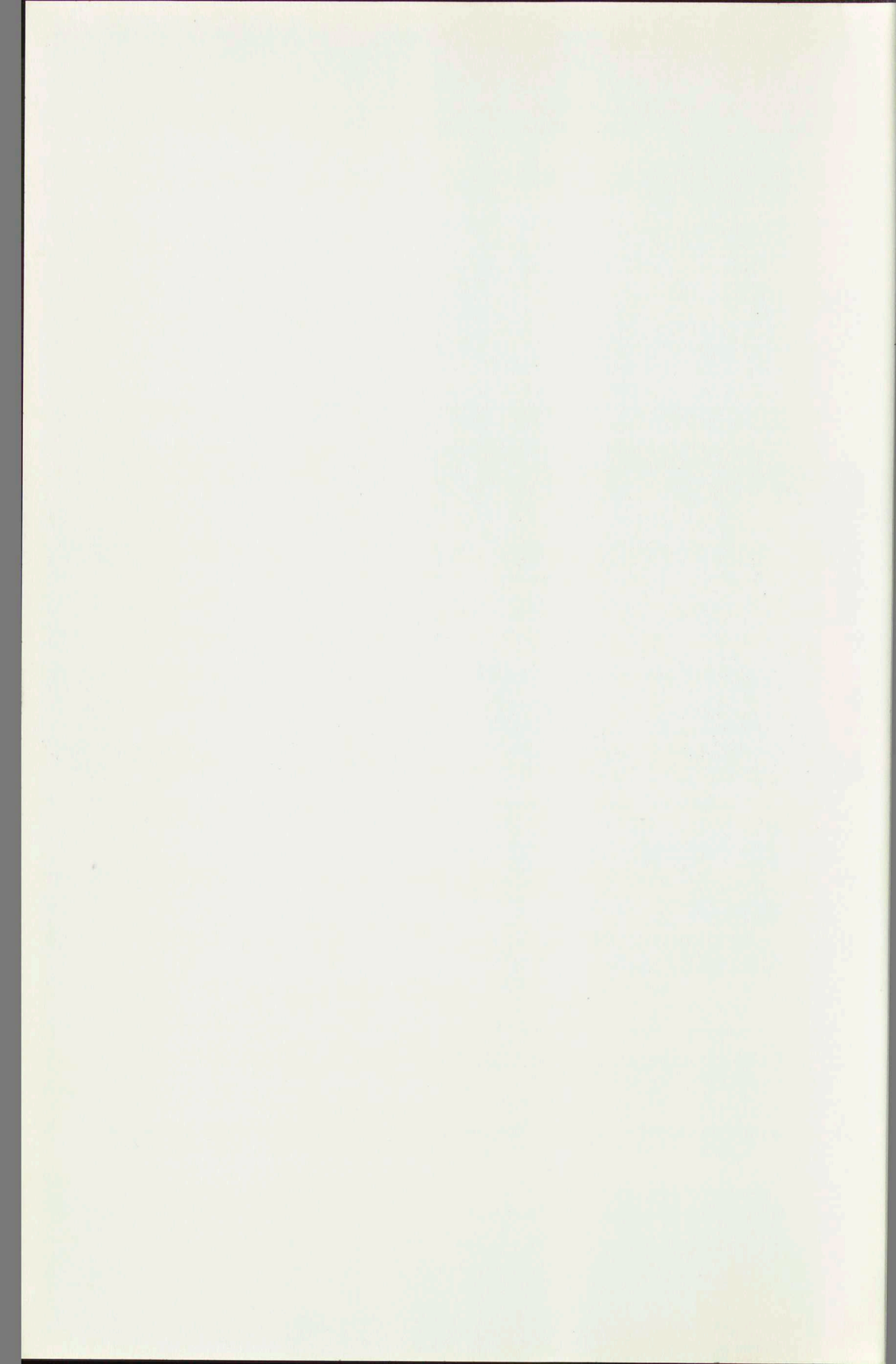


## Industrins forsknings- och utvecklingsverksamhet

Delrapport nr 4  
från industristrukturutredningen

**SOU** 1974:14







Statens offentliga utredningar

1974:14

Industridepartementet

# Svensk industri

Industrins forsknings- och  
utvecklingsverksamhet

Delrapport nr 4 från industristrukturutredningen  
Stockholm 1974



ISBN 91-38-01798-9  
Omslag: Håkan Lindström

## Förord

Sedan ett par decennier har i Sverige genomförts långtidsutredningar – var och en syftande till en bedömning av i första hand den närmaste femårsperioden. Dessa utredningar har utgjort ett betydelsefullt underlag för makroekonomiska bedömningar och beslut. När det gäller utvecklingen inom industrisektorn har de även tjänat syftet att åstadkomma en samlad och mot andra sektorer avstämd bedömning. Långtidsutredningarna får betraktas som informationsmaterial utformat i syfte att bilda underlag för mera övergripande ekonomisk-politiska beslut.

För adekvata insatser på det industripolitiska fältet krävs emellertid också ett mera detaljerat dataunderlag som ger kunskap om utvecklingen inom industrins olika delar. Därtill krävs att underlaget successivt förnyas för att möjliggöra en systematisk uppföljning av utvecklingen. Industripolitiska åtgärder i situationer då allvarliga sysselsättnings- eller andra strukturproblem uppträder i enskilda branscher eller regioner, måste givetvis baseras på särskilda fördjupade studier av den uppkomna situationen. För att snabbt kunna genomföra sådana undersökningar – och för att öka möjligheterna att förutse var t.ex. sysselsättningsproblem kan uppkomma – krävs emellertid ett lätt tillgängligt och aktuellt basmaterial på bransch- och regionnivå. En kontinuerlig analys av strukturdata är också ett viktigt led i uppföljningen av de industripolitiska åtgärder som redan vidtagits på olika områden.

Inom industridepartementet togs våren 1972 initiativ till utformningen av ett informationsunderlag som bättre än hittills beskriver den historiska strukturella utvecklingen och nuläget i olika delar av industrisektorn. Grundtanken är att detta underlag skall vara ett första steg mot utvecklandet av en strukturanalys som tar sikte på att beskriva och förklara grundläggande förändringar i den svenska ekonomin. Därigenom ges ökade möjligheter till mera systematiska åtgärder i syfte att påverka den långsiktiga utvecklingen.

Arbetet har bedrivits av en arbetsgrupp inom industridepartementet och givits namnet industristrukturutredningen. Resultatet av det hittills bedrivna arbetet inom industristrukturutredningen kan nu publiceras i fyra delrapporter, som senare kommer att följas av en huvudrapport. Den senare väntas kunna bli publicerad under våren 1974.

*Delrapport nr 1, "Industribranschernas utveckling"*, innehåller en statistisk genomgång av utvecklingen inom industrins olika branscher. Bransch-



strukturen och dess utveckling beskrivs i fråga om sysselsättning, produktion, produktivitet, storleksstruktur, regional fördelning etc. Redovisningen, som huvudsakligen baseras på Statistiska centralbyråns industristatistik, är fördelad på 20 huvudbranscher. I de fall det varit möjligt beskrivs även delbranscher inom dessa. Den relativt långtgående branschuppdelningen är ett led i strävandena att åstadkomma ett så detaljerat material att väsentligt olika utvecklingstendenser inte skall döljas i överiktliga genomsnittsdata. Ett centralt moment i denna branschbeskrivning utgörs av ett studium av hur olika produktionsenheter inom en och samma bransch utvecklats. Sålunda redovisas t. ex. sysselsättningsförändringar mellan parvisa år för arbetsställen inom en bransch.

För var och en av branscherna redovisas den regionala fördelningen länsvis. För att få en uppfattning om olika kommunblocks beroende av utvecklingen inom resp. bransch, redovisas sådana kommunblock där branschens andel av industrisysselsättningen är hög.

I *delrapport nr 2*, "Industrins finansiella utvecklingstendenser", görs en relativt detaljerad kartläggning av de finansiella utvecklingstendenserna samt ett försök till prognos. Kartläggningen omfattar centrala variabler såsom omsättning, förädlingsvärde, bruttovinster, investeringar, sparande och personalkostnader. En central del av rapporten ägnas åt en lönsamhetsdiskussion. Den finansiella strukturen och dess utveckling beskrivs med hjälp av soliditets- och likviditetsrelationer samt finansieringsanalyser med tillhörande mått på självfinansiering m. m.

För att förbättra kunskapen avseende arbetsmarknadsfrågor har inom ramen för industristrukturutredningen genomförts en studie av arbeidskraftsströmmarna inom verkstadsindustrins område. Studien, som presenteras i *delrapport nr 3*, "Verkstadsindustrins arbetsmarknad", har gemensamt utförts av Sveriges Verkstadsförening och Svenska Metallindustriarbetareförbundet och baseras på parternas gemensamma lönestatistik. Behovet är stort av fördjupade studier av industrins arbetsmarknadsförhållanden. Den genomförda studien, som omfattar endast en del av de industrianställda, får ses som bas för fortsatt utvecklande av undersökningsmetodik.

I *delrapport nr 4*, "Industrins forsknings- och utvecklingsverksamhet", beskrivs och analyseras utvecklingen av industrins forsknings- och utvecklingsverksamhet under perioden 1967-1971. I rapporten förs en utförlig diskussion om vilka krav som bör ställas på ett dataunderlag avsett som bas för åtgärder inom fou-området.

De nu publicerade delrapporterna från industristrukturutredningen får inte betraktas som ett slutligt utformat informationsunderlag. Utredningen har genomfört ett kartläggnings- och systematiseringsarbete som successivt skall följas upp och förbättras. Industristrukturutredningen har lagt en grund för utvecklande av ett bättre underlag för bedömning av utvecklingstendenserna inom industrin.

# Innehåll

Förord	3
Kapitel 1 <i>Inledning</i>	7
1.1 Samhällsekonomiska motiv för en statlig industriell fou-politik	7
1.1.1 Fou-insatsernas karaktär av investeringar	8
1.1.2 Jämförelser mellan fou-investeringar och investeringar i realkapital	8
1.1.3 Utformning av stimulansåtgärder	10
1.1.4 Avslutning	11
1.2 Studiens uppläggning och genomförande	11
1.3 Resultatsammanfattning och vissa slutsatser rörande uppläggningen av fou-statistiken	12
1.3.1 Huvuddrag i det empiriska materialet	12
1.3.2 Synpunkter på fou-statistikens utformning	13
1.4 Fou-verksamhetens struktur	15
1.4.1 Institutionella och finansiella förhållanden	16
1.4.2 Fou-verksamhetens huvudsyften	19
Kapitel 2 <i>Olika begrepp och deras anknytning till fou-statistiken</i>	22
2.1 Innovations- och fou-begreppen	22
2.2 Analys av fou-statistiken	23
Kapitel 3 <i>Det empiriska materialet</i>	28
3.1 Beskrivning av det empiriska materialets omfattning, uppbyggnad och tillförlitlighet	28
3.2 En allmän översikt av fou-verksamheten i industrin	30
3.2.1 Utvecklingen av fou-kostnaderna	30
3.2.2 Täckning av fou-kostnaderna	31
3.2.3 Manårsutvecklingen	31
3.2.4 Fou-intensitet	32
3.2.5 Fou-arbetet fördelat på företagsstorlek	33
3.3 Sammanfattning av den empiriska redovisningen för 20 huvudbranscher	34
Kapitel 4 <i>Informationsbehov för statlig fou-politik</i>	38
4.1 Produktionsfunktionsansatsen	38
4.2 Samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl	40



<i>Bilaga 1</i>	Beskrivning av fou-verksamheten i 20 huvudbranscher . . .	45
<i>Bilaga 2</i>	Industriell forsknings- och utvecklingsverksamhet i OECD-länderna . . . . .	105

*Tabellförteckning*

*Kapitel 3*

Tabell 3.1	Industrins fou-kostnader 1967, 1969 och 1971 i mkr fördelade på företagsstorlekar . . . . .	30
Tabell 3.2	Antal manår i fou-verksamhet inom industrin 1967, 1969 och 1971 med fördelning på företagsstorlekar . . . . .	32
Tabell 3.3	Industrins fou-kostnader i relation till totala investeringar och till förädlingsvärde 1967, 1969 och 1971 . . . . .	32
Tabell 3.4	Industrins fou-kostnader i relation till bruttoförsäljningsvärde samt antal manår i fou-arbete i relation totalt antal manår 1967, 1969 och 1971 . . . . .	32
Tabell 3.5	Fou-kostnader redovisade efter faktisk branschtillhörighet i miljoner kronor 1971. 20 branscher . . . . .	34
Tabell 3.6	Fou-kostnader i procent av förädlingsvärde 1971, enligt huvudbranschredovisning . . . . .	34
Tabell 3.7	Fou-kostnader 1967, 1969 och 1971 redovisade efter faktisk branschtillhörighet, index 1967 = 100, 20 branscher, fasta priser . . . . .	35
Tabell 3.8	Fou-kostnader enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet i förhållande till fou-kostnader enligt huvudbranschredovisning 1967, 1969 och 1971 . . . . .	36

*Diagramförteckning*

*Kapitel 1*

Diagram 1.1	Betalningsströmmar 1971 för svensk teknisk-naturvetenskaplig fou-verksamhet i mkr . . . . .	16
-------------	---	----

*Kapitel 3*

Diagram 3.1	Industrins fou-kostnader 1967, 1969 och 1971 fördelade på kostnadstäckande sektorer, löpande priser, mkr . . . . .	31
-------------	--	----

# 1 Inledning

## 1.1 Samhällsekonomiska motiv för en statlig industriell fou-politik

Ett statligt engagemang i fou-verksamheten baseras på förutsättningen att för lite resurser avdelas till fou i en marknadsekonomi. Uttryckt på annat sätt innebär denna grundläggande förutsättning att en omfördelning av resurserna skulle kunna ge större ekonomisk tillväxt eller bättre tillgodose andra angelägna samhällseliga mål. Om denna förutsättning är riktig ställer det sig naturligt att genom olika stimulansåtgärder söka få till stånd den fou-verksamhet som "fattas".

För att på rätt sätt dimensionera denna stimulans och rikta den måste man ha ett betydande informationsunderlag. Man måste för att kunna prioritera mellan olika områden veta något om vilka typer av angelägna fou-projekt som normalt inte kommer till stånd genom företagens egna initiativ. Man måste också veta hur stimulansinsatserna lämpligen bör utformas för att få avsedd effekt. Vidare måste man söka bedöma lämplig total volym på fou-verksamheten.

Det har i många olika sammanhang framhållits att forskning och teknisk utveckling är mycket betydelsefulla källor för industriell expansion och starkt påverkar samhällsekonomin totala tillväxt. En ofta tillämpad metod att på ett allmänt plan belysa detta baseras på följande resonemang.

Man söker först uppskatta det nettotillskott av arbetskraft och kapital som landet tillförts under en viss period. Med utgångspunkt från detta beräknar man sedan den ekonomiska tillväxt dessa tillskott skulle ge förutsatt att produktionsfaktorernas produktivitet är oförändrad. Tillväxten blir emellertid i verkligheten normalt avsevärt större. Skillnaden mellan den sålunda beräknade tillväxten och den faktiska tillväxten brukar i allmänna termer benämnas teknisk utveckling. Beräkningar av denna typ visar att en stor del av bruttonationalproduktens tillväxt beror på "teknisk utveckling".

"Teknisk utveckling" i denna vida bemärkelse är således en restpost som är resultat av ett stort antal förändringar. Förutom tekniska innovationer inkluderas även bl a strukturella förändringar i produktionen, utnyttjande av stordriftsfördelar, variationer i graden av kapacitetsutnyttjande, förändringar i den totala produktionens sammansättning.



Dessa senare faktorer har en mycket svag anknytning till fou.

Mätningar av den här refererade typen ger vissa allmänna antydningar om det värdefulla i att satsa på fou-verksamhet men därutöver mycket lite information om *var, hur* och *hur mycket* man skall stimulera fou.

För att få ett sådant beslutsunderlag krävs analyser och mätningar av annat och mera detaljerat slag. Det kanske lämpligaste sättet att genomföra sådana analyser är i termer av samhällsekonomiska kostnader och intäkter. Med hjälp av en sådan metod kan man på ett enkelt sätt förklara varför det i en marknadsekonomi satsas för lite på vissa typer av fou-verksamhet. Den kan också bilda underlag för vissa kvantitativa beräkningar. I det följande skall vissa huvuddrag i en sådan analys beskrivas.

### 1.1.1 *Fou-insatsernas karaktär av investeringar*

Företagens fou-verksamhet är förknippad med kostnader för arbetskraft, råvaror och utrustning av olika slag – uppoffringar som görs inför utsikten att i framtiden, genom exploatering av de innovationer som fou-aktiviteterna eventuellt leder fram till, få avkastning i form av kostnadsbesparingar i produktionen och/eller försäljningsintäkter från nya varor. Fou-kostnader har således karaktären av (immateriella) investeringar och äger betydande likheter med exempelvis investeringar i realkapital. Utgifterna tar i anspråk knappa finansiella resurser för företagen och erbjuder mer eller mindre osäkra utsikter till finansiella intäkter i framtiden. Reala resurser i form av anställd personal och befintlig utrustning utnyttjas, vilka – åtminstone på kort sikt – får anses knappa. Rationellt företagarbeteende synes alltså kräva investeringskalkyler med lönsamhetsbedömningar för beslut om fou-investeringar i samma grad som detta krävs för investeringar i byggnader och i maskinutrustning.

Nyssnämnda synsätt rörande fou-kostnader för företagen är relevant även från samhällsekonomisk synpunkt. För forskning och utveckling tas i anspråk knappa resurser i form av arbetskraft, råvaror och befintligt realkapital i syfte att tillföra samhället ökade resurser eller "konsumtionsutrymme" i framtiden. Detta sker antingen genom resursbesparingar i produktionen av existerande varor eller genom tillkomsten av varor vilka av medborgarna värderas högre än de existerande.

### 1.1.2 *Jämförelser mellan fou-investeringar och investeringar i realkapital*

För investeringar i realkapital kan man i många fall godta den företagsökonomiska kalkylen även i ett samhällsekonomiskt perspektiv. De kostnader som är förknippade med en utvidgning av produktionsapparatens genom en investering i realkapital kan ofta vara korrekt som mått på "resursåtgång". Likaså kan intäkterna sägas utgöra ett rimligt mått på varans "värde". Den samhällsekonomiska lönsamheten blir då approximativt lika med den företagsekonomiska och företagen väljer av egenintresse ut "rätt" investeringsprojekt.



För fou-investeringar gäller inte samma enkla förhållanden. Olika faktorer gör att intäkter som normalt skulle influtit för en investering i realkapital kan falla bort i en fou-investering. Även olika riskfaktorer som är speciellt markanta för fou-investeringar minskar benägenheten för fou-satsningar.

I det följande redovisas några faktorer som tenderar att leda till underinvestering i fou-verksamhet.

– *Bristande privatiseringsmöjligheter.* Det företag som gör en fou-investering kan aldrig räkna med att ensamt få utnyttja resultatet. Andra företag kommer – i varje fall efter någon tid – att ta del av investeringens avkastning.

Fou-resultatens karaktär av immateriellt kapital gör det lätt att överföra dem till andra företag. Information läcker ut, vilket möjliggör plagiering. Detta leder till att andra företag kommer att ta de marknadsandelar och därtill knutna vinster som om ett sådant läckage inte ägt rum skulle tillfallit innovationsföretaget. Det är svårt att under längre tid hindra andra från att utnyttja en innovation. Genom att det företag som gör en fou-satsning inte kan tillgodogöra sig hela det samhällsekonomiska värdet, tenderar man således att få en underförsörjning av resurser till fou-verksamhet.

– *Osäkerhet.* En utmärkande egenskap på företagsnivå hos fou-investeringar jämfört med andra investeringar är den stora osäkerheten. Osäkerheten gäller i första hand utfallet av själva fou-verksamheten (teknisk risk). Om varan eller processen är ny och inte introducerad på marknaden är efterfrågebilden också osäker.

Även sett i ett samhällsekonomiskt perspektiv framstår den större osäkerheten hos fou-investeringar som ett betydande problem. Om en företagare står inför alternativet att satsa ett givet belopp på en fou-investering, där resultatet kan variera från en mycket stor förlust till en mycket stor vinst eller på en realkapitalinvestering med ett mindre osäkert utfall, väljs vanligen den senare användningen om den genomsnittliga avkastningen kan förväntas vara lika i bägge fallen (s k riskaversion). Ett sådant beteende tenderar att leda till för små fou-satsningar sett från samhällsekonomisk synpunkt.

– *Finansiella restriktioner.* Lånefinansiering av fou-investeringar ställer sig ofta svårt. Immateriellt kapital är i motsats till realkapital inte belåningsbart bl a beroende på de olika riskfaktorer som nämnts ovan. Ofta krävs för att fou-arbete över huvud taget skall kunna bedrivas, att det finns tillgång till dyr utrustning och kostsamma personella resurser. Företagen måste alltså i allmänhet ha andra "belåningsbara objekt" (exempelvis realkapital) för att kunna lånefinansiera en fou-investering, vilket åtminstone för mindre eller resurssvaga företag försvårar sådan verksamhet.

– *"Spin-off"-effekter.* En innovation kan i vissa fall leda till att utvecklingsarbete inom andra verksamhetsfält stimuleras. Genom att sådana effekter utfaller slumpartat och inte heller alltid kan nyttiggöras i det egna företaget inkluderas denna effekt normalt inte i producenternas investeringskalkyler. Sammantaget kan dock de s k spin-off-effekterna



sågas vara betydande och måste därför inkluderas i en samhällsekonomisk bedömning av fou-investeringarnas värde.

Det bör i detta sammanhang också nämnas att "överforskning" kan förekomma i vissa fall. Om exempelvis den "nya produkten" enbart utgör en mindre modifiering av tidigare produkter blir samhällsnyttan av innovationen naturligtvis tveksam.

### 1.1.3 Utformning av stimulansåtgärder

Ovanstående resonemang indikerar att en mängd samhällsekonomiskt angelägna fou-investeringar inte kommer till stånd p g a att incitamenten av olika skäl blir avtrubbade. Analysen ger också en viss uppfattning om hur stimulansåtgärderna bör utformas.

*Läckageproblemen* kan man till en del klara av genom en patentlagstiftning som under viss tid ger en exklusiv rätt till innovatören. Patentskyddet är emellertid f n tillämplbart enbart på en begränsad del av innovationsverksamheten. Många innovationer har karaktären att de inte kan patenteras eller också kan patenten lätt kringgås exempelvis genom att näraliggande modifieringar inte är patentskyddade. Det är naturligtvis möjligt att utvidga patentlagstiftningen. Det finns dock vissa svårigheter att driva patentskyddet mycket långt. Den positiva inverkan som patentlagstiftningen har på fou-aktiviteternas omfattning motverkas av vissa samhällsekonomiska förluster beträffande utnyttjandet av fou-resultatet. Genom att innovationen ges en väl skyddad monopolställning möjliggörs en hög prisnivå och därmed begränsas utnyttjandet av fou-resultatet. Företag som skulle kunna reducera sina kostnader genom att utnyttja ett visst fou-resultat kan exempelvis därigenom hindras från att göra detta och patentlagstiftningen verkar då konserverande på produktionsstruktur och produktionsmetoder.

Ett av de centrala momenten i den statliga fou-politiken är att söka bemästra de finansieringsproblem som uppkommer framför allt p g a olika osäkerhetsfaktorer. Man söker på olika sätt *dels* ordna försörjningen med kapital till företag som har svårt att få låna till fou-investeringar, *dels* genom lån med villkorlig återbetalning lyfta av företagen en del av de risker som är förknippade med fou-satsningar. I Sverige har exempelvis investeringsbanken, styrelsen för teknisk utveckling, utvecklingsbolaget och utvecklingsfonden tillkommit med bl a dessa syften.

I vissa fall är de företagsekonomiska incitamenten att göra en fou-satsning så små att enbart lån med fördelaktiga villkor och/eller avlyft av en del av risken inte räcker. Trots en sådan svag efterfrågebild kan det röra sig om samhällsekonomiskt värdefulla tekniska förbättringar. I sådana fall är det nödvändigt att använda bidrag eller fou-insatser i statlig regi.

I avsnitt 1.4 behandlas närmare olika statliga institutioner som har till uppgift att finansiera eller utföra fou-verksamhet.



### 1.1.4 Avslutning

Man kan således av flera skäl utgå ifrån att forsknings- och utvecklingsverksamheten är underförsörjd med personella och finansiella resurser, och därmed att statliga fou-politiska insatser är påkallade. För att kunna avgöra den optimala utformningen, omfattningen och inriktningen av sådana insatser krävs information om – i princip – alla samhällsekonomiska kostnader och intäkter som är förenade med de projekt som initieras av ifrågakvarande åtgärder. Det är inte möjligt att inom ramen för denna utredning tillgodose ett sådant informationsbehov. Ambitionen här är i stället att presentera och analysera *vissa av kostnaderna* för den verksamhet som bedrivs i industrin i syfte att ta fram nya produkter, processer och metoder, nämligen fou-kostnaderna. Även om den empiriska redovisningen sålunda är ofullständig som beslutsunderlag för fou-politiska åtgärder torde den utgöra ett användbart underlag för de utredningar, som måste föregå åtgärder på detta område.

En sådan fortsatt bearbetning av materialet aktualiserar ett behov av metoder med vilkas hjälp värdet av fou-åtgärder kan avgöras. Bland de metoder som redovisas i litteraturen tycks så kallade samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler erbjuda de största möjligheterna till ett rationellt val av åtgärder. En metoddiskussion med huvudsaklig inriktning på sådana kalkyler genomförs i kapitel 4 i denna rapport.

## 1.2 Studiens uppläggning och genomförande

Den officiella statistiken över fou-kostnader har i olika sammanhang tolkats och utnyttjats på ett sätt som saknar stöd i det statistiska materialet. Detta torde delvis sammanhänga med att en viss begreppsförvirring råder på området.

Den analytiska ansats, som vanligen väljs i försöken att belysa fou-verksamhetens betydelse, är inte användbar för slutsatser om utformning, inriktning och omfattning av fou-politiska åtgärder. Oklarhet råder beträffande sambandet mellan insatser av fou-resurser å ena sidan och tillkomsten av nya varor, processer och metoder å den andra. Det föreligger således ett behov av att lägga fast en analytisk ram, som är adekvat för fou-politiska ändamål.

Uppläggningsen av framställningen i kapitel 2, 3 och 4 följer den nyss beskrivna indelningen i två problemkretsar. I kapitel 2 företas den nödvändiga preciseringen av det fou-begrepp på vilket det statistiska materialet baseras. Där presenteras också det i fortsättningen använda innovationsbegreppet som en beskrivning av resultatet av fou-arbete och andra resursinsatser. Efter denna genomgång beskrivs den bearbetning av den officiella fou-statistiken, som företagits med hjälp av bl a den officiella finansstatistiken. De framtagna statistiska variablernas användbarhet som underlag för fou-politik granskas. I kapitel 3 ges en beskrivning av det empiriska materialet i syfte att ge underlag för en bedömning av dess tillförlitlighet.



Därefter presenteras materialet i sammandrag för industrin totalt och för 20 branscher. En utförligare redovisning av det empiriska materialet återfinns i bilaga 1. I bilaga 2 görs en jämförelse av svenskt material med OECD-statistik för de mest fou-intensiva branscherna.

Det empiriska material, som framläggs i kapitel 3 kan främst användas för att ge anvisning om på vilka områden det är meningsfullt att företa närmare undersökningar rörande behovet av fou-politiska åtgärder. I kapitel 4 diskuteras den lämpliga ramen för en analys av sådana åtgärder. Avsikten är att presentera en analysmetod som kan användas vid en systematisk utvärdering av fou-politiska åtgärder.

Återstoden av kapitel 1 skall i första hand ägnas åt en sammanfattning av det empiriska materialet. Vidare framförs vissa synpunkter på fou-statistikens nuvarande utformning och lämnas några konkreta förslag till hur den officiella redovisningen av fou-statistiken kan ändras för att bättre tjäna som underlag för fou-politik. Det i industrin utförda fou-arbetet som ges empirisk belysning i det följande utgör endast en del av fou-arbetet i Sverige och kostnaden härför täcks endast delvis av egna medel. För att ge den nödvändiga avgränsningen av området för den fortsatta framställningen och för att peka på det ömsesidiga beroendet som råder mellan olika organisationer som finansierar och/eller utför fou-arbete ges i avsnitt 1.4 en redogörelse för den institutionella ramen och finansieringsstrukturen för svensk fou-verksamhet. Denna redogörelse följs av en beskrivning av fou-verksamhetens huvudsyften i det svenska samhället.

### 1.3 Resultatsammanfattning och vissa slutsatser rörande uppläggningsen av fou-statistiken

I detta avsnitt redovisas några huvuddrag i det empiriska materialet. Den genomförda bearbetningen och analysen av fou-statistiken har pekat på behovet av en i vissa avseenden ändrad uppläggning av statistiken. Synpunkter härför redovisas i avsnittets senare del.

#### 1.3.1 *Huvuddrag i det empiriska materialet*

Det framtagna empiriska materialet avser åren 1967, 1969 och 1971. År 1967 kan liksom år 1971 betecknas som lågkonjunkturår medan man däremot under 1969 befann sig i en högkonjunktur. Det är osäkert hur konjunkturläget påverkar företagens benägenhet att satsa på fou-verksamhet. En vanlig hypotes är, att denna benägenhet är störst under en konjunkturuppgång innan kapacitetsproblem börjat göra sig gällande och när framtidsförväntningarna är optimistiska. Om denna hypotes är riktig, skulle den allmänna bild för fou-kostnadernas förändring mellan åren 1967–1969 respektive 1969–1971 som erhålles ur det empiriska materialet inte kunna förklaras av förändringar i konjunkturläget. Denna allmänna bild visar på en nedgång för fou-kostnaderna med ca 10 procent 1967–1969 och en uppgång med ca 20 procent 1969–1971 till en nivå



för de totala fou-kostnaderna på ca 1,5 miljarder kronor år 1971 för hela tillverkningsindustrin. Samma mönster uppvisar fou-intensiteterna under perioden mätta med fou-kostnadernas andel av förädlingsvärde och bruttoförsäljningsvärde. Relationen mellan fou-kostnader och kostnader för realkapitalinvesteringar har däremot varit stabil under perioden.

Den offentliga sektorn täckte 1967 drygt 20 procent av kostnaderna för den i industrin genomförda fou-verksamheten. Denna andel uppgick åren 1969 och 1971 till blott drygt 10 procent. Förändringen kan huvudsakligen förklaras med minskade försvarsbeställningar. Statistiken visar vidare att fou-verksamhet är en storföretagsföreteelse: företag med mer än 1 000 anställda svarar för mer än 80 procent av fou-kostnaderna i tillverkningsindustrin.

Det största beloppet för fou-kostnader uppvisar elektroindustrin, som tillsammans med transportmedelsindustrin (utom skeppsvarv), maskinindustrin (inkl instrumentfabriker), järn- och stålindustrin och läkemedelsindustrin svarar för drygt 80 procent av fou-kostnaderna i tillverkningsindustrin. De tre mest fou-intensiva branscherna – mätt med fou-kostnadernas andel av förädlingsvärdet – är läkemedelsindustrin samt elektro- och transportmedelsindustrierna. De här redovisade värdena har framkommit efter en bearbetning av fou-statistikens redovisning så att fou-kostnadernas *faktiska* branschtillhörighet framgår. (Hur bearbetningen är gjord framgår av avsnitt 3.1, punkt e.) I fou-statistiken hänförs ett företags totala fou-kostnader till den bransch inom vilken huvuddelen av företagets verksamhet bedrivs. Skillnaderna i redovisningssätt har för vissa branscher en stor betydelse, dels när det gäller att bedöma omfattningen av fou-verksamheten (exempelvis för kemisk industri) och dels när det gäller att bedöma fou-kostnadernas tidsmässiga förändring (exempelvis för maskinindustrin).

### 1.3.2 Synpunkter på fou-statistikens utformning

Fou-statistiken måste ses som en av flera nödvändiga kunskapskällor för analys av industrins tekniska utveckling. Förutom fou-verksamhet påverkar många andra aktiviteter industrins framtagande av de nya eller förbättrade varor och tjänster som framgångsrikt kan säljas på en marknad. Fou-statistiken får endast betraktas som ett material utifrån vilket grova hypoteser kan formuleras beträffande den tekniska utvecklingen i olika branscher eller andra grupperingar av företag. Men med en precisering av statistikens karaktär av underlagsmaterial bör den kunna användas mer aktivt än hittills.

En förutsättning härför är dock att data över industrins fou-verksamhet tas fram regelbundet (vartannat år) och utan lång tidsmässig eftersläpning. Så kommer att bli fallet fr o m 1973 års undersökning genom att det ingår i statistiska centralbyråns (SCB) ordinarie program att producera denna typ av statistik. Härigenom torde också förutsättningar ha skapats för att fortsättningsvis snabbare kunna publicera data, eller alternativt utan extra tidsfördröjning publicera mer detaljerade data än hittills.

För att statistiken skall vara användbar är det givetvis också nödvän-



digt att grundmaterialet från statistisk synpunkt har hög kvalitet. Det krävs att statistiken verkligen mäter det den avses mäta, att gjorda klassificeringar är ändamålsenliga och att önskvärda jämförelser med annan statistik underlättas.

Ett problem när det gäller fou-statistikens tillförlitlighet är att man sällan har gjort kartläggningar av den population ur vilket företag väljs för undersökning. Sålunda bygger 1971 års undersökning på en populationskartläggning genomförd 1967. Härigenom kommer inte nyetablerade företag att omfattas av statistiken, vilket kan ge upphov till icke försumbara fel, särskilt i expanderande branscher. För närvarande genomför SCB en ny populationskartläggning till grund för insamlingen av 1973 års data. Genom att fou-statistiken samordnas med finansstatistiken kommer SCB därefter att ha möjlighet att alltid ha tillgång till ett aktuellt företagsregister, som grund för kartläggningar av fou-verksamhet.

I de reguljära publikationerna över fou-statistik presenteras fou-kostnaderna i löpande priser, då någon speciell deflator härför inte utvecklats. Eftersom tidsserier i löpande priser har ett begränsat värde är önskemålet om fastprisberäkningar starkt från användningssynpunkt. Innan deflators för fou-kostnader utvecklats bör därför bästa tillgängliga deflator användas. Även om ett sådant förfarande inte är invändningsfritt blir dock materialet mer värdefullt än om bara en redovisning i löpande priser görs.

I den fou-statistik över industrin som hittills tagits fram har företaget varit den enhet för vilken data samlats in (statistisk enhet). Detta är logiskt med tanke på att företaget är juridisk person och en reell beslutsenhet. Samtidigt medför det betydande problem när fou-arbetet skall branschklassificeras. Således klassas ett företag – och dess fou-verksamhet – helt till en bransch, oavsett om det finns arbetsställen inom företaget med en helt annan branschinriktning. Därigenom får man i många fall en ganska dålig bild av de faktiska satsningarna på teknisk utveckling i olika branscher.

För att lösa detta problem kan man låta arbetsstället vara statistisk enhet eller också kan den befintliga indelningen kombineras med en branschfördelad produktgruppsklassificering. I det senare fallet bör uppdelningen inte vara så detaljerad att en nedbrytning görs på komponenter till produkter, utan slutprodukten bör bestämma klassificeringen även av ingående insatsvaror. Därigenom undviks den felkälla i branschklassificeringen som kan uppstå då helt nya tekniska tillämpningar – primärt hänförliga till andra branscher – används för att ta fram en given produkttyp. För analys av fou-statistiken skulle det fortsättningsvis vara av stort värde med en presentation av den branschfördelade fou-verksamheten som bättre än den nuvarande ger en bild av fou-arbetets faktiska inriktning.<sup>1</sup> Detta kan dock behöva förknippas med visst metodutvecklingsarbete för att minska felmarginalerna.

Det är ofta inte tillräckligt med en bransch- och produktgruppsindelning utan därutöver behövs en fördelning av fou-arbetet på företag i olika storleksklasser. Detta är angeläget eftersom stora och små företag ofta har olika förutsättningar och miljö för fou-verksamhet. En detaljerad uppdelning kan visserligen leda till sekretessproblem p g a för få observa-

<sup>1</sup> Den speciella redovisning av fou-arbetets faktiska branschtillhörighet som gjorts i denna rapport har räknats fram utifrån SCB:s tabell över fou-arbetets produktgruppsfördelning.



tioner i vissa klasser. En så långt gående fördelning på storleksklasser som är möjlig med hänsyn tagen till sekretessen är dock önskvärd. Detta innebär förmodligen en mer ambitiös uppdelning än som hittills gjorts i fou-statistiken.

Både för beskrivning och analys är det viktigt att relatera fou-data till andra ekonomiska variabler (förädlingsvärde, investeringar etc). Den samordning av fou-statistiken med finansstatistiken som kommer att genomföras från undersökningen av 1973 års fou-data ger ökade möjligheter härvidlag. Bl a kommer branschindelningen att byggas på SNI<sup>1</sup> (som används i andra sammanhang) i stället för som hittills ISIC<sup>2</sup> 58.

Genom utvecklings- och standardiseringsarbete har fou-statistiken över industrin successivt förbättrats, såväl i Sverige som internationellt. Fou-statistiken är dock av sent datum och ännu återstår mycket att göra, när det gäller såväl primärmaterialens omfattning som klassificering, kvalitet och metoder för analys. Det är därför angeläget att ansträngningarna att öka fou-statistikens användbarhet fortsätter.

#### 1.4 Fou-verksamhetens struktur

Den i dagligt tal ofta använda sammanfattande benämningen fou-verksamhet täcker en rad heterogena aktiviteter, vilka kan analyseras från olika utgångspunkter. Fou-verksamhet kan också klassificeras på en mängd olika sätt, av vilka följande kan nämnas som exempel. Indelningen i forskning, tillämpad forskning och utvecklingsarbete bygger på skillnader i grad av originalitet. En annan indelning kan företas efter rådande institutionella förhållanden, dvs var fou-verksamheten äger rum, var fou-programmen formuleras, hur de finansieras etc. En tredje indelningsgrund kan vara efter vetenskaplig eller teknologisk disciplin.

En viktig utvecklingslinje, när man väljer att studera fou-verksamheten efter institutionella och finansiella förhållanden, följer av den sk sektorprincipen. Enligt denna princip skall det organ som är ansvarigt för planering av utvecklingen inom en samhällssektor<sup>3</sup> också formulera och finansiera sektorns fou-program efter en avvägning mot sektorns övriga utvecklingshjälpmedel. Sektorprincipen är idag den faktor som mer än andra ligger bakom de institutionella förändringar som sker. Konsekvenserna har emellertid ännu inte slagit igenom över hela linjen och situationen växlar därför kraftigt från sektor till sektor. Hittills har principen mest renodlat tillämpats inom försvarssektorn.

I det följande ges en kortfattad och översiktlig beskrivning av svensk fou-verksamhet. Utgångspunkten är härvid rådande institutionella och finansiella förhållanden. Mot denna kvantitativa bakgrund skisseras avslutningsvis en kvalitativ indelningsgrund där huvudsyftena med fou-verksamhet i samhället så långt möjligt förankras i den institutionella beskrivningen.

<sup>1</sup> Svensk näringsgrensindelning.

<sup>2</sup> International Standard Industrial Classification.

<sup>3</sup> I detta sammanhang är samhällssektor liktydigt med ändamål för offentlig verksamhet såsom försvar, energiförsörjning, kommunikationer, utbildning, hälso- och sjukvård etc.

## 1.4.1 Institutionella och finansiella förhållanden

Fou bedrivs och finansieras både av de offentliga sektorerna (staten, landsting och kommuner) och av det privata näringslivet. Staten och industrin finansierar vardera i det närmaste 50 % av svensk fou, medan ca 60 % utförs inom industrin.

Betalningsströmmarna för teknisk-naturvetenskaplig fou i Sverige 1971 åskådliggörs i figur 1:1 med ett flödesdiagram. Diagrammet är uppbyggt på fyra block: offentlig sektor, företagssektor, universitet och högskolor

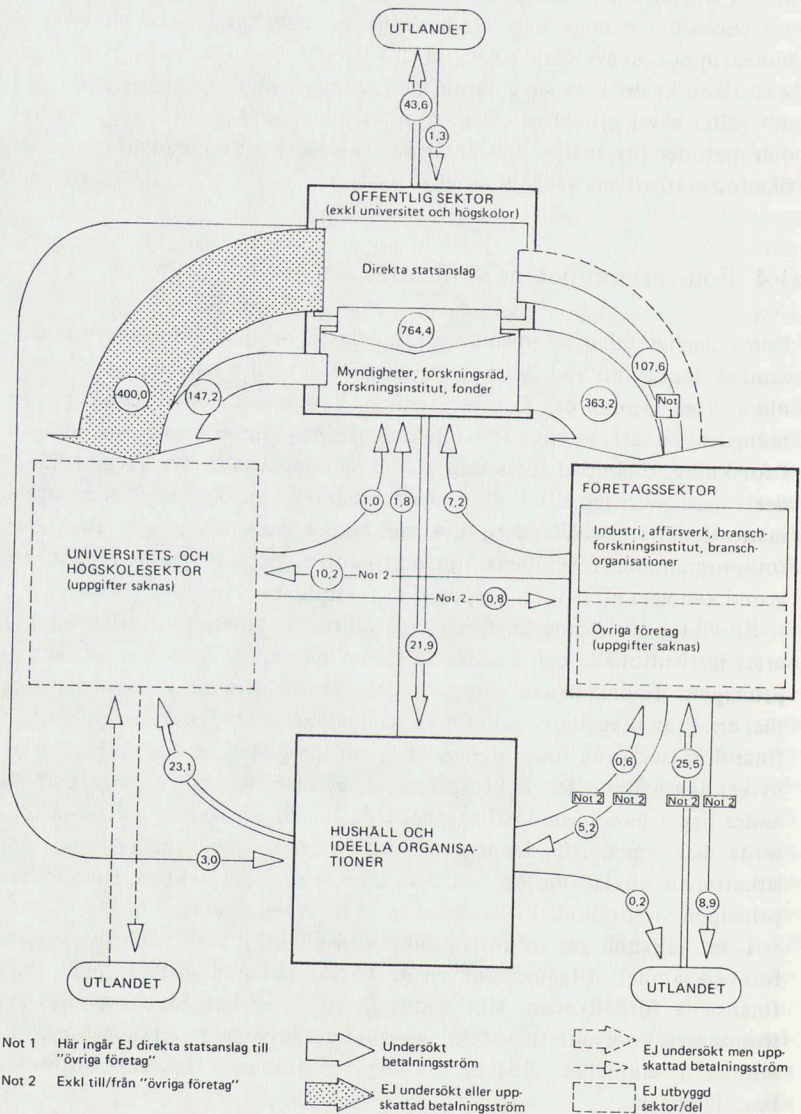


Diagram 1.1 Betalningsströmmar 1971 för svensk teknisk-naturvetenskaplig fou-verksamhet i mkr.



samt hushåll och ideella organisationer (enligt OECD:s indelning). Dessutom ingår betalningar till och från utlandet. Diagrammet visar i första hand hur det totala statsanslaget till fou på ca 1 270 Mkr fördelas. Antingen sker fördelningen direkt över statsbudgeten till särskilda fou-aktiviteter eller via myndigheter, institut och fonder som i sin tur finansierar fou-projekt eller fou-institutioner. Betalningsströmmarna från övriga block är av relativt liten omfattning. Så gott som hela den av industrin finansierade fou-verksamheten bedrivs också inom industrin och syns därför inte i diagrammet. Någon detaljerad kartläggning finns inte över fou-verksamheten i universitets- och högskolesektorn och inte heller över företagssektorn utanför tillverkningsindustrin samt gruv- och stenbrytningsindustrin. Uppgifterna bygger i stället på SCB:s schablon-uppskattningar.

Den *statliga* fou-insatsen avser dels den fou som är ett hjälpmedel i de statliga sektorernas utvecklingsprogram och dels fou för att stimulera utvecklingen inom områden där staten inte har det direkta verksamhetsansvaret. Motiven för fou-satsningen i det sistnämnda fallet växlar. De grundar sig dels på den rollfördelning mellan staten och näringslivet som efter hand utvecklats i det svenska samhället och dels anknyter den på olika sätt till den näringspolitik som syftar till att omforma samhället. Satsningarna blir härmed beroende av de politiska målen.

I konsekvens med sektorprincipen finns i Sverige inget särskilt departement exklusivt för fou-frågor – till skillnad från många andra länder. Samordning på regeringsplanet sker genom sedvanlig interdepartemental beredning. Större eller principiellt viktiga forskningsfrågor kan emellertid tas upp i forskningsberedningen. Denna skall enligt sin instruktion fungera som ett forum för samråd om den långsiktiga inriktningen av den svenska forskningspolitiken. Beslutande funktioner saknas. Beredningen är sammansatt av departementschefer, verkschefer, företrädare för det privata näringslivet och forskare. Över följande departement fördelas medel till den kvantitativt mest omfattande fou-verksamheten:

*Utbildningsdepartementet* har ansvar för bl a högre utbildning och forskning. Bland anslagsfördelade myndigheter kan nämnas universitetskanslersämbetet och forskningsråden. Utöver den fou-verksamhet som är ett inslag i utbildningen bedrivs idag vid universitet och högskolor fou med andra syften främst då av allmänt kunskapsuppbyggande karaktär och för att öka kompetensen inom viktiga teknikområden. Skälet härtill är bl a den ofta unika kompetens och utrustning som efter hand byggts upp vid de vetenskapliga institutionerna.

*Försvarsdepartementet*. Försvarets materielverk lägger ut beställningar med ofta mycket högt "fou-innehåll" på industrin; försvarets forskningsanstalt har uppdrag direkt från Kungl Maj:t att bedriva försvarsforskning m m.

*Industridepartementet* har ansvar för bl a industri- och energipolitik och allmänt för teknisk forskning och utveckling. Den viktigaste anslagsfördelade myndigheten är styrelsen för teknisk utveckling (STU) med en total budget på knappt 180 Mkr 1973/74. STU:s uppgifter kan sammanfattas i tre punkter. En första uppgift är att med hjälp av



tillgänglig eller ny teknik främja utvecklingen inom olika samhällssektorer. En andra uppgift är att främja industrins förnyelseförmåga och tekniska kvalitet. STU:s tredje uppgift är att genom finansiering av teknisk forskning höja den vetenskapliga nivån och öka det teknologiska kunnandet inom skilda områden.

Vidare kan nämnas bl a svenska utvecklingsaktiebolaget, som har till uppgift att utveckla och exploatera produkter, processer eller system inom vissa från samhällets synpunkt angelägna sektorer. Den nyinrättade statens utvecklingsfond<sup>1</sup> skall stödja riskbetonade investeringar inom industrin för utveckling av nya produkter, processer och system. AB Atomenergi bedriver på uppdrag direkt från Kungl Maj:t fou-verksamhet på kärnenergiområdet.

*Jordbruksdepartementet.* Inom lantbruks-, veterinär- och skogshögskolorna bedrivs en betydande forsknings- och därtill knuten försöksverksamhet. Vidare sorterar härunder miljövärden med statens naturvårdsverk som sektoransvarig myndighet.

*Socialdepartementet.* Inom de statliga sjukhusen och med hjälp av bidrag till de kommunala undervisningssjukhusen bedrivs en omfattande medicinsk fou-verksamhet. Vidare stimulerar bl a arbetarskyddsfonden fou-verksamhet inom sitt ansvarsområde.

För övrigt kan nämnas transportforskningen sorterande under kommunikationsdepartementet och byggforskningen under bostadsdepartementet.

*Kommuner och landsting* anslår inte annat än undantagsvis medel speciellt för forskning och utveckling. Men genom upphandlingen i dessa sektorer stimuleras ändå indirekt en viss fou-aktivitet. Landstingens och primärkommunernas sammanlagda upphandling var 1968/69 ca 12 000 Mkr. Uppgift om hur mycket av den totala upphandlingen som avser fou-kostnader finns inte. Bland de mer fou-intensiva områdena kan följande nämnas: medicinsk utrustning (total upphandling i Sverige 1968/69 ca 5 Mkr), vetenskapliga instrument (ca 39 Mkr), transportutrustning (ca 412 Mkr), maskiner inkl elektriska (ca 1 043 Mkr). Kommunerna och landstingen är huvudmän för flera av de hittills snabbast expanderande sektorerna inom den svenska samhällsekonomin.

*Industrins* fou-verksamhet och dess inriktning och omfattning kommer utförligt att behandlas i kapitel 3. Den helt övervägande delen av industrins egenfinansierade fou-verksamhet syftar direkt till utveckling av nya produkter eller till effektivare produktionsmetoder. I viss omfattning förekommer emellertid också fou för att behålla och utveckla kompetens inom de teknologier som bedöms vara betydelsefulla för företagens långsiktiga utveckling.

Fou-verksamhet stimuleras härutöver inom företagssektorn av de sk utvecklingsbolagen. Dessa tillkom i ganska stort antal under 1960-talet, ofta med stark ägandemässig bindning till affärsbankerna. Här kan nämnas AB Incentive och AB Företagsfinans (SE-banken) samt Investment AB Promotion (Handelsbanken). Vissa av dessa företag har målsättningen att stödja företag, som är inriktade på produkter som fordrar kvalificerad teknologi. Själva bedriver utvecklingsbolagen inget utveck-

<sup>1</sup> Proposition 1973:41.



lingsarbete utan fungerar som investmentbolag. De specialiserar sina investeringar på tekniskt avancerade företag som befinner sig i ett uppbyggnadsskede.

En mindre del av det privata näringslivets fou bedrivs vid institut, ofta i form av s k branschforskningsinstitut, t ex grafiska forskningslaboratoriet, skogsindustrins forskningsinstitut, svenskt färgcentrum m fl. Sammanlagt finns i Sverige ett trettiotal sådana branschinstitut, av vilka ca hälften delvis finansieras med statsmedel enligt s k branschforskningsavtal. Dessa avtal administreras för statens räkning av styrelsen för teknisk utveckling.

På den privata sidan finns även ett flertal fonder och stiftelser, vilka i stor utsträckning stöder allmänt kunskapsvidgande fou-verksamhet, t ex Telefonaktiebolaget L M Ericssons stiftelse för främjande av elektroteknisk forskning, Knut och Alice Wallenbergs stiftelse m fl.

#### 1.4.2 Fou-verksamhetens huvudsyften

Redan av den föregående mycket summariska översikten baserad på institutionella och finansiella förhållanden framgår att svensk fou-verksamhet har en komplicerad struktur. Detta sammanhänger med att själva begreppet fou inte anger någon klart avgränsbar aktivitet. Det är emellertid möjligt att på ett tämligen entydigt sätt ange verksamhetens huvudsyfte i ett samhälleligt totalperspektiv.

Man kan då det gäller teknisk fou på ett pragmatiskt sätt urskilja fem olika typer av fou-verksamhet med karaktäristisk uppsättning av motiv, aktörer, verksamhetsformer, institutionella förhållanden och ansvarsförhållanden;

- fou som hjälpmedel i olika samhällssektors utvecklingsprogram
- fou som hjälpmedel vid industrins ansträngningar att ta fram nya produkter, processer och metoder
- fou som inslag i högre utbildning
- fou i syfte att uppehålla eller skapa kompetens inom områden valda med hänsyn till deras framtida betydelse
- allmänt kunskapsvidgande fou.

Då det gäller fou som *hjälpmedel i olika samhällssektors utvecklingsprogram* kan två huvudfunktioner urskiljas. För det första kan fou vara ett nödvändigt inslag i sektorns planeringsprocess och fou-resultaten är härvid nödvändiga som faktaunderlag för alternativa handlingsprogram då man fastställer sektorns allmänna utvecklingsmål. För det andra kan fou vara ett *medel* (och oftast ett av flera) då det gäller att genomföra de program som leder till målen. Industrin kan – på uppdragsbasis – medverka och genomföra en del av de fou-aktiviteter som krävs för dessa båda funktioner. Användningen av fou inom sektorn kan också få betydelse genom att sektorns efterfrågan av produkter, processer och metoder från industrin påverkas. Ett stort inslag av fou-verksamhet tenderar att göra efterfrågan mera avancerad i tekniskt hänseende och resultera i att industrin tvingas tillgripa fou i större utsträckning för att



motsvara kraven. Den övervägande delen av den offentligt finansierade fou-verksamheten som bedrivs inom industrin har detta huvudsyfte. Kvantitativt dominerar försvarssektorn.

Fou-verksamhet är av avgörande betydelse för industrins *produkt/process/metod-förnyelse*. Nästan allt fou-arbete som egenfinansieras av industrin har direkt detta syfte. Fou-resultat kan utgöra själva *utgångspunkten* för en innovationsidé. Fou-arbete kan också vara ett *hjälpmedel* för att klara förutsedda och oförutsedda problem under utvecklingen av en teknisk innovation från idé till marknadsstadiet. Den kvantitativa fördelningen mellan dessa båda funktioner är inte särskilt väl känd. Den förstnämnda rollen är den som traditionellt brukar framhållas. Den senare rollen kan emellertid mycket väl tänkas vara den viktigare med tanke på att den aktualiseras vid praktiskt taget varje tekniskt utvecklingsprojekt. Varje enskild innovation har däremot inte alltid just ett forskningsresultat som direkt utgångspunkt. Forskningens betydelse för innovationsprocesserna skulle då väsentligen vara indirekt – via utbildning och påfyllnad av vår allmänna kunskapsfond. Denna senare påverkas emellertid inte enbart av inom landet frambragta fou-resultat. Forskningen – och i synnerhet grundforskningen – är utpräglad internationell och huvudparten av nya fou-resultat torde komma till vår kännedom utifrån. Forskningens betydelse för innovationsförmågan blir därmed inte mindre viktig men den spelar en delvis annan roll än den som traditionellt antagits vid beskrivning av den industriella innovationsprocessen.

*Fou-verksamhet som inslag i utbildningen* är av utomordentligt stor betydelse för samhället i dess helhet och inte minst för industrin. Tillgången på välutbildad personal är en av de viktigaste faktorerna för den industriella utvecklingen. Den utbildningsanknutna forskningens roll är härvid flerfaldig.

De examinerade får genom den forskning som bedrivs vid universitet och högskolor kännedom om nya fou-resultat, de förvärvar kunskap om fou-metod och får genom deltagande i eller närhet till forskningsprojekt en ökad förmåga till kritiskt tänkande.

Fou i syfte att *uppehålla eller skapa generell kompetens* inom teknik- och vetenskapsområden av framtida betydelse bedrivs såväl av staten som inom vissa industriföretag. De företag som kan göra detta är antingen mycket stora och resursstarka eller arbetar inom branscher som kännetecknas av intensivt fortlöpande produktförnyelse, exempelvis läkemedelsindustrin. I den rollfördelning mellan staten och det enskilda näringslivet som efter hand har utvecklats i Sverige är det emellertid företrädesvis staten som har ansvar för denna typ av fou. Detta förhållande är särskilt utpräglat då det gäller fou för försvarsändamål eller då de erforderliga fou-insatserna kräver mycket stora resurser som t ex är fallet inom energiförsörjningssektorn. Utöver sådan fou-verksamhet som ingår som en förberedande del i ett sektoriellt fou-program bedrivs själva fou-arbetet inte sällan vid universitets- och högskoleinstitutionerna och finansieras genom forskningsråds- eller myndighetsanslag.

*Allmänt kunskapsvidgande fou* bedrivs som regel vid universitet och högskolor. För industrin skiljer sig dess funktion inte från den utbild-



ningsanknutna forskningen i övrigt. Dess betydelse för samhället i allmänhet och därmed även för industrin är således stor men också väsentligen indirekt via den allmänna kunskapsnivån och möjligen också via dess tillskott till Sveriges internationella allmänna anseende. En direkt betydelse för näringslivet kan dock anses ligga i att det vid universitet och högskolor finns tillgång till personer med mycket hög kompetens inom vissa vetenskapsområden. Det förhållandet att det i Sverige bedrivs en allmänt kunskapsvidgande forskning kan härigenom ses som en åtgärd bl a för att öka den framtida handlingsfriheten då det gäller discipliner av potentiell betydelse. Skillnaden jämfört med den fou som har teknisk beredskap som huvudsyfte ligger härmed i att betydelsen är potentiell och indirekt snarare än prognosticerad.

## 2 Olika begrepp och deras anknytning till fou-statistiken

### 2.1 Innovations- och fou-begreppen

I det inledande kapitlet har begreppen "innovation" och "fou" använts utan att de klart definierats. Vid analys av industriell utveckling, bl a med hjälp av fou-statistik, är det dock viktigt att arbeta med väldefinierade begrepp. En mängd alternativa definitioner är då tänkbara. Här skall presenteras en bestämning av de begrepp som befunnits ändamålsenliga för denna utredning.

Resursinsatser för industriellt inriktat fou-arbete ingår tillsammans med olika andra aktiviteter i den verksamhet som leder fram till en ny eller i något avseende förändrad produkt, process eller produktionsmetod. Innan varan eller tjänsten når avnämaren har normalt – förutom fou-insatser – krävts insatser för produktionsplanering, produktion, marknadsföring etc. Resultatet av samtliga dessa aktiviteter, bland vilka således fou vanligen ingår, kommer i fortsättningen att benämnas *innovationer*. För en analys i ekonomiska termer av nämnda aktiviteter är det främst egenskaperna hos slutresultatet som är av intresse. En indelning av innovationsbegreppet i följande tre typfall synes ändamålsenligt:

- kostnadsminskande innovationer, dvs metoder att framställa en viss vara eller tjänst billigare än tidigare,
- kvalitetshöjande innovationer, dvs förbättring i något avseende av en redan existerande produkt,
- "egentliga" innovationer, dvs helt nya, tidigare okända varor eller tjänster.

Det bör framhållas att häri ligger en avvikelse från det ibland förekommande bruket att reservera innovationsbegreppet för det som ovan benämnts "egentliga" innovationer medan de båda förstnämnda typfallen betecknas som resultat av en rationaliseringsprocess eller normal produktutveckling. Även andra definitioner av innovationsbegreppet förekommer ofta i debatten och utredningens val av innovationsbegrepp bör därför särskilt understrykas.

Här har hittills talats om den totala fou-insatsen. Den definition och underindelning som allmänt brukar användas är följande:

- *grundforskning*: systematiskt och metodiskt sökande efter ny kunskap



- och nya idéer utan någon bestämd tillämpning i sikte;
- *tillämpad forskning*: systematiskt och metodiskt sökande efter ny kunskap och nya idéer med en bestämd tillämpning i sikte;
  - *utvecklingsarbete*: systematiskt och metodiskt utnyttjande av forskningsresultat, vetenskaplig kunskap och nya idéer för att åstadkomma nya produkter, nya processer, nya system eller väsentliga förbättringar av existerande sådana.<sup>1</sup>

Denna underindelning är emellertid inte så intressant om man som utgångspunkt för fou-politiska åtgärder vill anlägga ett ekonomiskt synsätt på industrins tekniska förnyelse. Indelningens värde ligger i stället i att den underlättar gränsdragningen mellan fou-verksamhet och andra aktiviteter och därmed är användbar vid insamlandet av fou-data. I fortsättningen av denna utredning kommer därför i huvudsak innovationer respektive den totala fou-insatsen att behandlas.

## 2.2 Analys av fou-statistiken

Den statistik som redovisas i denna rapport beskriver resursinsatser i fou-arbete, i vissa fall relaterade till andra storheter. De *omedelbara* resultaten av fou-insatser, dvs ökat kunnande om produktionsmetoder eller varor anges inte av tillgängligt empiriskt material. *Slutresultaten* av historiska utgifter, dvs innovationerna, återfinns naturligtvis i nu använda produktionsmetoder och tillverkade produkter. Sambandet mellan fou och innovationer är således alltför indirekt och varierande för att man från statistik över fou-kostnader skall kunna dra direkta slutsatser om de resultat till vilka fou-verksamheten bidragit. Även om enkla och entydiga samband kan spåras för enskilda projekt eller grupper av projekt så saknas sådana möjligheter på den aggregationsnivå som fou-statistiken redovisar.

Tillkomsten av en innovation är resultaten av en process i flera huvudetapper. Starkt förenklat förekommer som regel följande element:

- a. Behovs- och marknadsinsikt
- b. Produkt/process/metod-idé
- c. Utveckling och eventuell forskning samt utprovning
- d. Marknadsföringsförberedelser och produktionsanpassning
- e. Exploatering (produktion, försäljning, användning, rationalisering).

Förutom i huvudetapp c kan fou komma in som hjälpmedel även i de andra etapperna. Hela förloppet är dessutom långt utdraget över tiden. När det gäller storleksordningen kan anges att för exempelvis ett projekt i miljonklassen i verkstadsindustrin kan krävas tre år från det att utvecklingsarbete igångsätts till dess marknadsintroduktion äger rum. Därefter kan det dröja ytterligare en lika lång period innan projektet totalt sett har gett ett överskott. Fou är således endast en av många delaktiviteter som ingår i de komplexa processer där innovationer tas fram<sup>2</sup>.

Det finns alltså ingen möjlighet att med hjälp av tillgänglig statistik

<sup>1</sup> Denna indelning och dessa definitioner bygger på en av OECD fastställd manual och används i SCB:s fou-statistik. Jämför t ex statistiskt meddelande nr U 1973:19.

<sup>2</sup> Undersökningar i USA visar att fou svarar för mellan 1/20 och 1/10 av de totala kostnaderna för en framgångsrik innovation.



finna entydiga samband mellan fou-insatser av olika slag och de innovationer dessa bidragit till att ta fram. Möjlighet att direkt från statistiken mäta fou-insatsernas produktivitet saknas. Utifrån det rimliga antagandet att det råder ett positivt samband mellan fou och innovationer bör fou-statistiken i stället uppfattas som en informationskälla på basis av vilken *hypoteser* kan formuleras beträffande den tekniska förnyelsetakten i olika branscher eller storleksklasser av företag.

Den bearbetade fou-statistiken torde indirekt kunna bidra till en sådan förbättrad kännedom om fou-satsningars betydelse. I det följande skall ges en mycket grov skiss till hur vissa tillgängliga fou-variabler, och kvoter mellan fou-variabler och andra ekonomiska variabler, kan användas för detta ändamål.

1. *Fou-kostnader*. Utvecklingen av fou-kostnaderna får uppfattas som ett ytterst grovt storleksordningsorienterande mått. Trendanalyser utförda på denna variabel i löpande priser synes sakna informationsvärde. Av skäl som framgår av följande punkt har även utvecklingen mätt med fasta priser ett begränsat informationsvärde.

2. *Fou-kostnader i relation till bruttofördlingsvärde*. För en beskrivning av den genomsnittliga fou-verksamhetens utveckling i en bransch, måste hänsyn tas till att aktiviteten totalt i branschen kan förändras över tiden. För en jämförelse mellan branscher och för att ge ett bättre storleksmått vid studium av fou-kostnadernas utveckling inom de olika branscherna är det lämpligt att komplettera absoluta beloppsangivelserna med fou-kostnader i relation till bruttofördlingsvärde.

3. *Fou-kostnader i relation till investeringar*. Fou-utgifter är att uppfatta som investeringar i likhet med utgifter för maskin- och utrustningsanskaffning, byggnadsinvesteringar och utgifter för personalutbildning. En rationell kalkyl för användning av tillgängliga investeringsmedel borde innehålla en bestämning av avkastningsrelationerna mellan olika tillgängliga investeringsprojekt. Här förutsätts att så stor skillnad som möjligt eftersträvas mellan nuvärdet av framtida intäkter och nuvärdet av investeringsutgiften. Kvoten mellan fou-kostnader och investeringsutgifter totalt uttrycker relationen mellan fou-investeringar och realkapitalinvesteringar räknat i värdetermer.

4. *Fou-kostnader i relation till omsättning*. Det finns en föreställning om att fou-kostnadernas andel av omsättningen är en allmän indikator på om fou-aktiviteten är "för låg" eller ej. Bakom en sådan föreställning ligger hypotesen att det krävs av företaget en viss minimisatsning på fou för att det skall överleva på litet längre sikt. Storleken på den förutsatta minimisatsningen varierar naturligtvis mellan branscher och torde fastställas mycket schablonmässigt. Om hypotesen är sann skulle informationen, att branschen i medeltal befinner sig över eller under den nödvändiga minimisatsningen, ha visst värde. Någon empirisk grund för ett accepterande av denna hypotes föreligger emellertid inte. Det hindrar naturligtvis inte att variabeln har ett värde som allmänt beskrivande mått. Exempelvis synes det i många sammanhang vara vanligt att använda omsättningssiffror för att storleksrelatera fou-verksamhet.

5. *Fou-manår*. Hittills redovisade poster beskriver insatsen av fou i



monetära termer. Antalet fou-manår ger en ungefärlig bild av den reala omfattningen av fou-verksamheten, eftersom denna aktivitet är arbetsintensiv. Meningsfulla jämförelser av resursinsatsen över tiden kan här göras.

6. *Andelen fou-manår av totala antalet manår* kan tjäna ungefär samma storleksordningsorienterande syfte som fou-kronor per krona förädlingsvärde. Ju mer arbetsintensiva fou-verksamheten och produktionen i övrigt är, i desto högre grad sammanfaller dessa mått.

7. *Täckning av fou-kostnader.* Förändringar i kostnadstäckningsgraden avspeglar förändringar i externt fou-stöd. Denna variabel kan tjäna som en förklaringsvariabel av flera till observerade förändringar över tiden i övriga variabler.

8. *Andelen utvecklingsarbete av totala fou-utgifter* kan möjligen ge indikationer på vilken grad av "nyhetsvärde" man kan vänta sig av fou-arbetets resultat. Ju större andel forskningsutgifter desto större är sannolikheten för att det framkommer "helt nya" varor eller produktionsmetoder.

9. *Handeln med patent och licenser* torde svara för en relativt måttlig andel av kunskapsspridningen vad avser nya produkter och produktionsmetoder. Den övervägande delen av kunskapsspridningen torde ske genom andra kanaler: spridning av produkter och processer på marknaden, informellt tillhandahållande av ritningar, förevisning av prototyper, formell utbildning, facktidskrifter osv. Patent- och licenshandeln tillåter därför inte annat än mycket lösa spekulationer om omfattningen och utvecklingen av teknikspridningen.

Värdet av information av den här typen får avgöras i relation till de ändamål för vilka den skall användas. De redovisade variablerna kan naturligtvis ha ett mera "allmänorienterande" värde av det slag som antytts under respektive punkt. En bearbetad fou-statistik torde dock främst ha intresse då man söker efter underlag för beslut om åtgärder på fou-området med effekter på industriell expansion. Man kan då tänka sig två olika typer av beslutssituationer i vilka informationen kan vara användbar. I den ena kan det gälla att på mycket kort tid fatta beslut om åtgärder med konsekvenser för industrins fou-arbete. Den presenterade informationen kan då fungera som en lättillgänglig databank med relativt grova mått som kan ge en allmän översikt över fou-verksamheten i industrin. Den andra beslutssituationen gäller mera långsiktigt beslutsfattande. Antag att ett material av den här beskrivna typen tas fram rutinmässigt och regelbundet. Tidsserierna över de olika variablerna kan då uppfattas som varningslampor, vilka i kombination med branschknowledge och internationella jämförelser kan bidra till att höja beredskapen vid bevakningen av fou-området. Trendbrott, branschförskjutningar, observerade avvikelser från utvecklingen i andra länder etc kan motivera närmare undersökningar av det aktuella området.

Det är ett krav i industripolitiken att utformningen av övervägda åtgärder – beträffande såväl fou-satsningar som andra aktiviteter – måste anpassas till de specifika problem som råder i den aktuella branschen eller företagsgruppen. Företagens innovationsverksamhet, och den därmed



förknippade fou-verksamheten, torde skilja sig väsentligt mellan branscher och mellan företag inom samma bransch. Skillnader som gäller exempelvis företagsstorlek, koncernanknytning, konkurrenssituation och anknytning till den offentliga sektorn framkallar olika fou-beteende hos de enskilda företagen. Den tekniska utvecklingen i ett företag eller i en bransch är också till stor del beroende på den tekniska utvecklingen i andra branscher. Genom investeringar tillförs en kapitalbunden teknisk utveckling från producentvaruindustrin. Ett underlagsmaterial för beslut om specifika fou-politiska åtgärder — och för att tillfredsställande kunna förklara förändringar i fou-verksamhet som statistiken visar — kan därför komma att ställa stora krav på detaljrikedom i information om de berörda företagen. Det har legat utanför denna utrednings möjligheter att presentera sådan information. Behovet härav måste emellertid starkt understrykas. För att ge en anvisning om vilken typ av information som blir aktuell skall här nämnas några exempel.

- *Likviditetssituationen* torde ha betydelse för företagets fou-beteende. Eftersom immateriellt kapital i form av kunskap normalt inte är belåningsbart är företagen i huvudsak beroende av självfinansiering.
- Den förväntade *räntabilitetsutvecklingen* för företaget totalt är sannolikt av betydelse för fou-beteendet. Förväntningar om gynnsamma framtida vinster gör troligen företagsledningen mer benägen att utsätta företaget för risken för framtida likviditetspåfrestningar till följd av misslyckade fou-projekt<sup>1</sup>.
- Strukturen på företagets avsalumarknader bestämmer företagets *konkurrenssituation*, vars inverkan på fou-beteendet hos det enskilda företaget kan vara mycket olikartad. På exempelvis en marknad med fåtalskonkurrens mellan stora företag kan omfattande fou-satsningar vara ett nödvändigt villkor för att företaget skall överleva. På en annan marknad med inslag av både stora och små företag kan fou-verksamhet vara mindre viktig för de små företagen, vilka kanske främst följer de stora och imiterar deras fou-resultat.
- Den *interna företagsorganisationen* har betydelse för företagets möjlighet att bedriva fou-verksamhet och exploatera fou-resultaten. Tillgång på och kostnader för speciella typer av personal, kapacitet att marknadsföra produkter etc torde vara av betydelse.
- Hastigheten i *spridningen av information* om ny teknik sägs ofta ha betydelse. Informationens tillgänglighet och relativa kostnad varierar sannolikt kraftigt mellan olika branscher och typer av företag.
- *Kundernas krav och kompetens som upphandlare* av avancerad teknik torde i vissa branscher påverka företagen.
- Som ett sista krav på faktorer som brukar anses betydelsefulla bör nämnas *företagsledningens allmänna attityd* i ett antal avseenden. Expansionsvilja, riskbenägenhet i allmänhet och allmän inställning till fou har en viss, ehuru svårbestämd, inverkan på fou-beteendet.

Antag att man vill förklara en observerad nedgång i företagets egna fou-satsningar i en specifik bransch, och dra slutsatser därav som är användbara som underlag för politiska åtgärder. Det kan då vara nödvän-

<sup>1</sup> Det är exempelvis en ofta uttalad hypotes att industrin i tider av konjunkturavmattning med sjunkande vinstförväntningar satsar relativt sett mer på kostnadsänkande innovationer, som oftast ger avkastning på kortare sikt och inte är förknippade med höga marknadsföringsrisker. Då man har en pessimistisk bedömning av efterfrågeutvecklingen ses kostnadsänkningar, snarare än intäktsökningar, som den främsta metoden att förbättra lönsamheten och stärka likviditeten.



dig att exempelvis studera räntabilitets- och likviditetsutvecklingen, undersöka om ett branschledande multinationellt företag minskat sina satsningar, kartlägga om det uppstått en brist på nödvändiga specialister, undersöka om internt utvecklingsarbete blivit mindre betydelsefullt i förnyelseprocessen eller andra faktorer som man bedömer vara av betydelse för branschen i fråga. Om fou-minskningen därefter anses som icke önskvärd kan olika tänkbara selektiva eller generella åtgärder inventeras och göras till föremål för särskilda samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler av det slag som utförligt behandlas i kapitel 4.

### 3 Det empiriska materialet

#### 3.1 Beskrivning av det empiriska materialets omfattning, uppbyggnad och tillförlitlighet

För att få ett statistiskt underlag som bättre än det allmänt tillgängliga materialet passar denna utrednings syften har gjorts en speciell beställning vid SCB. Det uttagna materialet omfattar de tre åren 1967, 1969 och 1971, och är hämtat från den av SCB producerade fou- och finansstatistiken. Materialet avser dels tillverkningsindustri samt gruv- och stenindustrin totalt, dels 20 olika branscher. Följande data har framtagits:

1. Kostnader för med egen personal bedrivet fou-arbete (i löpande och fasta priser).
2. Fou-kostnader i relation till förädlingsvärde.
3. Fou-kostnader i relation till bruttoinvesteringar i realkapital.
4. Fou-kostnader i relation till brutto-försäljningsvärde.
5. Fou-manår.
6. Fou-manår i relation till manår totalt.
7. Kostnadstäckning av fou-verksamheten.
8. Kostnader för enbart utvecklingsarbete som andel av totala fou-kostnader.
9. Omsättningen i patent-, licenshandel o d.

Ett antal restriktioner har av SCB lagts på statistikuttaget, dels p g a sekretesskäl och dels p g a statistiska svårigheter. Följande förhållanden är viktiga att beakta vid tolkningen av det här använda statistikmaterialet.

a) Fou-statistiken för hela industrin, dvs tillverkningsindustri samt gruv- och stembrytningsindustri, omfattar företag med minst 5 anställda medan materialet redovisat på 20 huvudbranscher omfattar företag med minst 50 anställda. En storleksgruppering efter antalet anställda har kunnat genomföras för alla från fou-statistiken framtagna variabler, med undantag för patent- och licenshandelsomsättning.

b) Det statistiska materialet omfattar endast industriell verksamhet (tillverkningsindustrin samt gruv- och stembrytningsindustrin). Härmed avses företag vilkas huvudsakliga verksamhet utgörs av tillverkning. Detta medför att vissa företag som huvudsakligen bedriver försäljningsverksamhet och i mindre omfattning egen tillverkning inte ingår i materialet.



Däremot omfattas naturligtvis tillverkande dotterbolag till sådana företag. Felmarginalen p g a denna statistiska begränsning torde totalt sett vara liten men kan eventuellt vara av icke-försumbar storleksordning för vissa små branscher.

c) Statistiken omfattar den fou-verksamhet som bedrivs av industri-företag, men som hänför sig till andra sektorer av ekonomin, exempelvis byggnadsverksamhet, jordbruk och varuhandel. På totalnivå har för detta gjorts en korrigering, som visar på en överskattning av de faktiska fou-kostnaderna av storleksordningen tre procent.

d) Populationen i fou-statistiken bygger på den kartläggning som genomfördes 1967. Alla företag med fou-kostnader större än 200 000 kronor har undersökts, bland övriga har ett urval gjorts. Dessa faktorer medför att statistiken ej omfattar företag som etablerats senare än 1966 samt att totalundersökningen endast omfattar företag som 1966 hade fou-kostnader större än 200 000 kronor. Nyetablerade företag täcks således inte av statistiken, vilket speciellt för expanderande branscher är en allvarlig begränsning.

e) Företaget utgör den enhet för vilken data samlas in (statistisk enhet). Klassificeringen av varje företag i fou-statistiken har gjorts så att dess huvudsakliga verksamhet avgjort i vilken huvudbransch det placerats. På detta sätt kommer företagets hela fou-verksamhet att redovisas inom en och samma huvudbransch. En korrigering har därför företagits så att en bättre överensstämmelse med faktisk branschtillhörighet erhållits. Eftersom många företag bedriver fou-arbete som har olika branschtillhörighet, har därvid i flera fall uppstått stora avvikelser i fou-verksamhetens omfattning mellan å ena sidan huvudbranschvärdena och å den andra de faktiska branschtillhörighetsvärdena<sup>1</sup>.

f) Där uppgifter räknade i fasta priser redovisats avses 1968 års priser. Som deflator har använts lönekostnadsindex för manlig teknisk personal inom egentlig industri. Detta val kan motiveras med att fou-kostnaderna till största delen utgörs av löner. Något speciellt utarbetat index som tar hänsyn till fou-kostnadernas sammansättning finns inte, men den här använda deflatorn torde vara en acceptabel approximation.

g) Utöver ovannämnda statistiska data redovisas i vissa branschbeskrivningar uppgifter om fou-verksamhet bedrivna vid branschforskningsinstitut. För exempelvis trä- och möbelindustrin överstiger dessa kostnader de faktiska kostnaderna för med egen personal bedrivet fou-arbete i branschen.

h) Beträffande tillförlitligheten av fou-statistiken bör erinras om de svåra klassificeringsproblem som föreligger. I vissa fall kan det vara omöjligt för företagen att avgöra vad som skall betraktas som utvecklingsarbete, marknadsföring, rutinbetonad rationalisering etc. Det bör också erinras om att de tillfrågade företagen då det gäller fou-enkäten ej har uppgiftsplikt. För 1971 var bortfallet ca 15 %. Av dessa 15 % kunde SCB göra bortfallskorrigeringar för närmare 14 %. Resterande företag tillhör mindre storleksklasser och torde knappast nämnvärt påverka undersökningsresultatet.

<sup>1</sup> Framräkningen av branschtillhörighetsvärdena har gjorts på grundval av SCB:s redovisning av fou-arbetets inriktning. Denna bygger på en uppdelning av verksamheten i produktgrupper, vilka kan kombineras så att man får en fördelning av själva fou-arbetet som exakt svarar mot en klassificering på de 20 huvudbranscherna. Genom detta förfarande exkluderas den fou-aktivitet som ligger utanför den industriella verksamheten. På branschnivå har fou-kostnaderna redovisats såväl efter företagets huvudbranschtillhörighet som efter faktisk branschtillhörighet. I de fall fou-data relateras till data ur finansstatistiken sker klassificeringen efter huvudbranschbegreppet, då korrigeringar m a p inriktningen endast kunnat göras för rena fou-variabler.

i) Data över förädlingsvärde, investeringar och bruttoförsäljningsvärde



samt antal manår är hämtade ur finansstatistiken. I denna har företag med minst 50 anställda totalundersökts. Fou- och finansstatistiken bygger på olika urval och olika urvalsprinciper. Finansstatistiken lades om 1969 vad avser både urval och branschindelning, vilket måste beaktas vid jämförelsen mellan 1967 och 1969. I vissa fall har två huvudbranscher redovisats tillsammans p g a att företag i finansstatistiken förts över från en huvudbransch till en annan mellan de båda åren. Vid beräkning av kvoter mellan variabler från fou- och finansstatistiken har en storleksgruppering av företagen efter antalet anställda endast kunnat göras för industrin totalt. Löpande priser har använts både i täljare och nämnare vid framräkning av relationstalen.

### 3.2 En allmän översikt över fou-verksamheten i industrin

#### 3.2.1 Utvecklingen av fou-kostnaderna

De totala kostnaderna för med egen personal bedrivet fou-arbete inom industrisektorn uppgick år 1971 till drygt 1 500 milj kr. Därmed svarade industrin för drygt 60 % av det totalt utförda fou-arbetet inom landet. Drygt 55 % av den samlade fou-verksamheten finansierades av industrin.

Som framgår av tabell 3.1 är fou-verksamheten inom industrisektorn mycket starkt koncentrerad till storföretag. År 1971 svarade sålunda företag med mer än 1 000 anställda för inte mindre än 80 % av industrins totala fou-kostnader. Motsvarande andel av industrisektorns produktion och sysselsättning låg vid ca 48 % respektive ca 45 %.

För industrin som helhet minskade fou-kostnaderna (i fasta priser) med nästan 10 % mellan 1967 och 1969. Mellan 1969 och 1971 steg fou-kostnaderna med ca 20 %.

Tabell 3.1 Industrins fou-kostnader 1967, 1969 och 1971 fördelade på företagsstorlekar.

Företagsstorlekar efter antal anställda	Fou-kostnader		Volymutveckling; index 1967=100	
	1971		1969	1971
	Mkr	Andel %		
5 - 49	46,0	2,8	50	102
50 - 99	14,9	0,9	136	117
100 - 199	27,9	1,8	125	115
200 - 499	108,7	6,8	94	105
500 - 999	111,6	7,0	101	98
≥1 000	1 280,9	80,7	90	112
≥5	1 590,0	100,0	91	110
≥5 korr <sup>a</sup>	1 542,2	-	91	111

<sup>a</sup> Korrigerade för fou-kostnader som ej hänförts till företagets industriella verksamhet.



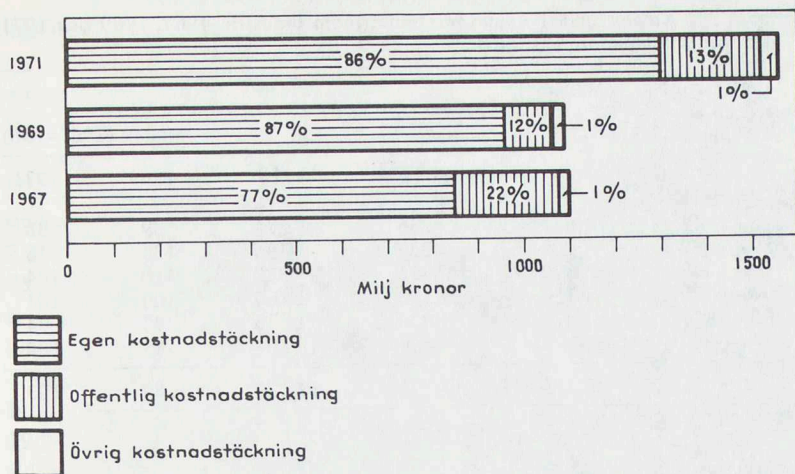


Diagram 3.1 Industrins fou-kostnader 1967, 1969 och 1971 fördelade på kostnadstäckande sektorer, löpande priser, Mkr.

### 3.2.2 Täckning av fou-kostnaderna

De totala fou-kostnaderna för industrin fördelade på kostnadstäckande sektorer (för företag om 50 eller fler anställda) framgår av figur 3:1.

Den egna kostnadstäckningen ökade 1967–1969 kraftigt relativt sett, till stor del beroende på minskade försvarsbeställningar. Mellan 1969 och 1971 minskade den egna kostnadstäckningens andel något, men ökade i absoluta tal med 360 Mkr (i löpande priser).

Medlen från den offentliga sektorn skars ned med ca 40 % eller 100 Mkr 1967–1969 och ökade sedan med ca 50 % eller ca 65 Mkr mellan 1969–1971. Det bör observeras att den registrerade nedgången i offentlig kostnadstäckning från 1967 till 1971 till en del *kan* ha en statistisk förklaring. En del av det statliga fou-stödet – exempelvis via STU – går till nyetablerade företag, vilka som tidigare nämnts inte ingår i den populationskartläggning från 1967 som fou-statistiken bygger på.

Den offentliga kostnadstäckningen (som till största del beror på försvarsbeställningar) svarade endast för ca 15 % av den totala ökningen mellan 1969 och 1971 varför slutsatsen blir att en övergång i stor omfattning skett mot till civila tillämpningar syftande fou-verksamhet.

Övrig kostnadstäckning i form av medel från utlandet, andra företag m m har svarat för endast någon procent under de tre observationsåren.

### 3.2.3 Manårsutvecklingen

Det totala antalet manår i fou-verksamhet inom industrisektorn uppgick år 1971 till drygt 17 000, varav företag med mer än 1 000 anställda svarade för närmare 80 %.

**Tabell 3.2** Antalet manår i fou-verksamhet inom industrin 1967, 1969 och 1971 med fördelning på företagsstorlekar.

Företagsstorlek efter antal anställda	Manår				
	Antal			Index (1967=100)	
	1967	1969	1971	1969	1971
5- 49	651	256	574	39	88
50- 99	169	229	196	136	116
100- 199	320	351	333	110	104
200- 499	1 154	1 153	1 160	100	101
500- 999	1 429	1 328	1 343	93	94
1 000	12 872	11 454	13 504	89	105
5	16 595	14 771	17 110	89	103

### 3.2.4 Fou-intensitet

Olika mått på fou-intensitet redovisas i tabellerna 3.3 och 3.4 grupperade efter företagsstorlek för samtliga storleksklasser med 50 anställda eller mer.

Det mönster för utvecklingen av fou-kostnaderna totalt mellan 1967 och 1971 som redovisades tidigare återfinns här vad gäller fou-kostnader i

**Tabell 3.3** Industrins fou-kostnader i relation till totala investeringar och förädlingsvärde, 1967, 1969 och 1971.

Företagsstorlek efter antal anställda	Fou-kostnader/ Totala investeringar			Fou-kostnader/ Förädl. värde		
	1967	1969	1971	1967	1969	1971
50- 99	5,1	4,7	4,8	0,8	0,7	0,6
100- 199	6,8	8,2	6,3	1,0	1,1	0,9
200- 499	16,9	13,7	13,6	3,1	2,5	2,9
500- 999	20,4	20,0	41,2	3,7	3,5	4,6
≥1 000	24,8	27,1	24,5	5,8	4,8	5,6
≥ 50	21,8	22,1	21,9	4,6	3,8	4,5

**Tabell 3.4** Industrins fou-kostnader i relation till bruttoförsäljningsvärde samt antal manår i fou-arbete i relation till totala antalet manår, 1967, 1969 och 1971.

Företagsstorlek efter antal anställda	Fou-kostnader/ Bruttoförsäljningsvärde			Fou-manår/ Totala antalet manår		
	1967	1969	1971	1967	1969	1971
50- 99	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
100- 199	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5
200- 499	0,9	0,7	0,9	1,3	1,3	1,3
500- 999	1,3	1,2	2,6	1,9	1,8	2,6
≥1 000	2,2	1,9	2,1	3,0	2,7	2,9
≥ 50	1,7	1,4	1,7	2,3	2,0	2,2



relation till förädlingsvärde, i relation till bruttoförsäljningsvärde samt vad gäller andel fou-manår av det totala antalet manår i alla storleksklasser utom de med 50–99 och 100–199 anställda: en nedgång 1967–1969 följt av en uppgång (eller oförändrad intensitet) 1969–1971.

Andelen utvecklingsarbete av de totala fou-kostnaderna har varit ca 80 %. Ser man till utvecklingen 1967–1971 kan ej några större förändringar noteras. En svag tendens till en ökad andel utvecklingsarbete (1 à 2 %) kan utläsas i vissa storleksklasser. Förhållandevis låga andelar (ca 75 %) märks för 200–499 samt för 500–999 anställda. Orsaken till detta är framför allt att läkemedelsföretagen, som kommer in i dessa grupper, har låga andelar.

Handeln med patent, licenser o d ökade mycket kraftigt 1967–1969. Intäkterna steg med drygt 50 % (i löpande priser) och var totalt 93 Mkr 1969. Huvuddelen av dessa, ca 80 Mkr, kom från utlandet. På kostnadsidan var ökningarna mindre, ca 25 %, och kostnaderna utgjorde totalt ca 97 Mkr. Av dessa berodde ca 81 Mkr på köp från utlandet. Mellan 1969–1971 var de nominella ökningarna av mindre omfattning. Intäkterna från utlandet ökade med ca 10 Mkr, medan intäkterna inom landet minskade med ca 15 Mkr. Kostnaderna ökade totalt med ca 1,5 Mkr. Ser man till betalningsbalansen så var intäkterna ca 10 Mkr större än kostnaderna under 1971. Av de totala kostnaderna för patent, licenser o d har företag i storleksklassen 1 000 eller fler anställda svarat för ca 65 %. På intäktssidan har samma storleksklass svarat för ca 75 %. Fem branscher; maskin, elektro, läkemedel, järn-, stål- och metallverk samt metallmanufaktur svarade tillsammans för ca 65 % av de totala kostnaderna och för ca 70 % av de totala intäkterna 1971.

Relationen mellan kostnader för patent, licenser o d och totala fou-kostnaderna var för hela industrin ca 6–7 % 1971. Det högsta värdet noterades för läkemedelsindustrin, 16 %.

### 3.2.5 Fou-arbetet fördelat på företagsstorlek

Som framgått av den tidigare redovisade statistiken svarar storföretagen för merparten av den svenska tillverkningsindustrins fou-verksamhet. Även när det gäller fou-intensitet föreligger mycket markanta skillnader mellan stora och små företag.

Statistiken visar att företag med mer än 1 000 anställda svarar för ca 80 % av den totala fou-verksamheten i Sverige (se tabell 3.1).

Vidare framgår att det på aggregerad nivå föreligger ett entydigt samband mellan företagsstorlek och fou-intensitet. Ju större ett företag är, desto mer av resurserna avsätts för fou-ändamål. Sålunda har företag med mindre än 200 anställda en fou-intensitet (mätt som fou-kostnader i relation till förädlingsvärde) som endast är en femtedel av vad som gäller för tillverkningsindustrin i genomsnitt. Företag med mer än 1 000 anställda har en över nio gånger så hög intensitet som företag mellan 50 och 100 anställda.

### 3.3 Sammanfattning av den empiriska redovisningen för 20 huvudbranscher

I detta avsnitt skall ges en översiktlig beskrivning av det empiriska materialet för 20 huvudbranscher. Ambitionen är huvudsakligen inriktad på att storleksordningsgruppera branscherna efter olika mått på företagsomfattning och utveckling under den studerade perioden 1967–1971. I bilaga 1 redovisas, förutom en mera detaljerad siffermässig beskrivning av varje bransch, en redogörelse för fou-arbetets inriktning på olika forsknings- och tillämpningsområden. Den senare typen av information har tagits fram genom intervjuer med enskilda personer i företag, branschorganisationer och utredningar. Vidare har en tidskriftsgenombgång företagits. Materialet gör inte anspråk på att vara heltäckande eller fullständigt representativt för respektive bransch, utan skall endast ses som en exempelsamling.

I tabell 3.5 redovisas fou-kostnader 1971. Beloppen anger fou-kostna-

Tabell 3.5 Fou-kostnader redovisade efter faktisk branschtillhörighet i milj. kr. 1971.

Bransch	Milj kr	Bransch	Milj kr
Elektroindustri	446,1	Livsmedelsindustri m. m.	27,3
Transportmedelsindustri (exkl. skeppsvarv)	286,9	Instrumentfabriker m. m.	21,6
Maskinindustri	177,9	Gruv- och stenbrytning m. m.	17,6
Järn-, stål- och metall- manufaktur	114,2	Skeppsvarv	11,4
Läkemedelsindustri	112,2	Beklädnadsindustri	10,8
Kemisk industri	85,4	Gummiindustri	9,0
Järn-, stål och metall- verk	72,0	Tegelbruk och cement- fabriker m. m.	7,9
Massa-, pappers- och pappersvaruindustri	47,0	Jord- och stenförädlings- industri	3,4
Annan förädlingsindustri	43,4	Petroleum- och kolindustri	1,2
		Grafisk industri	0,9
		Trä- och möbelindustri	0,6

Tabell 3.6 Fou-kostnader i procent av förädlingsvärde 1971, enligt huvudbranschredovisning.

Bransch	%	Bransch	%
Läkemedelsindustri	36,1	Gummiindustri	2,1
Elektroindustri	12,8	Livsmedelsindustri m. m.	1,4
Transportmedelsindustri	11,5	Jord- och stenförädlings- industri	1,3
Maskinindustri och instru- mentfabriker m. m.	5,3	Beklädnadsindustri	1,2
Skeppsvarv	3,1	Annan förädlingsindustri	0,9
Järn-, stål- och metall- verk samt järn-, stål- och metallmanufaktur	3,0	Massa-, pappers- och pappers- varuindustri och grafisk industri	0,9
Kemisk industri och petro- leum- och kolindustri	3,0	Gruv- och stenbrytnings- industri m. m.	0,5
Tegelbruk och cementfabri- ker m. m.	2,6	Trä- och möbelindustri	0,4



dernas faktiska branschtillhörighet. De fem största branscherna svarade tillsammans för drygt 75 procent av industrins totala fou-kostnader.

Fou-kostnadernas andel av förädlingsvärdet i resp bransch utgör ett mått på fou-intensiteten i branschen. Tabell 3.6 anger en storleksgruppning i detta mått efter huvudbranschredovisning. För att undvika att redovisningen blir missvisande beträffande fou-kostnadernas faktiska branschtillhörighet och på grund av omläggningen av finansstatistiken 1969 har vissa branschsammanlagningar företagits.

Det framgår av tabell 3.6 att bland de mest fou-intensiva branscherna återfinns några av branscherna med de största fou-kostnaderna: elektroindustrin, transportmedelsindustrin (utom skeppsvarv) och läkemedelsindustrin. De tre mest fou-intensiva branscherna mätt på detta sätt svarade för drygt 55 % av totala fou-kostnaderna i industrin enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet.

Fou-kostnadernas utveckling i fasta priser under perioden 1967–1971 för de tre redovisningsåren anges i tabell 3.7. Det framgår att utvecklingen under perioden inte uppvisar något enhetligt mönster. Av de fem största branscherna har elektroindustrin, järn-, stål- och metallmanufakturindustrin samt läkemedelsindustrin uppvisat en ökning under hela perioden. Transportmedelsindustrin har följt mönstret för hela industrin: en nedgång från 1967 till 1969 (som följt av i första hand minskade

Tabell 3.7 Fou-kostnader 1967, 1969 och 1971 redovisade efter faktisk branschtillhörighet. Index 1967 = 100. Fasta priser.

	1969	1971
Gruv- och stenbrytningsindustri m. m.	93	164
Livsmedels-, dryckes- och tobaksindustri exkl. vegetabiliska och animaliska oljor och fetter	113	150
Beklädnadsindustri	184	158
Träindustri och möbelindustri	100	38
Massa-, pappers- och pappersvaruindustri	109	138
Grafisk industri <sup>a</sup>	382	73
Gummiindustri	93	94
Kemisk industri utom läkemedelsindustri inkl. vegetabiliska och animaliska oljor och fetter	96	114
Läkemedelsindustri	124	130
Petroleum- och kolindustri	35	32
Jord- och stenförädlingsindustri utom tegel och cement	83	53
Tegelbruk och cementfabriker m. m.	114	63
Järn-, stål, och metallverk	74	78
Järn-, stål- och metallmanufaktur	243	279
Maskinindustri	73	72
Elektroindustri	103	124
Skeppsvarv	119	121
Övrig transportmedelsindustri inkl. bilreparationsverkstäder	54	90
Annan förädlingsindustri utom instrumentfabriker etc.	568	597
Instrumentfabriker, fotografisk och optisk industri samt urfabriker	101	192
Samtliga branscher	92	111

<sup>a</sup> Uppgifterna osäkra p g a litet statistiskt underlag.

försvarsbeställningar) och därefter en uppgång. Maskinindustrin slutligen redovisar en nedgång från 1967 till 1969 till en nivå som inte förändrats påtagligt mellan 1969 och 1971.

Den hittills genomförda redovisningen har så långt beräkningstekniska omständigheter medgett skett enligt faktisk branschtillhörighet för fourkostnaderna medan den sedvanliga redovisningen bygger på företagens huvudbranschtillhörighet. För att tydligare ange skillnaderna mellan dessa redovisningsätt relateras de båda i tabell 3.8. Den redovisas för de tre åren 1967, 1969 och 1971. Av tabellen framgår att valet av redovisningsätt är av stor betydelse i vissa fall när det gäller att bedöma omfattningen av fourverksamheten. Så är exempelvis de faktiska fourkostnaderna i kemisk industri dubbelt så höga och de för järn-, stål- och metallmanufaktur nästan åtta gånger så höga som fourkostnaderna enligt huvudbranschtillhörighet. Även när det gäller att analysera fourkostnadernas utveckling över tiden har redovisningsättet betydelse då det kan äga rum branschförskjutningar för fourkostnaderna över tiden. Exempel på detta är maskinindustrin under perioden 1967 till 1971, då de faktiska fourkostnaderna minskade medan det motsatta förhållandet gällde enligt det andra redovisningsättet.

Tabell 3.8 Fourkostnader enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet i förhållande till fourkostnader enligt huvudbranschredovisning 1968, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Gruv- och stenbrytningsindustri m. m.	1,9	1,7	3,5
Livsmedels-, dryckes- och tobaksindustri exkl. vegetabiliska och animaliska oljor och fetter	0,7	0,8	0,9
Beklädnadsindustri	0,8	0,8	0,7
Träindustri och möbelindustri	0,3	0,2	0,1
Massa-, pappers- och pappersvaruindustri	1,1	0,8	0,9
Grafisk industri <sup>a</sup>	0,7	2,9	0,6
Gummiindustri	1,0	0,9	0,9
Kemisk industri utom läkemedelsindustri inkl. vegetabiliska och animaliska oljor och fetter	1,8	1,8	2,0
Läkemedelsindustri	1,0	1,0	0,9
Petroleum- och kolindustri	0,5	0,5	0,4
Jord- och stenförädlingsindustri utom tegel och cement	0,9	1,3	0,6
Tegelbruk och cementfabriker m. m.	0,5	0,5	0,3
Järn-, stål- och metallverk	0,5	0,4	0,4
Järn-, stål- och metallmanufaktur	2,7	6,0	7,8
Maskinindustri	1,1	0,8	0,7
Elektroindustri	1,0	1,1	1,1
Skeppsvarv	0,8	0,5	0,5
Övrig transportmedelsindustri inkl. bilrepara- tionsverkstäder	0,9	1,0	0,9
Instrumentfabriker, fotografisk och optisk industri samt urfabriker	0,8	0,8	1,1

<sup>a</sup> Uppgifterna osäkra p g a litet statistiskt underlag.



Den ovan företagna branschbeskrivningen är ytlig och översiktlig. I de speciella branschbeskrivningarna i bilaga 1 återfinns mer detaljerade beskrivningar av utveckling och inriktning på fou-arbetet i respektive bransch. Även om dessa beskrivningar också är relativt grova torde de kunna ge indikationer på förhållanden som kan motivera en fördjupad branschanalys. Som tidigare nämnts torde sådana vara nödvändiga innan beslut om fou-politiska åtgärder kan fattas.

## 4 Informationsbehov för statlig fou-politik

Uppgiften att kvantifiera betydelsen av fou-verksamhet för ett lands ekonomi erbjuder en lång rad besvärliga problem. Två typer av ansatser förekommer i facklitteraturen. Den s k produktionsfunktionsansatsen har använts för att kvantifiera olika faktors betydelse när det gäller att förklara observerad historisk ekonomisk tillväxt. Därtill har den ibland tillmätts ett värde som prognosinstrument för bestämning av framtida ekonomisk tillväxt. Sådana studier har i allmänhet tilldelat "den tekniska utvecklingen" stor betydelse som förklaringsvariabel för historisk tillväxt och som generator av hög framtida tillväxt. Den andra ansatsen, med samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler (s k cost-benefit-kalkyler), har också använts för att i efterhand mäta värdet av fou-insatser. Metoden har dock huvudsakligen tillmätts betydelse då man vill avgöra om fou-projekt eller andra åtgärder med fou-politiskt syfte är lönsamma från samhällsekonomisk synpunkt. I följande två avsnitt skall de båda ansatserna beskrivas och en diskussion föras om möjligheterna att använda dem.

### 4.1 Produktionsfunktionsansatsen

Man kan urskilja tre delsyften med de studier i vilka produktionsfunktionsansatsen använts. Ett är att ge en beskrivning av betydelsen av olika tillväxtbestämmande faktorer genom att försöka fastställa respektive faktors bidrag till den observerade ekonomiska tillväxten. Ett annat är att på grundval av dessa historiska observationer göra prognoser för framtida utveckling. Ett tredje, slutligen, är att ge en grund för bedömning av effekten av ekonomisk-politiska åtgärder som påverkar de analyserade tillväxtbestämmande faktorerna. Det är främst det sistnämnda syftet som gör metoden aktuell för diskussion i detta sammanhang. Alla syften ligger mer eller mindre explicit i de förekommande arbetena. Robert Solows pionjärstudie<sup>1</sup>, exempelvis, har tonvikten lagd på det "förklarande" syftet medan Denisons<sup>2</sup> omtalade studie är starkt prognos- och policyinriktad. Detta kan även sägas om den första svenska undersökningen på området, som utfördes i samband med 1959 års långtidsutredning<sup>3</sup>.

Gemensamt för undersökningarna på detta område är att det i varje tidpunkt antas existera ett entydigt samband mellan insatser av arbets-

<sup>1</sup> R M Solow: "Technical Change and the Aggregate Production Function", The Review of Economics and Statistics, Aug 1957.

<sup>2</sup> E F Denison: "The Sources of Economic Growth in the US, and the Alternatives before Us", Committee for Economic Development, Supplementary Paper No 13, 1962.

<sup>3</sup> K G Jungenfelt: Produktivitet och kapitalmängd inom den svenska industrin under efterkrigstiden, SOU 1962:11, Svensk Ekonomi.



kraft och realkapital å ena sidan och produktionens värde, (för ekonomin som helhet eller sektorsvis fördelad), å den andra. För de nyssnämnda undersökningarna gäller också att förändringar i dessa produktionsbetingelser över tiden antas ske oberoende av insatta mängder av arbetskraft och kapital.

På endera av två vägar brukar ett samband med följande utseende bestämmas:

$$\frac{\Delta \text{BNP}}{\text{BNP}} = \frac{\Delta A}{A} + a \frac{\Delta L}{L} + (1-a) \frac{\Delta K}{K}$$

$\Delta$  står för årliga förändringar av respektive variabel, L betecknar arbetskraftsinsats och K kapitalinsats. Med den ena metoden bestäms restfaktorn  $\Delta A/A$  och koefficienten  $a$  med hjälp av statistisk regressionsanalys på basis av tidsserier över BNP (eller sektorprodukt), K och L. Med det andra tillvägagångssättet beräknas  $\Delta A/A$  direkt med information om  $\Delta \text{BNP}/\text{BNP}$ ,  $\Delta L/L$  och  $\Delta K/K$  samt antagandet att koefficienten  $a$  är den andel lönerna utgör av den registrerade bruttonationalprodukten.

Det saknas anledning att här närmare gå in på de metodologiska brister som vidlåder båda typerna av produktionsfunktionsskattningar. Däremot finns det skäl att i rent illustrativt syfte se på orsaker till att olika undersökningar tillmäter de förekommande förklaringsvariablerna olika stor betydelse.

Uttrycket ovan tolkas i allmänhet på följande sätt. Vid en löneandel på exempelvis 70 % ( $a = 0,7$ ), en observerad årlig tillväxt av arbetskraftsvolymen på 2 % och en årlig kapitalackumulation på 1 % per år så "förklaras" ( $0,7 \cdot 2 =$ ) 1,4 resp ( $0,3 \cdot 1 =$ ) 0,3 procentenheter av den årliga observerade tillväxten i BNP av tillväxt i arbetskraft och realkapital. Om den årliga tillväxten i BNP varit säg, 3 %, återstår 1,3 procentenheter som en restpost ( $\Delta A/A$ ) att förklara. Denna restpost har ofta tillskrivits "den tekniska utvecklingen". Annorlunda uttryckt förklaras 47 % av tillväxten av ökning av antal sysselsatta, 10 % av kapitaltillväxt och resterande 43 % av "teknikfaktorn". (Observera att alla siffror är fingerade men av realistisk storleksordning.) En rad faktorer som inte kan klassificeras som teknisk utveckling representeras emellertid i restfaktorn. De avsevärda skillnader som de refererade undersökningarna uppvisar vad gäller "teknikfaktorns" betydelse förklaras främst av följande faktorer.

För det första spelar valet av aggregationsnivå en stor roll. Om det preciserade funktionssambandet antas gälla för ekonomin som helhet så kommer restfaktorn att tillskrivas även värdet av resursomfördelningar mellan sektorer. Om det under den studerade tidsperioden har ägt rum överflyttningar av resurser från lågproduktiva till högproduktiva sektorer så kommer detta att registreras som en ökning av restposten.

För det andra har de valda måtten på faktorinsatser stor betydelse. Om arbetskraftsinsatsen räknas i antal arbetstimmar kommer restfaktorn att registrera förekommande förändringar i arbetskraftens kvalitet i vid mening. Formell skolutbildning och utbildning på arbetsplatsen är exempel på sådana kvalitetshöjande faktorer som bidrar till observerad produktivitetsoökning men som ej kan klassificeras som teknisk ut-



veckling. Utbildningen utgör ett slags kapitalbildning som förkroppsligas i arbetskraften. Fou-resultat har i viss mån samma karaktär. Delvis utgörs de av förvärvade kunskaper som direkt av arbetskraften omsätts i produktion; till en annan del förekommer de inneboende i kapitalföremål. Maskiner, utrustning i övrigt samt byggnader innehåller den nya tekniken. Den grad i vilken det valda kapitalmålet återspeglar kvalitetskillnader hos kapitalföremålen får betydelse för restpostens storlek. De undersökningar i vilka det gjorts försök att skilja mellan kapitalföremål med olika ålder och livslängd uppvisar exempelvis en mindre restfaktor än andra undersökningar med mer "primitiva" kapitalmål.

Slutligen förekommer en rad andra faktorer vilka inte direkt låter sig fångas i mått på realkapital eller arbetskraft. Ett exempel härpå är ökningarna av organisatorisk effektivitet i företagen. Ett annat är produktivitetsoökningar hos arbetskraft p g a med tiden förbättrat allmänt hälsotillstånd.

Som en illustration till de skillnader i betydelse som "teknikfaktor" tillmätts kan Solows och Denisons ovannämnda undersökningar jämföras. I Solows undersökning förklaras 1,50 procentenheter av den genomsnittliga observerade årliga tillväxten på 1,71 % mellan åren 1909 och 1949 av "teknikfaktor", medan motsvarande tal i Denisons undersökning för perioden 1929-57 var 0,58 procentenheter av 2,93 %.

Möjligheterna att med hjälp av produktionsfunktionsansatser göra prognoser med någon nämnvärd grad av precision rörande framtida produktionsutveckling, aggregerat eller på sektor- eller branschnivå, synes ytterst begränsade. Modellen är för primitiv för att kunna fånga interdependensen mellan produktionsvärde och faktorinsats. Prognosvärdet är också direkt avgörande för möjligheterna att ge rekommendationer beträffande ekonomisk politik på grundval av denna ansats. Att på basis av produktionsfunktionsresonemang dra slutsatser om ändrad fördelning av kapitalbildning mellan realkapitalinvesteringar och investeringar i fou saknar stöd i analysen.

#### 4.1 Samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl

Det torde stå helt klart att fou-verksamhet bör behandlas som annan investering, exempelvis i realkapital. Ökat kunnande om varor eller produktionsmetoder representerar i likhet med specialutbildning av personal och organisatoriska förändringar etc ett kapital och bör analytiskt behandlas som sådant. Det betyder bland annat att det föreligger ett behov av att kunna mäta avkastningen på konkreta fou-projekt och fou-befrämjande åtgärder i övrigt. För detta ändamål ligger det nära till hands att använda lönsamhetskalkyler av det slag som diskuteras i detta avsnitt.

Samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl representerar en metod efter vilken konkreta fou-projekt eller fou-politiska åtgärder i övrigt kan värderas. För att så långt möjligt precisera dess användningsmöjligheter görs först ett försök att strukturera den beslutssituation till vilken



kalkylmetoden är anpassad. Utgångspunkten är att statsmakterna har en uppsättning mål för sin verksamhet. Valen mellan tänkbara alternativa åtgärder måste ske med hänsyn tagen till dessa mål. Det gäller således att undersöka om åtgärderna är förenliga med de olika målen eller ej. Vidare behöver man undersöka i vilken grad så är fallet för att bland alternativa åtgärder kunna välja den som ger störst total måluppfyllelse. Det gäller alltså att för dessa undersökningar finna kriterier eller normer med vilkas hjälp graden av måluppfyllelse kan bestämmas.

Konkret skulle denna schematiska beskrivning kunna motsvaras av exempelvis följande mål, kriterier och exempel på åtgärder. Beslutsfattaren, som kan vara regering och riksdag, överväger beslut om fou-stöd till en viss industribransch. Avgörande för beslutet får antas vara om åtgärden uppfyller ställda krav på samhällsekonomisk effektivitet samt om inkomstfördelningen i samhället genom beslutet förbättras eller försämras. Målen är alltså i detta fall samhällsekonomisk effektivitet respektive krav på en viss inkomstfördelning.

Den samhällsekonomiska lönsamhetskalkylen ger ett kriterium efter vilket man kan avgöra om åtgärden är samhällsekonomiskt effektiv. Den enklaste sortens kalkyl är upplagd så att det undersöks om värdet av den resursåtgång som åtgärden är förknippad med inte överstiger värdet av de materiella och immateriella effekter som beslutet medför då värderingen sker enligt berörda personers preferenser. Åtgärden sägs då vara samhällsekonomiskt effektiv om samtliga "intäkter" (oavsett vem de tillfaller) överstiger samtliga kostnader för åtgång av reala resurser (oavsett vem som betalar kostnaden).

Möjlighet saknas att på motsvarande allmängiltiga sätt formulera operationella kriterier efter vilka det kan avgöras om inkomstfördelningsmålet – mål beträffande fördelningen av konsumtionsmöjligheter i vid mening – uppfylles eller ej. Orsaken härtill är att uttalade målformuleringar på denna punkt sällan är operationella. Det nödvändiggör ofta att bedömningen sker efter grova approximationer, exempelvis räknat i antal sysselsatta, så att en åtgärd, i en situation med hotande arbetslöshet lokalt eller i en viss bransch, anses förenlig med inkomstfördelningsmålet om sysselsättningen tryggas eller ökar i viss grad. I bästa fall kan olika berörda parters kostnader och intäkter identifieras och bestämmas till sina belopp varefter en bedömning görs efter grova schabloner; exempelvis att en viss minsta andel av avkastningen skall tillfalla andra än ägarna till de subventionerade företagen.

När i det följande talas om "samhällsekonomisk kalkyl" avses en samhällsekonomisk lönsamhetsanalys av nyssnämnt slag. Åtgärdsbedömningar i relation till andra mål antas ske på basis av separata kalkyler. Det kan alltså inträffa att den samhällsekonomiska kalkylen ger ett negativt resultat samtidigt som inkomstfördelningseffekterna bedöms som positiva. I en sådan situation förutsättes beslutsfattarna kunna träffa ett avgörande efter en avvägning mellan de båda målen.

Mot bakgrunden av den företagna definitionen av en samhällsekonomisk kalkyl och den angivna bestämningen av dess användningsmöjligheter skall nu tas ett ytterligare steg mot ökad konkretion. Ett beslut om



fou-stöd till en industribransch — det ovan introducerade hypotetiska exemplet på åtgärd — bör fattas först efter en närmare granskning av de fou-projekt som därigenom förväntas bli realiserade. En subvention får antas aktualisera ett antal fou-projekt vilka tidigare bedömts som olönsamma för de enskilda företagen eller i övrigt oförenliga med de restriktioner under vilka de arbetar. Dessa projekt kan göras till föremål för samhällsekonomisk lönsamhetsanalys vars utförande för varje enskilt projekt här får utgöra ramen för en kortfattad principiell beskrivning av olika metodproblem som en sådan analys är förknippad med.

En lämplig utgångspunkt synes vara det enskilda företags egen projektkalkyl, vilken normalt bör innehålla den bästa tillgängliga bedömningen av projektets tekniska och kommersiella möjligheter. Därefter behandlas sådana *korrigeringar* av en traditionell företagsekonomisk kalkyl som är nödvändiga för att erhålla en korrekt samhällsekonomisk värdering av de däri ingående posterna. Till slut diskuteras olika *kompletteringar* av den företagsekonomiska kalkylen med poster som har relevans från samhällsekonomisk synpunkt men som normalt (och helt naturligt med hänsyn till *företagets* mål) försummas i den företagsekonomiska bedömningen.

Med en "företagsekonomisk kalkyl" avses här en beräkning av skillnaden mellan med projektet förknippade förväntade intäkter och kostnader för företaget. Bland kostnaderna räknas nuvärdet av fou-utgifter. Intäkterna består för kvalitetshöjande och egentliga innovationer huvudsakligen av den förväntade skillnaden mellan försäljningsintäkter och drifts- och kapitalkostnader. För kostnadsminskande innovationer som används i det innoverade företags egen produktion består intäkterna självklart av minskade drifts- och kapitalkostnader samt eventuellt ökat nettovärde av försäljning. Till detta kan komma intäkter av försäljning av patent och licenser.

Det bör nu omedelbart starkt understrykas att en sådan kalkyl är en tänkt idealkalkyl som i praktiken troligen aldrig eller endast undantagsvis kan presteras. Möjligheterna att bedöma sannolikheten såväl för teknisk som kommersiell framgång är naturligtvis i allmänhet ytterst begränsade. Även om det kan förmodas att en viss spridning i förhållandena härvidlag förekommer, kvarstår det väsentliga intrycket att kalkyler inom företaget över fou-projekt på grund av prognosproblem med nödvändighet blir rudimentära. De i det följande diskuterade korrigeringarna och kompletteringarna, som i sig kan vara mycket osäkra, skall alltså appliceras på en föga exakt kalkyl, som dessutom p g a sekretesskäl kanske inte är tillgänglig. Härav får emellertid ej dras slutsatsen att sådana operationer är överflödiga. Den bästa möjliga företagsekonomiska kalkylen kan även genom relativt grova och schablonmässiga korrigeringar och kompletteringar väl komma att genomgå förändringar som kastar om slutsatser rörande genomförandet. Vidare är ofta inte fullständig information om den företagsekonomiska kalkylen nödvändig, exempelvis då det gäller kompletteringar för förekommande externa effekter.

De *korrigeringar* av den företagsekonomiska kalkylens poster som kan vara aktuella gäller i första hand värderingen av resurser som åtgår i



fou-arbetet och i den eventuella efterföljande varuproduktionen. Som allmän regel gäller att resurser skall åsättas det värde som de representerar vid bästa alternativa användning. Normalt torde de i företaget registrerade utgifterna för anställda och för råvaror och utrustning utgöra godtagbara mått på detta alternativutnyttjandevärde. Så är fallet om ingen av de marknader på vilka resurserna köps domineras av någon eller några säljare eller köpare. En vanligt förekommande orsak till avvikelse mellan utgifter för företaget och motsvarande samhällsekonomiska kostnader uppträder vid överkapacitet. Det kan gälla såväl arbetskraft som maskiner, byggnader och annan utrustning. Kostnaden för att utnyttja resurser som inte har någon alternativ användning skall värderas till noll.

Även värderingen av projektens resultat vid produktinnovationer – om en sådan över huvud taget kan genomföras – kan aktualisera korrigeringar, exempelvis om marknaderna uppvisar tröghet i prisanpassningen. I övrigt torde förväntade marknadspriser ge en godtagbar värdering av berörda konsumenters marginella betalningsvilja för de nya varorna.

Värderingen av kostnadsbesparande innovationer kan också behöva korrigeras för eventuellt förekommande avvikelser mellan priser på produktionsresurser och de samhällsekonomiska kostnaderna för deras framställning.

Projektets konsekvenser uppträder vanligtvis under en lång följd av år. Det blir därför nödvändigt att med ett diskonteringsförfarande göra de olika betalningarna jämförbara vid samma tidpunkt, t ex investeringstidpunkten. Sådana nuvärden varierar med den valda diskonteringsräntan. Den räntesats som avspeglar statsmakternas tidsvärdering anses i allmänhet understiga den som privata investerare räknar med. Orsaken är då att statsmakterna anlägger ett långsiktigare betraktelsesätt. Om så är fallet är en korrigering även på denna punkt motiverad. Resultatet skall genomgående bli högre nuvärden för de studerade projekten.

De *kompletteringar* av den företagsekonomiska kalkylen som kan bli aktuell sammanhänger ytterst med det tidigare omtalade förhållandet att det enskilda företaget inte kan tillgodogöra sig och realisera hela det värde som en ny produkt eller ny produktionsmetod representerar. Dessa bristande privatiseringsmöjligheter är av vitt skilda slag. Marknadsvärdet av försäljningen av en produkt kan understiga berörda konsumenters *totala betalningsvilja*<sup>1</sup> för varan i fråga.

Existensen av effekter som är externa i förhållande till det enskilda företaget och för vilka det inte erhåller (eller avkrävs) betalning på marknaden utgör en annan orsak till komplettering av den företagsekonomiska kalkylen. Negativa effekter på den yttre miljön (t ex luft- och vattenföroreningar) är exempel på en typ av kompletteringspost som utgör en extra kostnad från samhällsekonomisk synpunkt. Positiva effekter på arbetsmiljön utgör en intäktspost från samhällsekonomisk synpunkt med vilken den företagsekonomiska kalkylen (i avsaknad av lagstiftning resp filantropiska motiv hos företagen) skall kompletteras, liksom exempelvis minskat obehag och lidande, inbesparad sjukfrånvaro och vårdkostnader etc.

Stundom förordas användning av "traditionell" företagsekonomisk

<sup>1</sup> Med den här totala betalningsviljan avses det belopp som skulle uppbäras om varje köpare av en vara avkrävdes det största belopp han vore villig att betala hellre än att avstå från den.



kalkyl i stället för samhällsekonomisk lönsamhetsanalys med motiveringen att den senare är förknippad med svåra eller olösbara problem i alla faser av analysen. Vissa poster kan vara svåra att identifiera. Andra kan identifieras men är svåra eller omöjliga att kvantifiera. Även om posterna kan identifieras och kvantifieras kan de vara svåra eller omöjliga att värdera i monetära termer. Visserligen medges oftast att den företagsökonomiska kalkylen i viss mån lider av samma brister men att den samhällsekonomiska kalkylen gör det i så mycket högre grad att den blir omöjlig att tillämpa i praktiken.

Till detta synsätt bör några kommentarer fogas. Det synes ofrånkomligt att den samhällsekonomiska kalkylen ställer delvis större informationskrav och är mera resurskrävande än den företagsekonomiska, om man eftersträvar beloppsangivelser för samtliga ingående poster – det kan vara omständigt att beloppsangivelser ej går att prestera hur stora ansträngningar som än görs. Detta förhållande talar för att ambitionen att fästa krontal vid de aktuella posterna bör vägas mot kostnaden för och möjligheterna att fastställa beloppen. Resultatet av en sådan avvägning kan bli att man avstår från kvantifiering av vissa samhällsekonomiskt relevanta poster. Detta kan emellertid inte godtas som argument för att inte över huvud taget beakta sådana poster vid sidan av de mer lättidentifierade och i kronor och ören lättare bestämbara poster som uppträder i företagets kalkyl. De samhällsekonomiskt relevanta posterna upphör inte att existera bara för att de är svåra att mäta. Det synes därför lämpligt att som allmän regel tillämpa metoden att åtminstone *identifiera* alla från samhällsekonomisk synpunkt relevanta poster i analysen (företagsekonomiska kostnader och intäkter såväl som "kompletteringar"). Därefter bedöms vilka poster som är tillräckligt stora för att kunna påverka utfallet av kalkylen, och som det är värt att anslå utredningsresurser till. Om dessa poster är sådana som skulle ingå i en traditionell företagsekonomisk kalkyl eller utgör kompletteringar till denna, är från analytisk synpunkt likgiltigt.

En seriös samhällsekonomisk lönsamhetsanalys bör ange gränserna för vad som är möjligt att kvantifiera och krontalsberäkna. Att ange ett värde på effekter där tillförlitligt sakunderlag fattas, ökar naturligtvis riskerna för felaktiga resultat och beslut. För projekt med extremt osäkra effekter får den här typen av analys uppfattas som en systematisk metod att förteckna för- och nackdelar. Därigenom uppnås vissa garantier för att man i den subjektiva beslutsprocessen tagit hänsyn till de väsentligaste faktorerna.

Det skall understrykas att den samhällsekonomiska kalkylen måste avse hela den process som initieras med ett beslut om en viss fou-politisk åtgärd. Kostnader förknippade med själva fou-verksamheten samt med produktion och försäljning i full skala av exempelvis en ny vara måste vägas mot det värde som den nya produkten representerar för förbrukarna. Detta förhållande måste hållas i minnet vid genomgången av existerande empiriskt material. Detta omfattar endast *en del* av de relevanta kostnaderna, nämligen kostnader för fou.



Bilaga 1 Beskrivning av FOU-verksamheten  
i 20 huvudbranscher

1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900



## Innehåll

1.	Branschförteckning	51
2.	Inledande anmärkningar	52
3.	Gruv- och stenbrytningsindustrin	53
3.1	Översiktlig beskrivning	53
3.2	Täckning av fou-kostnaderna	53
3.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	54
3.4	Fou-intensitet	54
4.	Livsmedels-, dryckes- och tobaksindustrin	55
4.1	Översiktlig beskrivning	55
4.2	Täckning och fou-kostnaderna	55
4.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	56
4.4	Fou-intensitet	56
4.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar	57
4.6	Handel med patent, licenser o. d.	57
5.	Beklädningsindustrin	58
5.1	Översiktlig beskrivning	58
5.2	Täckning av fou-kostnaderna	59
5.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	59
5.4	Fou-intensitet	59
6.	Trä- och möbelindustrin	60
6.1	Översiktlig beskrivning	60
6.2	Täckning av fou-kostnaderna	61
6.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	61
7.	Massa-, pappers- och pappersvaruindustri samt grafisk industri	62
7.1	Översiktlig beskrivning	62
7.2	Täckning av fou-kostnaderna	63
7.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	63
7.4	Fou-intensitet	65
7.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar	65
7.6	Handel med patent, licenser o. d.	65
8.	Gummiindustrin	66
8.1	Översiktlig beskrivning	66
8.2	Täckning av fou-kostnaderna	66
8.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	67
8.4	Fou-intensitet	67

8.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar . . . . .	67
8.6	Handel med patent, licenser o. d. . . . .	67
9.	Kemisk industri, petroleum- och kolindustri samt plastvaruindustrin . . . . .	68
9.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	68
9.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	69
9.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	70
9.4	Fou-intensitet . . . . .	70
9.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar . . . . .	70
9.6	Handel med patent, licenser o. d. . . . .	71
10.	Läkemedelsindustrin . . . . .	72
10.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	72
10.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	73
10.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	73
10.4	Fou-intensitet . . . . .	74
10.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar . . . . .	74
10.6	Handel med patent, licenser o. d. . . . .	75
11.	Jord- och stenförädlingsindustri utom tegel och cement . . . . .	76
11.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	76
11.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	77
11.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	77
12.	Tegelbruk och cementfabriker m. m. . . . .	78
12.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	78
12.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	79
12.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	79
13.	Järn-, stål- och ferrolegeringsverk, icke-järnmetallverk samt metallvaruindustrin . . . . .	80
13.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	80
13.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	82
13.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	82
13.4	Fou-intensiteten . . . . .	83
13.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar . . . . .	83
13.6	Handel med patent, licenser o. d. . . . .	83
14.	Maskinindustrin . . . . .	84
14.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	84
14.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	85
14.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	85
14.4	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar . . . . .	86
14.5	Fou-intensiteten . . . . .	86
14.6	Handel med patent, licenser o. d. . . . .	87
15.	Elektroindustrin . . . . .	88
15.1	Översiktlig beskrivning . . . . .	88
15.2	Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	89
15.3	Exempel på fou-arbetets inriktning . . . . .	89
15.4	Fou-intensiteten . . . . .	90
15.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar . . . . .	91
15.6	Handel med patent, licenser o. d. . . . .	91
16.	Skeppsvarv . . . . .	93



16.1	Översiktlig beskrivning	93
16.2	Täckning av fou-kostnaderna	94
16.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	94
16.4	Fou-intensitet	94
16.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar	95
16.6	Handel med patent, licenser o. d.	95
17.	Transportmedelsindustrin exkl. skeppsvarv	96
17.1	Översiktlig beskrivning	96
17.2	Täckning av fou-kostnaderna	97
17.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	97
17.4	Fou-intensiteten	98
17.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar	99
17.6	Handel med patent, licenser o. d.	99
18.	Instrumentfabriker, fotografisk och optisk industri samt urfabriker	100
18.1	Översiktlig beskrivning	100
18.2	Täckning av fou-kostnaderna	101
18.3	Exempel på fou-arbetets inriktning	101
18.4	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar	101
18.5	Handel med patent, licenser o. d.	101

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

[Faint, illegible text covering the majority of the page]



1 Branschförteckning<sup>1</sup>

Huvudbransch, benämning	Branschbegreppet inkluderar nedanstående delbranscher
Gruv- o stenbrytningsindustri m m	Malmgruvor, andra gruvor och mineralbrott
Livsmedels-, dryckes- o tobaksind exkl vegetabiliska och animaliska oljor och fetter	—
Beklädnadsindustri	Textilsömnad-, trikå-, beklädnads-, garveri-, pälsberednings-, lädervaru- samt skoindustri
Träindustri och möbelindustri	Sågverk, hyvlerier, träimpregneringsverk, möbel- samt övrig trävaruindustri
Massa-, pappers- och pappersvaruindustri	Massa-, pappers- och pappindustri, pappers- och pappvaruindustri
Grafisk industri (redovisas tillsammans med massaindustri m m)	—
Gummiindustri	Gummivaruindustri
Kemisk industri utom läkemedelsindustri inkl vegetabiliska och animaliska oljor och fetter	Kemikalie-, gödselmedels- och plastindustri samt annan kemisk industri
Läkemedelsindustri	—
Petroleum- och kolindustri (redovisas tillsammans med kemisk industri m m)	—
Jord- och stenförädlingsindustri utom tegel och cement	Porslinsindustri, glas- och glasvaruindustri
Tegelbruk och cementfabriker m m	—
Järn-, stål och metallverk	Järn- och stålverk, ferrolegeringsverk, järn- och stålgiuterier, icke järnmetallverk
Järn-, stål o metallmanufaktur (redovisas tillsammans med järn-, stål- och metallverk)	Metallvaruindustri
Maskinindustri	Tillverkning av maskiner exkl elektriska maskiner
Elektroindustri	Tillverkning av elektriska maskiner, apparater, tillbehör
Skeppsvarv	Skeppsvarv, båtbyggerier
Övrig transportmedelsindustri inkl bilreparationsverkstäder	Tillverkning och reparation av andra transportmedel än fartyg och båtar
Annan förädlingsindustri utom instrumentfabriker etc (redovisas huvudsakligen tillsammans med kemisk industri m m)	Tillverkning av plastprodukter m m
Instrumentfabriker, fotografisk och optisk industri samt urfabriker	

<sup>1</sup> Enligt 1958 års ISIC.

## 2 Inledande anmärkningar

I branschredovisningarna lämnas uppgifter redovisade både efter den sedvanliga huvudbranschklassificeringen och korrigerade efter faktisk branschtillhörighet. Enligt den förstnämnda metoden klassas således ett företag — och dess fou-arbete — helt till den bransch inom vilken företagets huvudverksamhet bedrivs, oavsett om det finns enheter inom företaget med en helt annan inriktning. Korrigeringsförfarandet har möjliggjorts genom att SCB delar upp fou-arbetet på produktgrupper. Dessa har sedan kombinerats så att en fördelning erhållits av själva fou-arbetet, som exakt svarar mot en klassificering på de 20 branscherna (se sid 29 i huvudrapporten). Uppgifter enligt huvudbranschredovisningen är intressanta när man utgår från företaget som beslutsenhet, medan uppgifter enligt faktisk branschtillhörighet visar på fou-arbetets "verkliga" inriktning, dvs utgår från branschtillhörigheten av de produkter (processer, metoder), som fou-satsningarna syftar till att ta fram.

I varje branschbeskrivning anges en indexserie över fou-kostnadernas utveckling. Som tidigare nämnts finns uppgifter för de enskilda branscherna endast tillgängliga för företag med minst 50 anställda. För att kunna jämföra branschutvecklingen med utvecklingen totalt för industrin innefattar därför uppgifterna för *hela* industrin endast företag med minst 50 anställda. Fou-kostnaderna totalt för den utelämnade gruppen företag med 5–49 anställda var 46 milj kr 1971.

På grund av de starka statistiska interdependenser som framgår av de olika sätten att klassificera fou-verksamhet samt finansstatistikens omläggning har i det följande vissa huvudbranscher redovisats tillsammans. Det gäller massa-, pappers- och pappersvaruindustri tillsammans med grafisk industri, kemisk industri tillsammans med petroleum- och kolindustri och med plastvaruindustri samt järn-, stål- och metallverk tillsammans med metallvaruindustrin.



### 3 Gruv- och stenbrytningsindustrin

#### 3.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 3.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i gruv- och stenbrytningsindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	5,0 (1 544,0)	17,6 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	0,4	0,8
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	0,5	0,8
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	0,3	1,2
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	0,1	-0,6
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	-0,7	6,3
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	102 (92)	93 (92)
1971	88 (111)	164 (111)

Enligt redovisningen efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 17,6 milj kr eller 1,2 % av industrins totala fou.

Gruv- och stenbrytningsarbeten utförs dels av företag som har detta som huvudsaklig verksamhet och dels av företag som främst är sysselsatta med järn-, stål- och metallframställning (men som alltså har arbetsställen som bedriver gruv- och stenbrytningsverksamhet). Den förra gruppen svarade för knappt hälften av fou-kostnaderna 1967 och 1969, men endast för knappt 1/3 år 1971.

Den kraftiga ökningen av fou-kostnaderna efter faktisk branschtillhörighet 1969-1971 (drygt 75 % i fasta priser) svarade järn-, stål och metallverksindustrin för, medan huvudbranschens fou-kostnader minskade något.

#### 3.2 Täckning av fou-kostnaderna

Kostnadstäckningen av utförd fou har för huvudbranschen helt skett med egna medel. Motsvarande uppgifter för all utförd fou inom branschen är ej tillgängliga, men även här torde den egna kostnadstäckningen vara i det närmaste total.

### 3.3 *Exempel på fou-arbetets inriktning*

Gruv- och stenbrytningsindustrin har under perioden haft förhållandevis små fou-kostnader. Inom vissa områden har dock framtingats betydande insatser. Som exempel kan nämnas dels kraven på förbättrad arbetsmiljö (ventilations-, säkerhetsfrågor m m) och dels de problem som uppstått p g a de allt djupare liggande brytningsplatserna. De allt längre transportvägarna och de ökade lasterna har ställt större krav på såväl materiel som på säkerhetsåtgärder. Kvalitetskraven från avnämarna har medfört produktutveckling t ex i form av kulsinter, vilka har koncentrerad mineralhalt och är lätthanterliga.

Branschen är indirekt beroende av andra branschers fou-satsningar. Exempel på detta är transportmedelsindustrins fou-insatser vad avser gruvtruckar, lastningsfordon m m. Maskinindustrin bidrar med ny och förbättrad maskinutrustning, schakthissar m m. Vidare kan nämnas järn-, stål- och metallverkens fou-resultat avseende material och verktyg som kommer gruv- och stenbrytningsindustrin till del.

### 3.4 *Fou-intensitet*

Fou-intensiteten anges här i relation till förädlingsvärde. Den finns endast redovisad för huvudbranschen, men torde vara representativ för all utförd fou-verksamhet inom branschen.

**Tabell 3.2 Fou-kostnader i procent av förädlingsvärdet i gruv- och stenbrytningsindustrin 1967, 1969 och 1971.**

	1967	1969	1971
Hela industrin %	4,6	3,8	4,5
Gruv- o. stenbrytningsindustrin %	0,4	0,7	0,5



## 4 Livsmedels-, dryckes- och tobaksindustrin

### 4.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 4.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i livsmedels-, dryckes- och tobaksindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	32,3 (1 544,0)	27,3 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	2,0	1,3
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	2,0	1,7
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	2,1	1,8
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-2,0	2,0
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	5,9	5,6
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	91 (92)	113 (92)
1971	117 (111)	150 (111)

Enligt redovisningen efter faktiska branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 27,3 milj kr eller 1,8 % av industrins totala fou.

Som framgår av tabellen har livsmedelsindustrin ökat sina reala fou-kostnader m a p faktiska branschtillhörighet under perioden 1967-1971, särskilt då under den senare delen, ca 35 % från 1969 till 1971.

Antalet utförda manår i fou-arbetet har under perioden varit i det närmaste konstant. Enligt huvudbranschbegreppet var antalet utförda manår 358 år 1971 mot 337 år 1967. Om det antas att antalet manår vid en redovisning efter fou-arbetets faktiska branschtillhörighet står i samma proportion till fou-kostnaderna som vid redovisning efter huvudbranschbegreppet så skulle det 1971 ha utförts ca 300 manår.

### 4.2 Täckning av fou-kostnaderna

Företagen har huvudsakligen täckt sina fou-kostnader med egna medel. Endast ca 2 % (1971) täcktes externt, varav den offentliga sektorn svarade för ca 0,7 % eller 0,2 Mkr.

Utöver ovan redovisade uppgifter kan nämnas att den statligt understödda kollektiva konserveringsforskningen 1971 totalt uppgick till ca 3,5 Mkr.

#### 4.3 *Exempel på fou-arbetets inriktning*

Branschen kännetecknas av att en stor andel av fou-arbetet avser forskning. År 1971 svarade denna del för inte mindre än en tredjedel av totala fou-kostnaderna och var därmed, efter läkemedelsindustrin, den procentuellt mest forskningsintensiva branschen. Utöver vad som här redovisas, bedrivs forskning vid universitet och högskolor samt vid ovan nämnda kollektiva forskningsinstitut.

Fou-arbetet avser till 60–70 % produktutveckling. Under senare tid torde den ökade konsumentupplysningen om näringsriktig mat ha påverkat branschens fou-verksamhet. Bl a har intresset ökat för nya produkter med låg fetthalt.

Proteinframställning är ett viktigt område för branschens fou-verksamhet. En process har utvecklats för att ta fram fiskprotein, som nu används till kreatursfoder men även som tillsatsmedel i bl a cerealier. Forskningen fortsätter för att få fram ett protein med bättre funktionella egenskaper. Utvecklingsarbete har bedrivits för att kunna utnyttja raps som både olje- och proteinväxt. Proteinutvinning ur raps bedrivs nu i en försöksfabrik samtidigt som utvecklingsarbete pågår för att produkten (proteinmjöl) skall bli lämplig för att konsumeras av människor.

Man har vidare inom slakteriindustrin utvecklat anläggningar för återvinning av proteiner och fetter ur avloppsvatten. En process som bygger på vattenrening med hjälp av mikroorganismer har också tagits fram. Potatisavfall utnyttjas för att framställa vitamin- och proteinrik jäst för att berika foder och livsmedel.

Djupfrystområdet har varit expansivt och krävt ökade fou-satsningar. Produktutveckling är särskilt inom denna del av livsmedelsindustrin ett viktigt konkurrensmedel. Livsmedelsindustrin är också indirekt en betydelsefull avnämare av andra branschens fou-verksamhet, t ex elektroindustrin vad avser kylaggregat m m, transportmedelsindustrin vad avser kyltransport, plast- och pappersindustrin vad avser förpackningar.

#### 4.4 *Fou-intensitet*

P g a att statistiken bygger på huvudbranschbegreppet är fou-intensitetsmåtten bristfälliga. För att ge en ungefärlig uppfattning om fou-intensite-

Tabell 4.2 Fou-kostnader i procent av förädlingsvärde och omsättning 1971, för hela industrin resp. livsmedelsindustri m. m.

	Hela indu- strin	Livsmedels- industrin m. m.
Fou-kostn./förädlingsvärde (%)	4,5	1,4
Fou-kostn./omsättning (%)	1,7	0,2



ten i branschen visas i tabell 4.2 fou-kostnaderna i relation till förädlingsvärdet och omsättningen i branschen 1971.

Som framgår av tabellen är fou-intensiteten liten i livsmedelsindustrin m m jämfört med hela industrin; ca 1/3 m a p förädlingsvärdet och endast ca 1/8 m a p omsättningen.

#### 4.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek

Företag om 1 000 eller fler anställda svarade 1971 för ca 75 % av utförd fou mot ca 80 % 1969. Orsaken till den minskade koncentrationen 1971 är en ökning av fou-kostnaderna med drygt 4 Mkr i storleksklassen 200–500 anställda. Det är huvudsakligen den största storleksklassen som svarat för forskningen inom branschen. Koncentrationsgraden avseende fou-arbetet är något lägre i branschen än för industrin som helhet.

#### 4.6 Handel med patent, licenser o d

Handeln med patent, licenser o d har varit av samma storleksordning under hela perioden 1967–1971. Intäkterna 1971 uppgick till 1,2 Mkr och kostnaderna till 4,6 Mkr detta år. Transaktionerna har så gott som uteslutande skett med utlandet.

## 5 Beklädnadsindustrin

### 5.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 5.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i beklädnadsindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	16,5 (1 544,0)	10,8 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	0,7	0,5
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	1,2	1,0
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	1,1	0,7
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	5,1	4,8
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	0,5	-1,5
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	163 (92)	184 (92)
1971	169 (111)	158 (111)

Enligt redovisningen efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 10,8 milj kr eller 0,7 % av industrins totala fou.

Skillnaderna mellan huvudbranschredovisningens siffror och de som avser faktisk branschtillhörighet har varit stora och tilltagande under perioden. Dessa skillnader förklaras av att företag inom beklädnadsindustrin bedrivit fou-verksamhet hänförlig till främst plastvaruindustrin.

I det närmaste en fördubbling av fou-kostnaderna (m a p faktisk branschtillhörighet) skedde 1967-1969, medan perioden därefter uppvisar en reell minskning. Det bör påpekas att utöver här redovisad fou-verksamhet, även viss kollektiv fou har bedrivits. 1971/72 uppgick de totala fou-kostnaderna i Svenska Textilforskningsinstitutet (TEFO) till ca 2,6 Mkr, varav ungefär hälften finansierats med offentliga medel genom styrelsen för teknisk utveckling.

På grund av den statistiska klassificeringen kan inga exakta uppgifter om antalet utförda manår i fou-arbete redovisas vad avser faktisk branschtillhörighet. Uppskattningsvis var den personella insatsen 1967 ca 100 och 1971 ca 115 manår.



### 5.2 Täckning av fou-kostnaderna

Fou-kostnaderna i denna bransch täcktes 1967 och 1969 helt med egna medel. 1971 var den externa kostnadstäckningen 0,2 Mkr, vilket kom från den offentliga sektorn.

### 5.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Av totalt utförd fou svarade utvecklingsarbetet år 1971 för ca 93 %. Motsvarande värde för hela industrin var samma år 81 %.

Ca 45 % av fou-kostnaderna härrör från företag med mellan 200 och 500 anställda.

Branschen kännetecknas av ständiga produktförändringar. Detta medför att fou-verksamheten huvudsakligen inriktas på kortsiktiga projekt. Den kollektiva forskningen inom TEFO har däremot en mer långsiktig syftning.

Fou-arbetet i branschen inriktas på förbättring av materialkvalitet och avser skrynkelhårdighet, hållbarhet m m. När det gäller nya fibermaterial bedrivs däremot fou-arbetet till största delen inom kemi- och cellulosaindustrin.

### 5.4 Fou-intensitet

Fou-intensiteten kan endast anges för huvudbranschredovisningen. Fou-kostnaderna i relation till förädlingsvärdet var 1967 0,6 %, 1969 1,0 % och 1971 1,2 %.

## 6 Trä- och möbelindustrin

## 6.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 6.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i trä- och möbelindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	5,2 (1 544,0)	0,6 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	0,3	0,1
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	0,8	0,1
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	0,3	0,05
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	4,8	0,0
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	-4,5	-0,8
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	220 (92)	100 (92)
1971	108 (111)	38 (111)

Som framgår av tabellen avviker de efter faktisk branschtillhörighet redovisade värdena starkt från huvudbranschredovisningen. Bl a har det i branschen bedrivits fou-verksamhet som är hänförlig till byggnadsverksamhet (ca 1,2 milj kr 1971) och som således ligger utanför undersökningens ram. Vidare har företag inom huvudbranschen trä- och möbelindustri bedrivit fou-arbete, vars huvudinriktning klassas inom plastvaruindustrin; 1971 ca 3,2 milj kr, 1969 ca 6,7 milj kr. Den stora andel av huvudbranschens totala fou-kostnader som tillfallit plastvaruindustrin återspeglar bl a det faktum att plast blivit ett allt viktigare material i möbelframställning. Hur mycket av de angivna medlen som varit inriktade på fou-arbete faktiskt hänförligt till branschen finns ej redovisat. Uppskattningsvis är siffrorna 2-6 milj kr för 1969 och 1-3 milj kr för 1971. Trä- och möbelindustrins fou-verksamhet har således varit liten och avtagande 1969-1971.

Det bör här påpekas att den kollektiva forskningen inom branscherna ej är inkluderad i ovanstående tabell. Denna svarade 1971/72 för ca 2 milj kr inom träteknikforskning och ca 0,5 milj kr inom möbelforskning. Drygt hälften av kostnaderna har täckts med anslag från styrelsen för teknisk utveckling.

Antalet faktiskt utförda manår i fou-arbete i trä- och möbelindustrin



kan ej anges exakt p g a de stora statistiska avvikelserna. Uppskattningsvis var den personella insatsen 1971 inte större än ett 40-tal manår.

## 6.2 Täckning av fou-kostnaderna

Den fou-verksamhet som bedrivits har under hela perioden bekostats av företagen själva.

## 6.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Eftersom utförd fou inom trä- och möbelindustrin har varit av så ringa omfattning och det statistiska materialet så osäkert, har här valts att ge några exempel på den kollektiva forskningens inriktning under perioden 1967–1971.

Den trätekniska forskningen bedrivs vid Svenska träforskningsinstitutet (STFI) och möbelforskningen vid Möbelinstitutet. En stor del av forskningen vid STFI torde indirekt ha ett betydande värde för möbelindustrin. Omfattningen av fou-verksamhet med direkt anknytning till möbelindustrin är dock relativt liten.

Vid STFI har materialteknisk forskning bedrivits med inriktning bl a på träets deformationsegenskaper, inklusive brottheori, för fastställande av tillåtna spänningar under olika betingelser. Utvecklingsarbete har utförts på mät- och kontrollmetoder för såväl råvaror som färdiga produkter. Impregnering av trävaror har studerats för att öka kunskapen om vätskors och gasers rörelse i veden.

Forskning avseende träbaserade skivmaterial (plywood, lamellträ, spånskivor och träfiberskivor) har koncentrerats till sådana delprocesser i framställningen där den ökade kunskapen kan väntas ge snabba besparingar i arbetskraft och råvaror. På produktutvecklingssidan har faktorer som brandhärdighet, ytjämnhet och målningsbarhet studerats.

F r o m budgetåret 1971/72 svarar Möbelinstitutet för det treåriga ramprogram som fastställts av de finansierande parterna STU och Stiftelsen för möbelforskning. Bland projekten i detta ramprogram kan nämnas följande: generella funktionskrav på möbler, metoder för bestämning av möblers brukbarhets-, utseende- och hållbarhetsegenskaper, standardisering, informationsverksamhet m m.

Som ovan antytts finns det anledning att något belysa plastens användning i framförallt möbelproduktionen. Från att ha varit ett kompletterande material har plasten mer och mer kommit att användas som ett substitut för trä inom möbeltillverkningen

I möbler kan plast användas i bl a lim, ytmaterial, konstruktionselement, stoppning, konstläder och för mindre funktionselement (socklar, lister m m).

Det finns flera orsaker till att plasten fått en ökad betydelse vid framställningen av möbler. Exempel på dessa är lägre tillverkningskostnader, bättre fysikaliska egenskaper än trä, brist på vissa trämaterial m m.

Övergången till det nya materialet i möbelindustrin har medfört ändrad inriktning på fou-verksamheten till förmån för materialvärdering, produktionsprocessteknik, ytbehandling m m.

## 7 Massa-, pappers- och pappersvaruindustri samt grafisk industri

### 7.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 7.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i massa-, pappers- och pappersvaruindustri samt grafisk industri. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
<i>Massaindustri m. m.</i>		
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	50,1 (1 544,0)	47,0 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	3,2	3,1
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	13,7	2,5
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	2,0	8,3
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	153 (92)	109 (92)
1971	161 (111)	138 (111)
<i>Grafisk industri</i>		
Fou-kostn. 1971, milj.kr. <sup>a</sup>	1,4	0,9
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	0,1	0,05
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-0,2	3,1 <sup>a</sup>
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	-0,2	-3,4 <sup>a</sup>
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	91 (92)	382 (92)
1971	73 (111)	73 (111)
<i>Massaind. m. m. och grafisk ind.</i>		
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	2,4	2,6
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	3,9	3,1
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	3,3	3,2

<sup>a</sup> Siffrorna osäkra p. g. a.  
litet statistiskt underlag.

*Massaindustrin* m m har under hela perioden 1967-1971 ökat sina faktiska fou-kostnader, särskilt under den senare delen (8 milj kr i fasta priser från 1969 till 1971). Totalt uppgick kostnaderna till 47 milj kr 1971. I hela industrin minskade däremot kostnaderna 1969 för att sedan öka kraftigt. Massaindustrins m m andel av totalt utförd fou i hela



Tabell 7.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete för massaindustri m. m. och grafisk industri samt hela industrin 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Hela industrin		15 944	14 515	16 536
	Index	100	91	104
Massaindustrin m. m. <sup>a</sup>		533	759	753
	Index	100	142	141
Grafisk industri		18	22	16
	Index	100	122	89

<sup>a</sup> Värdet för 1969 är troligen övervärderat (med 100–150 man-år). Värdena för 1967 och 1971 torde emellertid vara korrekta.

industrin är dock liten eller drygt 3 %.

Som framgår av tabellen svarar den *grafiska industrin* för en marginell del av utförd fou, 0,9 milj kr eller 0,05 % av industritotalen. Det bör emellertid påpekas att statistiken endast avser tillverkningsindustri och ej inkluderar branschforskningsinstitut, myndigheter m fl. Det kan i detta sammanhang nämnas att den statligt understödda kollektiva forskningen inom grafisk industri 1971 totalt uppgick till ca 1 milj kr. Utvecklingen av antalet manår i fou-arbete framgår av tabell 7.2.

### 7.2 Täckning av fou-kostnaderna

Kostnadstäckningen av utförd fou har så gott som uteslutande skett med egna medel under perioden 1967–1971. Staten svarade 1971 för ca 0,3 milj kr av fou-kostnaderna i massaindustrin m m.

### 7.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Till ca 80 % har fou-verksamheten inom de två branscherna inriktats på utvecklingsarbete. Samma procentuella fördelning mellan forsknings- och utvecklingsarbete har varit rådande under hela perioden.

För *massaindustrins* del har det under 1960-talet skett en förskjutning inom branschen mot allt större enheter. Denna utveckling har tekniskt möjliggjorts bl a genom införande av omfattande system för processreglering och kvalitetskontroll. Nya instrument för kontinuerlig mätning av processvariabler har sålunda införts i produktionen. Datorer används i allt större omfattning för kontroll av processerna. Den nya tekniken har ställt krav på väsentliga fou-insatser dels inom branschen och dels på andra branschens fou-verksamhet vad avser t ex elektronik, maskinutrustning m m.

Under perioden 1967–1971 har kraven på miljövårdsåtgärder accentuerats. Detta har medfört stora fou-satsningar under perioden.

Reningsarbetet har i Sverige främst inriktats på att försöka ändra själva tillverkningsprocessen på sådant sätt att föroreningarna minskas. Bland åtgärder av ovan nämnda slag kan nämnas utveckling av en kombinerad

sulfat- och halvkemisk process och kemikalieåtervinningssystem, varigenom avloppsmängden kraftigt reduceras (slutet system).

Ett annat exempel på fou-resultat inom branschen är den sk Q 13-metoden där man genom ett pulver lyckats rensa kvicksilverhaltigt vatten upptill 99,5 %. Utveckling av metoder för rening av kvicksilverhaltigt vatten pågår på flera håll med olika angreppssätt.

Utöver ovan nämnda fou-verksamhet har ett samarbete mellan företag i branschen etablerats i miljövårdande syfte. Projektet är i första hand inriktat på åtgärder i fabrikena, i form av minskning av dels utsläppen från tillverkningsprocessen, dels tillfälliga utsläpp vid driftsstopp och dylikt.

Ett samarbete har också upprättats mellan samhällets organ och branschen i syfte att utveckla metoder för att minska utsläppen. Sådan gemensam forskning bedrivs t ex inom institutet för vatten- och luftvård och svenska träforskningsinstitutet. Staten satsar medel genom styrelsen för teknisk utveckling och naturvårdsverket.

Aktivt och under senare år accentuerat fou-arbete på miljövårdande utrustning bedrivs också av andra branscher, till vilka massaindustrin m m är avnämare.

*Grafisk industri* uppvisar i statistiken en mycket ringa andel fou-verksamhet. Statistiken, som endast avser tillverkningsindustrin, är troligen ej helt tillförlitlig bl a p g a det urvalsförfarande som legat till grund för denna.

Exempel på fou-verksamhet med betydelse för branschen är utveckling och förbättring av offsettryck, speciellt under senare år av sk rull-offset för dagstidningar. Fotosättning i stället för användning av blyats är ett annat exempel på fou-resultat, som bidragit till stora effektivitetsvinster. Utveckling av olika sk stackers (förpackningsapparater) liksom utrustning för uppbyggnad av helautomatiska hanteringssystem för såväl tidningar som tidskrifter har varit av stor betydelse under senare år. En betydande handel med utlandet sker med dessa system.

Den grafiska industrin är således i stor utsträckning avnämare av andra branschers fou-resultat, t ex maskinindustrin, elektroindustrin (främst dataprocesser), transportmedelsindustrin m fl.

Tabell 7.3 Fou-kostnader i massaindustri m. m. och grafisk industri samt i hela industrin i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Fou-kostn. i % av totala investeringar			
hela industrin	21,8	22,1	21,9
massaind. m. m. och grafisk ind.	2,3	4,7	2,9
Fou-kostn. i % av förädlingsvärde			
hela industrin	4,6	3,8	4,5
massaind. m. m. och grafisk ind.	0,7	1,0	0,9
Fou-kostn. i % av omsättning			
hela industrin	1,7	1,4	1,7
massaind. m. m. och grafisk ind.	0,3	0,4	0,4



#### 7.4 Fou-intensitet

På grund av brister i det statistiska materialet för massindustrin och grafisk industri (speciellt 1969), skall i tabell 7.3 de redovisade intensitetsmått endast ses som riktvärden.

Samtliga redovisade intensitetsmått tyder på att fou-intensiteten i branschen varit låg under perioden (ca 1/5 av värdet för industrin i genomsnitt), trots en betydande ökning av fou-kostnaderna under 1967–1971.

#### 7.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar

I massindustrin har så gott som allt fou-arbete utförts vid företag om 500 eller fler anställda under perioden 1967–1971. Av detta svarade storleksklassen 500–1 000 anställda för endast ca 4 %. Några märkbara förskjutningar över storleksklasserna kan inte förmärkas under perioden.

För den grafiska industrin är fou-aktiviteterna mer utspridda på de skilda storleksklasserna. Företag om 1 000 eller fler anställda svarade här för ca 1/3 av utfört fou-arbete medan återstoden utförts vid företag i storleksklasser inom intervallet 200–1 000 anställda.

#### 7.6 Handel med patent, licenser o dyl

En viss handel med patent och licenser har ägt rum vad gäller massindustrin m m, jfr tabell 7.4.

Intäkterna från utlandet har svarat för en viss nominell ökning, i övrigt har handeln minskat 1971 jämfört med 1969.

Tabell 7.4 Handel med patent, licenser o. d. i massindustrin m. m. och i hela industrin, 1967, 1969 och 1971.

		Sverige			Utlandet		
		67	69	71	67	69	71
Kostnader <sup>a</sup>	Hela industrin (Mkr)	15,1	15,9	18,2	61,6	80,0	79,2
	Massindustrin m. m. (Mkr)	0,5	1,1	0,9	0,9	2,2 <sup>b</sup>	1,2
Intäkter <sup>a</sup>	Hela industrin (Mkr)	6,5	12,5	7,3	52,3	80,1	88,0
	Massindustrin m. m. (Mkr)	0,7	2,7	0,9	2,1	3,0	3,7

<sup>a</sup> Löpande priser.

<sup>b</sup> Grafisk industri svarade för 0,1.

## 8 Gummiindustrin

### 8.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 8.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i gummiindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	10,2 (1 544,0)	9,0 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	0,7	0,7
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	0,7	0,7
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	0,7	0,6
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-0,1	-0,6
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	0,6	0,1
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	99 (92)	93 (92)
1971	106 (111)	94 (111)

Enligt redovisningen efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 9 milj kr eller 0,9 % av industrins totala fou.

Som framgår av tabell 8.1 är avvikelserna små mellan huvudbranschredovisningens värden och de som redovisar faktisk branschtillhörighet. Differenserna har orsakats av att företagen inom gummiindustrin även bedrivit fou-verksamhet hänförlig till plastvaruindustrin.

Fou-kostnaderna inom gummiindustrin har under hela perioden varit relativt små och konstanta.<sup>1</sup>

De personella fou-insatserna har varit så gott som oförändrade 1967-1971 vid ca 150 manår.

### 8.2 Täckning av fou-kostnaderna

Kostnadstäckningen av utförd fou har nästan helt skett med egna medel. 1971 svarade den offentliga sektorn för ca 0,1 milj kr.

<sup>1</sup> Uppgifter inkomna efter SCB:s enkät tyder på att redovisade fou-kostnader åtminstone för 1971 är underskattade med ca 6-8 milj kr.



### 8.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Av det fou-arbete som utförts i branschen var 1971 ca 82 % utvecklingsarbete, vilket var en viss minskning jämfört med tidigare.

Som har antytts ovan har flera gummibearbetande företag i Sverige startat plastbearbetning. Det bedöms som sannolikt inom branschen att utvecklingen kommer att fortsätta i den riktningen. Fou-verksamheten är marknadsstyrd och i stor utsträckning sker produktutvecklingsarbetet hos gummiindustrins kunder.

Gummiindustrins fou-verksamhet kännetecknas huvudsakligen av vidareutveckling och förbättring av material och processer. Den forskning som bedrivs är främst inriktad på råpolymervärdering.

I däckstillverkning har mycket utvecklingsarbete koncentrerats till ökad automatisering av tillverkningsprocessen. Exempel på detta är införandet av sprutning som ersättning för konventionell vulkanisering.

### 8.4 Fou-intensitet

Fou-intensiteten i gummiindustrin har mellan 1967 och 1971 minskat något m a p investeringar och förädlingsvärde men varit konstant m a p omsättningen. Som framgår av tabell 8.2 har intensiteten ungefär varit hälften så stor som i hela industrin.

### 8.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar

Huvuddelen, ca 70 % 1971, av utförd fou i branschen har skett vid företag om 1 000 eller fler anställda. Motsvarande värde för hela industrin var 83 % samma år. Den resterande delen har utförts i storleksskassen 200–500 anställda. Den senast nämnda storleksskassen har svarat för merparten av ökningarna i fou-kostnaderna sedan 1967.

### 8.6 Handel med patent, licenser o d

Handeln med patent, licenser o d uppvisar en viss nominell ökning under perioden. De totala kostnaderna var 1971 ca 6,6 milj kr och de totala intäkterna ca 1,8 milj kr. Merparten av handeln har skett med utlandet.

Tabell 8.2 Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i gummiindustrin och hela industrin 1971.

	Gummi- industrin	Hela industrin
Fou-kostnadernas andel av:		
totala investeringarna (%)	10,6	21,9
förädlingsvärdet (%)	2,1	4,5
omsättningen (%)	1,0	1,7

## 9 Kemisk industri, petroleum- och kolindustri samt plastvaruindustrin

### 9.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 9.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i kemisk industri, petroleum- och kolindustri samt plastvaruindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
<i>Kemisk industri</i>		
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	43,6 (1 544,0)	85,4 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	3,5	5,6
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	3,4	5,8
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	2,8	5,7
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-1,2	-2,6
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	2,7	11,3
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	97 (92)	96 (92)
1971	104 (111)	114 (111)
<i>Petroleum- och kolindustri</i>		
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	1,1	3,0
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967 <sup>a</sup>		0,3
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969 <sup>a</sup>		0,1
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	0,1	0,2
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-3,6	-2,0
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	0,3	-0,1
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	38 (92)	35 (92)
1971	43 (111)	32 (111)
<i>Plastvaruindustrin<sup>a</sup></i>		
Fou-kostn. 1971, milj.kr.		15,8
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967		0,2
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969		1,3
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971		1,1
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser		10,5
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser		-0,1
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969		489 (92)
1971		485 (111)

<sup>a</sup> Uppgifter enligt huvudbranschredovisningen saknas.



Enligt redovisningen efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 i *kemisk industri* till 85,4 milj kr eller 5,7 % av industrins totala fou. Motsvarande siffror var för *petroleum- och kolindustrin* 3 milj kr resp 0,2 % och för *plastvaruindustrin* 15,8 milj kr resp 1,1 %.

Som framgår av tabell 9.1 föreligger stora skillnader mellan det sk huvudbranschbegreppets värden och de enligt faktisk branschtillhörighet, speciellt vad avser kemisk industri. Det kan av den anledningen vara av intresse att se vad som orsakat dessa avvikelser.

Huvuddelen av de företag, vilkas huvudverksamhet ligger inom kemisk industri utför också merparten (ca 84 % 1971) av sitt fou-arbete med denna faktiska inriktning. Den fou-verksamhet, som bedrivs med annan faktisk branschtillhörighet är koncentrerad till livsmedels- och läkemedelsbranschen.

Vad som däremot till största delen orsakat skillnaderna är att det i andra huvudbranscher har bedrivits fou-arbete som är hänförligt till kemiindustrin. Av totalt utförd fou inom kemiområdet svarade den kemiska industrin enligt huvudbranschbegreppet för ca 40 %. Återstoden kom från företag med huvudsaklig tillverkning av läkemedel (18 %), järn-, stål- och metallverk (16 %), massa-, pappers- och pappersvaruindustrin (11 %) samt bl a petroleum- och kolindustrin som bedrivit ungefär lika stor andel kemisk fou som fou inom den egna branschen.

Utvecklingen av fou-kostnaderna enligt faktisk branschtillhörighet har i den kemiska branschen varit likartad den i hela industrin. 1967–1969 minskade fou-kostnaderna reellt för att 1969–1971 öka kraftigt.

Petroleum- och kolindustrin uppvisar mycket låga fou-kostnader som efter 1967 har minskat i fasta priser.

I plastvaruindustrin skedde mellan 1967 och 1969 en ökning av kostnaderna med ca 11 milj kr, medan nästan ingen förändring ägde rum mellan 1969 och 1971.

Inga exakta uppgifter om antalet utförda fou-manår föreligger enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet. Antas det att förhållandet fou-kostnad/fou-manår för huvudbranschen "kemisk industri" också gäller för övriga huvudbranscher med kemisk fou-verksamhet skulle antalet manår här varit detsamma 1967 som 1971 vid ca 1 000. En minskning skedde troligen 1969 med ett 50-tal manår. I petroleum- och kolindustrin bedöms antalet utförda fou-manår till 15–30 under perioden. För plastvaruindustrin kan en uppskattning endast göras med utgångspunkt i den genomsnittliga manårskostnaden för hela industrin. Med den förutsättningen var antalet utförda fou-manår 1971 ca 170.

## 9.2 Täckning av fou-kostnaderna

Kostnadstäckningen av utförd fou, i här medtagna branscher, har så gott som uteslutande skett med egna medel.

### 9.3 Exempel på fou-arbetets inriktning<sup>1</sup>

Inom den kemiska industrin och petroleum- och kolindustrin har ca 80 % av fou-kostnaderna avsett utvecklingsarbete. Inom plastvaruindustrin har uteslutande utvecklingsarbete bedrivits.

Företagen inom den kemiska industrin har ett mycket heterogent produktsortiment och produktsammansättningen varierar starkt mellan företagen. På motsvarande sätt varierar fou-arbetets inriktning varför ingen mer detaljerad beskrivning härav kan presenteras. Det kan dock nämnas de senaste årens intresse för den yttre och inre miljön, vilket resulterat i lagstiftning som berört den kemiska industrin. Därigenom har också omfattningen och inriktningen av branschens fou-arbete påverkats, bl a i form av förändrade produktionsprocesser.

### 9.4 Fou-intensitet

Fou-intensiteten (där fou-kostnaderna bygger på huvudbranschindelningen) mätt på olika sätt framgår av tabell 9.2.<sup>2</sup>

1967 var fou-intensiteten av samma storleksordning i kemisk industri och petroleum- och kolindustrin tillsammans som i hela industrin. Därefter inträffade i dessa branscher en kraftig minskning, speciellt mellan 1967 och 1969. År 1971 var branschernas intensitet endast drygt hälften av hela industrins. Relativt sett var dock intensiteten m a p förädlingsvärdet något högre än de övriga måtten.

### 9.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar

Av statistiska skäl kan endast redovisning efter huvudbransch anges. I den kemiska industrin utförs fou-arbetet till ca 40 % vid företag om 1 000 eller fler anställda. I hela industrin var motsvarande värde 1971 83 %. Återstoden (60 %) utföres vid företag i storleksklasser inom intervallet

Tabell 9.2 Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i kemisk industri, petroleum- och kolindustri samt hela industrin, 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Fou-kostn. i % av totala investeringar			
hela industrin	21,8	22,1	21,9
kemisk ind. samt petroleum- o. kolind.	20,0	11,7	10,0
Fou-kostn. i % av förädlingsvärde			
hela industrin	4,6	3,8	4,5
kemisk ind. samt petroleum- o. kolind.	5,2	3,8	3,0
Fou-kostn. i % av omsättning			
hela industrin	1,7	1,4	1,7
kemisk ind. samt petroleum- o. kolind.	1,4	1,0	0,8

<sup>1</sup> Beträffande plastvaruindustrin se även branschavsnittet trä- och möbelindustri.

<sup>2</sup> Det statistiska materialet har ej tillåtit att plastvaruindustrin medtagits.



200–1 000 anställda. Inga större förskjutningar mellan storleksklasserna har skett under perioden.

Enligt denna redovisning uppvisar den kemiska industrin en av de lägsta koncentrationsgraderna för fou-arbete i hela tillverkningsindustrin.

Fou-arbetet i petroleum- och kolindustrin har bedrivits vid företag om 500–1 000 anställda under de tre observerade åren.

För plastvaruindustrin finns inga uppgifter tillgängliga i detta avseende.

### 9.6 Handel med patent, licenser o d

Även för denna variabel är tillgänglig statistik bristfällig varför uppskattningar måste göras som bygger på uppgifter om huvudbranscherna.

Handeln med patent, licenser o d har nästan bara skett i den kemiska industrin och där i en ganska ringa omfattning. De totala intäkterna 1971 kan uppskattas till 3–5 milj kr och de totala kostnaderna till 5–10 milj kr samma år. På kostnadssidan har en viss ökning skett jämfört med 1967 medan intäktssidan reallt minskar något. Kostnaderna för patent, licenser o d uppgick 1971 till ca 10 % av de totala fou-kostnaderna i branschen.

## 10 Läkemedelsindustrin

## 10.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 10.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i läkemedelsindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	120,0 (1 544,0)	112,2 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	6,0	6,4
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	8,6	8,6
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	7,8	7,5
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	22,3	17,0
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	7,7	4,5
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	132 (92)	124 (92)
1971	143 (111)	130 (111)

Enligt redovisningen efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 112,2 milj kr eller 7,5 % av industrins totala fou.

Som framgår av tabellen är avvikelserna vid redovisning efter faktisk branschtillhörighet små från huvudbranschbegreppets värden. De avvikelser som finns orsakas dels av att läkemedelsföretag bedrivit viss kemisk fou och dels av att företag med annan huvudsaklig verksamhet bedrivit viss fou, som är hänförlig till läkemedelsbranschen.

Fou-kostnaderna i läkemedelsindustrin har ökat kraftigt under perioden 1967-1971, speciellt under den första delen. I hela industrin minskade kostnaderna mellan 1967 och 1969 för att till 1971 åter öka.

Utvecklingen av antalet manår i fou-arbete framgår av tabell 10.2.

Tabell 10.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete för läkemedelsindustrin och hela industrin 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Hela industrin	15 944	14 515	16 536
Index	100	91	104
Läkemedelsindustrin	878	1 134	1 234
Index	100	129	141



## 10.2 Täckning av fou-kostnaderna

Såväl 1967 som 1969 täcktes fou-kostnaderna i läkemedelsindustrin helt med egna medel. 1971 svarade dock den offentliga sektorn för 1,9 milj kr av de totala kostnaderna på ca 112 milj kr.

## 10.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Den svenska läkemedelsindustrin är den mest forskningsintensiva branschen i tillverkningsindustrin. Ca 60 % av fou-kostnaderna användes 1971 till forskning. Samarbetet mellan industri och universitet är relativt omfattande.

Samtidigt som fou-kostnaderna inom branschen ökat mycket kraftigt så har fou-resultaten, mätt i antalet nya originalläkemedel, minskat. Tiden för att ta fram ett nytt originalläkemedel har ökat under senare år. Det är inte ovanligt med en utvecklingstid från idé till marknad på 10 år. Minimistorleken på de fou-resurser som ett företag måste hålla sig med för att ta fram nya produkter har ständigt ökat. Stora och kommersiellt osäkra insatser på grundforskningens område har uppfattats som mer nödvändiga än tidigare för att i framtiden få fram genuint nya preparat.

Fou-verksamheten och kostnaderna för denna har påverkats dels av myndigheternas i olika länder ökade krav på dokumentation för att registrering skall ske, dels av tillgången på mer sofistikerade undersökningsmetoder för att studera läkemedelsrenheten och hur människokroppen tar hand om ett läkemedel.

Bland de under senare år bedrivna viktigare forskningsprojekten (vilka i vissa fall avkastat färdiga produkter) kan nämnas följande.

- Anti-arteriosklerosmedelsforskning (för framtagning av medel mot åderförkalkning).
- Forskning på beta-adrenergaområdet (rörande påverkan på blodtryck och hjärtverksamhet via nervsystemet).
- Forskning rörande prostaglandiner (vilka bl a kan användas i abortframkallande syfte samt mot åderförkalkning och magsår) samt – tills vidare på grundforskningsstadiet – medel att hämma människokroppens produktion av prostaglandiner (prostaglandininhibitorer).
- Cancerforskning.
- Utveckling av ett nytt psykofarmakum.
- Utveckling av ovulationsstimulerande (ägglossningsstimulerande) medel.
- Utveckling av diagnosmetoder (bl a på allergi-området).

Innovationerna har i ringa utsträckning medfört rationaliseringar utan varit av expansionskaraktär och medfört bl a ökad omsättning. Därvid har krävts nyinvesteringar i fou-resurser såsom laboratoriebyggnader och nyrekrytering av personal. Vidare har ofta resultaten medfört ökat samarbete och stöd till utomstående forskare.

Tabell 10.3 Fou-kostnader i procent av totala investeringar och förädlingsvärde i läkemedelsindustrin och i hela industrin, 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Fou-kostnader i % av totala investeringar				
Hela industrin		21,8	22,1	21,9
	Index	100	101	100
Läkemedelsindustrin		186,1	199,8	181,1
	Index	100	107	97
Fou-kostnader i % av förädlingsvärde				
Hela industrin		4,6	3,8	4,5
	Index	100	83	98
Läkemedelsindustrin		39,1	32,5	36,1
	Index	100	83	92

#### 10.4 Fou-intensitet

Den personella fou-intensiteten, dvs antalet fou-manår som andel av totalt utförda antal manår i branschen, har varit hög i läkemedelsindustrin under hela perioden. 1971 var ca 21 % av personalen sysselsatta med fou-arbete. Jämfört med hela industrin har den personella fou-intensiteten i läkemedelsindustrin varit ca 10 gånger högre under hela perioden.

Fou-intensitet i relation till totala investeringar och till förädlingsvärde framgår av tabell 10.3.

Läkemedelsindustrin uppvisar de högsta intensitetsvärdena av samtliga branscher i tillverkningsindustrin, mätt i relation till totala investeringar, ca 9 ggr högre än i hela industrin.

Även i relation till förädlingsvärdet uppvisar fou-intensiteten höga värden. Trots den kraftiga ökningen av fou-kostnaderna under perioden har intensiteten minskat något jämfört med 1967 på grund av den snabba tillväxten i branschen.

Fou-intensiteten mätt med fou-kostnaderna i relation till omsättningen har haft samma utveckling som de ovan redovisade måtten. Andelen 1967 var ca 15,9 % mot 14,9 % 1971. Läkemedelsindustrin har, enligt detta mått, varit 8–9 ggr fou-intensivare än hela industrin.

#### 10.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek

Tabell 10.4 visar fou-kostnadernas fördelning i procent på olika storleksklasser av anställda 1971.

Tabell 10.4 Andel av totala fou-kostnader inom olika storleksklasser av företag i läkemedelsindustrin och i hela industrin 1971.

Antal anställda	50–99	100–199	200–499	500–999	≥ 1 000	Summa
Hela industrin	1,0	1,8	7,0	7,2	83,0	100
Läkemedelsindustrin	1,8	3,8	16,5	29,4	48,5	100



Som framgår av tabellen var koncentrationen av fou-verksamheten till företag om 1 000 eller fler anställda betydligt större i hela industrin än i läkemedelsindustrin. Branschens fou-kostnader har sedan 1967 ökat kraftigast i den största storleksklassen, men även i övriga storleksklasser har fou-verksamheten ökat.

### 10.6 Handel med patent, licenser o d

Handeln med patent, licenser o d har ökat med ca 70 % från 1967 till 1971 mätt i löpande priser. Kostnader för och intäkter av patent, licenser o d fördelar sig på sätt som redovisas i tabell 10.5.

Handeln har, som framgår av tabellen, huvudsakligen skett med utlandet och till största delen i form av inköp.

Tabell 10.5 Handeln med patent, licenser o. d. i läkemedelsindustrin och i hela industrin 1967, 1969 och 1971.

		Sverige			Utlandet			Totalt		
		67	69	71	67	69	71	67	69	71
Kostnader	Hela industrin (mkr)	15,1	15,9	18,2	61,6	80,0	79,2	76,7	95,9	97,4
	Läkemedelsind. (mkr)	1,4	2,8	3,5	9,1	12,4	14,8	10,5	15,2	18,3
Intäkter	Hela industrin (mkr)	6,5	12,5	7,3	52,3	80,1	88,0	58,8	92,6	95,3
	Läkemedelsind. (mkr)	0,2	0,3	0,3	3,6	4,1	5,4	3,8	4,4	5,7

## 11. Jord- och stenförädlingsindustri utom tegel och cement

### 11.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 11.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i jord- och stenförädlingsindustri (exkl. tegel och cement). Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	5,4 (1 544,0)	3,4 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	0,5	0,5
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	0,3	0,4
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	0,3	0,2
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-2,2	-0,9
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	1,1	-1,6
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	61 (92)	83 (92)
1971	80 (111)	53 (111)

Enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 3,4 milj kr eller 0,2 % av industrins totala fou.

Som framgår av tabellen avviker de korrigerade värdena relativt mycket från de angivna under huvudbranschbegreppet (se också tabell 3.8 i huvudrapporten). Orsakerna till detta är dels att fou-verksamhet bedrivits som ligger utanför tillverkningsindustrin och dels att företag inom denna huvudbransch bedrivit fou hänförlig till andra branscher såsom tegel och cement, plastvaruindustri m m.

Fou-verksamheten har i denna bransch varit av ringa omfattning och avtagande under perioden. 1971 utgjorde fou-kostnaderna 1,3 % av förädlingsvärdet enligt huvudbranschredovisningen.

Till branschen kan också räknas den fou-verksamhet som bedrivs vid glasforskningsinstitutet. Institutet finansieras till hälften av industrin och resten med offentliga medel genom styrelsen för teknisk utveckling. Budgeten för 1971/72 uppgick till ca 680 000 kr.

Den personella fou-insatsen kan uppskattas till ca 40 manår 1971.



### 11.2 Täckning av fou-kostnaderna

Företagens med egen personal bedrivna fou-verksamhet har under perioden 1967–1971 huvudsakligen täckts med egna medel.

### 11.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Av den fou-verksamhet som bedrivits i branschen har ca 85 % 1971 varit i form av utvecklingsarbete.

Utvecklingsarbetet under perioden har bl a resulterat i en patentsökt metod för pelletering (kulformning) av glasmäng. Vidare kan nämnas att ett kaliglas för hushållsbruk utvecklats med hög resistens mot maskindiskmedel. En bullerdämpande isoleringsruta har utvecklats för användning i bl a bostadslägenheter. Fou-arbetet har också inriktats på att få fram planglas med bättre bearbetningsegenskaper såsom lägre kristallisationshastighet, lämpligare viskositet och värmeutstrålingsegenskaper.

## 12 Tegelbruk och cementfabriker m m

## 12.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 12.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i tegelbruk och cementfabriker m. m. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	25,2 (1 544,0)	7,9 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	1,8	0,9
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	2,1	1,1
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	1,6	0,5
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	1,4	1,5
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	-1,1	-5,3
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	107 (92)	114 (92)
1971	101 (111)	63 (111)

Enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 7,9 milj kr eller 0,5 % av industrins totala fou.

Som framgår av tabellen så avviker huvudbranschredovisningens tal kraftigt från dem enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet (se också tabell 3.8 i huvudrapporten). Till största delen, 9,9 milj kr 1971, utgörs skillnaden av fou-verksamhet hänförlig till byggnadsverksamhet, vilken faller utanför undersökningens ram. Återstoden förklaras av att företag inom huvudbranschen, tegelbruk och cementfabriker, bedrivit fou-verksamhet hänförlig till järn-, stål- och metallverk, transportmedelsindustrin, maskinindustrin m fl.

De faktiska fou-kostnaderna i branschen har varit begränsade och varierat i storlek. En kraftig minskning inträffade 1969-1971 med ca 45 % mätt i fasta priser.

Fou-kostnadernas andel av förädlingsvärdet utgjorde 1971 2,6 %, enligt huvudbranschredovisningen.

Några exakta uppgifter kan ej erhållas om den personella fou-insatsen men uppskattningsvis torde ca 100-150 manår ha utförts i fou-arbete.



## 12.2 Täckning av fou-kostnaderna

Den bedrivna fou-verksamheten i branschen har under hela perioden 1967–1971 täckts med egna medel.

## 12.3 Exempel i fou-arbetets inriktning

Av totalt utförd fou har ca 80 % utgjort utvecklingsarbete.

Utvecklingsarbetet har på keramområdet bl a inriktats på att få fram ugnsinfodringsmaterial för smältmetallurgiska processer.

Vad gäller betongtillverkning har utvecklingsarbetet bl a inriktats på att förbättra materialets egenskaper i olika avseenden, t ex hållfastheten. I detta syfte har två intressanta nyheter utvecklats. Genom att förstärka betongen med stålfibrer förbättras draghållfastheten och slagsegheten. Den andra metoden att förstärka materialet innebär att man fyller betongens porer med plast. Fou-arbetet har också inriktats på prefabricerade betongelement, förspända balkar m m.

Tegelbruk och cementfabriker är starkt beroende av andra branschers fou-resultat såsom transportmedelsindustrin vad avser t ex fordon för prefabricerade produkter, järn-, stål- och metallverk vad avser kvalitets- och egenskapsförbättringar av armeringsstål m fl.

## 13 Järn-, stål- och ferrolegeringsverk, icke-järnmetallverk samt metallvaruindustrin

### 13.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 13.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i järn-, stål- och metallverk, metallvaruindustri samt för båda branscherna tillsammans. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.		Enl. redov. efter faktisk branschtill- hörighet	
<i>Järn-, stål- och metallverk</i>				
Fou-kostnader 1971, milj.kr.	200,0 (1 544,0)		72,0 (1 496,2)	
Fou-kostnader i % av hela ind. 1971	13,0		4,8	
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-8,5		19,0	
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	28,5		2,9	
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)				
1969	94	(92)	75	(92)
1971	114	(111)	79	(111)
<i>Metallvaruindustri</i>				
Fou-kostnader 1971, milj.kr.	14,7		114,2	
Fou-kostnader i % av hela ind.	0,9		7,6	
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	1,4		48,6	
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	-1,6		12,3	
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)				
1969	111	(92)	243	(92)
1971	98	(111)	280	(111)
<i>Järn-, stål- och metallverk samt metall- varuindustri</i>				
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	214,7		186,2	
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	13,7		9,8	
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	14,2		13,5	
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	13,9		12,4	
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-7,0		29,5	
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	26,9		15,1	
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)				
1969	96	(92)	127	(92)
1971	113	(111)	141	(111)

Enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnaderna för med egen personal bedriven fou år 1971 i järn-, stål- och metallverk till 72 milj kr eller 4,8 % av industrins totala fou.



Motsvarande siffror var för metallvaruindustrin 114,2 milj kr resp 7,6 %.

Som framgår av tabellen blir skillnaderna inte så stora mellan de bägge sätten att redovisa fou-kostnaderna när de två branscherna redovisas tillsammans. Merparten av avvikelserna för varje enskild bransch är orsakad av överföringar dem emellan.

De företag som klassificerats som järn-, stål- och metallverk har under perioden 1967–1971 haft en stor differentiering av sina fou-aktiviteter. Således svarade fou-verksamheten hänförligt till järn-, stål- och metallverk 1971 för endast ca 30 % av totalt utförd faktisk fou i branschen. Omkring 46 % eller 92 milj kr var fou-arbete hänförligt till metallvaruindustrin. Övriga fou-aktiviteter i huvudbranschen järnverk m m låg 1971 inom kemisk industri (7 %), gruvindustri (6 %), massa- och pappersindustri (5 %).

Företag som klassificerats som metallvaruindustri, bedriver fou-verksamhet hänförligt till ett flertal branscher. Endast 15 % av totalt utförd fou 1971 inriktades på metallvaru-fou. Återstoden var fou-arbete hänförligt till främst maskinindustri (50 %) och annan förädlingsindustri (20 %).

Sammanfattningsvis kan sägas att en starkt integrerad fou-verksamhet bedrivs inom ramen för de två branscherna. Vidare att järn-, stål- och metallverk har större fou-satsningar inom metallvaruindustrin än inom sin egen huvudbransch. Järn-, stål- och metallverk svarar för inte mindre än ca 75 % av all utförd fou med inriktning på metallvaruindustrin. För återstoden svarar främst företag klassificerade som maskintillverkare (12 %), elektrotillverkare (7 %), metallvarutillverkare (2 %).

Av tabellen framgår vidare att de två branschernas faktiska fou-kostnader tillsammans ökat kraftigt under perioden 1967–1971, särskilt under den tidigare delen (i fasta priser ca 30 milj kr från 1967 till 1969). Järn-, stål- och metallverk och metallindustrin är, i fou-avseende, tillsammans den fjärde mest resurskrävande "branschen" inom industrin.

Utöver här nämnd fou-verksamhet har också kollektiv forskning bedrivits. 1971 var kostnaderna härför för järn- och metallforskning ca 2,7 milj kr och för metallurgisk forskning ca 1,3 milj kr. Ungefär hälften av dessa kostnader täcktes med offentliga medel genom STU.

Utvecklingen av antalet manår i fou-arbetet framgår av tabell 13.2.

Utvecklingen av antalet utförda manår i fou-arbetet har ökat under perioden men inte i samma utsträckning som de faktiska kostnaderna.

Tabell 13.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin och i järnverken m. m. samt metallvaruindustrin 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Hela industrin		15 944	14 515	16 536
	Index	100	91	104
Järnverken m. m. och metallvaruindustrin		1 976	2 135	2 224
	Index	100	108	113



Tabell 13.3 Kostnadstäckande sektorer för fou-kostnader i hela industrin och i järnverk m. m. samt metallvaruindustri 1967, 1969 och 1971.

	Egen kostnads- täckning			Medel från den offentliga sektorn			Övrig kostnads- täckning			Totalt		
	67	69	71	67	69	71	67	69	71	67	69	71
Hela industrin (%)	77	87	86	22	12	13	1	1	1	100	100	100
Järnverk m. m. och me- tallvaruindustri (%)	88	90	84	12	10	16	0	0	0	100	100	100

### 13.2 Täckning av fou-kostnaderna

Fou-kostnadernas procentuella fördelning på kostnadstäckande sektorer framgår av tabell 13.3 (beräkningen baseras på löpande priser och huvudbranschbegreppet).

Den egna kostnadstäckningen har under den senare delen av perioden minskat något procentuellt. I absoluta tal har den däremot ökat med ca 40 milj kr 1969–1971. Den offentliga kostnadstäckningen, som 1969 var ca 16 milj kr, ökade med ca 18 milj kr 1971 och svarade därmed för ca 30 % av ökningen mellan de två åren.

### 13.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Av totalt utfört fou-arbete inom de två branscherna har utvecklingsarbetet svarat för ca 75 % under perioden 1967–1971.

Utvecklingen inom olika teknikområden, framför allt inom kärnkraft- och ångkrafttekniken har ställt större krav på förbättrade egenskaper såsom varmhållfasthet och korrosionsbeständighet. Utvecklingsarbetet inriktas därför på att genom skilda legeringstillsatser och förbättrade framställningsmetoder möjliggöra produktion av stål med låga och kontrollerbara föroreningshalter.

Flera nya processer har utvecklats för produktion av rostfritt stål. Bl a kan nämnas en metod där man med argon blåser in pulverformigt desoxidationsmedel i stålbadet vilket sänker stålets syrehalt avsevärt. Utvecklingsarbete har också nedlagts på en raffineringmetod för rostfritt stål med vattenånga. Vidare kan nämnas pågående utvecklingsarbete med datastyrning av elektrolysprocessen för industriell framställning av aluminium, återvinning av värdemetaller ur skrot och industriella avfallsprodukter m fl.

Flera fou-resultat har nåtts vad avser kvalitetsförbättringar av verktyg, speciellt maskinverktyg. Sålunda har bl a nya hårdmetallkvaliteter för skärande bearbetning utvecklats under perioden.

Utvecklingsarbete har också bedrivits på att få fram förbättrade egenskaper hos olika typer av plåt. Bland dessa kan nämnas satsningar på förlackerad tunnplåt, speciellt profilerad byggplåt.

Ett område som har fått ökad betydelse är de miljövårdande åtgärderna vid stålverken. De nya reningskraven har ställt och kommer att ställa



stora krav på fou-insatser såväl inom stålverken som på andra branschers fou-satsningar. Beställningar av miljövårdsutrustning till den metallurgiska industrin på ca 150 milj kr gjordes 1971.

### 13.4 Fou-intensiteten

Den personella fou-intensiteten, dvs antalet fou-manår som andel av totalt utförda antal manår i de två branscherna, har minskat från 1,9 % 1967 till 1,6 % 1971. Jämfört med hela industrin är den personella fou-intensiteten här 3/4 av den som registrerats för industrin totalt.

Fou-intensiteten mätt i relation till totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning redovisas i tabell 13.4.

Som framgår av tabellen är fou-intensiteten i de två branscherna lägre än i hela industrin. Variationerna över tiden har också varit betydligt kraftigare i dessa branscher. För industrin totalt följdes minskningen i intensiteten 1967–1969 av en lika stor ökning 1969–1971. För järnverk m m och metallvaruindustri ökade däremot intensiteten 1969–1971 inte så mycket att 1967 års nivå uppnåddes.

### 13.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar

Enligt huvudbranschredovisningens värden svarade företag med mer än 1 000 anställda för drygt 95 % av fou-kostnaderna i järn-, stål- och metallverk och för ca 60 % i metallvaruindustrin.

### 13.6 Handel med patent, licenser o d

År 1971 var de totala kostnaderna för patent, licenser o d för järnverk m m och metallvaruindustrin ca 15 milj kr och totala intäkterna ca 11,5 milj kr. Huvuddelen härav, ca 80 %, avsåg transaktioner med utlandet. Av de totala fou-kostnaderna år 1971 utgjorde sålunda kostnaderna för patent, licenser o d ca 8 %. För hela industrin var motsvarande andel ca 7 %.

Tabell 13.4 Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i järnverk m. m. samt metallvaruindustri och i hela industrin 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Fou-kostn. i % av totala investeringar			
hela industrin	21,8	22,1	21,9
järnverk m. m. och metallvaruindustri	17,3	12,2	15,6
Fou-kostn. i % av förädlingsvärde			
hela industrin	4,6	3,8	4,5
järnverk m. m. och metallvaruindustri	3,9	2,2	3,0
Fou-kostn. i % av omsättning			
hela industrin	1,7	1,4	1,7
järnverk m. m. och metallvaruindustri	1,6	0,9	1,3

## 14 Maskinindustrin

## 14.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 14.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i maskinindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk bransch- tillhörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	242,1 (1 544,0)	177,9 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	15,8	18,2
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	18,3	14,4
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	15,7	11,9
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	12,7	-54,3
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	5,5	-1,9
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	107 (92)	73 (92)
1971	110 (111)	72 (111)

Enligt redovisning efter faktisk bransch tillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 177,9 milj kr eller 11,9 % av industrins totala fou.

Av de totala fou-kostnaderna vid företag som huvudsakligen ägnar sig åt maskintillverkning, har ca 90 milj kr eller 40 % av deras fou-verksamhet 1971 ägnats åt uppgifter som ligger inom andra branscher. Således var 1971 ca 18 % av fou-kostnaderna hänförliga till elektroindustrin, ca 8 % till transportmedelsindustrin, ca 5 % till järn-, stål- och metallmanufaktur etc. Samtliga ovan nämnda branscher har ökat sina andelar av totalt utförd fou i maskinindustrin (enligt huvudbranschredovisningen), jämfört med 1967. Detta gäller särskilt elektro-fou. Statistiken avspeglar det faktum att maskinindustrin delvis håller på att ändra karaktär. Det traditionella branschbegreppet blir allt svårare att använda då exempelvis ett flertal maskiner bygger på vissa datatillämpningar hänförliga till elektroindustrin.

Fou-insatser hänförliga till maskinindustrin bedrivs också av företag som inte huvudsakligen tillverkar maskiner. 1971 bedrevs fou på detta sätt med en kostnad av ca 27 milj kr. Transportmedelsindustrin svarade för ca 9 milj kr, järn-, stål- och metallmanufaktur för ca 8 milj kr och järn- och stålverk för ca 4 milj kr. Jämfört med 1967 har vissa ökning



Tabell 14.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin och i maskinindustrin 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Hela industrin		15 944	14 515	16 536
	Index	100	91	104
Skattat för maskinindustrin		2 800	2 050	2 020
	Index	100	73	72

skett för järn-, stål- och metallmanufaktur och transportmedelsindustrin. En minskning kan noteras för järn-, stål- och metallverk.

Redovisningen efter faktisk branschtillhörighet i tabellen tyder på att fou-kostnaderna i denna bransch minskat reallt under perioden och därmed också dess andel av industrins totala fou. Jämfört med elektroindustrin var fou-insatsen inom maskinindustrin endast hälften så stor 1971.

Utvecklingen av antalet manår i fou-arbete redovisas i tabell 14.2.

Antalet manår i fou-arbete (enligt huvudbranschredovisningen) har följt kostnadsutvecklingen i branschen. I hela industrin har antalet fou-manår ökat med ca 2 000 till 1971 jämfört med 1969, då ett lågt värde noterades.

#### 14.2 Täckning av fou-kostnaderna

Kostnadstäckningen av utförd fou inom maskinindustrin har så gott som uteslutande skett med egna medel under hela perioden 1967–1971.

#### 14.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Av totala fou-kostnaderna har ca 88 % utnyttjats för utvecklingsarbete under perioden, vilket ligger över industrigenomsnittet.

Fou-arbetet i branschen har, under perioden, huvudsakligen inriktats på två områden. För det första har ett betydande arbete lagts ned på att höja maskinernas kapacitet och att automatisera dessa i så stor utsträckning som möjligt. För det andra har fou-arbetet inriktats på att förbättra arbetsmiljön vad avser buller, luftföroreningar m m.

Ett tecken på att fou-arbetet syftat till att uppnå en högre automatiseringsgrad är att en så stor andel av maskinindustrins fou-resurser använts inom elektroområdet. Tidigare omfattade automatiserad bearbetning mest transfermaskiner för detaljer i långa serier. Med numeriskt styrda verktygsmaskiner kan numera mindre partistorlekar bearbetas automatiskt. Utvecklingsarbetet av numeriskt styrda maskiner har pågått sedan mitten av 1960-talet. Arbetet omfattar även programberedning för dessa maskiner. Fou-arbetet på industrirobotar pågår sedan flera år vid svenska företag.

Andra exempel på fou-arbetets inriktning och resultat är ändring av den teknologiska processen vid tillverkning av kullageringar. I stället för

att svarva dessa formas de nu plastiskt (jfr avsnitt 13.3). Utveckling av fullortsborrmaskiner har utförts. Sådana maskiner ger en färdig tunnel i ett arbetsmoment. Utvecklingen på materialsidan medför att borrar av allt hårdare bergarter blir möjliga. Fou-insatser har också gjorts inom hydrauliken för t ex däckskranar.

På miljöområdet har fou-satsningarna under senare delen av perioden 1967–1971 förstärkts. Man har genom olika åtgärder sökt minska såväl avgivet buller från maskinerna som förbättra absorbtionen av redan existerande buller. Olika former av ljuddämpare har inbyggts i bormaskiner, kompressorer m m. Genom utveckling av nya och förbättrade ventilationssystem samt genom användning av dammsugarsystem har luftföroreningarna kunnat minskas. Fou-verksamhet har också bedrivits för att förbättra säkerheten i arbetet, dels genom ökad automation och dels genom nya säkerhetssystem.

Inom maskinområdet bedrivs även kollektiv forskning i branschorganisationernas regi. Av den till ca hälften statligt understödda kollektiva forskningen inom verkstadsteknik uppgick de totala fou-kostnaderna 1971 till ca 4 milj kr.

#### 14.4 *Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar*

Pga brister i statistiken kan inga exakta siffror anges. Det är dock möjligt att ange riktvärden för fou-spridningen på olika storleksklasser. Huvuddelen av fou-arbetet, ca 80 %, bedrivs vid företag om 1 000 eller fler anställda. Fou-arbetet bedrivs, om än i liten omfattning, även vid arbetsställen med till 50 anställda.

#### 14.5 *Fou-intensiteten*

Branschen tillhör de mer fou-intensiva i tillverkningsindustrin. Jämfört med elektroindustrin är dock intensiteten endast hälften så stor.

Tabell 14.3 Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i maskinindustrin (enl. huvudbranschredovisning) samt i hela industrin, 1971.

	1971	
	Maskin- <sup>a</sup> industrin	Hela industrin
Fou-kostnader i procent av investeringar	44,3	21,9
förädlingsvärde	5,3	4,5
omsättning	2,1	1,7

<sup>a</sup> Ungefärliga värden.



#### 14.6 Handel med patent, licenser o d

Handeln med patent och licenser har varit förhållandevis stor inom branschen. Huvuddelen, ca 80–90 %, har varit handel med utlandet. De totala intäkterna 1971 torde ha legat i intervallet 15–20 milj kr och totala kostnaderna 10–15 milj kr samma år.

## 15. Elektroindustrin

## 15.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 15.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i elektroindustrin. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	403,9 (1 544,0)	446,1 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	25,0	26,6
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	26,9	29,7
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	26,2	29,8
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-2,9	9,2
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	48,2	62,8
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	99 (92)	103 (92)
1971	116 (111)	124 (111)

Enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 446,1 milj kr eller 29,8 % av industrins totala fou.

Skillnaden för elektroindustrin mellan redovisning efter faktisk branschtillhörighet och huvudbranschtillhörighet beror på att maskin- och transportmedelsföretag bedriver en betydande elektroinriktad fou-verksamhet.

Förutom inom industrin bedrivs också en betydande elektroteknisk fou-verksamhet vid statliga affärsverk.

Som framgår av tabellen har elektroindustrin ökat sina reala fou-kostnader under perioden 1967-1971, särskilt då under den senare delen (20 % från 1969 till 1971). För hela industrin minskade motsvarande kostnader fram till 1969 för att sedan öka kraftigt. Elektroindustrins procentuella andel av totalt utförd fou i industrin har hela tiden varit i tilltagande och dess ställning som den mest kostnadskrävande branschen vad avser fou har än mer accentuerats.

Utveckling av antalet manår i fou-arbetet framgår av tabell 15.2.

Samma allmänna mönster återspeglas här som när det gäller kostnadsutvecklingen. Stagnationen under perioden 1967-1969 (i fasta priser)



Tabell 15.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Hela industrin		15 944	14 515	16 536
	Index	100	91	104
Elektroindustrin		3 775	3 801	4 158
	Index	100	101	110

förbyttes i en ökning 1969–1971. Den personella ökningen har emellertid varit av mindre omfattning än kostnadsökningen.

### 15.2 Täckning av fou-kostnaderna

Hur fou-kostnaderna procentuellt fördelar sig på kostnadstäckande sektorer framgår av tabell 15.3 (beräkningen baseras på löpande priser):

Under perioden har den med egna medel bekostade fou-verksamheten ökat parallellt i elektroindustrin och i hela industrin. Elektroindustrins snabbare utveckling totalt sett beror på att branschen inte varit lika beroende av externfinansiering som en del andra branscher, exempelvis transportmedelsindustrin. Den kraftigt minskade tillförseln av medel från försvaret från 1967 till 1969 slog därför inte igenom särskilt mycket. Minskningen för elektroindustrin var ca 8 milj kr. För 1971 hade emellertid den offentliga kostnadstäckningen i branschen ökat med ca 10 milj kr, till totalt ca 40 milj kr.

Tabell 15.3 Kostnadstäckande sektorer för fou-kostnader i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971.

	Egen kostnads- täckning			Medel från den offentliga sektorn			Övrig kostnads- täckning			Totalt		
	67	69	71	67	69	71	67	69	71	67	69	71
Hela industrin (%)	77	87	86	22	12	13	1	1	1	100	100	100
Elektroind. (%)	85	88	88	14	10	10	1	2	2	100	100	100

### 15.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Andelen utvecklingsarbete i elektroindustrin har under de observerade åren legat stabilt kring 88 % av totalt utförd fou.

Det resurskrävande fou-arbetet inom elektroindustrin har utförts inom mycket skilda områden. Inom den tunga delen av elektroindustrin, vilken svarat för merparten av utförd fou, har en stor del av arbetet fallit på två områden; dels på elektrisk högspänning (likströmsöverföring, tyristorlikriktare, transformator- och brytarutveckling) och dels på telekommunikationer (främst automatväxlar). Båda dessa områden kännetecknas av att de är mycket kunskapskrävande och att svensk industri är väl etablerad på den internationella marknaden samt att varje order uppgår till stora

belopp. Eftersom avnämarna ofta önskar skräddarsydda produkter medför beställningarna i flera fall kompletterande fou-satsningar.

En viss del av fou-ökningen torde också ha lagts ned på att utveckla hushållsapparater, hemelektronik och elektroniska kontorsmaskiner, speciellt med utnyttjande av halvledartechnik.

Inom elektroindustrin ingår också tillverkning av datorer och datakommunikationsutrustning. Denna del bedöms svara för fou-kostnader av storleksordningen 100 milj kr 1971. Det bör påpekas att i de totala fou-kostnaderna redovisade i tabellen 15.1 ingår endast företag som huvudsakligen bedriver tillverkning. Serviceföretag exempelvis, är exkluderade.

Fou-verksamheten för själva datorerna var mycket expansiv under senare delen av 1960-talet bl a p g a utvecklingen av halvledartechniken. Därefter har fou-arbetet kännetecknats av en långsammare expansion.

Under senare år har flera datorbaserade process- och produktionssystem utvecklats, exempelvis datorstyrda telefonväxlar, processdatorsystem inom valsverk, järn- och stålindustrin, massa- och pappersvaruindustrin samt flygtrafikkontrollsystem. Ofta medför dessa system stora fou-kostnader p g a deras unika utformning för varje enskild användare. Man kan vänta sig att processdatorsystem bl a i ökad utsträckning kommer att utnyttjas för datorstyrning av maskiner. Under perioden 1967-1971 har också skilda typer av terminalsystem för bl a banker, sjukhus och platsbokning utvecklats.

#### 15.4 *Fou-intensiteten*

Den personella fou-intensiteten, dvs antalet fou-manår som andel av totalt utförda antal manår i branschen, har legat stabilt på ca 6 % under perioden. Intensiteten mätt på detta sätt är ca 2,5 ggr större inom elektroindustrin än för hela industrin och överträffas endast av läkemedelsindustrin som 1971 hade värdet 21 %.

Fou-kostnader i relation till totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning framgår av tabell 15.4

Fou-intensiteten, enligt de här redovisade måtten, är av storleksord-

Tabell 15.4 Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Fou-kostn. i % av totala investeringar			
hela industrin	21,8	22,1	21,9
Elektroindustrin	88,0	115,4	84,4
Fou-kostn. i % av förädlingsvärde			
hela industrin	4,6	3,8	4,5
Elektroindustrin	12,1	11,3	12,8
Fou-kostn. i % av omsättning			
hela industrin	1,7	1,4	1,7
Elektroindustrin	5,4	4,8	5,7



Tabell 15.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek 1971, i hela industrin och i elektroindustrin.

Antal anställda	50-99	100-199	200-499	500-999	≥ 1 000	Summa
Hela industrin	1,0	1,8	7,0	7,2	83,0	100,0
Elektroindustrin	0,1	0,1	5,9	2,9	91,0	100,0

ningen 3-4 gånger högre i elektroindustrin än i hela industrin. Branschens intensitet i förhållande till industrigenomsnittet är högst i relation till investeringar och lägst i relation till förädlingsvärde. De största fluktuationerna föreligger i fou-intensiteten m a p investeringarna, vilket förklaras av den minskade investeringsaktiviteten i branschen 1969. För hela industrin har denna intensitet varit i det närmaste konstant. Elektroindustrins fou-intensitet är den näst högsta i industrin och överträffas endast av läkemedelsindustrin.

### 15.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek

Tabell 15.5 visar fou-kostnadernas fördelning i % på storleksklasser av anställda 1971.

Som framgår av tabellen har koncentrationen av fou-verksamheten till företag om 1 000 eller fler anställda varit större inom elektroindustrin än i hela industrin.

Jämfört med 1967 har fou-kostnaderna 1971 koncentrerats mer till den största storleksklassen, vilken i huvudsak svarat för den ökning som skett i branschen under perioden. Den ökade koncentrationen skedde framför allt mellan åren 1967 och 1969. För hela industrin har inte samma tendenser förekommit.

### 15.6 Handel med patent licenser o d

Kostnader för och intäkter av patent, licenser o d redovisas i tabell 15.6.

Den registrerade handeln med patent och licenser inom denna bransch sker huvudsakligen med utlandet. Intäkterna av handeln har ökat under perioden medan kostnaderna minskat något. Handelsbalansöverskottet

Tabell 15.6 Handel med patent, licenser o. d. i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971.

	Sverige			Utlandet			Totalt		
	67	69	71	67	69	71	67	69	71
Kostnader									
Hela industrin	15,1	15,9	18,2	61,6	80,0	79,2	76,7	95,9	97,4
Elektroindustrin	2,4	1,5	0,8	10,0	12,4	9,3	12,4	13,9	10,1
Intäkter									
Hela industrin	6,5	12,5	7,3	52,3	80,1	88,0	58,8	92,6	95,3
Elektroindustrin	1,0	0,7	0,2	17,3	26,5	28,1	18,3	27,2	28,3

var 1971 ca 18 milj kr. Elektroindustrin svarade för ca 10 % av totala kostnaderna och ca 30 % av totala intäkterna från patent- och licenshandeln 1971. Kostnaderna i branschen för patent, licenser o d uppgick 1971 till ca 2 % av totala fou-kostnaderna.



## 16 Skeppsvarv

## 16.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 16.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet vid skeppsvarv. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvudbranschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtillhörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	24,3 (1 544,0)	11,4 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967 <sup>a</sup>	0,9	
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969 <sup>a</sup>	1,9	
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	1,6	0,8
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	10,1	1,5
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	-0,1	0,2
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	199 (92)	119 (92)
1971	198 (111)	122 (111)

<sup>a</sup> Uppgifter enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet saknas.

P g a den specifika typ av fou-arbete som denna bransch utför har det här ansetts vara mest korrekt att utgå från det s k huvudbranschbegreppet. Exempelvis är den maskintekniska fou-verksamheten, som då kommer med, huvudsakligen inriktad på varvens utveckling av fartygsmotorer och klassas lämpligen hellre till skeppsvarv än till maskinindustri.

Enligt huvudbranschredovisningen uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 24,3 milj kr eller 1,6 % av industrins totala fou.

Tabell 16.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin samt vid skeppsvarv 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Hela industrin		15 944	14 515	16 536
	Index	100	91	104
Skeppsvarv		95	188	149
	Index	100	198	157

Som framgår av tabell 16.1 fördubblades fou-kostnaderna 1967–1969, för att därefter reallt stanna på 1969 års nivå även 1971.

Antalet manår i fou-arbete har utvecklats på sätt som framgår av tabell 16.2.

Utvecklingen av den personella fou-insatsen visar, till skillnad mot kostnadsutvecklingen, på ett fluktuerande mönster.

### 16.2 Täckning av fou-kostnaderna

År 1967 täcktes fou-kostnaderna i branschen helt med egna medel. 1969 redovisas en offentlig kostnadstäckning på ca 4 milj kr och 1971 hade den fördubblats.<sup>1</sup> Från budgetåret 1970/71 inrättades ett anslag i statsbudgeten för stöd till skeppsteknisk fou på 12 milj kr. Större delen av detta anslag har finansierat ökad fou-aktivitet i varvsföretagen medan resten har använts till att lägga ut uppdrag på speciella institutioner, t ex statens skeppsprovvningsanstalt.

### 16.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Till ca 94 % utnyttjades fou-kostnaderna 1971 för utvecklingsarbete.

Den ökade konkurrensen i byggandet av supertankers, containerfartyg m m har ställt krav på ny eller förbättrad produktionsteknik. Även andra branscher än skeppsvarv har i fou-avseende berörts av övergången till produktion av allt större fartyg, t ex transportmedelsindustrin i form av lastvagnar och truckar för hantering av containers, järn- och stålverk i form av ökade krav på materialkvaliteterna m m. Vidare har den tilltagande automatiseringen av fartygen medfört ökade krav på fou-insatserna såväl inom varven som inom andra branscher, t ex elektro- och maskinindustrin. Under senare år har också ökade fou-insatser skett för att förbättra arbetsmiljön vid varven. Tillverkning av oljeborrplattformar har påbörjats i Sverige och sannolikt medfört krav på nya typer av fou-insatser inom varvsindustrin.

Den ökade offentliga satsningen har i viss utsträckning lett till ökat samarbete inom varvsindustrins skeppstekniska fou-verksamhet.

### 16.4 Fou-intensitet

Fou-kostnaderna i procent av totala förädlingsvärdet har utvecklats expansivt på ett sätt som framgår av tabell 16.3.

Tabell 16.3 Fou-kostnaderna i procent av förädlingsvärde för hela industrin och för skeppsvarv 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Hela industrin (%)	4,6	3,8	4,5
Index	100	83	98
Skeppsvarv (%)	1,2	2,3	3,1
Index	100	192	258

<sup>1</sup> Enligt en utredning utförd av varvens forskningskommitté tillsammans med en representant från industridepartementet uppgick skeppsteknisk fou i tillverkningsindustrin 1971 till totalt 33 milj kr. Såväl den totala nivån av utförd fou i branschen som de skilda kostnadstäckningsandelarna var 1971 högre enligt nämnda utredning än motsvarande värden redovisade av SCB. Varvsindustrins egen fou-satsning skulle således ha varit ca 18 milj kr mot ca 16 milj kr enligt SCB och den offentliga kostnadstäckningen ca 15 milj kr mot ca 8 milj kr enligt SCB.



Fou-kostnaderna i relation till totala investeringarna visar på en likartad utveckling som intensiteten mätt m a p förädlingsvärdet. Mätt på det förstnämnda sättet var intensiteten 1971 av samma storleksordning som för hela industrin, dvs ca 22 %. Samma utvecklingstendens uppvisar även fou-intensiteten om den mäts genom att sätta fou-kostnaderna i relation till omsättningen. 1971 var denna 1,1 % mot 1,7 % i hela industrin.

#### 16.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar

För den redovisade perioden 1967–1971 har all fou-verksamhet inom branschen utförts vid företag med 1 000 eller fler anställda.

#### 16.6 Handel med patent, licenser o d

Handeln med patent och licenser har minskat avsevärt 1967–1971. Kostnaderna uppgick totalt till ca 3,0 milj kr 1971, en minskning med ca 3,0 milj kr jämfört med 1967. De totala intäkterna uppgick 1971 till ca 0,2 milj kr, en minskning med ca 0,8 milj kr jämfört med 1967. Så gott som all handel har skett med utlandet, såväl 1971 som 1967.

## 17 Transportmedelsindustrin exkl. skeppsvarv

## 17.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 17.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i transportmedelsindustrin (exkl. skeppsvarv). Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	319,0 (1 544,0)	286,9 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967	25,2	23,6
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969	13,8	13,7
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	20,7	19,2
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	-145,3 (-92,4)	-122,3 (-84,4)
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	117,8 (216,2)	96,5 (206,4)
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	50 (92)	54 (92)
1971	91 (111)	90 (111)

Enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 286,9 milj kr eller 19,2 % av industrins totala fou.

Transportmedelsindustrin var 1967 den från fou-synpunkt mest resurskrävande branschen. En drastisk nedskärning av kostnaderna skedde 1969, till största delen orsakad av minskade försvarsbeställningar till flygindustrin. År 1971 hade emellertid fou-kostnaderna åter ökat, dock ej till 1967 års nivå.

Fou-verksamhet inom transportmedelsindustrin bedrivs till ca 90 % av

Tabell 17.2 Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin samt transportmedelsindustrin (exkl. skeppsvarv) 1967, 1969 och 1971.

		1967	1969	1971
Hela industrin		15 944	14 515	16 536
	Index	100	91	104
Transportmedelsindustrin		4 153	2 191	3 615
	Index	100	53	87



Tabell 17.3 Kostnadstäckande sektorer för fou-kostnader i hela industrin och i transportmedelsindustrin (exkl. skeppsvarv) 1967, 1969 och 1971.

	Egen kostnads- täckning			Medel från den offentliga sektorn			Övrig kostnads- täckning			Totalt		
	67	69	71	67	69	71	67	69	71	67	69	71
Hela industrin (%)	77	87	86	22	12	13	1	1	1	100	100	100
Trp. industrin (%)	34	40	62	66	55	37	-	5	1	100	100	100

företag som har transportmedelstillverkning som sin huvudsakliga produktion. Återstoden av fou-arbetet bedrivs av huvudsakligen maskintillverkande (ca 7 %) och elektroprodukttillverkande (ca 2 %) företag.

Utvecklingen av antal manår i fou-arbete framgår av tabell 17.2.

Transportmedelsindustrin svarade 1967 för ca 26 % av totala antalet utförda fou-manår i hela industrin. 1971 hade denna andel minskat till 22 %. Manårsutvecklingen under perioden har haft samma kraftiga svängningar som fou-kostnaderna.

### 17.2 Täckning av fou-kostnaderna

Fou-kostnadernas fördelning på kostnadstäckande sektorer framgår av tabell 17.3 (beräkningen baseras på löpande priser).

I absoluta tal minskade kostnadstäckningen med egna medel med ca 30 milj kr 1967-1969. Perioden 1969-1971 tredubblades de egna medlen och var 1971 ca 197 milj kr.

Den offentliga kostnadstäckningen har varit av stor betydelse för branschen. Medlen från den offentliga sektorn (försvarsbeställningar) minskade 1967-1969 med ca 100 milj kr eller 60 %. Mellan 1969-1971 ökade dessa med ca 33 milj kr och uppgick totalt till ca 118 milj kr. Intressant är att de offentliga medlen 1967 svarade för ca 2/3 av utförd fou, medan motsvarande värde 1971 är drygt 1/3. Den egna kostnadstäckningen har således fått en större betydelse och har i stort sett kompenserat det minskade offentliga tillskottet.

### 17.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Fou-arbetet för branschen består till ca 80 % (1971) av utvecklingsarbete. Jämfört med 1967 har en ökad andel utvecklingsarbete bedrivits.

Som tidigare framhållits har de minskade försvarsbeställningarna avsevärt påverkat fou-arbetet särskilt inom flygindustrin. Till stor del har dock minskad fou-verksamhet för försvarets räkning kompenserats inom transportmedelsindustrin med ökad civil fou-verksamhet 1971.

På personalbilssidan har fou-satsningarna ökat, till stor del p g a ökade säkerhets- och miljökrav. I den internationellt hårda konkurrensen i denna bransch har de svenska biltillverkarna tvingats att snabbt anpassa sig till avgasrenings- och säkerhetsbestämmelser som införts respektive väntas bli införda inom en snar framtid i olika länder, främst i USA. Det skall

här påpekas att den kraftiga ökningen i fou-kostnaderna 1969–1971 delvis förklaras av att AB Volvo byggt ett särskilt forskningscenter. Den nya anläggningen har avsevärt ökat företagens fou-aktiviteter, men samtidigt har tidigare utspridda fou-arbeten centraliserats och först nu registrerats som sådana.

När det gäller övriga transportmedel har flera nya och förbättrade produkter utvecklats. Den ökade mekaniseringen av skogsavverkningen har ställt större krav på terränggående och lastbärande fordon. Nya och förbättrade gruvtruckar har utvecklats. Vidare har nya hydrauliska styrsystem för kranar samt skogs- och entreprenadmaskiner tagits fram. Det kan också nämnas att fou-arbete pågår på nya produkter avsedda för försvaret. Utvecklingsarbetet på en jaktversion av flygplan 37 har inletts. Vidare har utvecklingsarbete påbörjats på en ny mindre stridsvagn och en ny bandkanonvagn.

#### 17.4 *Fou-intensiteten*

Den personella fou-intensiteten mätt med antalet utförda fou-manår i procent av totalt utförda antal manår i branschen var 11,5 % år 1967, 4,2 % 1969 och 6,0 % år 1971.

Fou-intensiteten i relation till totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning redovisas i tabell 17.4, och var enligt samtliga mått 1971 drygt 2 gånger högre än i hela industrin. Medan industrin totalt uppvisar en tämligen stabil fou-intensitet har stora fluktuationer skett för transportmedelsindustrin. Den kraftiga ökningen i fou-kostnaderna i branschen mellan 1969 och 1971 slog dock inte igenom på intensiteten mätt m a p investeringarna eftersom dessa expanderat än mer. Transportmedelsindustrins fou-intensitet är bland de högsta i industrin. Endast för läkemedels- och elektroindustrin redovisas högre värden.

Tabell 17.4 Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i hela industrin och i transportmedelsindustrin (exkl. skeppsvarv) 1967, 1969 och 1971.

	1967	1969	1971
Fou-kostn. i % av totala investeringar			
hela industrin	21,8	22,1	21,9
transportmedelsindustrin	(90,9) <sup>a</sup>	50,2	48,4
Fou-kostn. i % av förädlingsvärde			
hela industrin	4,6	3,8	4,5
transportmedelsindustrin	(18,9) <sup>a</sup>	6,2	11,5
Fou-kostn. i % av omsättning			
hela industrin	1,7	1,4	1,7
transportmedelsindustrin	(6,2) <sup>a</sup>	2,4	4,1

<sup>a</sup> Felaktig branschklassificering har troligen medfört en överskattning.



Tabell 17.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek 1971 i hela industrin och i transportmedelsindustrin (exkl. skeppsvarv).

Antal anställda	50-99	100-199	200-499	500-999	≥ 1 000	Summa
Hela industrin	1,0	1,8	7,0	7,2	83,0	100,0
Transportmedelsindustrin	1,1	0,0	1,2	0,3	97,4	100,0

### 17.5 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek

Som framgår är koncentrationen av fou-verksamheten mycket hög till den största storleksklassen. Koncentrationsgraden är här betydligt högre än i industrin i genomsnitt. De kraftiga förändringarna som registrerades under perioden 1967-1971 för hela branschen ägde huvudsakligen rum i företag med mer än 1 000 anställda.

De övriga storleksklasserna har under perioden ökat sina fou-kostnader i löpande priser från 3,9 milj kr (1967) till 8,3 milj kr (1971).

### 17.6 Handel med patent, licenser o d

Handeln med patent, licenser o d har under de tre observerade åren varit mycket begränsad. Kostnaderna för dessa uppgick 1971 till 3,7 milj kr, vilket var en ökning med 1,3 milj kr jämfört med 1967. Intäkterna ökade kraftigt 1971 och var 4,3 milj kr mot endast 1,1 milj kr 1967.

Kostnaderna har varit ungefär lika fördelade på utlandet och Sverige. Den kraftiga ökningen av intäkterna 1971 kom uteslutande från utlandet.

## 18 Instrumentfabriker, fotografisk och optisk industri samt urfabriker

### 18.1 Översiktlig beskrivning

Tabell 18.1 Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i instrumentfabriker m. m. Siffror inom parentes avser hela industrin.

	Enl. huvud- branschredovisn.	Enl. redovisn. efter faktisk branschtill- hörighet
Fou-kostn. 1971, milj.kr.	19,5 (1 544,0)	21,6 (1 496,2)
Fou-kostn. i % av hela ind. 1967 <sup>a</sup>		0,8
Fou-kostn. i % av hela ind. 1969 <sup>a</sup>		0,9
Fou-kostn. i % av hela ind. 1971	1,3	1,4
Förändring 1967-69, milj.kr. fasta priser	1,3	0,1
Förändring 1969-71, milj.kr. fasta priser	3,6	8,5
Index över fou-kostn. fasta priser (1967=100)		
1969	112 (92)	101 (92)
1971	144 (111)	192 (111)

<sup>a</sup> Uppgifter enligt huvudbranschredovisningen saknas.

Enligt redovisning efter faktisk branschtillhörighet uppgick drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou år 1971 till 21,6 milj kr eller 1,4 % av industrins totala fou.

Som framgår av tabell 18.1 är skillnaderna mellan de faktiska och huvudbranschbegreppets värden ganska små. Orsaken till differenserna ligger i att företag som huvudsakligen tillverkar instrument m m också bedrivit fou-arbetet hänförligt till elektroindustrin, kemisk industri m fl samt att elektroföretag bedrivit fou inom instrumenttillverkning.

Fou-kostnaderna var i stort oförändrade 1967-1969 medan de 1969-1971 nästan reellt fördubblades.

I hela industrin har manårsutvecklingen följt utvecklingen av fou-kostnaderna, dock mindre expansivt under 1969-1971. I instrumentfabriker m m har däremot manårsutvecklingen varit jämnt ökande under hela perioden och uppgick 1971 till 192 st. De kraftiga kostnadsökningarna till 1971 återspeglas inte i antalet utförda fou-manår.



## 18.2 Täckning av fou-kostnaderna

Fou-kostnaderna har under perioden huvudsakligen täckts med egna medel. 1971 täcktes endast ca 0,3 milj kr av den offentliga sektorn.

## 18.3 Exempel på fou-arbetets inriktning

Av totalt utförd fou i branschen svarade utvecklingsarbetet 1971 för ca 87 %. Motsvarande värde för hela industrin var detta år 81 %.

Den ökade automatiseringen i industrin har ställt allt större krav på mät-, regler- och kvalitetskontrolltekniken. Möjligheterna att öka automationen är bl a beroende av mätvärdesgivare. Utvecklingen inom detta område har dock släpat efter vilket har fått till följd att många väsentliga mätningar inte kan utföras helautomatiskt. För att utvecklingen mot automatisk process- och produktionsstyrning skall kunna fortsätta fordras därför en fortsatt intensiv och ökad utvecklingsinsats inriktad på att parallellt utveckla alla de nödvändiga länkarna så att hela kedjan av styr-, regler- och kontrollutrustning finns tillgänglig.

Redan har dock förfinade mät- och reglermetoder kommit att få stor betydelse i flera industribranscher. Detta gäller kanske framför allt processindustrierna där en så långt möjligt kontinuerlig process omvandlar råvaran till slutprodukten. Exempel på dylika processer är tillverkning av papper och cellulosa och i viss mån järn- och ståltillverkning, även om det helt kontinuerliga stålverket ännu endast förekommer som en idé under utarbetande. Även i den kemiska industrin har samma utveckling försiggått, t ex i oljeraffinerierna.

Även utanför industrin har möjligheterna att göra tillförlitliga mätningar stor betydelse. För forskningen är mättekniken av central betydelse.

Ett nytt område som ställer krav på mätteknik, mätnoggrannhet och säkerhet är miljövården. I stor utsträckning existerar ännu inte de kontrollinstrument som krävs. Specialinstrument kan komma att erfordras för miljökontroll, dvs kontinuerlig övervakning av vissa egenskaper hos miljön.

Hälso- och sjukvården ställer krav på förbättrade diagnosmetoder och ett exceptionellt stort antal analyser, vilket lett till utveckling av speciell analysutrustning som gör snabba, automatiska bestämningar.

## 18.4 Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlekar

Fou-arbetet i instrumentfabriker m m har 1971 till ca 93 % utförts vid företag om 50–500 anställda. Huvuddelen, ca 70 % av detta ligger i storleksklassen 200–500 anställda. Några anmärkningsvärda förskjutningar i detta avseende har ej skett under perioden.

I hela industrin utfördes ca 83 % av totala fou-verksamheten vid företag om 1 000 eller fler anställda.

## 18.5 Handel med patent, licenser o d

En mycket begränsad handel med patent, licenser o d har skett. 1971 var de totala kostnaderna ca 1 milj kr och de totala intäkterna ca 1,2 milj kr.

## Bilaga 1

## Tabellförteckning

Tabell 3.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i gruv- och stembrytningsindustrin . . . . .	53
Tabell 3.2	Fou-kostnader i procent av förädlingsvärdet i gruv- och stembrytningsindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	54
Tabell 4.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i livsmedels-, dryckes- och tobaksindustrin . . . . .	55
Tabell 4.2	Fou-kostnader i procent av förädlingsvärde och omsättning 1971, för hela industrin resp livsmedelsindustrin m m . . . . .	56
Tabell 5.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i beklädnadsindustrin . . . . .	58
Tabell 6.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i trä- och möbelindustrin . . . . .	60
Tabell 7.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i massa-, pappers- och pappersvaruindustri samt grafisk industri . . . . .	62
Tabell 7.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete för massaindustri m m och grafisk industri samt hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	63
Tabell 7.3	Fou-kostnader i massaindustri m m och grafisk industri samt i hela industrin i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning 1967, 1969 och 1971 . . . . .	64
Tabell 7.4	Handel med patent, licenser o d i massaindustri m m och i hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	65
Tabell 8.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i gummiindustrin . . . . .	66
Tabell 8.2	Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i gummiindustrin och hela industrin 1971 . . . . .	67
Tabell 9.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i kemisk industri, petroleum- och kolindustri samt plastvaruindustrin . . . . .	68
Tabell 9.2	Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i kemisk industri, petroleum- och kolindustri samt hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	70
Tabell 10.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i läkemedelsindustrin . . . . .	72
Tabell 10.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete för läkemedelsindustrin och hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	72
Tabell 10.3	Fou-kostnader i procent av totala investeringar och förädlingsvärde i läkemedelsindustrin och i hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	74
Tabell 10.4	Andel av totala fou-kostnader inom olika storleksklasser av företag i läkemedelsindustrin och i hela industrin 1971 . . . . .	75
Tabell 10.5	Handel med patent, licenser o d i läkemedelsindustrin och i hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	75
Tabell 11.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i jord- och stenförädlingsindustri (exkl. tegel och cement) . . . . .	76



Tabell 12.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i tegelbruk och cementfabriker m m . . . . .	78
Tabell 13.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i järn-, stål- och metallverk, metallvaruindustri samt för båda branscherna tillsammans . . . . .	80
Tabell 13.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin och i järnverken m m samt metallvaruindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	81
Tabell 13.3	Kostnadstäckande sektorer för fou-kostnader i hela industrin och i järnverk m m samt metallvaruindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	82
Tabell 13.4	Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i järnverk m m samt metallvaruindustri och i hela industrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	83
Tabell 14.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i maskinindustri . . . . .	84
Tabell 14.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin och i maskinindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	85
Tabell 14.3	Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i maskinindustri (enl huvudbranschredovisning) samt i hela industrin 1971 . . . . .	86
Tabell 15.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i elektroindustrin . . . . .	88
Tabell 15.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	89
Tabell 15.3	Kostnadstäckande sektorer för fou-kostnader i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	89
Tabell 15.4	Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	90
Tabell 15.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek 1971 i hela industrin och elektroindustrin . . . . .	91
Tabell 15.6	Handel med patent, licenser o d i hela industrin och i elektroindustrin 1967, 1969 och 1971 . . . . .	91
Tabell 16.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet vid skeppsvarv . . . . .	93
Tabell 16.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin samt vid skeppsvarv 1967, 1969 och 1971 . . . . .	93
Tabell 16.3	Fou-kostnader i procent av förädlingsvärde för hela industrin och för skeppsvarv 1967, 1969 och 1971 . . . . .	94
Tabell 17.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i transportmedelsindustrin (exkl skeppsvarv) . . . . .	96
Tabell 17.2	Manårsutvecklingen i fou-arbete i hela industrin samt transportmedelsindustrin exkl skeppsvarv 1967, 1969 och 1971 . . . . .	96
Tabell 17.3	Kostnadstäckande sektorer för fou-kostnader i hela industrin och i transportmedelsindustrin (exkl skeppsvarv) 1967, 1969 och 1971 . . . . .	97
Tabell 17.4	Fou-kostnader i procent av totala investeringar, förädlingsvärde och omsättning i hela industrin och i transportmedelsindustrin (exkl skeppsvarv) 1967, 1969 och 1971 . . . . .	98
Tabell 17.5	Fou-kostnadernas fördelning på företagsstorlek 1971 i hela industrin och i transportmedelsindustrin (exkl skeppsvarv) . . . . .	99
Tabell 18.1	Drifts- och kapitalkostnader för med egen personal bedriven fou-verksamhet i instrumentfabriker m m . . . . .	100

- Table 10.1
- Table 10.2
- Table 10.3
- Table 10.4
- Table 10.5
- Table 10.6
- Table 10.7
- Table 10.8
- Table 10.9
- Table 10.10
- Table 10.11
- Table 10.12
- Table 10.13
- Table 10.14
- Table 10.15
- Table 10.16
- Table 10.17
- Table 10.18
- Table 10.19
- Table 10.20
- Table 10.21
- Table 10.22
- Table 10.23
- Table 10.24
- Table 10.25
- Table 10.26
- Table 10.27
- Table 10.28
- Table 10.29
- Table 10.30
- Table 10.31
- Table 10.32
- Table 10.33
- Table 10.34
- Table 10.35
- Table 10.36
- Table 10.37
- Table 10.38
- Table 10.39
- Table 10.40
- Table 10.41
- Table 10.42
- Table 10.43
- Table 10.44
- Table 10.45
- Table 10.46
- Table 10.47
- Table 10.48
- Table 10.49
- Table 10.50
- Table 10.51
- Table 10.52
- Table 10.53
- Table 10.54
- Table 10.55
- Table 10.56
- Table 10.57
- Table 10.58
- Table 10.59
- Table 10.60
- Table 10.61
- Table 10.62
- Table 10.63
- Table 10.64
- Table 10.65
- Table 10.66
- Table 10.67
- Table 10.68
- Table 10.69
- Table 10.70
- Table 10.71
- Table 10.72
- Table 10.73
- Table 10.74
- Table 10.75
- Table 10.76
- Table 10.77
- Table 10.78
- Table 10.79
- Table 10.80
- Table 10.81
- Table 10.82
- Table 10.83
- Table 10.84
- Table 10.85
- Table 10.86
- Table 10.87
- Table 10.88
- Table 10.89
- Table 10.90
- Table 10.91
- Table 10.92
- Table 10.93
- Table 10.94
- Table 10.95
- Table 10.96
- Table 10.97
- Table 10.98
- Table 10.99
- Table 10.100



Bilaga 2 Industriell forskning och utveckling  
inom OECD-länderna

Table 3 - Industrial Expenditures and  
Total GDP (1980-1990)

Year	Industrial Expenditures	Total GDP
1980	100	100
1981	105	105
1982	110	110
1983	115	115
1984	120	120
1985	125	125
1986	130	130
1987	135	135
1988	140	140
1989	145	145
1990	150	150



## Innehåll

1. Allmän internationell översikt . . . . .	109
1.1 Inledning . . . . .	109
1.2 Kommentarer till materialet . . . . .	110
1.3 Den totala fou-verksamheten . . . . .	111
1.4 Industriell fou-verksamhet . . . . .	111
1.4.1 Omfattning och utveckling . . . . .	111
1.4.2 Täckning av fou-kostnaderna . . . . .	113
1.4.3 Fou-intensitet . . . . .	113
2. Exempel på industriell fou-verksamhet och fou-politik i vissa länder . . . . .	115
2.1 Frankrike . . . . .	115
2.2 Japan . . . . .	116
2.3 Kanada . . . . .	117
2.4 Storbritannien . . . . .	118
2.5 USA . . . . .	119
2.6 Sverige . . . . .	120
3. Fou-verksamheten i vissa industribranscher . . . . .	122
3.1 Inledning . . . . .	122
3.2 Elektroindustrin . . . . .	123
3.2.1 Den allmänna fou-utvecklingen . . . . .	124
3.2.2 Fou-kostnadernas ökningstakt . . . . .	124
3.2.3 Kostnadstäckning . . . . .	125
3.2.4 Fou-intensiteten . . . . .	125
3.3 Transportmedelsindustrin . . . . .	126
3.3.1 Den allmänna fou-utvecklingen . . . . .	126
3.3.2 Fou-kostnadernas ökningstakt . . . . .	127
3.3.3 Kostnadstäckning . . . . .	127
3.3.4 Fou-intensiteten . . . . .	128
3.4 Maskinindustrin . . . . .	129
3.4.1 Den allmänna fou-utvecklingen . . . . .	130
3.4.2 Fou-kostnadernas ökningstakt . . . . .	130
3.4.3 Kostnadstäckning . . . . .	130
3.4.4 Fou-intensiteten . . . . .	131
3.5 Kemisk industri och läkemedelsindustrin . . . . .	132
3.5.1 Den allmänna fou-utvecklingen . . . . .	132
3.5.2 Fou-kostnadernas ökningstakt . . . . .	133

3.5.3 Kostnadstäckning . . . . .	133
3.5.4 Fou-intensiteten . . . . .	134
3.6 Sammanfattning . . . . .	134
Tabellförteckning . . . . .	137
Diagramförteckning . . . . .	137



# 1 Allmän internationell översikt

## 1.1 Inledning

Mot bakgrund av att den svenska industrin är starkt internationellt beroende och att fou-satsningar ofta anses ha stor betydelse för konkurrenskraften på exportmarknaderna har det bedömts lämpligt att i fou-rapporten även ta med en internationell bilaga. Syftet är främst att ge en sammanställning av tillgänglig internationell fou-statistik och i samband härmed presentera vissa kvoter mellan fou-variabler och allmänna ekonomiska variabler. Därigenom ges underlag för meningsfulla jämförelser mellan Sverige och andra industriländer. Avsikten har varit att redovisa fou-utvecklingen för olika OECD-länder, att diskutera nivåskillnader samt att försöka ställa Sveriges fou-utveckling i relation till internationella tendenser. De många bristerna i materialet gör att man inte kan fästa något avseende vid smärre länderdifferenser.

Liksom för det nationella materialet anger statistiken här fou-insatsen. Framför allt är det dock kvantiteten av och kvaliteten hos de nya varor och tjänster som fou-satsningarna bidrar till att ta fram som är intressant om man vill bedöma effekterna på industrins expansion och indirekt på samhällsutvecklingen i stort. Därigenom uppstår betydande problem när materialet skall tolkas. Man får i första hand se på de presenterade storheternas "allmänorienterande" värde och i kombination med övrig kännedom om industrin och dess olika delbranscher försöka fastställa om observerade trendbrott och markanta avvikelser för variablerna kan uppfattas som "varningssignaler" och initiera fördjupade studier. Som påpekats bl. a. i kapitel 2 i huvudtexten kan fou-statistik inte utnyttjas för att dra definitiva slutsatser, utan får endast ses som ett material utifrån vilket grova hypoteser kan ställas upp om den tekniska utvecklingen. Med detta synsätt torde den internationella fou-statistiken – använd med stor försiktighet – vara ett värdefullt bakgrundsmaterial.

I fortsättningen av avsnitt 1 presenteras efter några kommentarer till det statistiska materialet ett antal mått på den totala fou-verksamheten i vissa OECD-länder. Därefter redovisas tillverkningsindustrins andel av total fou-verksamhet. Vidare anges förändringar i tillverkningsindustrins fou-kostnader och dessa relateras också till förädlingsvärde och bruttoinvesteringar. Även industrins egen kostnadstäckning redovisas. I avsnitt 2 ges exempel på industriell fou-verksamhet och fou-politik i Frankrike, Japan, Kanada, Storbritannien och USA samt för jämförelsens

skull även Sverige. Den internationella bilagan avslutas med en kortfattad genomgång i avsnitt 3 av de från *fou*-synpunkt viktigaste branscherna, nämligen elektro-, transportmedels-, maskin- samt kemi- och läkemedelsindustrin.

## 1.2 *Kommentarer till materialet*

Det material som legat till grund för denna översikt av OECD:s "A study of resources devoted to R & D in OECD Member countries" 1963/64, 1967, 1969 och 1971 (provisional findings), samt "National accounts of OECD countries" 1950–1968 och 1960–1970. OECD:s undersökningar bygger i sin tur på inhämtade uppgifter från de olika nationella statistiska centralbyråerna.

Jämförelser av *fou*-statistik mellan länder är synnerligen vanskliga av flera skäl: definitionsproblem vad gäller *fou*-verksamhet, skilda grupperingsnormer för branscher, skilda tidpunkter och varierande tillförlitlighet i uppgiftslämnandet, olika löne- och prislägen och utveckling över tiden av dessa, svårigheten att få växelkurser som avspeglar *fou*-kostnader i en gemensam valuta, etc.

Här har valts att presentera samtliga jämförda länder så som dessa har redovisats i OECD-statistiken. I största möjliga utsträckning har nationell valuta använts. Då gemensam valuta har erfordrats presenteras materialet i amerikanska dollar. Vidare visas de flesta siffror över *fou*-kostnader i löpande priser, vilket är en allvarlig begränsning. Tyvärr existerar idag inget internationellt, allmänt accepterat index för *fou*-kostnader. I materialet över *fou*-kostnadernas tillväxt har dock gjorts en deflatering med prisindex för BNP.

De totala *fou*-kostnaderna har redovisats som driftskostnader plus investeringsutgifter. P. g. a. olikheter i avskrivnings- och beskattningsregler i de olika länderna har investeringsutgifter använts i stället för periodiserade kapitalkostnader.

Det bör i detta sammanhang påpekas, som framgått tidigare, att Sveriges *fou*-kostnader för 1969 var speciellt låga. Stagnationen under perioden 1967–69, orsakad till största delen av minskade försvarsbeställningar, förbyttes därefter i en kraftig ökning, ca 20 % i fasta priser, fram till 1971. Vidare bör uppmärksammas att då uppgifterna för Sverige här bygger på OECD:s klassificeringar kan vissa avvikelser från tidigare presenterade data förekomma.

Statistik för Danmark och Finland finns först fr. o. m. 1967. För Danmark är det senast redovisade året 1970, för övriga länder 1969. Tyvärr är statistiken för 1971 ännu inte helt färdig utan beräknas föreligga komplett under första halvåret 1974. Vissa preliminära data för 1971 har dock kunnat inarbetas i denna bilaga. Första redovisade året avser för Sverige, Nederländerna, Västtyskland, UK och USA 1964, för de övriga länderna 1963.



Tabell 1.1 Totala fou-kostnader 1971 i vissa länder, miljoner USA \$

5 000–2 000	2 000–1 000	1 000–500	500–100
Frankrike Västtyskland Japan Storbritannien	Kanada	Sverige Nederländerna	Norge Finland Danmark

Anm: USA:s totala fou-kostnad uppgick till \$ 27 527 milj. år 1971.

### 1.3 Den totala fou-verksamheten

Länderjämförelser i absoluta tal har ett begränsat värde men för att få ett begrepp om storleksordningen visas i tabell 1.1 en klassificering av skilda länders totala fou-kostnader i milj. \$ år 1971.

Sätts de totala fou-kostnaderna i relation till BNP erhåller man en indikation på hur stor andel av de nationella resurserna som ansås till fou-verksamhet. Detta mått får endast ses som allmänt storleksorienterande, då vid jämförelser av fou-satsningarna mellan olika länder hänsyn måste tas till skillnader i ekonomiernas struktur.

Av tabell 1.2 framgår att de länder som har den största fou-kostnaden enligt tabell 1.1 också relativt BNP spenderar mest. Undantaget är dels Nederländerna med dryga 2 % och dels Japan med det relativt låga ca 1,5 %.

Sveriges tillväxt av totala fou-kostnader 1963/64–69, mätt i löpande priser, låg liksom för USA och Storbritannien på ett årligt genomsnitt mellan 8–3 %. I Japan, Kanada, Norge, Västtyskland, Frankrike och Nederländerna var emellertid tillväxten kraftigare, i intervallet 20–12 % årligt genomsnitt.

Tabell 1.2 Totala fou-kostnader i procent av BNP i genomsnitt under perioden 1963/64 – 1969 i vissa länder.

3,3 – 2,1 %	2,0 – 1,6 %	1,5 – 1,1 %	1,0 – 0,5 %
USA Storbritann. Nederländ.	Frankrike <sup>a</sup> Västtyskland <sup>b</sup>	Japan Kanada Sverige	Norge Danmark <sup>c</sup> Finland <sup>d</sup>

<sup>a</sup> 1967: 2,14 %.

<sup>b</sup> 1963: 1,40 %.

<sup>c</sup> Avser endast 1967.

<sup>d</sup> Avser endast 1967 och 1969.

### 1.4 Industriell fou-verksamhet

#### 1.4.1 Omfattning och utveckling

Föremålet för denna undersökning är huvudsakligen den del av total fou som genomförts i industrin. I tabell 1.3 kan industrins betydelse för respektive lands fou-verksamhet avläsas, vad avser dels genomförandandelen och dels den egna kostnadstäckningen.

Tabell 1.3 Industrins andel av total fou i olika länder.

	Genomförande i % av total fou				Industrins kostnads- täckning i % av total fou			
	1963/64	1967	1969	1971	1963/64	1967	1969	1971
Sverige	67	70	66	65	47	56	56	56
Danmark	—	40	—	48 <sup>a</sup>	—	40	—	47 <sup>a</sup>
Finland	—	55	53	—	—	56	49	—
Frankrike	50	54	56	—	31	32	32	—
Japan	65	63	67	67	65	63	67	66
Kanada	41	38	37	38	33	31	30	30
Nederländerna	53	58	62	60	51	57	58	55
Norge	52	46	48	50 <sup>a</sup>	38	36	39	41 <sup>a</sup>
Västtyskland	64	68	68	67	59	58	59	55
Storbritannien	66	66	65	65 <sup>a</sup>	40	43	41	43
USA	66	67	70	67	29	33	37	39 <sup>a</sup>
Medianvärde	64	58	63	63	40	43	45	47

<sup>a</sup> Avser 1970.

Av tabell 1.3 framgår att de flesta länders fou-arbete huvudsakligen genomförts i industrin. Undantag utgör framför allt Kanada med knappt 40 % industrigenomförande, men även Norge med omkring 50 %.

När det gäller finansiering är förhållandena mer skiftande. Den svenska industrin täckte knappt 60 % av totala fou-kostnaderna i landet. Här kan även noteras en stark uppgång från 1963/64 (47 %) till 1971 (56 %). Nederländerna och Västtyskland har i stort sett haft samma kostnads-täckningsförhållande som Sverige, medan såväl Kanada som USA legat under 40 %.

Industrisektorn har i alla länder genomfört mer fou än den finansierat med egna medel. Sverige ligger liksom flera länder vid ca 20 % större genomförande än kostnadstäckande. Japans industri har finansierat så gott som allt den genomfört medan USA:s industri genomfört nästan 2 ggr mer än den själv kostnadstäckt.

I tabell 1.4 kan ungefärlig tillväxt av tillverkningsindustrins genomförda fou mellan 1963/64 och 1971 i genomsnittlig procentuell ökning per år avläsas (fasta priser<sup>1</sup> och nationell valuta används).

Tillväxten av tillverkningsindustrins fou visar för Sveriges del en tämligen hög takt mellan 1963–1967 (7 %) medan det 1967–1969 inträffade en real minskning med ca 3 % för vardera året. Ökningen per år under perioden 1969–71 blev betydande (av storleksordningen 15 %).

Motsvarande utveckling ägde rum i Storbritannien under perioden 1963–1969 men där fortsatte nedgången till 1971. I Frankrike inträffade en stagnation i tillväxten 1967–1969, men där var tillväxten mycket stark under den första perioden. Generellt kan ur tabell 1.4 utläsas att fou-tillväxten i tillverkningsindustrin var stark under 1963–1967 med en dämpning av ökningstakten under 1967–1969, åtföljt av en ökning 1969–71. Japan och USA utgjorde undantag då deras tillväxt var högst 1967–69.

<sup>1</sup> BNP prisindex har använts som deflator. Även om denna fastprisberäkning inte är helt korrekt med tanke på fou-kostnadernas sammansättning, torde den ge ett betydligt bättre underlag för jämförelse av tillväxttakter mellan länder än en redovisning i löpande priser.



Tabell 1.4 Tillväxt per år i % av genomförd fou i tillverkningsindustrin 1963–1971 i vissa länder.

	1963–67	1967–69	1969–71
Sverige	7	-3	15
Danmark	-	21 <sup>a</sup>	-
Finland	-	15	-
Frankrike	20	0	-
Japan	11	24	15
Kanada	11	4	3
Nederländerna	-	4	8
Norge	12	10	14 <sup>b</sup>
Västtyskland	16	10	17
Storbritannien	8	-5	-1
USA	3	5	-5
Medianvärde	11	5	11

<sup>a</sup> Avser 1967–1970.

<sup>b</sup> Avser 1969–1970.

#### 1.4.2 Täckning av fou-kostnaderna

Svensk industri har trendmässigt ökat den egna kostnadstäckningen; 70–76–81–85 % (1964, 1967, 1969 och 1971). Såväl USA som Storbritannien och Frankrike visar enligt tabell 1.5 relativt låg egen kostnadstäckningsgrad, vilket avspeglar de offentliga beställningarnas betydelse. Flygindustrin svarade i dessa länder för 20–40 % av fou-kostnaderna i industrin.

Kostnader för fou utöver de av industrin finansierade täcktes huvudsakligen med statliga medel men även av andra nationella bidragsgivare och utländska medel.

#### 1.4.3 Fou-intensitet

I diagram 1.1 avser den första stapeln för varje land 1967 och den andra 1969. Den streckade delen anger den av företagen självfinansierade delen av den totalt utförda fou-verksamheten. Diagrammet bygger på sifferuppgifter från OECD:s forskningsstatistik och ekonomiska statistik. Siffrorna för Schweiz och Nederländerna ligger mycket högt vilket till stor del förklaras med att forskningsintensiv industri (läkemedels-

Tabell 1.5 Egen kostnadstäckning i procent av i industrin utförd fou-verksamhet 1963/64–1971.

≈ 50 %	50–70 %	70–90 %	> 90 %
USA <sup>d</sup>	Storbritannien <sup>c</sup> Frankrike <sup>b</sup>	Finland <sup>a</sup> Norge Sverige Kanada Västtyskland	Japan Nederländerna Danmark

<sup>a</sup> 1967 (92 %) och 1969 (88 %). Uppgifter för 1971 saknas.

<sup>b</sup> Inkl. medel från andra företag. Uppgifter för 1971 saknas.

<sup>c</sup> Inkl. medel från andra företag och fonder.

<sup>d</sup> Andel som ej täcks av den offentliga sektorn.

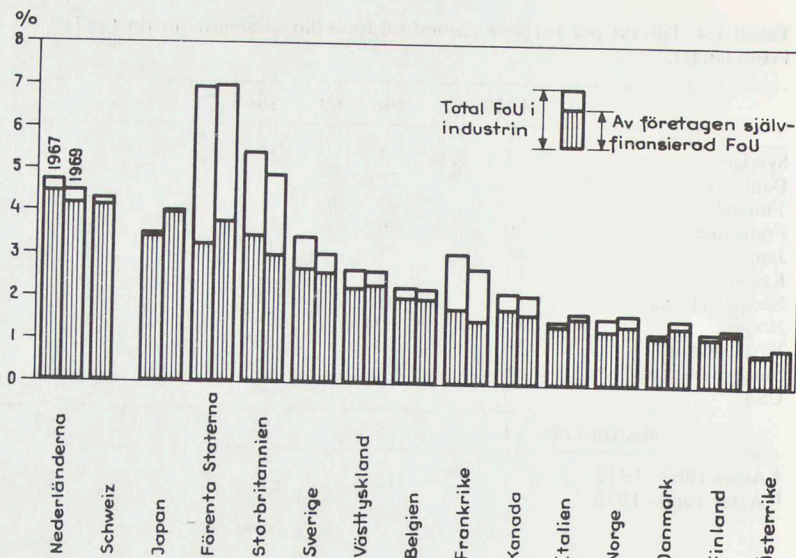


Diagram 1.1 Drifts- och kapitalkostnader för fou i tillverkningsindustrin i procent av förädlingsvärde 1967 och 1969.

(källa: IVA:s årsrapport 1972).

kemisk-, elektrisk-, instrument- m. m.) och multinationella företag har en stark ställning i dessa länder.

Tillverkningsindustrins andel av BNP har för de flesta länder legat kring 30 % och är högst i Västtyskland med ca 40 %.

Av diagram 1.1 framgår att svensk industris fou-andel av produktionsvärdet i industrin 1969 var drygt 3 % vilket är högre än medianvärdet för de här redovisade länderna. Fou-intensiteten mätt på detta sätt är således ca 2 ggr större än de totala fou-kostnadernas andel av BNP. Den stora skillnaden förklaras av att industrin är mer fou-intensiv än tjänstesektorn och att den senare är förhållandevis stor i Sverige.

Ett annat intensitetsmått erhålls genom att relatera fou-kostnaderna till vanliga investeringar. Man får då en indikation på hur satsningarna på att förbättra industrins produktionskapacitet fördelar sig på immateriell kapitalbildning i form av fou och fysiskt realkapital. Kvoten mellan fou-investeringar och real-kapitalinvesteringar (brutto) för industrin totalt uppgick 1969 för USA till ca 80 % och för Storbritannien till drygt 30 %. Sverige hade samma år en kvot på ca 20 %. För Frankrike, Japan, Kanada och Nederländerna var siffran ca 15 % medan Norge och Finland låg något lägre.

Dessa intensitetsmått är givetvis osäkra men en viss tendens kan utläsas. De länder där andelen offentlig kostnadstäckning av fou är störst – USA och Storbritannien – har en markant högre intensitet än övriga studerade länder. Ätminstone för USA kan dock det faktum att offentliga beställningar vanligtvis medför en relativt hög andel immateriella investeringar inte förklara hela skillnaden.



## 2 Exempel på industriell fou-verksamhet och fou-politik i vissa länder

För att ge en bild av vissa länders fou-situation, fou-politik, fou-inriktning m. m., presenteras nedan några av de mest fou-intensiva (mätt med fou-kostnadernas andel av BNP) länderna var för sig.

Det inhämtade materialet har varit av varierande struktur och kvalitet varför någon enhetlig disposition ej varit möjlig att göra. Någon fullständig bild av fou-situationen i respektive land ger inte materialet utan det får ses som en exempelsamling. Förhoppningsvis kan det dock utgöra ett komplement till den redovisade statistiken, samtidigt som det kan ge perspektiv på den svenska fou-situationen.

Exempel på industriell fou-verksamhet och fou-politik kommer i det följande att ges för Frankrike, Japan, Kanada, Storbritannien och USA. För jämförbarhetens skull ges också en motsvarande beskrivning för Sverige, trots att många av de redovisade uppgifterna finns på andra håll i denna rapport.

### 2.1 Frankrike

De totala fou-satsningarna i Frankrike har under 1960-talet legat kring 2 % av BNP. Målsättningen i den senaste femårsplanen är 2,5 % år 1975.

Under 1971 och 1972 har betydande höjningar skett av den statliga satsningen på civil fou-verksamhet. Satsningarna på militär fou har varit konstant.

En del förändringar har skett i Frankrikes fou-politik. Fr. o. m. 1971 sker de statliga fou-satsningarna till uppställda program med specificerade målsättningar och inte som tidigare till organisationer. De tre huvudmålen 1971–1975 har angivits till ny kunskap, industriell utveckling och livskvalitet (avser främst medicin, bostäder, livsmedelsindustrin och tillverkningsindustrier för miljövarsutrustning). Vidare strävar man efter att öka samarbetet mellan universitet och industri.

Den statliga fou-politiken för industriell utveckling går ut på att hålla en konstant fou-nivå för de stora programmen (atomenergi, rymd) för att därigenom kunna satsa i ökad omfattning på prioriterade industriella sektorer såsom elektronik, mekanik, kemi och livsmedelsindustrin. Denna politik har börjat genomföras inom elektronikindustrin med en statlig satsning 1973 på 85 Mkr till utvecklingsprojekt inom industrin, som själv måste satsa minst 40 % av projektkostnaden.

För att stimulera fou-verksamheten har vissa skatteförändringar skett. 1965 sänktes beskattningen vid försäljning av patent, licenser o. d. från 50 % till 10 %. Köp och försäljning av patent, licenser o. d. är 10–15 ggr större än i Sverige. 1970 var utgifterna ca 1 300 Mkr och intäkterna ca 780 Mkr.

1967 infördes en organisationsform – "Groupement d'Intérêt Economique" – som utgör ett mellanting mellan företag och förening. Denna form anses gynnsam för företag, som önskar samarbeta om ett utvecklingsprojekt.

Betydande strukturförändringar har i början av 1970-talet skett i industrin. Koncentrationen till större företagsenheter har ökat. Hur dessa förändringar kommer att påverka fou-aktiviteterna är ännu för tidigt att säga. 1969 utfördes 57 % av den industriella fou-verksamheten vid företag om 5 000 eller fler anställda.

Exempel på några stora fou-projekt är gasturbindrivna "turbotåget" svävståget Aérotrain, spårtaxisystemet ARAMIS med vagnskoppling, utveckling av el-bilar, utveckling av naturgastankers, utveckling av snabba reaktorer, syrgasblekning av pappersmassa, protein ur olja.

Internationellt fou-samarbete är ovanligt, bortsett från multinationella företag. Samarbete finns dock inom flygindustrin t. ex. Concorde, inom datatekniken t. ex. Compagnie Internationale pour l'Informatique (C.I.I.) – Siemens, inom bilindustrin t. ex. Renault – Peugeot – Volvo för utveckling av en miljövänlig bilmotor. I och med att fransk industri blir mer internationellt inriktad kan en ökning av internationell fou-samverkan väntas.

## 2.2 Japan

Målsättningen för 1970 var att fou-kostnaderna skulle utgöra 2,5 % av BNP. Trots de kraftiga satsningarna på fou, genomsnittlig tillväxt per år med ca 20 % i löpande priser, kunde detta mål ej realiseras.

Fördelningen av fou-kostnaderna i relation till företagsstorlek visar att 19 % av utförd fou i industrin bedrivs vid företag om 1 000 eller färre anställda och 46 % om 10 000 eller fler anställda.

Kostnaderna för den i industrin utförda fou-verksamheten täcks så gott som uteslutande med egna medel men speciella avskrivningsregler gäller för fou-kostnader. Speciella skatteregler tillkom 1967 och har i korthet följande innebörd:

1. Företag som ökar sina fou-kostnader från ett år till nästa, får – förutom att alla fou-kostnader är avdragsgilla vid taxering – ett extra avdrag på 25 % av ökningen om denna är mindre än 12 %. Om ökningen är större än 12 % får dessutom 50 % dras av från den del av ökningen som överstiger 12 %.
2. Speciella avskrivningsmetoder tillämpas för ny teknik som installeras.
3. För japanska företag som exporterar sin teknik utomlands, får 70 % dras av från intäkterna av försäljningen.
4. Skattebefrielse, med högsta gräns, utgår för bidrag till organisatio-



ner som sysslar med fou-arbete.

Som nämnts ovan är den statliga finansieringen av i industrin utförd fou mycket liten. Detta kan förklaras av att försvarsutgifterna i Japan är mycket ringa, under 1 % av BNP.

Inom större och för Japan viktiga områden har dock staten gått in med direkta subventioner. Exempel på detta är datorindustrin med rena subventioner till tillverkarna på 80 Mkr 1972. Det finns även statliga storprojekt såsom utvecklandet av superdatorn, det s.k. pattern recognition-projektet m. fl. Projekten leds av statliga organ och privat industri får deltaga med bestämda forskningsuppdrag och med personal för att lärdomarna från projekten skall komma företagen till godo.

Eftersom utländska företag som önskar etablera sig i Japan i stor utsträckning är tvingade till s.k. joint-ventures, kan man säga att internationell samverkan är viktig för Japan.

Japan har i stor utsträckning direkt köpt utländsk teknik i stället för att låta utländska företag etablera sig i landet. Mellan 1950 och 1970 köptes således 13 000 licenser. Enbart 1970 betalades 2 440 Mkr i licensavgifter medan inkomsterna på licenser endast var ca 320 Mkr samma år. Man har genom dessa köp nått ifatt framför allt den amerikanska tekniska nivån på vissa områden. Fortfarande finns dock fler områden, där man ännu inte "köpt ifatt", t. ex. social teknik, medicinsk teknik, flygteknologi etc.

### 2.3 Kanada

Kanada är ett av de få industriländer där mindre än 50 % av den totala fou-satsningen utföres i industrin (Sverige 66 %, 1969). Denna situation har av Kanadas näringsliv upplevts som mycket otillfredsställande.

Forskningsverksamhet vid National Research Council (NRC), som svarar för den största andelen av Kanadas statliga fou-satsning (18 % 1972/73) har med åren blivit alltmer grundforskningsinriktad och av liten relevans för den industriella fou-verksamheten. Överväganden pågår om genomgripande omorganisationer av NRC:s verksamhet.

En annan orsak till den relativt låga fou-verksamheten inom kanadensisk industri har ofta hävdats, nämligen att industrin i Kanada i hög grad ägs av utländska intressen, främst engelska och amerikanska. Riktigheten i detta argument har dock inte kunnat fastställas.

Sedan början av 1960-talet har den kanadensiska regeringen sökt finna direkta vägar att främja industriell forskning och ökad industriell produktivitet.

Nedan beskrivs i korthet de fyra program som primärt avser stöd till industriell fou:

1. The Defense Industrial Research Program (DIR) avser att öka försvarsindustrins fou-kompetens. Staten betalar 50 % av kostnaderna för godkända fou-projekt (1972: can \$ 4,5 milj.).

2. The Industrial Research and Development Incentives Act (IRDIA), som innebär att staten kan ge kontantbidrag eller skattekredit på 25 % av kapitalinvesteringar för fou samt 25 % av ökningen av löpande fou-kost-



nader över genomsnittet för sådana utgifter de föregående fem åren (1972: can \$ 31 milj.).

3. The Industrial Research Assistance Program (IRAP) ger bidrag med 50 % främst för forskarlöner för mera renodlade forskningsprojekt i industrin (1972: can \$ 8.4 milj.).

4. Program for the Advancement of Industrial Technology (PAIT) bidrar med 50 % av utvecklingen av nya och förbättrade produkter. Bidragen täcker förutom ren fou också produktutveckling och produktionsberedning (1972: can \$ 25.1 milj.).

Dessa statliga stödprogram för kommersiellt orienterad industriell fou torde vara större, relativt sett, än något annat lands motsvarande satsning.

Programmen ledde till att etablerandet av nya industriella laboratorier ökade snabbt och nådde en kulmen 1965. Tillväxten av industriell fou fortsatte fram till 1968, varefter en stagnation inträdde. 1970/71 kunde man notera att större väletablerade företag, särskilt inom den kemiska industrin, skar ner sin fou-verksamhet kraftigt. Orsaken torde vara en kombination av lågkonjunktur och det faktum att ovan nämnda IRDIA program är tillväxtmotiverande. Företag som således uppnår en optimal storlek på fou-verksamheten förlorar efter fem år de statliga IRDIA-bidragen.

#### 2.4 *Storbritannien*

Forskningen i Storbritannien har allt sedan andra världskriget åtnjutit en generös skattebehandling och har bl. a. av ovan nämnda anledning legat internationellt långt framme. Nyttiggörandet av resultaten har emellertid ansetts vara otillfredsställande.

I mitten av 1960-talet sattes därför kraftigt ökade statliga stödåtgärder in på att stimulera nyttiggörandet av framkomna forskningsresultat inom industrin. Bl. a. tillskapades ett särskilt teknologiministerium, vilket nu uppgått i handels- och industridepartementet.

Statsbidrag i form av s. k. launching aid ("starthjälp") utgår, i regel med 50 % av utvecklingskostnaderna, för större utvecklingsprojekt. Primära förutsättningen för statsbidrag är att projektet har utsikter att bli ekonomiskt lönsamt, men även sysselsättningsaspekter och andra faktorer kan ha betydelse.

De ekonomiska svårigheterna och den låga tillväxttakten i Storbritannien har starkt påverkat de fou-intensiva företagen. Dessutom har i stor utsträckning fou-intensiva industrier fusionerats, varvid rationaliseringsvinster i företagets fou-organisation medfört en minskning av totalt insatta fou-resurser.

Under mitten av 1960-talet inträffade en relativt omfattande "brain-drain" till USA. Någon motsvarande forskarflykt förekommer inte längre. Tillgången på personal för fou-arbete är mycket god. För närvarande finns en avsevärd överproduktion av forskare på många områden.

Fou-arbetet i Storbritannien är i stor utsträckning inriktat på förbättring av existerande teknik. Inom exempelvis dataindustrin har



man i stort sett färdigutvecklat nästa generations ICL-datorer. Verksamheten domineras nu av systemutveckling. Även i fråga om Concordeprojektet har det hävdats att man huvudsakligen arbetar med förbättringar av redan etablerad teknik.

Några större förändringar i fråga om den totala fou-satsningen kan inte förutses. Däremot torde, som ovan framhållits, en ökad inriktning på tillämpad forskning och utvecklingsarbete vara att vänta från den offentliga sektorns sida. Problemet har ej varit idé- och resursbrist utan snarare svårigheter med kommersiellt utnyttjande av idéerna.

Den brittiska exporten och importen av patent, licenser o. d. är omfattande och fördubblades 1965–1970. De totala intäkterna 1970 uppgick till £ 110 milj. och de totala kostnaderna till £ 100 milj. Exporten går huvudsakligen till USA och EG-länderna, ca 27 % vardera. Importen kommer till största delen från USA, ca 75 %.

Internationellt fou-samarbete förekommer i rätt stor utsträckning inom den brittiska industrin, i synnerhet i samband med specifika större projekt såsom Concorde, attackflygplansutveckling (Multi-Role-Combat-Aircraft), flygbussen A 300B osv.

## 2.5 USA

Den under tidigare år snabba ökningen av den totala fou-satsningen i USA började avta ungefär 1967. Detta orsakades främst av nedskärningar i den federala satsningen på rymd- och försvarsforskningen. I fast penningvärde har den totala fou-satsningen gått något tillbaka sedan 1969, medan industrins egna utgifter varit i stort oförändrade. Fou-kostnadernas andel av BNP har minskat från ca 3 % 1967 till ca 2,6 % 1971.

Under 1971–1972 började man i USA se mycket allvarligt på den minskade satsningen på teknisk fou och befarade att detta skulle kunna få betänkliga konsekvenser för USA:s export.

För att bryta den nedåtgående trenden har ett antal stödåtgärder föreslagits. För budgetåret 1972/73 har stöd till tekniskt inriktad fou i den civila sektorn ökat med \$ 400 milj. Dessa medel skall huvudsakligen tillföras transportindustrin, energiområdet och utveckling av s. k. katastrofteknik (t. ex. skydd mot jordbävningseffekter). Man har också i forskningsrådet National Science Foundation och provnings- och standardiseringsinstitutets National Bureau of Standards regi startat experimentella program med en budget på \$ 40 milj. Dessa program omfattar fou-samarbetsprojekt mellan industri, universiteten och de federala laboratorerna samt federala kostnadsbidrag till industrins branschforskning. Bland övriga föreslagna åtgärder märks att federalt ägda patenter skall göras tillgängliga för industrin.

En prognos över fou-situationen 1973 tyder på en real ökning av totala fou-kostnaderna 1973 jämfört med 1972 med ca 4 %. Den federala kostnadstäckningen beräknas i samma prognos till 54 %, industrins egen kostnadstäckning till 41 % och övriga till 5 %. Man beräknar vidare att industrin 1973 kommer att utföra 69 % av total fou, vilket motsvarar 1969 års andel.



Vare sig det beror på nämnda fou-befrämjande åtgärder eller ej kan tecken förmärkas på att USA:s forsknings- och utvecklingsintensiva industri åter börjar öka sin aktivitet inom detta område. Exempel på detta är bl. a. att belägningen vid s. k. industriella forskningsparker kring universiteten Stanford och MIT har börjat öka.

Det federala budgetförslaget för 1973/74 innebär en expansion av fou-verksamheten i löpande priser med endast 1,8 % jämfört med 1972/73 eller 17,4 miljarder dollar. För de väsentligaste ökningarna svarar följande områden: energi, cancer- och hjärtsjukdomar, transportområdet samt brottsbekämpning. Vidare framhålls att man önskar upprätthålla försvarsmaktens effektivitet och ett balanserat rymdprogram.

Ökad uppmärksamhet har ägnats det internationella fou-samarbetet. De federala myndigheterna har uppmanats att, under utrikesdepartementets ledning, söka tillfällen till sådant samarbete. Andra nationer har inbjudits att delta i två större forskningsprogram, nämligen cancerforskning och undersökning av negativa hälsoeffekter av kemikalier, läkemedel och miljöföroreningar.

## 2.6 Sverige

För att stimulera industrins fou-verksamhet infördes 1971 särskilda regler för avdrag för vissa fou-kostnader. Dessa regler kompletterades 1973 med regler för ett särskilt extra fou-avdrag, som medges med 10 % av totala fou-kostnader plus 20 % av ökningen av dessa kostnader från föregående år.

Fou-insatserna inom industrin är koncentrerade till de stora företagen. Åtta svenska företag utför omkring hälften av industrins fou, och femtio företag utför tre fjärdedelar av den. Ett framträdande drag i den statliga fou-politiken är numera att stimulera de mindre och medelstora företagens fou.

1972 fick Kungl. Maj:t möjlighet att medge avdragsrätt för bidrag m. m. från ett företag till ett annat för verksamhet av väsentlig samhällsekonomisk betydelse, vilket gynnade nya former av fou-samarbete mellan staten och näringslivet eller mellan olika företag inom betydelsefulla sektorer. Denna möjlighet utvidgades 1973 bl. a. till att även gälla tillskott till utländska bolag.

En omfattande fou-verksamhet förekommer inom statliga myndigheter och bolag inom t. ex. sektorerna försvar, energiförsörjning, kommunikationer, hälso- och sjukvård och miljövärd.

Statens direkta stöd till industriell fou fördelas dels genom den 1968 bildade styrelsen för teknisk utveckling (STU), som övertog den verksamhet som bedrevs av ett flertal äldre organ, dels genom olika forskningsråd. Därutöver görs stora insatser inom atom- och rymdforskningen. Medan insatserna inom atomsektorn har minskat sedan mitten av 1960-talet, har anslagen till övrig industriell fou ökat kraftigt. Anslagen till STU har sedan 1968 ökat med i genomsnitt 26 % per år och är för budgetåret 1973/74 ca 180 milj. kr. Bara en del av dessa medel fördelas



dock till industrin.

De tekniska fou-områden som under de senaste åren prioriterats i STU:s verksamhet är materialteknik, produktionsteknik, miljövårdsteknik, socialteknik och informationsteknik. Till varvsindustrins fou utgår ett särskilt stöd via STU, ca 15 milj. kr. per år.

Bland övriga organ för främjande av industriell fou bör nämnas svenska utvecklingsaktiebolaget och norrlandsfonden. 1973 inrättades en särskild fond, statens utvecklingsfond, med ett kapital på 30 milj. kr. som genom att tillhandahålla riskkapital på fördelaktiga villkor skall stödja framtagning av nya produkter, processer och system. Fonden skall därigenom komplettera stödet från STU i de senare kapitalkrävande stadierna av industriell produktförnyelse.

Sverige importerade under 1971 patent och licenser för knappt 100 milj. kr. och exporterade samma år för ca 110 milj. kr.

Internationellt fou-samarbete av industriell betydelse förekommer i viss utsträckning bl. a. inom atom- och rymdområdet. För att gynna nordiskt fou-samarbete av industriellt värde inrättades 1973 en nordisk fond för teknologi och industriell utveckling. Den skall kunna lämna stöd till projekt av gemensamt intresse för två eller flera nordiska länder. Fondens kapital är i starten 10 milj. kr. men kan ökas efter hand som lämpliga projekt framkommer.

### 3 Fou-verksamheten i vissa industribranscher

#### 3.1 Inledning

Internationella jämförelser över total fou-verksamhet i industrisektorn har ett allmänorienterande värde. Aggregeringsnivån är dock för hög för att ge underlag för några mer specifika hypoteser om teknisk utveckling. Även om en nedbrytning på huvudbranschnivå inte heller är tillräcklig, ökar dock möjligheterna att göra meningsfulla jämförelser mellan länder och över tiden för att identifiera markanta trender och avvikelser.

I de följande branschbeskrivningarna redovisas de branscher som svarar för de största andelarna av industrins totala fou-kostnader i Sverige, dvs.

- elektroindustrin, ca 26 % 1971,
- transportmedelsindustrin (inkl. skeppsvarv), ca 21 % 1971,
- maskinindustrin, ca 16 % 1971,
- kemisk industri och läkemedelsindustri, ca 11 % 1971,<sup>1</sup>.

Samtliga dessa branscher har en fou-intensitet som ligger över genomsnittet för industrisektorn.

Samma mönster gäller också för andra avancerade industriländer. De ovannämnda branscherna är internationellt sett de största i fou-sammanhang. Fou-intensiteten är hög och förnyelsen i branscherna går snabbt relativt sett, både vad avser produktutveckling och produktionsteknik. De är föremål för omfattande internationell handel. Tabell 3.1 över export- och importhandel visar branschernas stora utlandsberoende.

Tabell 3.1 Export- och importandelar samt andelar av industriproduktionen för vissa branscher för Sverige 1971.

Bransch	Exportandel (%) 1971 $\left( \frac{\text{Export}}{\text{saluvärde}} \right)$	Importandel 1971 $\left( \frac{\text{Import}}{\text{saluvärde} + \text{Import} - \text{Export}} \right)$	Andel av industriproduktionen (%) 1971
Elektro	45	44	6
Transport	47	30	12
Maskin	57	50	11
Kemi och läkemedel	20	35	7

<sup>1</sup> Siffrorna bygger på redovisning efter huvudbranschtillhörighet. Av statistiska skäl har järn-, stål- och metallverksindustrin, ca 13 % 1971, ej medtagits.



Innan branschgenomgången påbörjas bör några kommentarer göras till det använda materialet.

Det material som legat till grund för följande översikt är "International survey of the resources devoted to R&D in 1963/64, 1967, 1969 and 1971 (provisional findings) by OECD Member countries", "National accounts of OECD countries" 1950–1968 resp. 1960–1970 samt "The growth of world industry", 1970 vol. 1. Den redovisade perioden omfattar i huvudsak perioden 1963/64–1969, men vissa data har kunnat redovisas också för 1971. Även här är grundmaterialet inhämtat från respektive nationell statistisk centralbyrå.

Materialet är presenterat i löpande priser samt i nationell valuta där ej annat anges. I tabellerna över fou-kostnadernas ökningstakt har dock en deflatering gjorts med hjälp av prisindex för BNP (ett tillvägagångssätt som inte är allmänt vedertaget, men får betraktas som acceptabelt i brist på ett speciellt prisindex för fou-kostnader). Vidare redovisas för de olika länderna vissa data över fou-manår, vilka ger en bild av den reala utvecklingen.

Det statistiska materialet på branschnivå är uppbyggt så att företagen efter en viss norm är klassificerade på huvudbranscher. För Sveriges del sker klassificeringen efter företagets huvudsakliga verksamhet. Inom denna huvudbransch redovisas sedan företagets totala fou-kostnader. Förfarings sättet medför i vissa fall att stora avvikelser kan förekomma mellan huvudbranschredovisning och faktisk branschtillhörighet (se resp. svenskt branschavsnitt). Det bör även observeras att branschklassificeringen i viss mån skiljer sig mellan OECD-länderna så att jämförbarheten nedsätts.

Uppgifter för Danmark och Finland finns först fr. o. m. 1967. Det först redovisade uppgiftsåret för Sverige, Västtyskland, UK och USA är 1964, för övriga länder 1963. För Danmarks del är det sist redovisade året 1970, för övriga länder 1969, alternativt 1971. Uppgifter för Nederländerna saknas för här behandlade branscher.

Som framgår av kapitlet om det statistiska materialets användningsmöjligheter i huvudtexten och av kommentarerna till materialet i den allmänna internationella översikten är fou-statistiken bristfällig, särskilt om den bryts ned på branschnivå och om den jämförs för olika länder. Vid användning av detta material är det därför viktigt att notera att små observerade skillnader i de olika storheterna helt kan bero på statistiska fel.

### 3.2 Elektroindustrin

Den definition av elektroindustrin som här har använts är "Other electrical machinery and apparatus" (1963/64), "Electrical products" (1967) och "Electrical machinery" plus "Electronic equipment & components" (1969 och 1971) enligt OECD.

Tabell 3.2 Elektroindustrins fou-kostnader i procent av industrins totala fou-kostnader 1971.

	Procent			
	11-15	16-20	21-25	26-30
Sverige			x	
Danmark <sup>a</sup>	x			
Finland <sup>b</sup>		x		
Frankrike <sup>b</sup>			x	
Japan				x
Kanada				x
Norge			x	
Västtyskland			x	
Storbritannien <sup>a</sup>			x	
USA			x	

<sup>a</sup> Avser 1970.<sup>b</sup> Avser 1969.

### 3.2.1 Den allmänna fou-utvecklingen

Elektroindustrin har för samtliga länder varit den mest fou-resurskrävande civila industrin. De ca 23 % av svensk industris fou-medel som användes inom elektroindustrin svarade mot genomsnittet för OECD-länderna.

Det faktum att Japans och Kanadas procentuella andelar i elektroindustrin (>25 %) är större än de andra stora fou-ländernas bör ses i samband med flygindustrins stora betydelse för såväl Frankrike, Storbritannien som USA. Därigenom dras ju i de sistnämnda länderna övriga branschers fou-andelar automatiskt ned.

### 3.2.2 Fou-kostnadernas ökningstakt

Den ungefärliga tillväxten genomsnittligt per år i procent av i elektroindustrin genomförd fou framgår av tabell 3.3 (fasta priser med BNP prisindex som deflator):

Tillväxten av fou-kostnaderna har i Sverige skett under perioderna 1964-1967 och 1969-1971 medan en minskning inträffade 1967-1969.

Motsvarande utveckling återfinns endast i Kanada och Storbritannien.

Tabell 3.3 Fou-kostnadernas ökningstakt i elektroindustrin 1963/64-1971 i fasta priser.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64-67	11	-	-	2	7	19	20	9	12	9
1967-69	-4	2	19	31	37	0	13	18	-5	6
1969-71	10	-	-	-	12	3	13 <sup>a</sup>	5	0	-2

<sup>a</sup> Avser 1969-70.



Tabell 3.4 Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i elektroindustrin.

	Kostnadstäckande sektorer		
	Egen	Offentlig	Annan
Sverige	86	11	3
Danmark	—	—	—
Finland	95	2	3
Frankrike	57 <sup>a</sup>	34	9
Japan	98	1	1
Kanada	69	19	12
Norge	77	17	6
Västtyskland	90	10	—
Storbritannien	62 <sup>b</sup>	33	5
USA	46 <sup>c</sup>	54	—

<sup>a</sup> Inkl. medel från andra företag.

<sup>b</sup> Inkl. medel från andra företag och fonder.

<sup>c</sup> Inkl. "annan" kostnadstäckning.

I de flesta övriga länder har fou-kostnaderna expanderat kraftigast mellan 1967 och 1969, i många fall betydligt mer än fou-kostnaderna totalt för industrin under denna period.

### 3.2.3 Kostnadstäckning

I tabell 3.4 redovisas kostnadstäckande sektorer för i elektroindustrin genomförd fou 1969 (procent).

Som framgår av tabellen har graden av egen kostnadstäckning varit varierande mellan länderna. Några väsentliga förskjutningar över tiden har inte skett med undantag för Sverige. Den egna kostnadstäckningen i Sverige har ökat väsentligt från 61 % 1964 till 86 % 1969. Kostnadstäckningen från den offentliga sektorn har minskat från 37 % 1964 till 11 % 1969. I absoluta tal innebär detta en minskning med ca 40 milj. kr. eller nästan en halvering av 1964 års belopp. I framför allt Japan men även i Västtyskland är den egna kostnadstäckningen helt dominerande, 98 resp. 90 %. Låg egen respektive hög offentlig kostnadstäckning återfinns i Frankrike, Storbritannien, USA och i viss mån även i Kanada.

"Annan kostnadstäckande sektor" såsom nationella fonder, andra företag eller utlandet har varit av betydelse speciellt för Kanada och Frankrike, varav huvuddelen från andra företag för Kanada och från utlandet för Frankrike.

### 3.2.4 Fou-intensiteten

En jämförelse av fou-intensiteten i de olika länderna har företagits med två mått, nämligen elektroindustrins fou i relation dels till branschens totala investeringar och dels till branschens förädlingsvärde. För att belysa elektroindustrins betydelse för resp. lands ekonomi har förädlingsvärdet ställts i relation till det totala förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin.

Länder med hög andel fou av bruttoinvesteringarna visar också hög fou-andel av förädlingsvärdet. Fou-intensiteten i svensk elektroindustri har varit hög hela perioden, jämfört med de flesta övriga länder.

Tabell 3.5 Elektroindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde, i procent.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada <sup>d</sup>	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64										
Fou <sub>el</sub> /Inv <sub>el</sub>	125,9 <sup>b</sup>			69,8	45,6	100,0 <sup>c</sup>	35,3	70,2 <sup>b</sup>	132,7 <sup>b</sup>	373,8 <sup>b</sup>
Fou <sub>el</sub> /F <sub>el</sub>	10,5 <sup>b</sup>	—	—	10,1	6,0	4,8	4,8	—	—	16,5 <sup>b</sup>
F <sub>el</sub> /F <sub>t</sub>	7,3	—	—	5,4 <sup>a</sup>	10,1	6,7	5,4	—	—	8,3
1967										
Fou <sub>el</sub> /Inv <sub>el</sub>	114,8	—	57,4	64,8	47,7	98,7 <sup>c</sup>	61,4	93,3 <sup>c</sup>	150,8	215,7
Fou <sub>el</sub> /F <sub>el</sub>	11,9	4,9	5,4	9,2	5,6	7,8	7,9	—	—	14,9
F <sub>el</sub> /F <sub>t</sub>	7,3	6,5	4,2	5,4 <sup>a</sup>	10,2	6,7	5,4	—	—	9,2
1969										
Fou <sub>el</sub> /Inv <sub>el</sub>	114,0	—	58,4	109,4	48,9	116,6 <sup>c</sup>	81,7	—	143,5	251,6
Fou <sub>el</sub> /F <sub>el</sub>	10,6	—	6,2	14,6	7,0	7,2	8,9	—	—	15,9
F <sub>el</sub> /F <sub>t</sub>	6,9	—	4,0	5,1 <sup>a</sup>	11,8	6,7	5,3	—	—	8,9

Anm: el = elektroindustrin, Inv = bruttoinvesteringar, F = förädlingsvärde, t = tillverkningsindustrin.

<sup>a</sup> Nämnaren inkl. även annan industri.

<sup>b</sup> Täljaren avser 1964, nämnaren 1963.

<sup>c</sup> Avser nettoinvesteringar.

<sup>d</sup> Kanadas fou-intensitet m. a. p. investeringarna är övervärderat p. g. a. att nettoinvesteringar redovisats.

### 3.3 Transportmedelsindustrin

Den definition av transportmedelsindustrin som här har använts är "Aircraft" plus "Motor vehicles" plus "Ships" plus "Other transport" enligt OECD.

Eftersom OECD-statistiken inte tillåter en finare uppdelning mer än för ett fåtal länder, har här valts att visa hela transportmedelsindustrin för att möjliggöra en länderjämförelse.

#### 3.3.1 Den allmänna fou-utvecklingen

I tabell 3.6 anges i procent en uppdelning i delbranscher, där så är möjligt, för att ge läsaren en uppfattning av storleksförhållandena för fou-kostnaderna 1971.

Av Sveriges totala fou-resurser i industrin gick ca 19 % till transportmedelsindustrin. Från fou-synpunkt har denna industri varierat kraftigt. Andelarna har sjunkit successivt från 26 % 1964 och 20 % 1967 till 14 % 1969 för att således öka igen till 1971. Länder med stor flygindustri har här de största andelarna. Dessa länder har också stora bilindustrier som påverkar fou-andelarna, t. ex. Västtyskland. Noteras bör att Japan ligger relativt lågt trots sin bilindustri, vilken erhöi ca 10,4 % mot Västtysklands 14,1 %.



Tabell 3.6 Transportmedelsindustrins andelar i procent av totala fou-kostnaderna i industrin 1971.

	Sverige	Danmarka	Finland <sup>b</sup>	Frankrike <sup>b</sup>	Japan	Kanada	Norge <sup>a</sup>	Västtyskland	Storbritannien <sup>a</sup>	USA
Flygind	→	—		23,0	→ —	8,0	—	10,4	24,3	27,0
Bilind	→	—	0,5	8,4	→ 10,4			14,1	7,0	→
Skeppsind	1,4	6,4	2,7	0,2	→	→	→ —	—	0,7	→
Övrig transp.ind.	→17,6	0,2	0,2	—	→2,3	→2,9	→7,1	—	0	→9,6
Summa % av industrins totala fou	19,0	6,6	3,4	31,6	12,7	10,9	7,1	24,5	32,0	36,6

<sup>a</sup> Avser 1970.

<sup>b</sup> Avser 1969.

### 3.3.2 Fou-kostnadernas ökningstakt

Den ungefärliga tillväxttakten genomsnittligt per år i procent av transportmedelsindustrins genomförda fou 1963/64–1971 framgår av tabell 3.7 (fasta priser med BNP prisindex som deflator).

Realt gick fou-kostnaderna i transportmedelsindustrin i Sverige tillbaka mellan 1967 och 1969. Även i jämförelse med hela svenska industrins fou-utveckling var denna branschs tillbakagång anmärkningsvärt stor. Branschen ökade sedan starkt fram till 1971.

Sverige är ensamt om så starka fluktuationer i transportmedelsindustrins fou-kostnader. Vissa länder har ökat sina fou-kostnader avsevärt, t. ex. Norge, Japan och Västtyskland. Några har dock haft en svag minskning såsom USA, Frankrike och Storbritannien.

### 3.3.3 Kostnadstäckning

I tabell 3.8 redovisas kostnadstäckande sektorer för i transportmedelsindustrin genomförd fou 1969 (procent).

Tabell 3.7 Fou-kostnadernas ökningstakt i transportmedelsindustrin 1963/64 – 1971 i fasta priser.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64–67	–2	—	—	25	13	5	24	—	3	1
1967–69	–18	24 <sup>a</sup>	–11	–10	22	11	3	26	–5	1
1969–71	42	—	—	—	38	–13	33 <sup>b</sup>	26	–3	–10

<sup>a</sup> Avser 1967–70.

<sup>b</sup> Avser 1969–70.

Tabell 3.8 Kostnadstäckande sektorer i procentuella andelar, 1969 i transportmedelsindustrin.

	Egen	Offentlig	Annan
Sverige	44	51	5
Danmark	—	—	—
Finland	66	2	32
Frankrike	18 <sup>a</sup>	73	9
Japan	93	0	7
Kanada	59	39	2
Norge	63	14	23
Västtyskland	64	32	4
Storbritannien	28 <sup>b</sup>	67	5
USA	34 <sup>c</sup>	66	—

<sup>a</sup> Inkl. medel från andra företag.

<sup>b</sup> Inkl. medel från andra företag och fonder.

<sup>c</sup> Inkl. "annan" kostnadstäckning.

Svensk industri erhöles således ca 50 % av fou-kostnaderna från den offentliga sektorn 1969, vilket procentuellt är mer än övriga länder om de stora flygindustriländerna undantages.

Det framgår indirekt av tabell 3.8 att det är flygindustrin som erhåller merparten av de offentliga medlen. I länder utan sådan betydande industri finansieras fou huvudsakligen med egna medel (t. ex. Japan), i vissa fall kompletterade med medel från utlandet (t. ex. Finland) eller från andra företag (t. ex. Norge).

### 3.3.4 Fou-intensiteten

I tabell 3.9 redovisas mått på fou-intensiteten i respektive land. Här har ställts fou-kostnaderna i transportmedelsindustrin i relation till dels bruttoinvesteringarna i denna bransch, dels till förädlingsvärdet. För att visa transportmedelsindustrins betydelse i respektive lands ekonomi har dess förädlingsvärde ställts i relation till totala förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin.

Länder med höga fou-kostnader i förhållande till totala investeringar uppvisar också höga fou-kostnadsandelar av det totala förädlingsvärdet.

Ur tabell 3.9 kan för 1969 utläsas stora skillnader i fou-intensitet mellan de stora flygindustrinationerna Frankrike och USA (uppgifter för Storbritannien saknas) och de övriga. Flygindustrin är mycket fou-intensiv medan varvsindustrin kräver små fou-insatser vilket förklarar exempelvis Norges särställning.

Den svenska fou-intensiteten i transportmedelsindustrin är jämförbar med Japans. Ca 10 % av Sveriges fou-kostnader i denna industri går till skeppsvarvsindustrin. Resten fördelar sig på flyg- och bilindustri. Anmärkningsvärd är Kanadas låga fou-intensitet, där ca 85 % av fou-kostnaderna går till flygindustrin. Det är troligt att civilflygindustrin kräver mindre fou-insatser än militärflygindustrin.

Sveriges fou-intensitet var i paritet med Frankrikes 1963/64 och vida större än Japans. Även 1967 hade Sverige en förhållandevis fou-intensiv transportmedelsindustri, visserligen betydligt mindre än Frankrikes men



Tabell 3.9 Transportmedelsindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde, i procent.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada <sup>d</sup>	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64										
Fou <sub>trp</sub> /Inv <sub>trp</sub>	42,9 <sup>b</sup>	—	—	49,5 <sup>a</sup>	18,1	39,7 <sup>c</sup>	9,4	—	157,6 <sup>b</sup>	639,5 <sup>b</sup>
Fou <sub>trp</sub> /F <sub>trp</sub>	8,0 <sup>b</sup>	—	—	8,8 <sup>a</sup>	2,9	2,7	0,6	—	—	28,6 <sup>b</sup>
F <sub>trp</sub> /F <sub>t</sub>	11,1	7,0	5,9	7,1	8,6	9,2	10,8	—	—	11,5
1967										
Fou <sub>trp</sub> /Inv <sub>trp</sub>	40,0	—	8,3	82,0	14,7	23,1 <sup>c</sup>	14,2	45,8	155,4	370,6
Fou <sub>trp</sub> /F <sub>trp</sub>	6,9	1,3	1,3	18,1	3,1	2,2	0,9	—	—	24,2
F <sub>trp</sub> /F <sub>trp</sub>	10,0	6,9	5,8	7,1	9,5	11,4	13,7	—	—	10,7
1969										
Fou <sub>trp</sub> /Inv <sub>trp</sub>	27,0	—	6,8	65,9	16,6	33,1 <sup>c</sup>	12,9	—	123,1	366,5
Fou <sub>trp</sub> /F <sub>trp</sub>	3,9	—	0,8	13,6	3,7	2,3	0,9	—	—	21,3
F <sub>trp</sub> /F <sub>t</sub>	10,6	—	5,8	7,0	9,2	12,1	12,5	—	—	11,5

Anm: trp = transportmedelsindustri, Inv = bruttoinvesteringar, F = förädlingsvärde, t = tillverkningsindustri.

<sup>a</sup> Täljaren inkl. även annan industri.

<sup>b</sup> Täljarens värde avser 1964, nämnarens 1963.

<sup>c</sup> Avser nettoinvesteringar.

<sup>d</sup> Kvoten för Kanada m. a. p. investeringar är ej jämförbar med de övriga, eftersom investeringarna har angivits netto.

större än Japans. De minskade försvarsbeställningarna till flygindustrin under perioden 1967–1969 har haft stor genomslagskraft på intensiteten.

### 3.4 Maskinindustrin

Den definition av maskinindustrin som här har använts är "Machinery (exkluding electrical)" enl. OECD.

Tabell 3.10 Maskinindustrins fou-kostnader i procent av industrins totala fou-kostnader 1971.

	≤ 6 %	7–9 %	10–14 %	15–20 %
Sverige			x	
Danmark <sup>a</sup>				x
Finland <sup>b</sup>			x	
Frankrike <sup>b</sup>		x		
Japan		x		
Kanada	x		x	
Norge <sup>a</sup>			x	
Västtyskland				
Storbritannien <sup>a</sup>		x		
USA		x		

<sup>a</sup> Avser 1970.

<sup>b</sup> Avser 1969.

Tabell 3.11 Fou-kostnadernas ökningstakt i maskinindustrin 1963/64–1971 i fasta priser.

	Sverige	Dan- mark	Fin- land	Frank- rike	Japan	Kanada	Norge	Väst- tysk- land	Stor- britan- nien	USA
1963/64–67	13	–	–	27	26	13	18	3	22	6
1967–69	3	20	17	5	29	11	20	-18	-11	11
1969–71	4	–	–	–	15	4	96 <sup>a</sup>	42	-19	-4

<sup>a</sup> Avser 1969–70.

### 3.4.1 Den allmänna fou-utvecklingen

Maskinindustrins andel av totala fou-kostnaderna i industrin har som framgår av tabell 3.10 varit större i Danmark än i övriga länder. Värdena för Sverige ligger något över genomsnittet, även om en minskning inträffat sedan 1969.

I Västtyskland har fou-kostnaderna i maskinindustrin märkbart sänkts relativt till industrins totala fou-kostnader. 1963 utgjorde maskinindustrins andel 15 % medan andelen 1969 endast var 8 %. För 1971 noterades dock en liten uppgång till 10 %.

### 3.4.2 Fou-kostnadernas ökningstakt

Den ungefärliga tillväxten genomsnittligt per år i procent av maskinindustrins genomförda fou 1963/64–1971 framgår av tabell 3.11 (fasta priser med BNP prisindex som deflator):

Sveriges tillväxttakt var hög under 1964–1967 med 13 % men betydligt lägre under de därpå följande fyra åren. Jämföres den totala fou-tillväxten i industrin med fou-tillväxten i maskinindustrin visar det sig att den senare i regel har varit mycket starkare under de tre perioderna 1964–1967, 1967–1969 och 1969–1971. Samtliga länder med undantag för USA, Västtyskland och Storbritannien har successivt ökat sina fou-kostnader i maskinindustrin. Notabelt är den kraftiga ökningen 1969–1971 i Norge och Västtyskland.

### 3.4.3 Kostnadstäckning

I tabell 3.12 redovisas kostnadstäckande sektorer för genomförd fou i maskinindustrin 1969 (procent):

För samtliga länder, med undantag för Västtyskland, gäller att den egna kostnadstäckningen är procentuellt större inom maskin-fou än för industrins totalt utförda fou.

I Sverige har den egna kostnadstäckningen ökat från 93 % (1964) till 98 % (1969). För Västtysklands del har den stigit från 59 % (1967) till 78 % (1969) medan den sjunkit i Norge från 83 % (1967) till 69 % (1969).

Som framgår av tabellen har medel från den offentliga sektorn till i maskinindustrin genomförd fou varit högst varierande mellan länderna.



Tabell 3.12 Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i maskinindustrin.

	Egen	Offentlig	Annan
Sverige	98	1	1
Danmark	—	—	—
Finland	95	1	4
Frankrike	69 <sup>a</sup>	28	3
Japan	97	2	1
Kanada	81	5	14
Norge	69	22	9
Västtyskland	78	20	2
Storbritannien	84 <sup>b</sup>	15	1
USA	78 <sup>c</sup>	22	

<sup>a</sup> Inkl. bidrag från företag.

<sup>b</sup> Inkl. bidrag från andra företag och nationella fonder.

<sup>c</sup> Inkl. "annan" kostnads-täckning.

Sverige, Finland, Japan och Kanada har erhållit 5 % eller mindre medan de övriga länderna erhållit 15–28 %.

Kostnadstäckning från andra företag, nationella fonder och utlandet svarar som synes för en mindre procentuell andel. Av den höga siffran för Kanada (14 %) var 2/3 bidrag från utlandet.

#### 3.4.4 Fou-intensiteten

Av intresse, vid en jämförelse av fou-kostnaderna mellan olika länder, är att sätta maskin-fou i relation dels till branschens totala investeringar och dels till branschens förädlingsvärde. För att belysa maskinindustrins

Tabell 3.13 Maskinindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde i procent.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64										
Fou <sub>m</sub> /Inv <sub>m</sub>	34,9 <sup>c</sup>	—	—	6,1 <sup>a</sup>	7,7	19,2 <sup>d</sup>	17,6 <sup>a</sup>	33,3	32,8 <sup>c</sup>	124,0 <sup>c</sup>
Fou <sub>m</sub> /F <sub>m</sub>	2,8 <sup>c</sup>	—	—	0,8 <sup>a</sup>	1,2	1,1	1,8 <sup>a</sup>	—	—	5,4 <sup>c</sup>
F <sub>m</sub> /F <sub>t</sub>	16,2	—	—	12,7 <sup>b</sup>	9,4	5,0	4,4	—	—	10,0
1967										
Fou <sub>m</sub> /Inv <sub>m</sub>	35,9	—	16,5	13,9	18,4	23,3 <sup>d</sup>	30,2	39,4	43,8	67,9
Fou <sub>m</sub> /F <sub>m</sub>	4,0	2,6	1,7	1,6	2,1	1,3	2,6	—	—	4,3
F <sub>m</sub> /F <sub>t</sub>	13,2	10,5	9,6	14,4 <sup>b</sup>	9,6	6,1	4,8	—	—	11,5
1969										
Fou <sub>m</sub> /Inv <sub>m</sub>	44,7	—	16,0	13,8	14,6	31,5 <sup>d</sup>	30,4	—	34,9	93,1
Fou <sub>m</sub> /F <sub>m</sub>	4,0	—	1,8	1,6	2,2	1,4	3,3	—	—	5,1
F <sub>m</sub> /F <sub>t</sub>	12,6	—	9,1	14,1 <sup>d</sup>	11,8	6,1	4,7	—	—	11,1

Anm. m = maskinindustrin, Inv = bruttoinvesteringar, F = förädlingsvärde, t = tillverkningsindustrin.

<sup>a</sup> Fou-kostnaderna inkluderar även annan industri.

<sup>b</sup> Nämnaren inkluderar även annan industri (ca 2–3 % för stor).

<sup>c</sup> Täljaren avser 1964, nämnaren 1963.

<sup>d</sup> Avser nettoinvesteringar.

betydelse för resp. lands ekonomi har förädlingsvärdet ställts i relation till det totala förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin.

Fou-intensiteten i maskinindustrin har som framgår av tabell 3.13 näst USA varit högst i Sverige, därefter kommer Norge. Länder med hög andel fou av bruttoinvesteringarna visar också hög andel av förädlingsvärdet. Kanada skiljer sig från nämnda mönster och har låg intensitet mätt i relation till förädlingsvärdet men hög sådan mätt i relation till investeringarna (vilket torde kunna förklaras av att investeringarna räknats netto).

### 3.5 Kemisk industri och läkemedelsindustri

Den definition av kemisk industri och läkemedelsindustri som här har använts är "Chemicals" plus "Drugs" enligt OECD.

#### 3.5.1 Den allmänna fou-utvecklingen

Av tabell 3.14 framgår skilda länders fou-kostnader i kemisk industri och läkemedelsindustri (kl-industrin) i procent av industrins totala fou-kostnader 1971.

Knappt 10 % av svensk industris fou-resurser gick 1971 till kemisk industri och läkemedelsindustri (kl-industrin). Jämfört med övriga länder är detta en liten andel. Såväl Danmark, Japan som Västtyskland har haft andelar över 20 %.

För såväl Danmark som Västtyskland har kl-industrin förbrukat de procentuellt största andelarna av industrins totala fou-resurser. I absolut tal satsade Danmark emellertid endast 4 % av Västtysklands fou-kostnader 1971 inom denna bransch.

Tabell 3.14 Kemiska industrins och läkemedelsindustrins kostnader i procent av industrins totala fou-kostnader 1971.

	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21-25 %	26-30 %
Sverige <sup>a</sup>	x				
Danmark <sup>b</sup>				x	
Finland <sup>c</sup>	x				
Frankrike <sup>c</sup>		x			
Japan				x	
Kanada		x			
Norge <sup>b</sup>		x			
Västtyskland				x	
Storbritannien <sup>b</sup>		x			
USA	x				

<sup>a</sup> Ätminstone för Sverige understiger för den kemiska delen fou-insatserna klassade enligt huvudbranschbegreppet kostnaderna m. a. p. fou-arbets faktiska branschtillhörighet. Detta medför en underskattning av den här redovisade siffran. Om en klassificering efter faktisk branschtillhörighet hade tillämpats skulle Sverige hamna i intervallet 11-15 %.

<sup>b</sup> Avser 1970.

<sup>c</sup> Avser 1969.



Tabell 3.15 Fou-kostnadernas ökningstakt i kemi- och läkemedelsindustrin 1963/64–1971 i fasta priser.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64–67	3	–	–	14	10	7	5	7	7	11
1967–69	8	18	–2	5	18	–2	4	14	–2	4
1969–71	9	–	–		15	–4	7 <sup>a</sup>	4	6	–3

<sup>a</sup> Avser 1969–70.

### 3.5.2 Fou-kostnadernas ökningstakt

Den ungefärliga tillväxten genomsnittligt per år i procent för i kl-industrin genomförd fou framgår av tabell 3.15 (fasta priser med BNP prisindex som deflator).

Endast Sverige uppvisar stadigt ökad tillväxttakt i fou-kostnaderna under hela perioden. Som vanligt redovisas genomgående höga värden för Japan. Stagnationstendenser när det gäller kl-industrins fou-verksamhet kan registreras för USA och Kanada.

### 3.5.3 Kostnadstäckning

I tabell 3.16 redovisas kostnadstäckande sektorer för den i kl-industrin genomförda fou-verksamheten år 1969.

Som framgår var den egna kostnadstäckningen genomgående mycket hög (90–99 %) för alla länder undantaget Norge (med 80 %) och USA.

I Sverige skedde kostnadstäckningen så gott som uteslutande av egna medel.

I Norge täckte den offentliga sektorn 12 % av fou-kostnaderna 1969 mot 5 % 1963. Den del som "annan kostnadstäckande sektor" svarade för var i Finland, Kanada och Storbritannien huvudsakligen medel från utlandet, medan det för Norges del till största delen var medel från andra företag.

Tabell 3.16 Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i kemi- och läkemedelsindustrin.

	Egen	Offentlig	Annan
Sverige	99	1	–
Danmark	–	–	–
Finland	95	1	4
Frankrike	96 <sup>a</sup>	3	1
Japan	99	–	1
Kanada	91	4	5
Norge	80	12	8
Västtyskland	99	1	–
Storbritannien	91 <sup>b</sup>	3	6
USA	89 <sup>c</sup>	11	–

<sup>a</sup> Inkl. medel från andra företag.

<sup>b</sup> Inkl. medel från andra företag och fonder.

<sup>c</sup> Inkl. "annan" kostnadstäckning.

Tabell 3.17 Kemi- och läkemedelsindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde i procent.

	Sverige	Danmark	Finland	Frankrike	Japan	Kanada	Norge	Västtyskland	Storbritannien	USA
1963/64										
Fou <sub>kl</sub> /Inv <sub>kl</sub>	28,6 <sup>c</sup>	—	—	8,6	21,7	25,6 <sup>b</sup>	8,9	39,1 <sup>a</sup>	40,9 <sup>c</sup>	65,2 <sup>c</sup>
Fou <sub>kl</sub> /F <sub>kl</sub>	6,2 <sup>c</sup>	—	—	3,9	5,5	3,3	3,2	—	—	5,2
F <sub>kl</sub> /F <sub>t</sub>	5,1	—	—	7,4 <sup>d</sup>	10,5	7,2	7,9	—	—	10,4
1967										
Fou <sub>kl</sub> /Inv <sub>kl</sub>	26,0	—	12,0	11,2	24,7	17,4 <sup>b</sup>	8,3	41,7	34,7	48,8
Fou <sub>kl</sub> /F <sub>kl</sub>	5,0	5,0	2,6	5,2	5,4	3,7	3,7	—	—	5,4
F <sub>kl</sub> /F <sub>t</sub>	5,9	7,4	7,1	7,9 <sup>d</sup>	11,3	7,1	6,8	—	—	10,7
1969										
Fou <sub>kl</sub> /Inv <sub>kl</sub>	23,0	—	8,2	14,4	24,7	20,8 <sup>b</sup>	34,3	—	29,6	58,5
Fou <sub>kl</sub> /F <sub>kl</sub>	5,3	—	2,3	5,2	6,2	3,3	3,4	—	—	5,3
F <sub>kl</sub> /F <sub>t</sub>	5,9	—	6,1	7,9 <sup>d</sup>	10,7	7,0	6,9	—	—	10,9

Anm.: kl = kemisk och läkemedelsindustri, Inv = bruttoinvesteringar, F = förädlingsvärde, t = tillverkningsindustri.

<sup>a</sup> Täljaren även inkl. annan industri.

<sup>b</sup> Avser nettoinvesteringar.

<sup>c</sup> Täljarens värde för 1964, nämnarens 1963.

<sup>d</sup> Även annan industri i nämnaren (utgör ca 2–3 %).

### 3.5.4 Fou-intensiteten

Av intresse, vid en jämförelse av fou mellan skilda länder, är att sätta kl-industrins fou-kostnader i relation dels till branschernas totala investeringar och dels till branschernas förädlingsvärde. För att belysa kl-industrins ekonomiska betydelse för resp. land har förädlingsvärdet ställts i relation till det totala förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin.

Sveriges fou-intensitet har varit hög jämfört med andra länder, enligt båda de här redovisade måtten. Något direkt samband mellan de två intensitetsmåtten tycks ej finnas.

### 3.6 Sammanfattning

De fou-resurser som läggs ned på de olika branscherna i resp. land visar att elektro-, transport-, maskin- samt kemisk och läkemedelsindustri för de flesta av de undersökta länderna tillhör de fyra mest fou-intensiva branscherna.

Elektroindustrin: Kanada och Japan finns i intervallet 26–30 % av industrins totala fou, Storbritannien, USA, Västtyskland, Norge och Sverige i intervallet 21–15 %, Finland i intervallet 16–20 %. Frankrike har ökat från 15 till 25 % från 1967 till 1969 (data för 1971 saknas).

Transportmedelsindustrin: Sverige satsade 1971 ca 19 % av industrins totala fou, vilket utgjorde ett medianvärde för de här medtagna länderna och var betydligt mer än övriga nordiska länder. Frankrike, Storbritannien och USA satsade 1971 mer än 30 % av industrins totala fou inom



transportmedelsindustrin. Huvuddelen, ca 25 %, utgjordes av fou-arbete inom flygindustrin. Transportmedelsindustrins andel minskade kraftigt i Sverige och USA under perioden 1963/64–1969. Minskningen för USA fortsatte fram till 1971, medan branschen ökade sin andel i Sverige. I Västtyskland har branschen hela perioden varit expansiv.

Maskinindustrin: Danmark har satsat relativt mest på denna industri, över 15 %, Sverige uppvisade värden över genomsnittet. Många länder ligger under 10 %.

Kemisk + läkemedelsindustri: (Här samredovisade p. g. a. statistikmaterialets beskaffenhet.) Sverige ligger här relativt lågt, 6–10 %, medan Danmark, Japan och Västtyskland ligger högst, 21–25 %.

Elektro-, transportmedels-, maskin- samt kemisk- och läkemedelsindustri svarar tillsammans i de flesta länder för merparten av i industrin genomförd fou. Branschernas andelar i de olika länderna framgår av tabell 3.18.

Tabell 3.18 Olika fou-intensiva industriernas procentuella andel av industrins totala fou-kostnader för resp. land och år.

	≤5 %		6-10 %		11-15 %		16-20 %		21-25 %		26-30 %		31-35 %		36 % ≤		
	67	69	71	67	69	71	67	69	71	67	69	71	67	69	71	67	
Transport- medels- industri	Dan Fin	Fin	Nor Dan	Nor Dan	Nor Dan	Dan <sup>a</sup> Nor <sup>a</sup>	Jap Kan Sv	Jap Kan Sv	Jap Kan Sv	Tysk Sv	Tysk Sv	Tysk Sv	UK UK Fr	UK UK Fr	USA USA Fr	USA USA Fr	
Elektro- industri						Fr	Dan	Dan <sup>a</sup>	Fin	Fin							
Kemisk och läke- medels- industri																	
Maskin- industri																	

Förklaring: Sv = Sverige, Dan = Danmark fr. o. m. 1967, Fin = Finland fr. o. m. 1967, Fr = Frankrike, Jap = Japan, Kan = Kanada, Nor = Norge, Tysk = Västtyskland och UK = Storbritannien.



## Tabellförteckning Bilaga 2

1:1	Totala fou-kostnader 1971 i vissa länder, miljoner USA \$ . . . . .	111
1:2	Totala fou-kostnader i procent av BNP i genomsnitt under perioden 1963/64–1969 i vissa länder . . . . .	111
1:3	Industrins andel av total fou i olika länder . . . . .	112
1:4	Tillväxt per år i % av genomförd fou i tillverkningsindustrin 1963–1971 i vissa länder . . . . .	113
1:5	Egen kostnadstäckning i procent av i industrin utförd fou-verksamhet 1963/64–1971 . . . . .	113
3:1	Export- och importandelar samt andelar av industriproduktionen för vissa branscher för Sverige 1971 . . . . .	122
3:2	Elektroindustrins fou-kostnader i procent av industrins totala fou-kostnader 1971 . . . . .	124
3:3	Fou-kostnadernas ökningstakt i elektroindustrin 1963/64–1971 i fasta priser . . . . .	124
3:4	Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i elektroindustrin . . . . .	125
3:5	Elektroindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde i procent . . . . .	126
3:6	Transportmedelsindustrins andelar i procent av totala fou-kostnaderna i industrin 1971 . . . . .	127
3:7	Fou-kostnadernas ökningstakt i transportmedelsindustrin 1963/64–1971 i fasta priser . . . . .	127
3:8	Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i transportmedelsindustrin . . . . .	128
3:9	Transportmedelsindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde, i procent . . . . .	129
3:10	Maskinindustrins fou-kostnader i procent av industrins totala fou-kostnader 1971 . . . . .	129
3:11	Fou-kostnadernas ökningstakt i maskinindustrin 1963/64–1971 i fasta priser . . . . .	130
3:12	Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i maskinindustrin . . . . .	131
3:13	Maskinindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde i procent . . . . .	131
3:14	Kemiska industrins och läkemedelsindustrins kostnader i procent av industrins totala fou-kostnader 1971 . . . . .	132
3:15	Fou-kostnadernas ökningstakt i kemi- och läkemedelsindustrin 1963/64–1971 i fasta priser . . . . .	133
3:16	Kostnadstäckande sektorer, procentuella andelar, 1969 i kemi- och läkemedelsindustrin . . . . .	133
3:17	Kemi- och läkemedelsindustrins fou-intensitet och andel av industrins totala förädlingsvärde i procent . . . . .	134
3:18	Olika fou-intensiva industriernas procentuella andel av industrins totala fou-kostnader för resp. land och år . . . . .	136

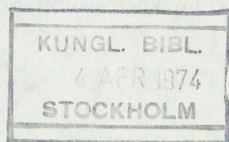
## Diagramförteckning Bilaga 2

1:1	Drifts- och kapitalkostnader för fou i tillverkningsindustrin i procent av förädlingsvärde 1967 och 1969 . . . . .	114
-----	--	-----

Kronologisk förteckning

---

1. Orter i regional samverkan. A.
2. Ortsbundna levnadsvillkor. A.
3. Regionala prognoser i planeringens tjänst. A.
4. Ortsbundna produktionskostnader. A.
5. Boken. Litteraturutredningens huvudbetänkande. U.
6. Förenklad konkurs m. m. Ju.
7. Barn- och ungdomsvård. S.
8. Rättegången i arbetstvister. A.
9. Samhälle och trossamfund. Sammanställning av remissyttranden över betänkanen av 1968 års beredning om stat och kyrka. U.
10. Data och näringspolitik. I.
11. Svensk industri. Delrapport 1. I.
12. Svensk industri. Delrapport 2. I.
13. Svensk industri. Delrapport 3. I.
14. Svensk industri. Delrapport 4. I.





# Statens offentliga utredningar 1974

## Systematisk förteckning

---

### **Justitiedepartementet**

Förenklad konkurs m. m. [6]

### **Socialdepartementet**

Barn- och ungdomsvård. [7]

### **Utbildningsdepartementet**

Boken. Litteraturutredningens huvudbetänkande. [5]

Samhälle och trossamfund. Sammanställning av remissyttranden över betänkanden av 1968 års beredning om stat och kyrka. [9]

### **Arbetsmarknadsdepartementet**

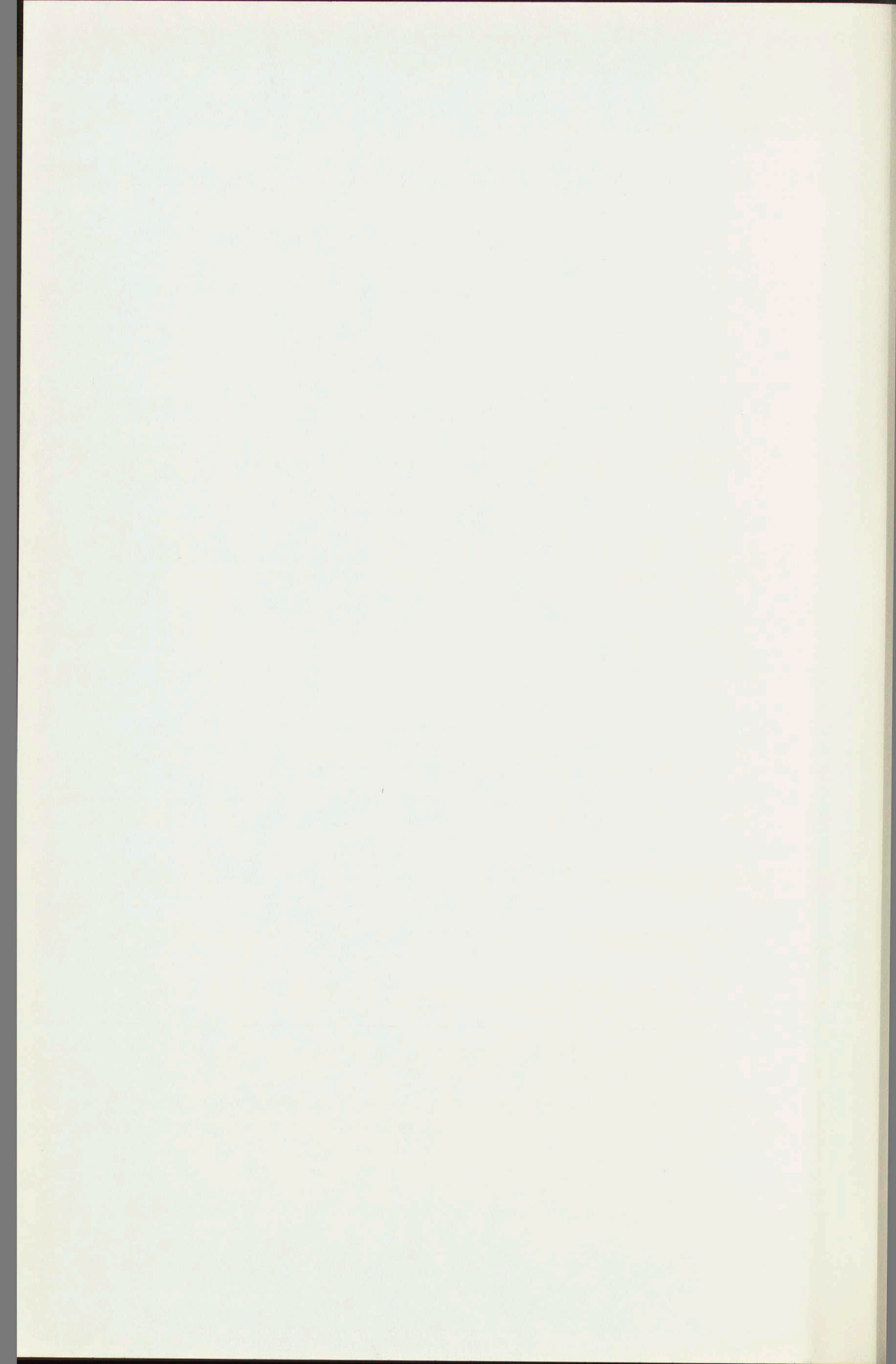
Expertgruppen för regional utredningsverksamhet. 1. Orter i regional samverkan. [1] 2. Ortsbundna levnadsvillkor. [2] 3. Regionala prognoser i planeringens tjänst. [3] 4. Ortsbundna produktionskostnader. [4]

Rättegången i arbetstvister. [8]

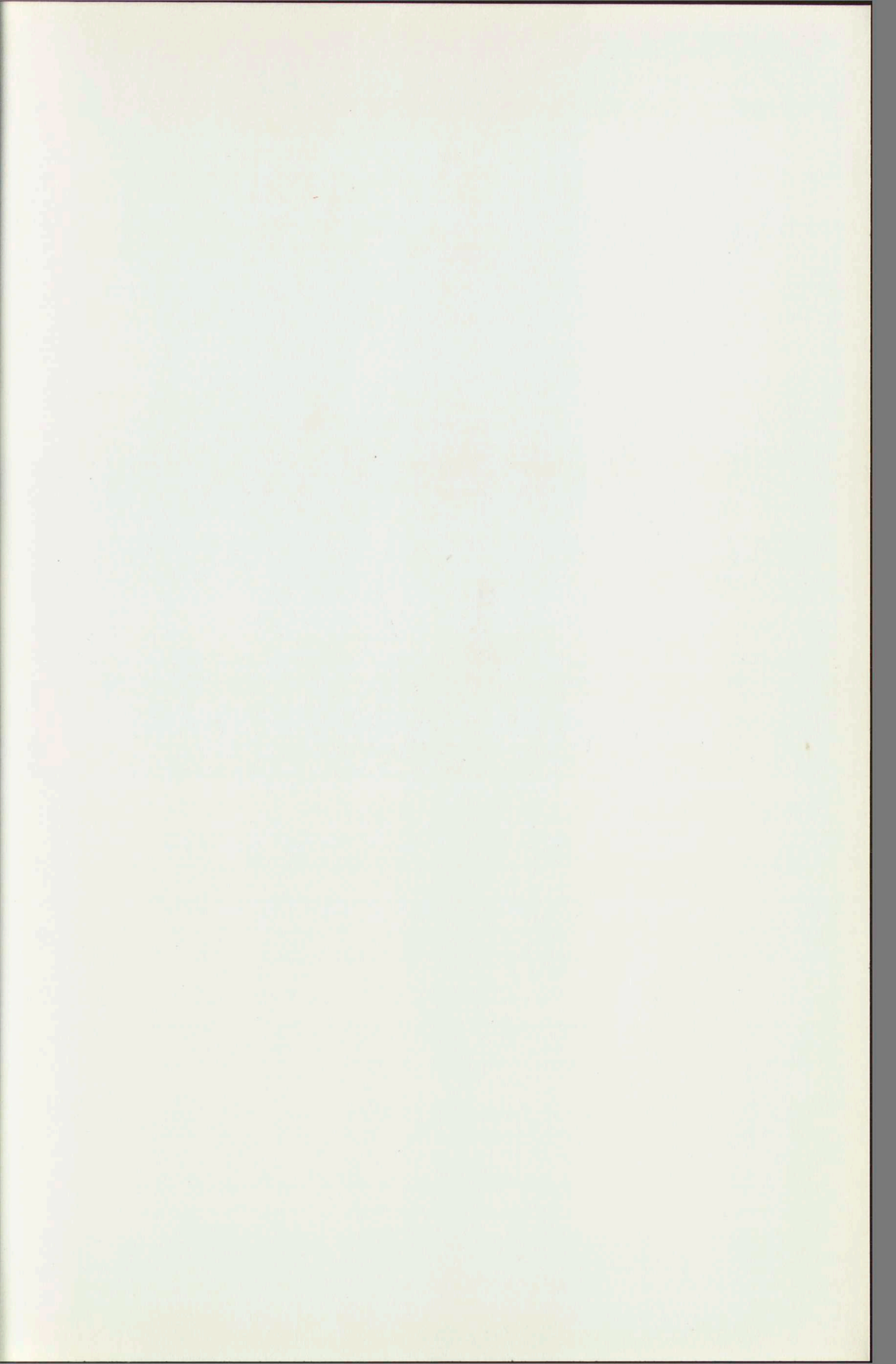
### **Industridepartementet**

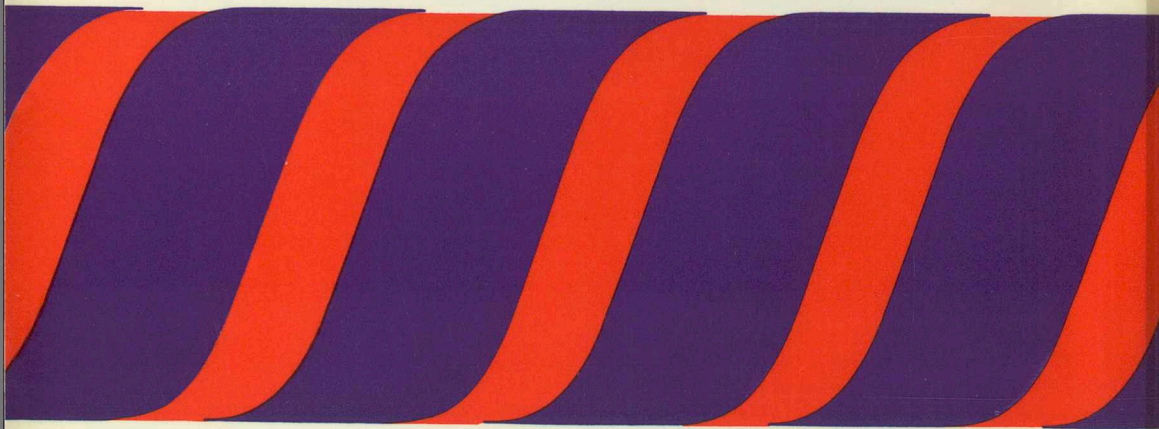
Data och näringspolitik. [10]

Industristrukturutredningen. 1. Svensk industri. Delrapport 1. [11] 2. Svensk industri. Delrapport 2. [12] 3. Svensk industri. Delrapport 3. [13] 4. Svensk industri. Delrapport 4. [14]

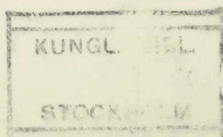








 Allmänna Förlaget



ISBN 91-38-01798-9