

KARL-GUSTAF LÖFGREN  
JÖRGEN W WEIBULL

# Årets ekonomipristagare: James Mirrlees och William Vickrey\*

*Professorerna James Mirrlees, Cambridge University, och William Vickrey, Columbia University, har tilldelats årets ekonomipris till Alfred Nobels minne "för fundamentala bidrag till den ekonomiska teorin för incitament vid asymmetrisk information".*

## Information och incitament

Ett av de viktigaste och mest livaktiga områdena inom ekonomisk forskning under senare år berör situationer där beslutsfattare har olika information. Sådana *informationsasymmetrier* uppträder i många olika sammanhang. En bank har inte fullständig information om låntagarnas framtida betalningsförmåga; ett företags ägare har inte samma goda information om kostnader och konkurrensförhållanden som dess verkställande ledning; ett försäkringsbolag kan inte fullt ut observera försäkringstagarnas vård av försäkrad egendom och yttre händelser som påverkar risken för skador; en auktionsförrättare har inte full information om de presumtiva köparnas betalningsvilja; staten måste utforma skattesystemet utan närmare kännedom om de enskilda medborgarnas produktionsförmåga; o s v.

Konsekvenserna av ofullständig och asymmetriskt fördelad information är fun-

damentala för hur marknader fungerar, eftersom en informationsfördel ofta kan utnyttjas strategiskt. Forskning inom informationsekonomi har därför speciellt analyserat hur kontrakt och institutioner kan utformas för att hantera olika incitaments- och styrproblem. Härigenom har man fått en bättre förståelse av försäkringsmarknader, kreditmarknader, auktionsformer, företagets inre organisation, löneformer, skattesystem, socialförsäkringar, konkurrensfrågor, politiska institutioner m m.

Årets pristagare har kommit att lägga en grund för analys inom dessa, till synes vitt skilda, områden genom att analysera frågor där informationsasymmetrier spelar en viktig roll. En central del av **William Vickleys** forskning har rört egenskaper hos olika typer av *auktioner*, och hur dessa bäst kan utformas för att bidra till ekonomisk effektivitet. Hans insatser lade grunden till ett synnerligen livaktigt forskningsområde, som på senare år också fått stor praktisk betydelse bl a för utformningen av auktioner på statspapper och sändningstillstånd i eter. Han formulerade också, i slutet av 1940-talet, en modell för hur inkomstbeskattningen kan utformas för att uppnå balans mellan effekti-

*KARL-GUSTAF LÖFGREN är professor i nationalekonomi vid Umeå universitet och JÖRGEN W WEIBULL är professor i nationalekonomi vid Handelshögskolan i Stockholm.*

\* Vi är tacksamma för synpunkter från professor Avinash Dixit, Princeton University.

vitet och jämlikhet. Denna modell blev åter aktuell ett kvarts sekel senare när James Mirrlees gav en mer fullständig lösning av problemen kring dessa sk *optimala inkomstskatter*. Mirrlees fann snart att hans metod även kunde användas för att lösa många andra liknande problem. Den har kommit att spela en fundamental roll för den moderna analysen av centrala informations- och incitamentsproblem.

## William Vickrey

William Vickrey föddes 1914 i Victoria, British Columbia. Han har varit knuten till Columbia University sedan 1946. Mellan åren 1937 och 1947 arbetade Vickrey dessutom som rådgivare i skattefrågor till olika organisationer. Han avled som professor emeritus vid Columbia University den 10 oktober 1996 på väg till en konferens i Cambridge, Massachusetts.

## Auktioner och resursallokering

Ett mycket betydelsefullt bidrag av Vickrey är artikeln "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders" [1961], där han analyserar olika auktionsformer och lanserar den sk andraprisauktionen eller Vickrey-auktionen, som den kommit att kallas. Hans analys motiverades av Abba P Lerner's förslag att, i marknader där konkurrensen är ofullständig, skapa effektivitetshöjande institutioner för att ge en resursfördelning som liknar den under perfekt konkurrens. Auktionsformen är därför inte bara betydelsefull för auktionsteorin, utan också för att den ger allmängiltiga insikter i hur allokeringsmekanismer bör utformas för att ge samhälls-ekonomiskt önskvärda incitament då informationen är ofullständig. Detta har betydelse bl a för frågan hur man får människor att uppge sin sanna betalningsvilja för offentliga tjänster.

Andraprisauktionen förrättas genom att ett föremål (resurs) utauktioneras genom

sluten budgivning, där den som ger det högsta budet får varan, men betalar det näst högsta budet. Denna mekanism framlockar individens sanna betalningsvilja, därför att om man bjuder över betalningsviljan riskerar man att någon annan budgivare också bjuder över den, varvid man kan tvingas köpa varan till förlust. Om man bjuder under sin betalningsvilja riskerar man att någon annan köper varan under ens betalningsvilja. Det sanningsenliga budet är en dominerande strategi under denna auktionsform. Auktionen fördelar också varan på ett samhällsekonomiskt riktigt sätt, därför att varan tillfaller den person som har den högsta betalningsviljan, och vederbörande betalar den samhällsekonomiska alternativkostnaden som är det näst högsta budet. Auktionsmekanismen förenar med andra ord två principer. För att framlocka sanningsenliga bud är den uppbyggd så att det man själv betalar när man vinner auktionen är oberoende av det egna budet, och för att den skall ge samhällsekonomiskt riktiga utfall köper man varan till alternativkostnaden.

En analog idé ligger bakom den sk Clarke-Groves-mekanismen (Clarke [1971] och Groves & Loeb [1975]) för att locka fram sanningsenliga bud för offentliga projekt. Vickrey föregrep alltså ett viktigt resultat med en god tidsmarginal.

Förutom effektivitetsaspekten, som var Vickreys huvudintresse i uppsatsen från 1961, där andraprisauktionen analyseras, frågar han sig vilken auktionsform som ger det högsta förväntade priset. Han jämför andrapris-auktionen med tre andra auktionsformer. *Engelsk auktion*: auktionsutroparen ber om ett första bud, och auktionen avslutas när han inte längre kan framlocka något högre bud. Den som ger det högsta budet får föremålet och betalar sitt bud. *Holländsk auktion*: auktionsutroparen sänker successivt priset tills någon deltagare är villig att betala (ropar "min"). Vederbörande får då föremålet och betalar det föreslagna priset. *Första-pris-auktion*: sluten budgivning, där den

som lägger det högsta budet får köpa varan för sitt bud.

Genom att formalisera auktionerna som icke-kooperativa spel kunde han visa att:

Engelsk auktion och andrapris-auktionen är strategiskt ekvivalenta. Likaså är holländsk auktion och förstapris-auktionen strategiskt ekvivalenta, och om budgivarna är riskneutrala individer med statistiskt oberoende, rektangulärfördelade betalningsviljor, så ger alla fyra auktionerna samma förväntade pris (i Nashjämvikt). Det senare resultatet, som sedan generaliserats, går under namnet *The Revenue Equivalence Theorem*.

Andrapris-auktionen skiljer sig från förstapris-auktionen genom att endast kräva *individuell rationalitet*. Vad som är optimalt bud i en andrapris-auktion är nämligen oberoende av ens förväntningar om andras bud. Däremot är optimalitet i förstapris-auktionen förväntningsberoende, och därmed blir utfallet mindre robust. I "Auctions and Bidding in Games" [1962], generaliserar Vickrey sin analys bl a till auktioner med multipla (likadana) föremål, en generalisering av stor relevans för utauktioneringarna av statspapper och radiofrekvenser.

I sina arbeten om auktioner studerar Vickrey spel under sk första ordningens ofullständig information<sup>1</sup>, och föregriper därigenom delvis ekonomipristagaren John Harsanyis mer genomgripande arbete inom området.

Analys av auktioner som allokeringssystemer är för närvarande ett mycket aktivt forskningsområde.

## Övriga bidrag

Vickrey gör sin mest kreativa insats inom skatteområdet i artikeln "Measuring Marginal Utility by Reactions to Risk" [1945], som bl a behandlar avvägningen mellan effektivitet och jämlikhet vid inkomstbeskattning.

Edgeworths klassiska uppsats från 1897 om inkomstbeskattningens utformning

bygger på en utilitaristisk välfärdssyn. Hans avsikt var att undersöka hur ett system av omfördelade skatter skall utformas för att maximera samhällsnyttan, definierad som summan av alla individers nytta. Han antog implicit att den inkomstgenererande processen är oberoende av den inkomstomfördelade. Genom att därutöver antaga en fallande marginell nytta av ytterligare konsumtion fick han stöd för en progressiv skatteskala. Orsaken är följande: om alla individer har samma nytta av konsumtion och ges samma vikt kräver ett välfärds optimum att marginalnyttan av konsumtion är densamma för alla individer. Har de olika bruttoinkomster måste således nettoinkomsterna utjämnas.

Vickreys [1945] modell för optimal beskattning har, i likhet med Edgeworths, en utilitaristisk utgångspunkt, men tar explicit hänsyn till de individuella incitamenten att skapa inkomster. Vickrey antar därvid att alla individer har samma preferenser över arbetsinsats  $e$  (*productive effort*) och konsumtion,  $y$ , men olika förmåga att producera varor och tjänster. En individs produktion (bruttoinkomst)  $x$  är en växande funktion av dennes arbetsinsats  $e$  och förmåga  $t$ . Staten eftersträvar att maximera summan av individernas nytta under två bivillkor: En resursrestriktion som kräver att den sammanlagda konsumtionen ej överskrider den sammanlagda produktionen, och en incitamentsrestriktion som kräver att varje individs val av arbetsinsats är optimalt för individen under inkomstskattesystemet. Vickrey förutsätter därvid att omfördelningen sker via en skattefunktion  $f$  som bestämmer varje individs konsumtion,  $y$ , utifrån dennes produktion,  $x$ , d v s via ekvationen  $y=f(x)$ . Staten antas härvid känna till varje individs produktion (bruttoinkomst) men ej dennes arbetsan-

<sup>1</sup> Första ordningens ofullständig information föreligger om I) budgivarna inte känner varandras betalningsviljor, men åsätter dem sannolikhetsfördelningar, och II) budgivarna känner till dessa sannolikhetsfördelningar.

strängning eller produktivitet. Givet en sådan skattefunktion  $f$  väljer varje individ sin arbetsinsats för att maximera sin egen nytta.

Vickrey härleder första ordningens villkor för optimalitet hos skattefunktionen  $f$ , den sk Euler-ekvationen för detta variationskalkylproblem. Denna ekvation blir dock implicit och tämligen komplicerad. Vickrey avslutar därför analysen med konstaterandet "Expanding this expression ..... produces a completely unwieldy expression. Thus even in this simplified form the problem resists any facile solution."

Denna starkt negativa slutsats har visat sig vara alltför pessimistisk. Det kom att bli James Mirrlees som, oberoende av Vickreys artikel från 1945, omformulerade detta inkomstskatteproblem och utarbetade en ny metodik för att analysera lösningens egenskaper (se avsnittet om Mirrlees), en metodik som kom att visa sig mycket fruktbar för ett stort antal viktiga incitamentsproblem under asymmetrisk information.

I den ovan nämnda artikeln från 1945 görs ytterligare en banbrytande teoretisk insats som långt senare kommit att vidareutvecklas av andra forskare, såsom pristagaren i ekonomi John Harsanyi och filosofen John Rawls. I ett resonemang kring metoder att mäta nytta och marginalnytta via individers beslut under osäkerhet introduceras synsättet att låta individen utvärdera inkomstfördelningar genom att anta att denne med lika stor sannolikhet kan hamna på varje individs plats i fördelningen. Detta synsätt, att utvärdera samhällen under *the veil of ignorance*, kom senare att återupptäckas och utvecklas av John Harsanyi i två arbeten från början av 1950-talet [1953, 1955], där han införde begreppet *the original position*. Samma idé är central i John Rawls teori för rättvisa som läggs fram i boken "Theory of Justice" [1971].<sup>2</sup>

I uppsatsen "Utility, Strategy, and Social Decision Rules" [1960] diskuterar Vickrey ekonomipristagaren Kenneth Ar-

rows omöjlighetsteorem och rättar ett fel i Arrows analys. Han konstaterar vidare att villkoret att preferensordningen skall vara oberoende av irrelevanta alternativ är tillräckligt för att en röstprocedur inte skall vara manipulerbar, i meningen att ingen skall kunna påverka utgången av omröstningen till sin fördel genom att uppge icke sanningsenliga preferenser. Eftersom Arrow visade att alla hans villkor är omöjliga att uppfylla samtidigt, gissar Vickrey, insiktsfullt, att en röstordning som uppfyller de återstående kraven är manipulerbar. Det blev Allan Gibbard [1973] och Mark Satterthwaite [1975] som nära 15 år senare lyckades bevisa att Vickreys förmodan var riktig. Gibbard skriver: "*Indeed the proof in this paper proceeds roughly by confirming Vickrey's conjecture*". Mer konkret visade de att varje röstprocedur, som inte avgörs av en diktator och som har åtminstone tre utfall, är manipulerbar. I den ekonomiska litteraturen har detta fått namnet "Gibbard-Satterthwaites omöjlighetsteorem".

Marginalkostnadsprissättning på ofentliga tjänster går som en röd tråd genom Vickreys vetenskapliga produktion. I sin klassiska utredning av prissättningen av tunnelbanetransporter i New York, "A Proposal for Revising New York's Subway Fare System" [1955], inser Vickrey att marginalkostnadsprissättning skulle leda till ett stort underskott i tunnelbanans budget, vilket måste täckas med hjälp av skatter. Eftersom skatter har en samhälls-ekonomisk kostnad genom att de snedvrider incitament, försöker han uppskatta marginalkostnaden för de ytterligare skatter som skulle behöva tas in för att täcka underskottet. Taxan bör sättas så att det blir balans mellan de samhällsekonomiska förluster som uppstår genom att priset höjs över marginalkostnaden, och de vinster

<sup>2</sup> Vickrey återkommer för övrigt till sin *veil of ignorance* innan Rawls hunnit skriva sin bok, se Vickrey [1968].

som därmed uppkommer via ett minskat behov av skatteintäkter.

Vickrey har även gjort andra insatser inom transportekonomi. Den kanske viktigaste är hans analys av trafikstockningsproblem i uppsatsen "Congestion Theory and Transport Investment" [1969].

## James A Mirrlees

James A Mirrlees är född 1936 i Minnigaff, Skottland. Han avlade en mastersexamen i matematik i Edinburgh år 1957, och han disputerade för doktorsexamen i nationalekonomi vid Cambridge University år 1963. Mellan åren 1969 och 1995 var han Edgeworth-professor i nationalekonomi vid Oxford University. Han är för närvarande professor i nationalekonomi vid Cambridge University.

### Optimal inkomstbeskattning

Mirrlees modell för optimal beskattning är mycket lik Vickreys. Staten antas vilja maximera summan av alla individers nytta, och alla individer har samma preferenser över fritid och konsumtion, men olika förmåga att producera varor och tjänster. Individerna känner sin arbetsförmåga men denna information saknar staten.

Liksom i beskrivningen av Vickreys modell, låt  $x$  beteckna en individs inkomst före skatt, eller produktion, och låt  $y$  vara dennes inkomst efter skatt, eller konsumtion. Individuella skillnader i produktionsförmåga fångas av ett index  $t$  fördelat över något intervall. En individ med högre  $t$  kan producera en given kvantitet  $x$  av varor och tjänster med mindre ansträngning eller på kortare arbetstid. Mirrlees väljer skalan för  $t$  så att en individ av typ  $t$  som gör arbetsinsats  $e$ ,  $t$  ex mätt i antal arbetade timmar per vecka, producerar  $x=te$ . Nyttan för en individ som konsumerar  $y$  och arbetar  $e$  är  $u(y,e)$ , där nyttofunktionen  $u$  antas vara växande i sitt första argument och avtagande i sitt andra. Med normering av

veckans längd till 1 representerar residua-len  $z=1-e$  individens fritid.

Staten eftersträvar att maximera summan av individernas nytta under bivillkoret att deras sammanlagda konsumtion ej överstiger deras sammanlagda produktion.<sup>3</sup> Om staten kunde observera varje individs typ  $t$  så behövde den alltså bara ålägga varje individ att producera och konsumera i enlighet med lösningen till detta optimeringsproblem. Om fritid är en normal vara (d v s individen väljer att konsumera mer med stigande inkomster) så resulterar lösningen i lägre nytta för individer med högre produktivetsindex. Detta följer av att staten å ena sidan vill utjämna individuella skillnader i marginalnyttan av konsumtion (för att maximera summan av deras nytta), å andra sidan vill ålägga mer produktiva individer att producera mer (för att lättare möta resursrestriktionen). Balansen mellan dessa två strävanden leder i optimum till en överföring av nytta från mer till mindre produktiva individer.

Det faktum att den resulterande individuella nyttan är avtagande i produktivetsindexet belyser det underliggande incitamentsproblemet: om staten inte kan observera en individs typ  $t$ , och om staten skulle försöka implementera ovanstående lösning så skulle alla individer ha ett egenintresse av att hävda att de har lägre produktivitet än de faktiskt har. Den ovan skisserade *first-best* lösningen är alltså inte implementeringsbar när individers produktivitet är deras privata information.

Mirrlees söker därför i stället efter en *second-best* lösning som utgår från att individers produktivitet faktiskt är deras privata information, och som förutsätter att omfördelningen sker via en gemensam skatteskala för alla individer. Liksom hos Vickrey [1945] bestämmer en sådan skatteskala individens inkomst efter skatt,  $y$ ,

<sup>3</sup> Eftersom det antas finnas ett kontinuum av indvidtyper tar summorna den analytiska formen av integraler över typindexet  $t$ .

som en funktion  $f$  av inkomsten före skatt,  $x$ . Givet en sådan skattefunktion  $f$  väljer varje individtyp  $t$  sin inkomst före skatt (produktion)  $x$  för att uppnå maximal nytta. Låt  $v(t)$  vara den resulterande (maximala) nyttonivån för individ  $t$ .

Skatteskalen  $f$  är alltså föremål för statens beslut, dess policyinstrument. Varje egenskap hos skatteskalen, såsom dess progressivitet, bör därför härledas utifrån statens optimeringsproblem; sådana egenskaper kan inte antas från början. Detta förhållande gör att statens optimeringsproblem, som innehåller alla individers optimeringsproblem som bivillkor, blir analytiskt svårhanterligt.

Det genombrott som Mirrlees åstadkom var att med hjälp av en empiriskt rimlig restriktion på nyttofunktionen omformulera optimeringsproblemet så att bivillkoren innehållande alla individers optimeringsproblem kan ersättas av en differentialekvation. Denna ekvation uttrycks i nyttoderivatan  $dv(t)/dt$ ,  $d$  v s hur den resulterande individuella nyttonivån skall förändras när individtypen  $t$  ändras marginellt. Mirrlees gör den insiktfulla observationen att detta optimeringsproblem kan ses som ett dynamiskt styrproblem. Han tolkar  $t$  som "tid", nyttonivån  $v(t)$  som "tillståndet" i tidpunkt  $t$ , differentialekvationen som "rörelselagen" för tillståndsvariabeln  $v(t)$ , och  $x(t)$ , individ  $t$ s produktion, som styrvariabel. Han löser sedan detta dynamiska styrproblem med hjälp av Pontryagins maximumprincip.

Detta angreppssätt har sedan kommit till användning i ett flertal centrala modeller med asymmetrisk information. I allmänhet kan man dock inte finna någon analytisk lösning utan den optimala skattefunktionen får tas fram genom numeriska metoder. Naturligtvis blir progressiviteten lägre än hos Edgeworth. Inom vissa inkomstsegment kan man to m få en regressiv skattestruktur, och marginals-katten för de högsta inkomsterna blir i allmänhet låg. Intuitionen är följande: Om man vill ge en individ av typ  $t$  incitament

att arbeta mer får detta konsekvenser för alla individer med en högre produktionsförmåga. De måste ges mera konsumtion för att inte vilja framstå som individer med lägre produktivitet. Några sådana hänsyn behöver inte tas för individen med den högsta produktiviteten. Det är därför optimalt att ge honom incitament att arbeta hårdare så länge hans samhällsekonomiska marginalprodukt är högre än hans onyttan av att arbeta. Det gör man genom att låta hans *marginalskatt* vara lika med noll. Konsekvenserna av hänsynstagande till individuella incitament och asymmetrisk information (mellan staten och individen) för den optimala inkomstskatteskalen är således dramatiska.

Nyckelantagandet som möjliggör detta metodologiska genombrott är det sk *single-crossing* villkoret. Detta villkor kräver väsentligen att om en individ skall stimuleras till en högre arbetsinsats så behöver denne en allt större konsumtionsökning som kompensation ju högre dennes arbetsinsats i utgångsläget är. En konsekvens av detta är att två indifferenskurvor i  $(x,y)$ -planet, en för individ  $t$  och en för individ  $t'$ , skär varandra högst en gång – därav namnet. *Single-crossing* villkoret har kommit att bli centralt i ett flertal mikroekonomiska och spelteoretiska modeller av incitament under asymmetrisk information.

Det av Mirrlees omformulerade optimeringsproblemet ger samma resultat som om staten bad alla individer rapportera sina produktivetsindex  $t$ , och sedan ålade dem motsvarande produktions- och konsumtionsmål. Dessa individuella mål anges därvid i förväg för varje produktivetsindex  $t$ ; tillsammans utgör de ett bindande löfte (*commitment*) från statens sida angående hur den privata information som individer uppger kommer att användas. Givet detta löfte från staten kommer varje individ finna det vara i sitt bästa egenintresse att uppfylla sitt mål.

Mirrlees analys visade sig därmed innehålla fröet till en mycket djup och allmän-giltig insikt. En ekonomisk allokeringss-

mekanism som ber alla individer att ange sin privata information kallas direkt. Om sanningsenlig rapportering är optimal för alla individer kallas en sådan mekanism incitamentsriktig (*incentive compatible*). Resonemanget ovan visar att de allokeringar som kan åstadkommas via en skattefunktion  $f$  under *single-crossing*-villkoret kan åstadkommas ur en direkt och incitamentsriktig allokeringsmekanism. Den sk *revelation principle* säger att det för varje önskad allokering finns en direkt och incitamentsriktig mekanism som implementerar denna. Denna princip tillåter analytikern att begränsa sökandet efter en optimal mekanism till den relativt lilla delklassen av direkta och incitamentsriktiga mekanismer. *Revelation principle* utvecklades senare i generell form av andra forskare (Dasgupta, Hammond & Maskin [1979], Myerson [1982] m fl), och har fått mycket stor betydelse inom mikroekonomisk teori.

## Övriga bidrag

I en serie arbeten under 1970-talet har Mirrlees analyserat incitamentsproblem av ett slag som brukar kallas *moral hazard* (eller numera även *hidden action*), med tillämpningar på försäkringsproblem och på incitamentsproblem inom organisationer.

Ett *moral hazard*-problem mellan två parter inbegriper en för båda parterna observerbar variabel  $x$ , "utfallet", som beror på den ena partens, agentens, handling  $a$ , som den andra parten, huvudmannen (*the principal*), ej kan observera, samt på en stokastisk variabel  $X$ . Utfallet  $x$  är alltså en funktion av  $a$  och  $X$ :  $x=g(a, X)$ .<sup>4</sup> I ett försäkringssammanhang, varifrån termen *moral hazard* ursprungligen kommer, kan  $X$  vara något potentiellt skadligt inflytande på föremålet (som väder eller stöldförsök),  $a$  försäkringstagarens omvårdnad av det försäkrade föremålet, och  $x$  de resulterande skadorna på föremålet. I relationen mellan ägare och ledning i ett företag kan

$a$  vara företagsledarens arbetsinsats,  $x$  vinsten, och  $X$  produktions- och marknadsförhållanden. I båda fallen representerar  $X$  externa faktorer som kan vara svåra eller omöjliga för huvudmannen att observera.

I ekonomipristagaren Kenneth Arrows [1963] efterföljd har *moral hazard*-problem modellerats på just detta sätt, se t ex Spence & Zeckhauser [1971]. De tekniska problem man därvid stött på har dock varit stora, liknande dem som Vickrey noterade i samband med optimal inkomstbeskattning. Problemformuleringen var för otymplig. Vad Mirrlees bl a insåg var att varje handling  $a$  som agenten utför ger upphov till en sannolikhetsfördelning över utfallet  $x$ . Agentens val av handling  $a$  kan således betraktas som ett val av sannolikhetsfördelning för utfallet  $x$ . Denna till synes enkla omformulering visar sig öppna dörren för mycket kraftfullare analys än vad som tidigare gjorts. I en serie av uppsatser, Mirrlees [1974, 1975, 1976, 1979], utvecklar han denna tankegång.

I den terminologi som numera används inom området är ett kontrakt mellan en ekonomisk agent och en huvudman en regel, eller funktion,  $h$ , som för varje utfall  $x$  anger en (positiv eller negativ) ersättning  $y$  till agenten:  $y=h(x)$ . Ersättningsregeln  $h$  är här föremål för huvudmannens val – precis som skatteskalen  $f$  är statens val vid inkomstbeskattning. Huvudmannen (försäkringsbolaget, företagsägaren) antas här välja ersättningsregeln  $h$  i syfte att maximera sin egen förväntade nytta, under två bivillkor. Eftersom kontraktrelationen antas vara frivillig måste huvudmannen för det första se till att agenten är villig att acceptera kontraktet, d v s välja funktionen  $h$  så att agenten får minst lika hög förväntad nytta av att anta kontraktet som av att avstå. Detta villkor brukar kallas delta-

<sup>4</sup> Denna funktion  $g$ , liksom sannolikhetsfördelningen för  $X$ , antas vara känd av båda parterna. (Och denna kunskap är *common knowledge*.) I standardmodellen antas agenten inte känna till värdet av  $X$  när denne väljer handling  $a$ .

gandevillkoret (*participation constraint*). Det andra bivillkoret är att, när väl agenten skrivit under kontraktet, agentens handling  $a$  är optimal för agenten under kontraktet. Detta är villkoret för incitamentsriktighet (*incentive compatibility*).

Liksom i fallet med inkomstskatteskanlan  $f$  kan man inte från början anta analytiskt önskvärda egenskaper hos funktionen  $h$ ; sådana får härledas från optimalitetsvillkoren. Återigen stöter vi alltså på ett hinder för den fortsatta analysen, och återigen kan Mirrlees anvisa ett sätt att klara av det. Han börjar med att ersätta det andra bivillkoret ovan, agentens optimalitetsvillkor, med en ekvation som uttrycker ett första-ordningens villkor för att agentens handling  $a$  skall vara optimal. Införd i huvudmannens första ordningens villkor erhålls en ekvation som bl a innehåller kvoten mellan de båda parternas marginalnytta, en kvot som förekommer i en tidigare känd modell av ekonomipristagarna Arrow och Debreu om optimal riskdelning under symmetrisk information – *d v s* utan den asymmetri som här föreligger. Mirrlees ekvation innehåller dessutom en ny term som kan tolkas som derivatan av en *likelihood*-kvot. Låt  $\phi(x|a)$  vara sannolikhetstätheten för utfallet  $x$ , givet agentens handling  $a$ . Derivatan ovan kan skrivas som derivatan av logaritmen av  $\phi(x|a)$  med avseende på  $a$ . Denna term uttrycker hur mycket information utfallet  $x$  ger om agentens handling, och därmed i vilken utsträckning riskdelningen måste inskränkas till följd av att informationen är asymmetrisk till huvudmannens nackdel.

Mirrlees visar att det är billigt för huvudmannen att implementera önskvärda utfall om agenten är känslig för "bestraffningar" (låga eller negativa ersättningar), och om dessutom derivatan ovan blir mycket stor vid dåliga utfall. Det optimala kontraktet kommer då att approximera lösningen till Arrow-Debreus *first-best*-lösning under symmetrisk information. Detta sker helt enkelt genom att låta kontraktet hårt bestraffa dåliga utfall. Försäkringsta-

garen vårdar då det försäkrade föremålet nästan som om det vore oförsäkrat, och företagsledaren arbetar för företaget nästan som om det vore hans eget. Under antagandena ovan är dåliga utfall nämligen mycket informativa; huvudmannen vet då nästan säkert att agenten inte har gjort stor ansträngning. Mirrlees [1974] angav exempel av detta slag, och Mirrlees [1975, 1976] etablerade generella resultat.

Andra forskare, före Mirrlees, hade ersatt agentens optimalitetsvillkor med en ekvation som uttrycker första ordningens villkor (se t ex Ross [1973]). Men det var Mirrlees [1975] som visade att denna metod – vilken i allmänhet endast ger ett nödvändigt men ej tillräckligt villkor för optimalitet, och som är tillämpligt endast om funktionen  $h$  är "välartad" – är problematisk. Liksom icke-linjär optimal beskattning leder icke-linjära kontrakt lätt till icke-konvexiteter. Mirrlees identifierade två villkor som gör första-ordningens ansats tillämpbar – *monotone likelihood ratio* och *convex distribution function*.

Mirrlees [1976] tillämpade den ovan skisserade allmängiltiga metoden bl a på företags interna organisation, mer specifikt gällande prestationslöner och hierarkiska strukturer. Detta arbete utgör ett väsentligt bidrag till formalisering av ekonomipristagaren Ronald Coases insikt att företags storlek bestäms av en balans mellan kostnaderna för intern kontroll och kostnaderna för marknadstransaktioner.

Tillsammans med Peter Diamond har Mirrlees också behandlat optimala varuskatter i en *second-best* värld på ett grundläggande och närmast uttömmande sätt. På grund av att varuskatter skapar en "skattekil" mellan konsument- och producentpriser har dessa skatter verkningar som gör att skattesubjektet är berett att betala mer för att slippa betala skatten än vad staten får i skatteintäkt. Givet att denna samhälls-ekonomiska kostnad inte helt kan undvikas gäller det att välja skatterna på det näst bästa sättet (*second best*).

Diamond & Mirrlees [1971] innehåller



ett resultat av stor allmängiltighet. Under relativt generella förutsättningar är det önskvärt att upprätthålla effektivitet i produktionen. Konkret betyder det att insatsfaktorer i produktionen inte skall beskattas. Detta resultat har viktiga konsekvenser för projektutvärdering och ekonomisk politik i utvecklingsländer, där marknadsmisslyckanden är vanliga. Mirrlees har tillsammans med Ian Little (Little & Mirrlees [1974]) utformat praktiska projektutvärderingsregler som bygger på önskvärdheten av effektivitet i produktionen. På det teoretiska planet har analysen generaliserats i olika riktningar i Mirrlees [1972] och Diamond & Mirrlees [1976].

### Referenser

- Arrow, KJ, [1963], "Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care", *American Economic Review*, vol 53, s 941-969.
- Clarke, E, [1971], "Multipart Pricing of Public Goods", *Public Choice*, vol 8, s 19-33.
- Dasgupta, PS, Hammond, PJ & Maskin, E, [1979], "Implementation of Social Choice Rules: Some General Results on Incentive Compatibility", *Review of Economic Studies*, vol 46, s 185-216.
- Diamond, P & Mirrlees, JA, [1971], "Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency, II: Tax Rules", *American Economic Review*, vol 61, s 8-27, och 261-278.
- Diamond, P & Mirrlees, JA, [1976], "Private Constant Returns and Public Shadow Prices", *Review of Economic Studies*, vol 43, s 41-78.
- Edgeworth, FY, [1897], "The Pure Theory of Taxation", *Economic Journal*, vol 7, s 46-70, 226-238 och 550-571.
- Gibbard, A, [1972], "Manipulation of Voting Schemes: A General Result", *Econometrica*, vol 41, s 587-601.
- Groves, T & Loeb, M, [1975], "Incentives and Public Inputs", *Journal of Public Economics*, vol 4, s 311-326.
- Harsanyi, J, [1953], "Cardinal Utility in Welfare Economics and in the Theory of Risk Taking", *Journal of Political Economy*, vol 61, s 434-435.
- Harsanyi, J, [1955], "Cardinal Welfare, Individualistic Ethics, and Interpersonal Comparisons of Utility", *Journal of Political Economy*, vol 63, s 309-321.
- Little, IMD & Mirrlees, JA, [1974], *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*, Basic Books, New York:
- Mirrlees, JA, [1971] "An Exploration in the Theory of Optimal Income Taxation", *Review of Economic Studies*, vol 38, s 175-208.
- Mirrlees, JA, [1972], "On Producer Taxation", *Review of Economic Studies*, vol 39, s 105-111.
- Mirrlees, JA, [1974], "Notes on Welfare Economics, Information and Uncertainty", i Balch, M, Mc Fadden, D & Wu, S, (red) *Essays in Equilibrium Behavior*, North Holland, Amsterdam.
- Mirrlees, JA, [1975], "The Theory of Moral Hazard and Unobservable Behavior: Part I", Nuffield College, Oxford, mimeographed.
- Mirrlees, JA, [1976], "The Optimal Structure of Incentives and Authority within an Organisation", *Bell Journal of Economics*, vol 7, s 105-131.
- Mirrlees, JA, [1979], "The Implications of Moral Hazard for Optimal Insurance", paper presented at a symposium in honor of Karl Borch, Uncertainty and Insurance in Economic Theory, Bergen.
- Mussa, M & Rosen, S, [1978], "Monopoly and Product Quality", *Journal of Economic Theory*, vol 18, s 301-307.
- Myerson, R, [1982], "Optimal Coordination Mechanisms in Generalized Principal-Agent Problems", *Journal of Mathematical Economics*, vol 10, s 67-81.
- Rawls, J, [1971], *The Theory of Justice*, Harvard University Press, Boston.
- Ross, S, [1973], "The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem", *American Economic Review*, vol 63, s 134-139.
- Satterthwaite, M, [1975], "Strategy Proofness and Arrow's Conditions: Existence and Correspondence Theorems for Voting Procedures and Social Welfare Functions", *Journal of Economic Theory*, vol 10, s 187-217.
- Sheshinski, E, [1972], "The Optimal Linear Income Tax", *Review of Economic Studies*, vol 39, s 179-208.
- Spence, M, [1977], "Non-Linear Prices and Economic Welfare", *Journal of Public Economics*, vol 8, s 1-18.

- Spence, M & Zeckhauser, R, [1971], "Insurance, Information, and Individual Action", *American Economic Review*, vol 61, s 380-387.
- Vickrey, W, [1939], "Averaging of Income for Income Tax Purposes", *Journal of Political Economy*, vol 47, s 379-397.
- Vickrey, W, [1945], "Measuring Marginal Utility by Reactions to Risk", *Econometrica*, vol 13, s 319-333.
- Vickrey, W, [1955], "A Proposal for Revising New York's Subway Fare System", *Journal of The Operations Research Society of America*, vol 3, s 38-69.
- Vickrey, W, [1960], "Utility, Strategy, and Social Decision Rules", *Quarterly Journal of Economics*, vol 74, s 507-535.
- Vickrey, W, [1961], "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders", *Journal of Finance*, vol 16, s 8-37.
- Vickrey, W, [1962], "Auction and Bidding Games", i *Recent Advances in Game Theory*, Proceedings of a Conference, Princeton: Princeton University Press.
- Vickrey, W, [1968], "The Problem of Progression", *University of Florida Law Review*, s 437-450.
- Vickrey, W, [1969], "Congestion Theory and Transport Investment", *American Economic Review*, vol 59, s 251-260.