

2012 års Ekonomipris till Lloyd Shapley och Alvin Roth

nr 8 2012 årgång 40

Årets ekonomipristagare har utvecklat modeller för hur man ska fördela knappa resurser i de fall då den vanliga marknadsmekanismen inte kan användas. Lloyd Shapley utvecklade den teoretiska tankeramen på 1950- och 1960-talen och Alvin Roth anpassade den till en rad praktiska problem på 1980- och 1990-talen. Det kan handla om att fördela läkare till olika sjukhus, elever till olika skolor, eller mänskliga organ för transplantation till olika patienter. Shapleys och Roths forskning visar hur en abstrakt, matematisk teori kan vara ytterst användbar i angelägna, praktiska sammanhang.

Ordet ”ekonomi” betyder hushållning med knappa resurser. I samhället omkring oss finns det en mängd viktiga resurser som dessvärre är knappa och som därför måste utnyttjas på bästa möjliga sätt. Av erfarenhet vet vi att en fri marknad ofta är den mest pålitliga institutionen när det gäller att åstadkomma en bra hushållning. Men ibland kan vi inte överlåta till marknaden att avgöra hur och var en viss resurs ska användas. Det kan bero på att resursen är så pass sällsynt, eller rent av unik, att en välfungerande marknad knappast kan etableras – t ex när det handlar om en speciell typ av högutbildad arbetskraft. Det kan också bero på att vi i en del fall helt enkelt inte *will* att marknadskrafterna ska fälla avgörandet – t ex när det gäller organdonationer eller fördelningen av utbildningsplatser till studenter.

Vi måste då hitta något annat sätt att åstadkomma en lämplig allokering av resurserna. Årets pristagare har visat hur man kan lösa en rad svåra allokeringsproblem där marknaden av olika skäl inte tillåts spela en dominerande roll.¹

Lloyd Shapley (född 1923) gjorde de grundläggande teoretiska upptäckterna för mer än 50 år sedan och han utvecklade teorin ytterligare under 1960- och 1970-talen. Alvin Roth (född 1951) upptäckte på 1980-talet att Shapleys resultat hade en rad viktiga tillämpningar. Utvecklingen av detta forskningsområde, som kommit att kallas *marknadsdesign*, är en intressant illustration av samverkan mellan grundforskning och tillämpning. Under flera decennier framstod Shapleys forskning bara som en abstrakt matematisk lek av det slag som en tidigare rektor för Handelshögskolan i Stockholm föraktfullt avfärdade som ”rymdforskning”. Men efter att Roth insåg att de teoretiska resultaten visade hur man skulle resonera kring en rad viktiga problem ute i verkligheten har Shapleys arbeten kommit till stor praktisk

TORE ELLINGSEN, PETER ENGLUND, PER KRUSELL, MATS PERSSON OCH TOMAS SJÖSTRÖM

Per Krusell (IIES, Stockholms universitet) är ordförande och *Peter Englund* (Handelshögskolan i Stockholm) är sekreterare i Ekonomipriskommittén. *Tore Ellingsen* (Handelshögskolan), *Mats Persson* (IIES, Stockholms universitet) och *Tomas Sjöström* (Rutgers University) är ledamöter i kommittén.

per.krusell@iies.su.se,
peter.englund@hhs.se,
tore.ellingsen@hhs.se,
mats.persson@iies.su.se,
tsjostrom@econ.rutgers.edu

¹ För en utförlig redogörelse för de två pristagarnas bidrag, se Kungliga Vetenskapsakademins sammanställning: http://www.kva.se/Documents/Priser/Ekonomi/2012/sciback_ek_en_12.pdf.

användning. De har därmed bokstavligen hjälpt miljontals människor att matchas med lämpliga arbetsgivare, utbildningsplatser och organdonatorer – för att bara nämna några exempel på användningsområden.

1. Spelteori

Den moderna spelteorin skapades av John von Neumann. Den brukar delas upp i icke-kooperativ och kooperativ spelteori. Den *icke-kooperativa teorin* utvecklades på 1950-talet av bland andra John Nash (mottagare av 1994 års Ekonomipris) och fann omedelbart en rad viktiga tillämpningar, t ex strategiska situationer i krig, eller i situationer där ett litet antal företag konkurrerar med varandra. Egentligen fanns tillämpningarna långt före teorin och väntade bara på att bli ordentligt analyserade.

Den *kooperativa spelteorin* utvecklades främst av Lloyd Shapley och fick vänta ganska längre på praktiska tillämpningar. Eller rättare sagt: tillämpningarna fanns naturligtvis därute i verkligheten, men under många decennier var det ingen som använde sig av teorin för att förstå dessa tillämpningar. Den hade samma utgångspunkt som den icke-kooperativa spelteorin, nämligen att aktörerna betar sig strategiskt och tar hänsyn till hur andra kan tänkas bete sig. Men den lade tonvikten vid hur deltagarna i ett spel kan bilda koalitioner med varandra, för att därigenom åstadkomma ett utfall som de kanske inte kan få till stånd på egen hand. Den centrala frågan för den kooperativa spelteorin är huruvida en viss allokering är *stabil*, dvs inte kan kastas över ända av någon koalition som några (eller alla) av deltagarna bildar.²

Under 1950-talet gjorde Lloyd Shapley en rad viktiga bidrag till den kooperativa spelteorin. Det bidrag som haft störst betydelse för utvecklingen av marknadsdesign är en artikel på sju sidor som han publicerade 1962 tillsammans med David Gale (1921–2008).

2. Stabila matchningar

Gale och Shapley ställde sig följande fråga. Antag att vi har två grupper av aktörer som ska matchas parvis. Exempelvis kan den ena gruppen bestå av ett antal studenter och den andra gruppen av ett antal skolor och studenterna ska fördelas med en student på varje skola. Ett annat exempel är äktenskap: den ena gruppen består av kvinnor och den andra av män och problemet är att bilda par, där varje par består av en kvinna och en man. Frågan är nu hur en sådan fördelning ska ske på ett sådant sätt att resultatet blir stabilt, dvs ingen av de inblandade personerna (eller skolorna) skulle vilja ändra fördelningen.³

En diktator, eller en välmenande byråkrat, skulle naturligtvis kunna

² En pedagogisk presentation av kooperativ spelteori finns i läroboken av Moulin (1995).

³ Själva originalartikeln finns lätt tillgänglig på nätet (googla på ”college admissions and the stability of marriage”). Den bygger inte på någon avancerad matematik, utan är nästan helt verbal och tillhör den ytterst begränsade grupp av nobelvärdiga forskningsrapporter som är begripliga även för icke-experter.

kombinera ihop studenter med skolor, eller kvinnor med män, lite hur som helst. Men om det finns några kontrahenter som skulle vilja ha en annan kombination så kan man inse att den allokering som tvingats fram kanske inte är särskilt bra. Om deltagarna å andra sidan frivilligt skulle acceptera allokeringen, skulle man kunna säga att den är bra. Gale och Shapley använde sig av ett begrepp från den kooperativa spelteorin när de skulle analysera sådana matchningar: de krävde att en allokering ska vara stabil. En allokering A (av studenter och skolor, eller av kvinnor och män) är stabil om det inte finns någon annan allokering B som åtminstone ett par av kontrahenterna skulle föredra.

Detta stabilitetsbegrepp bygger på dels de enskilda personernas (eller företagens/skolornas) individuella preferenser, dels på hela systemets struktur, på ett ganska subtilt sätt. Ta äktenskapsmarknaden som exempel. Om vi har en stabil allokering A kan det visserligen finnas något par där kvinnan hellre skulle vilja förenas med en annan man än med sin nuvarande partner. Men för att detta ska kunna realiseras är det nödvändigt att just denne andre man hellre vill förenas med just den kvinnan än med sin nuvarande – något som inte alls är säkert. En stabil allokering innebär därför inte nödvändigtvis att alla individer är nöjda, utan bara att ingen kan få det bättre genom att bilda ett annat par, där den nya kontrahenten också anser sig ha fått det bättre.

Och så är det ju egentligen alltid i verkligheten. Oavsett hur fiffig mekanism vi använder för att fördela varor eller människor kan vi ju aldrig få en situation där *alla* är nöjda – helt enkelt därför att jordens resurser är begränsade. Det enda vi kan hoppas på är en situation där ingen människa – eller koalition av människor – kan få det bättre, givet de knappa resurser som finns tillgängliga.

Gales och Shapleys artikel innehåller dels ett existensbevis ("Det existerar alltid åtminstone en stabil allokering"), dels ett förslag till hur man ska kunna hitta en sådan allokering. Det förslaget, som brukar kallas Gale-Shapleys algoritim, bygger på idén om "ett avvaktande acceptande" och går till på följande vis (vi använder oss fortfarande av exemplet från äktenskapsmarknaden, men exemplet med elever och skolor är lika relevant). Den ena sidan – exempelvis männen – kommer först med ett förslag. Det innebär att varje man friar till den kvinna han föredrar. Varje kvinna kan då antingen avslå erbjudandet eller svara avvaktande i väntan på att något bättre alternativ ska dyka upp. Varje man som fått avslag väljer nu ut en ny kvinna och friar till henne och om detta erbjudande är bättre än det hon fick i förra omgången (det som hon svarat avvaktande på) säger hon nej till det tidigare frieriet och svarar avvaktande på det senare. Så fortsätter processen tills alla män och kvinnor matchats på ett sådant sätt att kvinnorna inte kan få något bättre erbjudande och männen inte kan få ett avvaktande svar från någon kvinna som de hellre vill ha.

Gale och Shapley visade att algoritmen med "avvaktande acceptande" alltid leder till en stabil allokering. I denna allokering är kanske inte varje

individ helt nöjd med sin partner – men situationen är ändå stabil eftersom någon bättre partner finns inte tillgänglig.

3. Vilken grupp gynnas?

Vi påpekade ovan att det alltid existerar åtminstone en stabil allokering. Men om det existerar flera sådana allokeringar – vilken av dem är då att föredra? I exemplet med äktenskapsmarknaden antog vi att männen friade och att kvinnorna svarade (antingen med ett ”nej” eller med ett ”jag avvaktar”); slutresultatet blir då en stabil allokering. Man skulle naturligtvis kunna tänka sig den omvända proceduren, nämligen att kvinnorna friade och att männen svarade; resultatet skulle då bli en annan stabil allokering. Vilken är att föredra?

Gale och Shapley kunde visa att den sida som först kommer med ett förslag, dvs i vårt exempel männen, gynnas systematiskt i den meningen att deras förväntade nytta blir högre än kvinnornas. Detta är kanske inte vad man skulle vänta sig. I och med att kvinnorna inte behöver binda sig omedelbart, utan kan avvakta i väntan på ett bättre bud, har de en *option*. Männen har inte någon sådan option; när en man väl har friat, måste han stå fast vid sitt bud – och därför skulle man kunna tänka sig att kvinnornas option ger dem en favör på äktenskapsmarknaden. Så är det också, men optionen är inte särskilt mycket värd i jämförelse med den fördel som ligger i att få ge det första budet. Jämvikten har den egenskapen att den part som har rätt att ta initiativet alltid gynnas.

En annan fråga rör prissystemet. I vårt exempel fanns det inga priser inblandade, men i många verkliga situationer (t ex när arbetssökande ska matchas med arbetsgivare) verkar det rimligt att bägge sidorna kan komma med bud vad gäller lön och andra förmåner. Detta utreddes av Shapley och Shubik (1971); de fann att grundmodellen kan modifieras så att den tar hänsyn till löner och priser. En tredje fråga rör s k ensidig matchning. I äktenskapsexemplet fanns det ju två sidor och bägge sidornas preferenser påverkar den slutliga allokeringen. I många tillämpningar i verkligheten finns det dock bara en typ av agenter; man kan t ex tänka sig ägare av konstverk, där konstverken ska fördelas mellan konstlärarna på ett sådant sätt att den slutliga allokeringen är stabil. Denna typ av problem, s k ensidig matchning, analyserades i en artikel 1974 av Shapley och Herbert Scarf (född 1930) och deras resultat utvecklades vidare av Roth med medförfattare.⁴

En aktuell tillämpning av ensidig matchning handlar om internet-auktioner. Där sitter ett antal personer på tillgångar som ska allokeras på ett antal potentiella ägare och där är dessutom pengar inblandade. Teorin för auktioner har utvecklats snabbt under de senaste decennierna, inte minst genom arbeten av 1996 års ekonomipristagare William Vickrey och 2007 års pristagare Roger Myerson. I själva verket finns det ett nära samband mellan auktionsteorin och teorin för ensidig matchning.

⁴ Se t ex Roth och Postlewaite (1977) och Roth (1982b).

4. Lönar det sig att bluffa?

Själva grundmodellen har utvecklats vidare under åren, bl a av Shapley själv men även av andra teoretiker. En intressant fråga av stor praktisk betydelse gäller huruvida de inblandade aktörerna har något att vinna på att bluffa och strategiskt komma med förslag som inte direkt stämmer överens med deras verkliga preferenser. Denna fråga har visat sig speciellt relevant när det gäller att matcha ihop studenter med skolor; studenterna kan där ibland lockas att välja strategiskt i stället för ärligt.

Detta problem känner vi igen från den svenska skolvärlden. Här har ju under årens lopp ett antal olika modeller prövats för att fördela skolplatser till barn: betygsprincipen, närhetsprincipen, särskild förmånsbehandling av barn som redan har ett syskon på skolan, etc. Och varje förälder vet att det ibland har lönat sig att inte söka till den mest populära skolan, även om barnet helst borde gå där. I stället har det varit förmånligt att ranka en annan skola högst; därigenom har man ibland kunnat maximera chansen att få in sitt barn på en åtminstone någorlunda acceptabel skola.

Sådant strategiskt agerande är inte bara ganska komplicerat och tidsödande för barn och föräldrar – det är också djupt ojämnt, eftersom de familjer som av olika skäl inte kan eller vill agera på detta smarta vis riskerar att bli missgynnade i processen. Om man därför hade en antagningsmetod som är vad ekonomerna kallar ”incitamentskompatibel” – dvs en där det inte lönar sig att försöka manipulera systemet genom att ge oriktig information om sina önskemål, skulle mycket vara vunnit.

Frågan om huruvida Gale-Shapleys algoritm är incitamentskompatibel ställdes av Roth i ett par teoretiska artiklar från 1982 (Roth 1982a, 1982b). Han kunde visa att algoritmen hade den egenskapen att den sida som ”friar” (dvs i exemplet med äktenskapet, männen) alltid tjänar på att vara ärlig, medan den sida som svarar avvaktande (dvs kvinnorna) ibland kan vinna på att bluffa om sina sanna preferenser.

Därmed skulle algoritmen kunna manipuleras, åtminstone i teorin. Men genom ett antal empiriska studier, som bl a innebar att utsätta försökspersoner för experimentliknande situationer där de fick försöka matcha ihop sig, kunde Roth visa att det inte fanns någon nämnvärd risk för manipulativt beteende. Så snart antalet aktörer blir någorlunda stort, och aktörerna inte har perfekt information om övriga deltagares preferenser, upphör i praktiken vinsterna av att lämna osann information. Därför skulle en variant av Gale-Shapleys algoritm, som var anpassad till att fördela elever på skolor, i praktiken innebära att varken skolor och elever (eller elevernas föräldrar) försöker manipulera systemet.

Över huvud taget har matchningsmodellen, i olika varianter, visat sig mycket flexibel och fruktbar och den har genererat en mängd teoretiska resultat.⁵ Men de teoretiska resultaten blir naturligtvis mer spännande på grund av alla praktiska tillämpningar. Dessa började dyka upp på 1980-talet, främst tack vare Alvin Roths studier av sjukhussektorn i USA.

⁵ För en översikt av matchningsteorin, se Roth och Sotomayor (1990).

5. Sjukhus och läkare

Gales och Shapleys modell av en matchningsmarknad betraktades under många år som en skarpsinnig, men praktiskt ointressant, matematisk lek. Den innehöll visserligen provokativa insikter, som att kvinnorna systematiskt missgynnas i ett samhälle där männen friar – men att använda modellen i praktisk ekonomisk politik föreföll mycket avlägset. År 1984 publicerade emellertid Alvin Roth en artikel om arbetsmarknaden för nyutexaminerade läkare och synen på denna typ av teoretisk ”rymdforskning” ändrades i ett slag.

Arbetsmarknaden för läkare liknar på många sätt arbetsmarknaden för jurister, revisorer och flera andra högutbildade yrkesgrupper. Omedelbart efter genomgången utbildning ska läkaren (eller juristen) skaffa sig praktisk erfarenhet genom att arbeta på ett sjukhus (eller en domstol). I Sverige kallas detta för AT-tjänstgöring (för juristerna: tingsmeritering) och vi kan för enkelhetens skull använda den svenska termen AT-läkare för den amerikanska motsvarigheten. Under 1900-talets första hälft hade den amerikanska arbetsmarknaden för nya läkare fungerat helt decentraliserat: när ett sjukhus behövde en AT-läkare utannonserade man tjänsten som vilken annan tjänst som helst och bland de sökande valde sedan sjukhuset den som man tyckte passade bäst.

I praktiken visade sig dock denna ”fria marknad” för AT-läkare fungera dåligt i USA. I konkurrensen om duktiga kandidater lockades sjukhusen att erbjuda studenterna arbete långt innan dessa hade slutfört sina studier. Nackdelarna med detta var uppenbara och hade att göra med bristande information: dels visste sjukhusen ännu inte vilka kvalifikationer studenten egentligen hade, dels visste inte studenten ännu vilket sjukhus, eller vilken typ av specialisering, han/hon ville satsa på. Och om sjukhuset inte fick besked från studenten i tid, var det i många fall för sent att ge ett erbjudande till någon annan student; alla lämpliga studenter hade då redan nappat på andra erbjudanden.

Till följd av dessa problem införde de amerikanska sjukhusen på 1950-talet en centraliserad antagningsprocess, där sjukhusen kontaktade en central allokeringsbyrå och angav vilka studenter (bland dem som slutfört sina studier) man helst ville ha. Byrån parade ihop studenter med sjukhus enligt ett sinnrikt system och studenterna fick sedan erbjudanden om anställning.

Systemet var frivilligt, både för sjukhusen och för studenterna, men det föreföll fungera bra och under flera decennier användes det av de allra flesta sjukhus och studenter. Frågan är varför just det systemet fungerade så bra, när andra försök att centralisera arbetsmarknaden (t ex i Storbritannien) inte alltid hade fungerat. Det måste ha någonting att göra med vilken metod man använde sig av för att matcha ihop studenter och sjukhus och när Al Roth i början av 1980-talet började analysera systemet fann han att den procedur man använde sig av i USA var en form av Gale-Shapleys matchningsalgoritm.⁶

⁶ Detta var naturligtvis inte medvetet – när systemet kom till på 1950-talet hade Gale-Shapleys artikel ännu inte publicerats – utan var nog snarast ett exempel på att marknaden ibland råkar träffa rätt (USA), ibland fel (Storbritannien).

6. Organisation av marknader

Roths grundläggande artikel från 1984 blev startskottet för det nya forskningsområdet marknadsdesign. Där är frågan hur man ska utforma en viss marknad i praktiken, så att den fungerar så bra som möjligt. I och med att man nu visste varför vissa centraliserade arbetsmarknader fungerade bra och andra inte, nämligen att de förra tillämpade en procedur (en algoritm) som ledde till stabila allokeringar, visste man också hur de icke-fungerande procedurerna borde reformeras.⁷

När Roth och hans medarbetare även började studera arbetsmarknaden för AT-läkare i Storbritannien fann man att en del brittiska regioner tillämpade olika varianter av Gale-Shapley-algoritmen och att arbetsmarknaden i dessa regioner fungerade bra. I andra regioner tillämpade man andra algoritmer och det visade sig ofta att både studenter och sjukhus i dessa regioner anpassade sig och försökte kringgå de allokeringar den centrala byrån gjort (genom att tex ta kontakt med varandra på egen hand och förhandla separat bakom ryggen på byrån).

En intressant iakttagelse gällde de algoritmer som användes i London och i Cambridge. Dessa algoritmer var nämligen instabila i teorin, men de verkade ändå fungera. Åtminstone valde så gott som alla sjukhus och studenter i dessa två regioner att följa byråns beslut och detta skulle kunna tolkas som att byråns allokering var bra. Men eftersom den algoritm byrån använde sig av var instabil, måste förklaringen vara den att alla kände sig tvingade att mot sin vilja (till följd av exempelvis starka sociala normer) följa byråns beslut fast både vissa studenter och vissa sjukhus egentligen skulle ha föredragit en helt annan allokering. Detta tysta accepterande skulle ha kunna tolkats som att de algoritmer som tillämpades i London och Cambridge var utmärkta och inte behövde reformeras, men tack vare Shapleys och Roths arbeten kunde man inse att reformer faktiskt var önskvärda.

Den amerikanska algoritmen för sjukhus och AT-läkare fungerade således bra, men på 1980- och 1990-talen började det uppstå problem. Orsakerna var flera. För det första hade man nu insett att den gamla algoritmen visserligen producerade stabila allokeringar, men eftersom det var sjukhusen som ”friade” och läkarstudenterna som svarade avvaktande, så innebar systemet att sjukhusen systematiskt gynnades på studenternas bekostnad. I och med Gales och Shapleys papper hade man fått ett redskap för att reda ut att det verkligen förhöll sig på detta vis och att det inte bara var så att studenterna upplevde att de var missgynnade.

För det andra var fler och fler nytutexaminerade läkare gifta med varandra och en bra matchning skulle helst erbjuda arbete åt bägge makarna, om inte på samma sjukhus så åtminstone i samma stad eller region. Detta problem, som den ursprungliga algoritmen inte kunde hantera, blev alltmer viktigt under 1980-talet.

Som ett svar på dessa problem fick Roth 1995 i uppdrag att modifiera

⁷ För en översikt över området marknadsdesign, se Roth (2008).

den gamla algoritmen så att den dels kunde ta hänsyn till de speciella krav som gifta par hade på arbetsmarknaden, dels inte längre ensidigt gynnade sjukhusen. Det nya systemet, som infördes 1997, förefaller hittills ha mycket fungerat bra.

7. Skolor och njuar

Redan i Gales och Shapleys ursprungliga artikel från 1962 angavs allokering av elever till olika skolor som ett tänkbart tillämpningsområde. Men artikeln fick inget genomslag på skolområdet förrän på 1990-talet, då Roth och andra forskare analyserade de system för antagning som fanns i olika kommuner i USA och föreslog möjliga förbättringar. Teorin modifierades för att kunna ta hänsyn till olika lokala önskemål och i dag finns nya och vetenskapligt grundade antagningsmekanismer i ett flertal amerikanska kommuner. Även i Tyskland har liknande metoder prövats för antagning till universitet och antalet tillämpningar ökar för varje år.⁸

Ett annat hett område där matchningsteorin kommit till användning gäller organdonationer. Här handlar det om komplexa kedjor av donatorer och mottagare, med specifika krav på kompatibilitet vad gäller blodgrupper och andra egenskaper. Saken kompliceras dessutom av att snabba och långa transporter av organ kan vara nödvändiga och det finns ingen anledning att tro att en fri marknad skulle kunna klara detta samordningsproblem – i synnerhet om vi av etiska skäl inte accepterar en fri prisbildning på mänskliga organ. Det visade sig dock att Shapleys och Scarfs artikel från 1974, om ensidig matchning, pekade mot en lösning på problemet och i en rad studier har Roth och andra under det senaste decenniet utvecklat såväl teorin som de praktiska lösningarna.

8. Lärdomar för andra länder

Ovanstående redogörelse täcker bara en liten del av de två pristagarnas arbeten. Lloyd Shapleys arbeten från 1950-talet var avgörande för den kooperativa spelteorins utveckling. Den av hans insatser som kanske blivit mest berömd inom forskarvärlden är det så kallade Shapley-värdet, ett mått på spelets värde för den enskilde deltagaren. Alvin Roth har förutom de tillämpningar av Shapleys arbeten som vi nämnt här även gjort viktiga teoretiska bidrag till spelteorin. Sammansatta illustrerar deras insatser det gamla talesättet att ”det finns ingenting så praktiskt som en bra teori”.

De praktiska tillämpningar av deras arbeten som vi hittills diskuterat hänför sig i första hand till USA, vilket ter sig naturligt eftersom deras forskning uppstod där. Men problemen med allokering och matchning finns naturligtvis i alla länder. Vi har redan nämnt några tillämpningar i Stor-

⁸ För aktuell information om system för antagning till amerikanska skolor, se Al Roths blogg, <http://marketdesigner.blogspot.com>. För information om matchningssystem i Europa, se <http://www.matching-in-practice.eu/>.

britannien och Tyskland. Här i Sverige skulle man nog vänta sig att matchningsteorin och Gale-Shapleys algoritm skulle kunna få stor betydelse, även om författarna till denna artikel inte känner till att den ännu kommit till användning i vårt land.

I Sverige finns det ju en rad exempel på hur knappa resurser ska fördelas på individer, från vaggan till graven, utan att den vanliga marknadsmekanismen kommer till användning. Först ska dagisplatser och förskoleplatser fördelas, sedan skolplatser och eventuella platser på universitet och högskolor och därefter hyreslägenheter – om man råkar bo på någon ort där hyresregleringen är effektiv.⁹ Vid ungefär samma skede i livet kanske det blir högst påtagligt hur AT-läkartjänster fördelas (i Sverige är det främst en fri marknad), eller tjänster som tingsnotarie (här finns en central allokeringmyndighet). Och sedan kommer frågan om vårdplatser och organtransplantationer, i Sverige liksom i USA.

Man skulle kanske tro att just frågan om organtransplantationer är mindre relevant i Sverige eftersom Sverige är ett litet land; då blir ju antalet transplantationer så litet att vi borde kunna klara av dem utan någon avancerad "algoritm". Men det förhåller sig faktiskt tvärtom. Själva syftet med marknadsdesign är att få tunna marknader, med få transaktioner, att fungera nästan lika bra som "djupa" marknader. Därför är behovet av en väl genomtänkt marknadsdesign för t ex organdonationer ännu större i ett litet land än i ett stort.¹⁰

Skulle då även våra svenska system kunna förbättras med hjälp av Shapleys och Roths metoder? Kan vi t ex äntligen få till stånd en fungerande metod att fördela skolplatser på elever – i stället för alla de olika och högst instabila metoder som har prövats i Sverige under de senaste decennierna?

Det verkar rimligt, men på just den frågan vill författarna till denna artikel svara avvaktande. Det är uppenbart att Shapleys och Roths forskning har gett oss metoder för att utvärdera existerande system och jämföra dem med tänkbara alternativ. Men att sedan faktiskt göra denna utvärdering, och konstruera ett användbart system, innebär ett mycket omfattande arbete. Och det är inget enkelt utredningsarbete. För att kunna konstruera praktiskt användbara system krävs en verklig forskningsinsats, med inte bara en ingående kunskap om de teoretiska modellerna, utan också god kännedom om lokala förhållanden och institutioner. Man kan hoppas att publiciteten kring årets ekonomipris kommer att stimulera till ett sådant forskningsarbete i framtiden.

⁹ Även om algoritmen i princip kan användas för att allokera attraktiva, hyresreglerade innerstadslägenheter bland de bostadssökande måste man kanske här ställa sig frågan om inte fria marknadshyror skulle vara att föredra – av såväl effektivitets- som rättviseskäl.

¹⁰ Se Roth (2008) för resonemang kring marknadens "djup" i samband med organdonationer.

REFERENSER

- Gale, D och L Shapley (1962), "College Admissions and the Stability of Marriage", *The American Mathematical Monthly*, vol 69, s 9-15.
- Moulin, H (1995), *Cooperative Microeconomics*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Roth, A E (1982a), "The Economics of Matching: Stability and Incentives", *Mathematics of Operations Research*, vol 5, s 617-628.
- Roth, A E (1982b), "Incentive Compatibility in a Market with Indivisibilities", *Economics Letters*, vol 9, s 127-132.
- Roth, A E (1984), "The Evolution of the Labor Market for Medical Interns and Residents: A Case Study in Game Theory", *Journal of Political Economy*, vol 92, s 991-1016.
- Roth, A E (2008), "What have We Learned from Market Design?", *Economic Journal*, vol 118, s 285-310.
- Roth, A E och A Postlewaite (1977), "Weak versus Strong Domination in a Market with Indivisible Goods", *Journal of Mathematical Economics*, vol 4, s 131-137.
- Roth, A E och M Sotomayor (1990), *Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Shapley, L och M Shubik (1971), "The Assignment Game I: The Core", *International Journal of Game Theory*, vol 1, s 111-130.
- Shapley, L och H Scarf (1974), "On Cores and Indivisibility", *Journal of Mathematical Economics*, vol 1, s 23-37.