

2020 års Ekonomipris till Paul Milgrom och Robert Wilson

nr 8 2020 årgång 48

Kungl. Vetenskapsakademien har beslutat dela ut årets Ekonomipris till Paul Milgrom och Robert Wilson, båda från Stanford University, USA, för ”förbättringar av auktionsteorin och uppfinningar av nya auktionsformat”. Årets pristagare har i sin forskning sammanfört teori och praktik, till nytta för enskilda individer, företag och samhällen världen över.

Auktioner har en lång historia. I antikens Rom använde långivare auktioner för att sälja tillgångar vilka de konfiskerat från låntagare som inte kunde betala tillbaka sina skulder. Världens äldsta ännu existerande auktionshus, Stockholms Auktionsverk, grundades 1674, också i syfte att sälja utmätt egendom.

Den första tanken när vi hör ordet auktion går kanske till landsbygdens gårdsauktioner eller till exklusiva konstauktioner på Bukowskis. Men i dag finns auktioner överallt. Som enskilda konsumenter säljer vi ofta föremål på nätauktionsplatser som eBay och Tradera. Då och då i livet köper eller säljer vi en bostad via budgivning hos en mäklare. Utfallet av auktioner spelar också stor roll för oss som medborgare och skattebetalare. De företag som sköter sophämtningen i våra bostadsområden har ofta vunnit en kommunal upphandling genom att lägga det lägsta budet. Regionala auktioner på el bestämmer det dagliga elpris som styr kostnaden för att värma upp våra bostäder. Täckningen på våra mobiltelefoner beror på vilka radiofrekvenser teleoperatörerna förvärvat i sk spektrumauktioner. Alla länder tar numera upp lån genom att sälja statsobligationer i särskilda auktioner. Och syftet bakom EU:s auktioner av utsläppsrätter är att minska den globala uppvärmningen.

Auktioner påverkar alltså oss alla i både stort och smått. Med tiden har de inte bara blivit allt vanligare utan också allt mer variationsrika. Paul Milgrom och Robert Wilson har genom sin forskning förbättrat auktionsteorin genom att göra den mer realistisk. De har klarlagt hur olika typer av auktioner fungerar och varför budgivare agerar som de gör i fler och mer relevanta sammanhang än tidigare. Dessutom har de använt insikter från sina teoretiska upptäckter till att uppfinna helt nya auktionsformat för försäljning av vår tids varor och tjänster. Dessa nya former av auktioner har fått stor spridning och kommit till användning världen över.

**TOMMY ANDERSSON,
TORE ELLINGSEN,
PETER FREDRIKSSON,
EVA MÖRK,
TORSTEN PERSSON,
PER STRÖMBERG
OCH
INGRID WERNER**

Författarna är ordförande (Fredriksson), sekreterare (Persson) och ledamöter (övriga) i kommittén för priset i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne. Frågor om artikeln ställs till torsten.persson@iies.su.se eller tommy.andersson@nek.lu.se

1. Auktionsteori

Utfallet av en auktion (eller upphandling) beror på tre omständigheter. Den första är auktionens regler, eller format. Är buden öppna eller dolda? Hur många gånger kan deltagarna bjuda i auktionen? Vilket pris betalar vinnaren – sitt eget bud eller det näst högsta budet? Den andra rör det auktionerade objektet. Är dess värde olika för olika budgivare eller värderar de objektet på samma sätt? Den tredje omständigheten gäller osäkerheten om affären. Vilken information har olika köpare om objektets värde och varandras strategier i budgivningen?

Auktionsteori använder existerande och nya verktyg från spelteori för att förklara hur dessa tre omständigheter styr budgivares strategiska beteende och därmed utfallet av auktioner. Teorin kan också visa hur man bör utforma en auktion för att skapa ett så stort värde som möjligt.

2. Olika typer av auktioner

Auktionshus runtom i världen säljer oftast enskilda värdeföremål med hjälp av en *engelsk auktion*. Här börjar auktionsförrättaren med ett lågt pris och föreslår sedan allt högre priser. Budgivarna observerar alla bud och väljer om de vill bjuda över eller inte. Den budgivare som lagt det högsta budet vinner auktionen och betalar vad hen bjudit. Men andra auktioner har helt annorlunda regler. Vid en *holländsk auktion* börjar man i stället med ett högt pris och sänker sedan detta gradvis till dess att objektet blivit sålt.

I både engelska och holländska auktioner är buden öppna, dvs alla deltagarna ser de andras bud. Men i andra auktioner är buden *dolda*. I offentliga upphandlingar lämnar budgivarna oftast förseglade bud och kontraktet går till den leverantör som åtar sig att utföra tjänsten till det lägsta priset, förutsatt att vissa andra krav – speciellt på kvaliteten – är uppfyllda. I vissa auktioner är slutpriset det högsta budet, *förstaprisauktioner*, men i andra format betalar vinnaren det näst högsta budet, *andraprisauktioner*.

Vilket auktionsformat som är bäst beror inte bara på dess (förväntade) utfall utan också på vad vi menar med ”bäst”. Privata säljare bekymrar sig ofta mest om att få maximalt betalt. Offentliga säljare har bredare mål, som att varan eller tjänsten går till den som levererar störst långsiktigt mervärde för hela samhället.

3. Privata värderingar

1996 års Ekonomipristagare William Vickrey grundlade auktionsteorin i början av 1960-talet (Vickrey 1961). Han analyserade auktioner där budgivarna endast har *privata värderingar* av den vara eller tjänst som auktioneras ut. Det betyder att de olika budgivarnas värderingar är helt oberoende av varandra. Ett exempel kunde vara en auktion av en middag med en kändis (säg, en Nobelpristagare). Hur mycket du är villig att betala för en sådan middag är förstas subjektivt – din egen värdering påverkas inte av hur andra

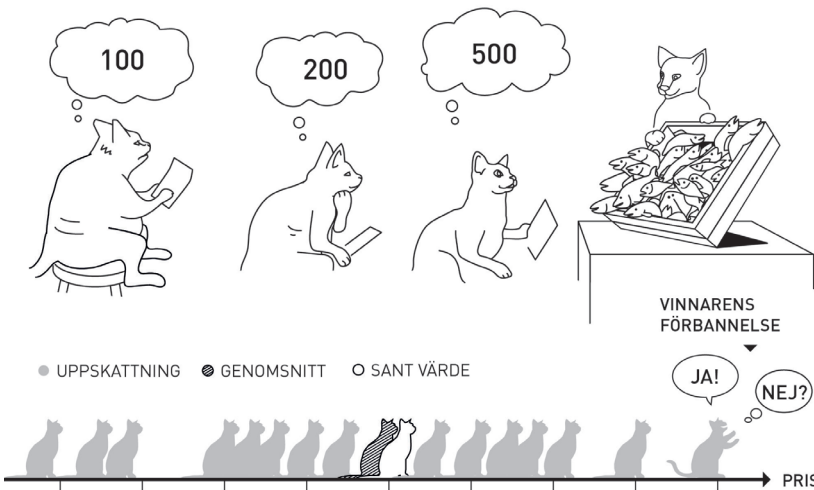
budgetgivare värdesätter middagen. Hur ska du bjuda i en sådan auktion? Du ska inte bjuda mer än vad middagen är värd för dig själv. Men ska du bjuda lägre än så, för att kanske få middagen ännu billigare?

En viktig slutsats från Vickreys forskning är att de fyra standardformerna – den engelska, holländska, förstapris- och andraprisauktionen – ger samma förväntade intäkt till säljaren, förutsatt att alla budgetgivare är rationella och riskneutrala. Dessutom kommer objektet att hamna hos den budgetgivare som värderar objektet högst.

4. Gemensamma värderingar

Helt privata värderingar är dock ett extremfall. De allra flesta auktionsobjekt – t ex värdepapper, bostäder och utvinningsrättigheter – har också ett betydande *gemensamt värde*. Det betyder att en del av värdet är lika stort för alla potentiella budgetgivare, men att budgetgivarna på förhand inte känner till hur stort det gemensamma värdet är. De kan t ex vara olika välinformerade om objektets egenskaper – mängden *privat information* skiljer sig åt.

Budgetgivare i auktioner med gemensamma värden löper risken att drabbas av något som har kommit att kallas *vinnarens förbannelse*. Det faktum att du vinner budgetgivningen innebär ju att alla andra har värderat objektet lägre än vad du har, vilket kan betyda att du har övervärderat det. I slutändan kan du mycket väl förlora på affären även om du vinner budgetgivningen. Figur 1 illustrerar fenomenet med vinnarens förbannelse i en auktion av en fiskekvot, som ger rätten att fånga en viss vikt i ett visst vatten under en viss tid. Här är det gemensamma värdet det framtida, men osäkra, försäljningsvärdet av den kvoterade mängden fisk.



Figur 1
Vinnarens
förbannelse

Anm: Den mest optimistiske budgetgivaren överskattar ofta auktionsobjektets gemensamma värde och riskerar därför att en "vinst" av auktionen i själva verket resulterar i en förlust – vinnarens förbannelse.

Källa: © Johan Jarnestad/Kungl. Vetenskapsakademien.

Robert Wilson var den förste att skapa ett ramverk för auktioner med (enbart) gemensamma värden. Wilson (1969, 1977) visar hur rationella budgivare beter sig i detta fall. För att undvika risken att drabbas av vinnarens förbannelse lägger de bud som är lägre än deras egna uppskattningar av det gemensamma värdet av auktionsobjektet. Buden får dock inte vara för låga eftersom ett lågt bud minskar sannolikheten att man vinner auktionen – det optimala budet balanserar det förväntade värdet av auktionen mot sannolikheten att drabbas av vinnarens förbannelse. Ytterligare en slutsats från analysen är att budgivarna blir försiktigare och slutpriset lägre ju större osäkerheten är. Wilson (1967) visar att de problem som orsakas av vinnarens förbannelse blir än mer omfattande när vissa budgivare är bättre informerade än andra. De som har ett informationsunderläge kommer då att lägga ännu lägre bud eller helt avstå från att delta i auktionen.

5. Både privata och gemensamma värden

I de allra flesta auktioner har budgivarna såväl privata som gemensamma värderingar. Betalningsviljan hos en person som ska bjuda på en bostadsrätt eller en villa beror både på bostadens privata värde (hur mycket just du uppskattar bostadens skick, planering och läge) och dess gemensamma värde (vad du skulle kunna sälja den för i framtiden). Ett energibolag som bjuder på rätten att utvinna naturgas bryr sig både om storleken på gasreservoaren (ett gemensamt värde) och kostnaden att utvinna gasen (ett privat värde, då kostnaden beror på bolagets teknologi). En bank som bjuder på statsobligationer tar hänsyn till den framtida marknadsräntan (ett gemensamt värde) såväl som antalet egna kunder vilka vill köpa obligationer (ett privat värde).

Paul Milgrom formulerade en generell teori för auktioner med både privata och gemensamma värden. Milgrom och Weber (1982) härledde hur rationella budgivare beter sig i olika typer av auktioner och hur detta beror på vilken information de har.¹ Artikeln innehöll en rad nya och viktiga insikter om auktioner. En av dessa gäller hur väl olika auktionsformat hanterar problemet med vinnarens förbannelse. I en engelsk auktion börjar auktionsförrättaren med ett lågt pris och höjer detta gradvis. Budgivare som observerar vid vilket pris andra budgivare drar sig ur auktionen får därför information om de andras värderingar. Då de kvarvarande budgivarna har mer information än i början av auktionen minskar deras benägenhet att hålla tillbaka sina bud. En holländsk auktion, där auktionsförrättaren börjar med ett högt pris och sänker detta tills någon är villig att köpa objektet, genererar däremot ingen ny information. Problemet med vinnarens förbannelse är alltså större i holländska auktioner, som därför ger lägre slutpriser än engelska auktioner i och med att deltagarna bjuder mindre aggressivt.

Detta specifika resultat speglar en generell princip, kallad kopplings-

¹ Analysen i Milgrom och Weber (1982) utvecklar ett antal viktiga slutsatser från Milgrom (1981a, 1981b).

principen (*the linkage principle*): ett auktionsformat ger högre intäkter ju starkare kopplingen är mellan buden och budgivarnas privata information. Säljaren har därför ett intresse av att ge budgivarna så mycket information som möjligt om objektets värde innan budgivningen startar. Till exempel kan säljaren av en bostad vänta sig ett högre slutpris om budgivarna får ta del av en oberoende expertvärdering innan budgivningen startar.

6. Auktioner av flera objekt

Med tiden har auktioner blivit både allt vanligare och alltmer komplicerade. Speciella komplikationer kan uppkomma då en säljare vill auktionera ut flera objekt samtidigt, t ex statsobligationer, landningstillstånd på flygplatser eller radiofrekvenser (*spektrum*). En sådan auktion kan ge upphov till olika typer av *komplementariteter*: dvs värdet av att ropa hem ett visst objekt beror på om man också lyckas ropa hem något eller några av de andra objekt som också är till salu. Komplementariteter gör också att olika budgivare har starka motiv att bilda otillåttna karteller, eller andra strategiska samarbeten, vilket försämrar auktionens effektivitet.

Milgrom och Wilson har uppfunnit nya och bättre auktionsformat för sådana komplexa situationer, där existerande auktioner inte går att använda. Deras mest kända bidrag är den auktion de utformade inför den första storskaliga försäljningen av radiofrekvenser – *spektrumband* – från amerikanska myndigheter till teleoperatörer.

7. Att auktionera ut radiofrekvenser

Radiofrekvenser som möjliggör trådlös kommunikation – mobilsamtal, internetbetalningar, eller videomöten – är begränsade resurser som betingar ett stort värde för konsumenter, företag och hela samhället. Dessa frekvenser var ursprungligen i statlig ägo, men privata aktörer kan ofta utnyttja dem bättre. Myndigheterna måste alltså fördela tillgången på frekvensband mellan dessa aktörer på något sätt. Från början var det vanliga förfarandet en sk skönhetstävling, där de enskilda bolagen fick argumentera för varför just de skulle få en licens tilldelad mot en smärre avgift. Denna fördelningsmetod gjorde att telekom- och mediabolag spenderade enorma pengar på lobbying, samtidigt som fördelningen av frekvenser inte gav några större intäkter för staten.

När marknaden för mobiltelefoni växte på 1990-talet insåg den ansvariga myndigheten i USA, *Federal Communications Commission* (FCC), att skönhetstävlingar inte längre var ett hållbart sätt att dela ut frekvenser på. Antalet mobilbolag växte explosionsartat och FCC formligen drunknade i ansökningar om tillgång till radiofrekvenser. Efter påtryckningar från FCC gav den amerikanska kongressen tillåtelse att använda lotterier för att fördela frekvensband.

Men mobiloperatörerna var missnöjda. Då utlottningen ägde rum på

lokal nivå kunde nationella mobiloperatörer få ett helt osammanhängande nätverk med olika frekvensband i olika regioner. Operatörerna försökte då köpa och sälja frekvenser sinsemellan och det växte fram en andrahandsmarknad på licenser som omsatte mycket stora belopp. Samtidigt gjorde USA:s växande statsskuld det politiskt svårare att fortsätta att dela ut licenser nästan gratis. Marknadsvärdet på licenserna var många miljarder dollar – pengar som hamnade i händerna på frekvensspekulanter i stället för i statskassan. År 1993 bestämde man sig till slut för att fördela frekvensband med hjälp av auktioner.

Nu uppstod ett nytt problem: hur skulle man utforma en auktion för att effektivt fördela radiofrekvenser och samtidigt skapa ett högt värde för skattebetalarna? Problemet visade sig vara mycket svårt att lösa. Man var tvungen att ta hänsyn till att operatörernas värderingar hade både privata och gemensamma komponenter. Dessutom beror värdet av ett specifikt frekvensband i en specifik region på de andra frekvensband operatören äger – ett tydligt exempel på den ovannämnda komplementariteten.

En stor utmaning var att auktionen skulle hantera ett stort antal budgivare. En annan var att hantera komplementariteten genom att fördela alla geografiska delar av frekvensbanden på en och samma gång. För att komma runt dessa utmaningar uppfann Milgrom och Wilson – delvis tillsammans med Preston McAfee – ett helt nytt auktionsformat: *Simultaneous Multiple Round Auction* (SMRA).²

Denna auktion bjuder samtidigt ut alla objekt (radiofrekvenser i olika geografiska områden). Man sätter priset i en första runda tillräckligt lågt för att efterfrågan ska överstiga utbudet. I de efterföljande rundorna får budgivarna höja sina bud. Efter varje runda koras en uppsättning tillfälliga vinnare. Auktionen fortgår till dess det inte kommer in några flera bud, varvid de tillfälliga vinnarna i sista rundan får köpa objektet för sina senaste bud. Auktionen börjar alltså med låga priser och tillåter upprepade budomgångar där de högsta priserna avslöjas i slutet av varje budomgång. Detta mildrar problemen med osäkerhet och vinnarens förbannelse enligt Milgroms kopplingsprincip. För att budgivare inte ska ligga och lurpassa på varandra föreskriver auktionen vanligen olika typer av ”aktivitetsregler” som garanterar att budgivningen fortgår i ett tillräckligt högt tempo.

När FCC för första gången använde SMRA i juli 1994 sålde man 10 licenser i 47 budgivningsomgångar för totalt 617 miljoner dollar – licenser som den amerikanska staten tidigare hade delat ut nästan gratis. Den första spektrumauktionen med SMRA blev allmänt betraktad som en stor framgång. Ett stort antal länder (bl a Finland, Indien, Kanada, Norge, Polen, Spanien, Storbritannien, Sverige och Tyskland) anammade samma format för sina egna auktioner av radiofrekvenser. Enbart FCC:s auktioner med detta format har inbringat mer än 120 miljarder dollar under tjugo år (1994–2014), och globalt har mekanismen genererat mer än 200 miljarder dollar vid för-

² McMillan (1994), liksom förordet till Milgrom (2004), beskriver den process varigenom FCC anammade det nyuppfunna auktionsformatet.

säljningar av frekvensband. Olika länder har också använt SMRA-formatet i andra sammanhang, t ex för att sälja elektricitet och naturgas.

8. Andra nya auktionsformat

Även om SMRA visade sig vara avsevärt bättre än tidigare auktionsformat så hade det fortfarande brister. Till exempel kunde budgivare inte bjuda direkt på ”paket” av olika objekt. Dessutom kunde stora aktörer utnyttja sin makt och försöka hålla nere efterfrågan. För att bemästra dessa problem utvecklade Ausubel och Milgrom (2002a, 2002b) samt Ausubel m fl (2006) ett nytt auktionsformat, *Combinatorial Clock Auction*. Den svenska Post- och Telestyrelsen avser använda en variant av detta format vid sin försäljning av 5G-frekvenser i november 2020.

Ibland kan det också vara aktuellt att köpa tillbaka rättigheter, om olika objekt har fått en bättre alternativ användning. Ett exempel är de frekvensband som tidigare använts för tv-sändningar, men numera är hett eftertraktade av mobiloperatörer. För denna typ av omfördelning utvecklade Milgrom m fl (2012) den så kallade *Incentive Auction*, som i ett första steg köper upp befintliga rättigheter för att i ett andra steg auktionera ut dem igen.

9. Grundforskning som gav nya uppfinningar

Milgrom och Wilsons första banbrytande arbeten är att betrakta som grundforskning. De ville använda och utveckla spelteori för att analysera hur olika aktörer agerar strategiskt när var och en har tillgång till olika information. Auktioner – med sina tydliga regler, som sätter ramarna för sådant strategiskt spel – var en naturlig arena för denna grundforskning. Men i takt med utvecklingen av ny teknik har auktioner fått stor praktisk betydelse. Från 1990-talets mitt har de sålunda i allt högre grad kommit till användning för att fördela komplexa offentliga tillgångar, som radiofrekvenser, elektricitet och naturresurser. Fundamentala insikter från auktionsteorin blev grundbultar när man uppfann nya auktionsformat för att bemästra nya utmaningar.

Dessa nya auktionsformat är utmärkta exempel på hur grundforskning långt senare kan generera användbara uppfinningar. Det ovanliga i detta sammanhang är att de nyfikna grundforskarna också stått för de praktiska tillämpningarna. Så har pristagarnas banbrytande forskning om auktioner kommit till stor nytta både för enskilda individer och för samhället som helhet.

Ausubel, L M och P Milgrom (2002a), ”Ascending Auctions with Package Bidding”, *The B.E. Journal of Theoretical Economics*, vol 1, s 1–44.

Ausubel, L M och P Milgrom (2002b), ”Package Bidding: Vickrey vs Ascending Auc-

tions”, *Revue Economique*, vol 3, s 391–402.

Ausubel, L M, P Cramton och P Milgrom (2006), ”The Clock-proxy Auction: A Practical Combinatorial Auction Design”, i Cramton, P, Y Shoham och R Steinberg (red), *Combinatorial Auctions*, MIT Press, Cambridge.

REFERENSER

- McMillan, J (1994), "Selling Spectrum Rights", *Journal of Economic Perspectives*, vol 8, s 145-162.
- Milgrom, P (1981a), "Good News and Bad News: Representation Theorems and Applications", *Bell Journal of Economics*, vol 12, s 380-391.
- Milgrom, P (1981b), "Rational Expectations, Information Acquisition, and Competitive Bidding", *Econometrica*, vol 49, s 921-944.
- Milgrom, P (2004), *Putting Auction Theory to Work*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Milgrom, P, L M Ausubel, J Levin och I Segal (2012), "Incentive Auction Rules Option and Discussion", Appendix C, FCC's Notice of Proposed Rulemaking, GN Docket No 12-268.
- Milgrom, P och R Weber (1982), "A Theory of Auctions and Competitive Bidding", *Econometrica*, vol 50, s 1089-1122.
- Vickrey, W (1961), "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed-Tenders", *Journal of Finance*, vol 16, s 8-37.
- Wilson, R B (1967), "Competitive Bidding with Asymmetrical Information", *Management Science*, vol 13, s 816-820.
- Wilson, R B (1969), "Competitive Bidding with Disparate Information", *Management Science*, vol 15, s 446-448.
- Wilson, R B (1977), "A Bidding Model of Perfect Competition", *Review of Economic Studies*, vol 44, s 511-518.