

## Jakten på den perfekta auktionen

*Auktioner fördelar dagligen astronomiska värden mellan köpare och säljare. Genom sin forskning har årets pristagare, Paul Milgrom och Robert Wilson, förbättrat auktionsteorin och uppfunnit nya auktionsformat, till nytta för säljare, köpare och skattebetalare världen över.*

Auktioner har en lång historia. I antikens Rom använde långgivare auktioner för att sälja tillgångar 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.

När vi idag hör ordet auktion går tankarna kanske till traditionella gårdsauktioner eller exklusiva konstauktioner. Men det kan lika gärna handla om att sälja något på nätet, eller att köpa en bostad via mäklare. Utfallet av auktioner spelar också stor roll för oss som skattebetalare och medborgare. De företag som sköter sophämtningen i våra bostadsområden har ofta vunnit en kommunal upphandling genom att lägga det lägsta budet. Det rörliga elpris som dagligen bestäms i en regional elauktion styr kostnaden för att värma upp våra bostäder. Täckningen på våra mobiltelefoner beror på vilka radiofrekvenser teleoperatörerna förvärvat i så kallade spektrumauktioner. Alla länder tar numera upp lån genom att sälja statsobligationer via särskilda auktioner. Och syftet bakom EU:s auktioner av utsläppsrätter är att minska den globala uppvärmningen.

Så påverkar auktioner oss alla, i stort och i smått. Med tiden har de både blivit allt vanligare, och allt mer komplicerade. Det är här som årets ekonomipristagare har gjort stora insatser. De har inte bara klarlagt hur auktioner fungerar och varför budgivare agerar som de gör. Pristagarna har också använt sina teoretiska upptäckter för 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.



Auktioner finns överallt och påverkar våra dagliga liv – de bestämmer priset på bland annat elektricitet, utsläppsrätter, finansiella tillgångar och olika råvaror.

## Auktionsteori

För att förstå pristagarnas insatser måste vi veta lite mer om det som kallas 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 näst högsta bud? Den andra rör det auktionerade objektet. Är värdet 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?

Med hjälp av auktionsteori går det 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. Analysen blir särskilt svår när flera relaterade objekt auktioneras ut samtidigt. Årets pristagare har gjort auktionsteorin mer tillämplig i praktiken genom att skapa nya, skraddarsydda auktionsformat.

## Olika typer av auktioner

Auktionshus runt om 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 istället med ett högt pris och sänker sedan detta gradvis till dess att objektet blivit sålt.

I både engelska och holländska auktioner är buden *öppna*, det vill säga alla deltagare ser de andras bud. Men i andra auktioner är buden *dolda*. I offentliga upphandlingar lämnar budgivarna oftast förseglade bud och säljaren väljer den leverantör som åtar sig att utföra tjänsten till det lägsta priset, förutsatt att vissa kvalitetskrav är uppfyllda. I vissa auktioner är slutpriset det högsta budet, *första-prisauktioner*, men i andra format betalar vinnaren det näst högsta budet, *andraprisauktioner*.

Men vilket auktionsformat är bäst? Det beror inte bara på utfallet 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 den sålda varan går till den som levererar störst långsiktigt mervärde för hela samhället. Jakten på den bästa auktionen är ett snårigt problem som länge sysselsatt ekonomer.

Snårigheten kommer sig av att budgivarnas bästa strategi beror på hur de tror att de andra deltagarna kommer att bjuda i auktionen. Tror vissa budgivare att föremålet är mer eller mindre värt än andra? Speglar de skilda värderingarna att somliga budgivare har bättre information om varans egenskaper och värde? Kan budgivarna samarbeta och manipulera auktionen för att hålla nere slutpriset?

## Privata värderingar

1996 års ekonomipristagare William Vickrey grundlade auktionsteorin i början av 1960-talet. Han analyserade ett specialfall där budgivarna endast har *privata värderingar* av den vara eller tjänst som auktioneras ut. Detta betyder att de olika budgivarnas värderingar är helt oberoende av varandra. Ett exempel kan vara en välgörenhetsauktion där man auktioneras ut en middag med en kändis (säg, en Nobelpristagare). Hur mycket du är villig att betala för en sådan middag är förstås subjektivt – din egen värdering påverkas inte av hur andra budgivare värdesätter middagen. Hur ska du bjuda i en sådan auktion? Du ska naturligtvis 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?

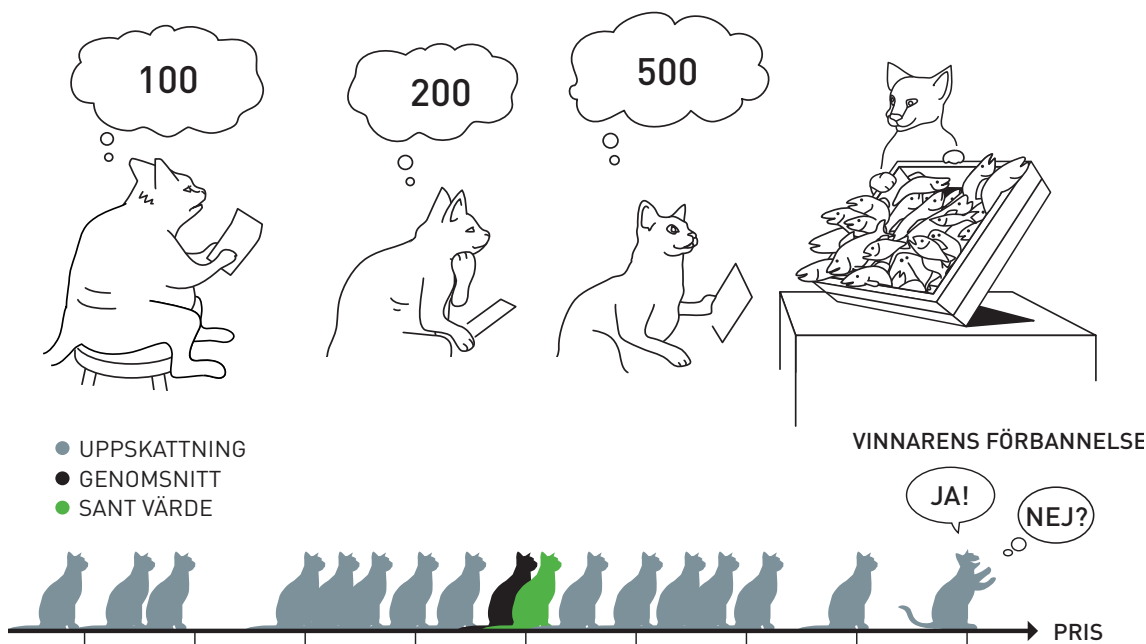
Vickrey visade att de mest kända auktionsformaten – exempelvis det engelska och det holländska – ger samma förväntade intäkt till säljaren, förutsatt att alla budgivare är rationella och riskneutrala.

## Gemensamma värderingar

Helt privata värderingar är dock ett extremfall. De allra flesta auktionsobjekt – till exempel värdepapper, bostäder, och utvinningsrättigheter – har ett betydande *gemensamt värde*, det vill säga, en del av värdet är lika stort för alla potentiella budgivare. I praktiken är också budgivare olika välinformade om objektets egenskaper – mängden *privat information* skiljer sig åt.

Låt oss ta ett konkret exempel. Tänk dig att du är diamanthandlare och att du – liksom ett antal andra handlare – funderar på att bjuda på en rådiamant för att slipa den till briljanter och sedan sälja dessa vidare. Din betalningsvilja hänger då endast på återförsäljningsvärdet av de slipade diamenterna, vilket i sin tur beror på både deras antal och kvalitet. Olika handlare har olika uppfattning om detta gemensamma värde, beroende på sin expertis, erfarenhet och den tid de haft att undersöka diamanten. Om du hade tillgång till alla andra budgivares uppskattningar skulle du kunna bedöma värdet bättre, men varje budgivare föredrar att behålla sin information för sig själv.

Budgivare i auktioner med gemensamma värden löper risken att andra budgivare har bättre information om det sanna värdet. Det leder till ett fenomen med låga bud som är välkänt från faktiska auktioner och går under namnet *vinnarens förbannelse*. Säg att du vinner auktionen av rådiamanten. Eftersom de andra budgivarna värderar diamanten lägre än du själv, kan du mycket väl förlora på affären.



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

Robert Wilson var den förste att skapa ett ramverk för auktioner med gemensamma värden och reda ut hur budgivare betar sig. I tre klassiska uppsatser från 1960- och 1970-talen tog han fram den optimala budgivningsstrategin i en förstaprisauktion där det sanna värdet är osäkert. Budgivarna kommer att bjuda lägre än sin uppskattning av värdet för att undvika risken att drabbas av vinnarens förbannelse och göra en dålig affär. Analysen visar också att budgivarna blir försiktigare

och slutpriset lägre ju större osäkerheten är. Slutligen visar Wilson 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 bjuda ännu lägre eller helt avstå från att delta i auktionen.

## Både privata och gemensamma värden

I de allra flesta auktioner har budgivarna såväl privata som gemensamma värderingar. Säg att du funderar på att bjuda i en auktion av en bostadsrätt eller en villa. Din betalningsvilja beror då både på bostadens privata värde (hur mycket just du uppskattar dess 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 för 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 som vill köpa obligationer (ett privat värde). Att analysera budgivning i auktioner med både privata och gemensamma värden visade sig emellertid vara ett ännu snårigare problem. Den som till slut kom att knäcka nöten var Paul Milgrom i några uppsatser publicerade runt 1980.

Milgroms analys – delvis tillsammans med Robert Weber – 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 utropspris och höjer gradvis priset. 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.

Detta specifika resultat speglar en generell princip: 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.

## Bättre auktioner i praktiken

Men Milgrom och Wilson har inte bara ägnat sig åt grundläggande auktionsteori. De har också uppfunnit nya och bättre auktionsformat för komplexa situationer där existerande auktioner inte går att använda. Deras mest kända bidrag är den auktion de utformade första gången amerikanska myndigheter sålde radiofrekvenser – *spektrum* – till teleoperatörer.

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 gjorde man vanligtvis detta i en så kallad skönhetstävling, där bolagen fick argumentera för varför just de skulle få en licens. Detta förfarande gjorde att telekom- och mediabolag spenderade enorma pengar på lobbying, samtidigt som fördelningen av frekvenser inte gav några större intäkter för staten.

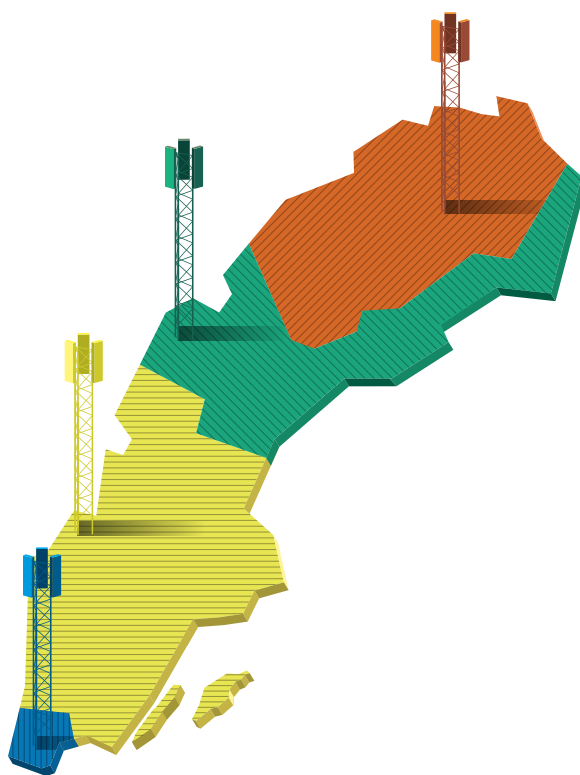
När marknaden för mobiltelefoni växte på 1990-talet insåg den ansvariga myndigheten i USA, *Federal Communications Commission* (FCC), att skönhetstävlingar inte längre var ett hållbart sätt att dela ut frekvenser på. Antalet mobilbolag växte explosionsartat, och FCC formligen drunknade i ansökningar om tillgång till radiofrekvenser. Efter påtryckningar från FCC gav den amerikanska kongressen tillåtelse att använda lotterier för att fördela frekvensband. Skönhetstävlingen ersattes alltså med en helt slumpmässig fördelning av licenser, som inte heller den genererade några större intäkter för staten.

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 istället för i statskassan. År 1993 bestämde man sig till slut för att fördela frekvensband med hjälp av auktioner.

## Nya auktionsformat

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 har både privata och gemensamma komponenter. Dessutom beror värdet på ett visst frekvensband i en viss region på de andra frekvensband en viss operatör äger.

Ta till exempel en svensk operatör som vill skapa ett nationellt mobilnätverk. Säg att Post- och telestyrelsen auktionerar ut frekvenser i tur och ordning, med början i Lappland, och vidare ner till Skåne. Nu beror värdet av licensen i Lappland på om operatören – i senare omgångar – får köpa licenser i andra landskap hela vägen ner till Skåne, och till vilket pris. Då operatören inte vet utfallet i dessa kommande auktioner, är det nästintill omöjligt att veta hur mycket bolaget bör betala för licensen i Lappland. Dessutom kan spekulanter försöka köpa upp just det spektrum operatören behöver i Skåne, för att sälja det dyrt på andrahandsmarknaden. Då osäkerheten är stor kommer operatören att hålla nere sina bud. Det kan till och med vara så illa att den helt avstår från att delta i auktionen och istället inväntar en eventuell andrahandsmarknad.



I en auktion med många relaterade objekt – till exempel radiofrekvenser i olika delar av landet – vill deltagare ofta lägga bud på "paket" av objekt. Detta ställer stora krav på auktionsformatet, speciellt om säljaren vill stoppa budgivare från (otillåtet) samarbete för att hålla nere priserna.

Liknande svårigheter uppstår i alla länder. För att hantera dem bör man fördela alla geografiska delar av frekvensbanden på en och samma gång. Dessutom ska auktionen kunna hantera ett stort antal budgivare. För att tackla dessa svårigheter uppfann Milgrom och Wilson – delvis tillsammans med Preston McAfee – ett helt nytt auktionsformat: *Simultaneous Multiple Round Auction* (SMRA). Denna auktion bjuder samtidigt ut alla objekt (radiofrekvenser i olika geografiska områden). Genom att börja med låga priser och tillåta upprepade budomgångar mildrar auktionen problemen med osäkerhet och vinnarens förbannelse. När amerikanska FCC för första gången använde SMRA i juli 1994 sålde man 10 licenser i 47 budgivningsomgångar för totalt 617 miljoner dollar – objekt som staten tidigare hade delat ut nästan gratis.

Den första spektrumauktionen med SMRA blev allmänt betraktad som en stor framgång. Ett stort antal länder (bland annat Finland, Indien, Kanada, Norge, Polen, Spanien, Storbritannien, Sverige, och Tyskland) anammade samma format för sina egna auktioner av frekvensband. 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 försäljningar av frekvensband. Man har också använt SMRA-formatet i andra sammanhang, till exempel för att sälja elektricitet och naturgas.

Efterhand har auktionsteoretiker – ofta i samarbete med datorvetare, matematiker och beteendevetare – förfinat de nya auktionsformaten. De har också anpassat dem för att minska möjligheterna till manipulation och samarbete mellan budgivare. Milgrom är bland annat en av arkitekterna bakom en modifierad auktion (*Combinatorial Clock Auction*) där operatörerna kan bjuda på ”paket” av frekvenser, snarare än individuella licenser. Den här formen av auktion kräver stor beräkningskapacitet, då mängden möjliga paket växer mycket snabbt i det antal frekvensband som är ute till försäljning. Milgrom är också en av hjärnorna bakom utvecklingen av ett helt nytt auktionsformat med två rundor (*Incentive Auction*). I första rundan köper man upp frekvensband från existerande licensägare. I andra rundan säljer man ut de frigjorda frekvenserna till andra aktörer som kan förvalta dem mer effektivt.

## Grundforskning som gav nya uppfinningar

Milgrom och Wilsons första banbrytande arbeten är att betrakta som grundforskning. De ville använda, och utveckla, nya spelteoretiska modeller för att analysera hur 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 auktioner har fått allt större praktisk betydelse: från 1990-talets mitt har de i allt högre grad använts i fördelningen av komplexa offentliga tillgångar, som radiofrekvenser, elektricitet och naturresurser. Fundamentala insikter från auktionsteorin blev grundbultar när man konstruerade nya auktionsformat för att bemästra de nya utmaningarna.

Dessa nya auktionsformat är ett vackert exempel på hur grundforskning långt senare kan generera samhällsnyttiga uppfinningar. Det ovanliga i detta exempel är att 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.

---

## LÄS MER

Mer information om årets priser, bland annat en vetenskaplig bakgrundsartikel på engelska, finns på Kungl. Vetenskapsakademiens webbplats, [www.kva.se](http://www.kva.se), och [www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org). Där kan man också titta på presskonferenser, föreläsningar och annat videomaterial. Mer information om utställningar och aktiviteter kring Nobelprisen och Ekonomipriset finns på [www.nobelprizemuseum.se](http://www.nobelprizemuseum.se)

---

## Kungl. Vetenskapsakademien har beslutat utdela Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne 2020 till

### **PAUL R. MILGROM**

Född 1948 (72 år) i Detroit, USA.  
Fil.dr 1979 vid Stanford University, Stanford, USA. Shirley and Leonard Ely, Jr. Professor of Humanities and Sciences, Stanford University, Stanford, USA.

### **ROBERT B. WILSON**

Född 1937 (83 år) i Geneva, USA.  
Fil.dr 1963 vid Harvard University, Cambridge, USA. Adams Distinguished Professor of Management, Emeritus, Stanford University, Stanford, USA.

*”för förbättringar av auktionsteorin och uppfinningar av nya auktionsformat”*