

# Repliker och kommentarer

*I den här avdelningen välkomnas kommentarer till tidigare bidrag och korta inlägg med ekonomisk-politisk anknytning*

DANIEL THORBURN

## Några kommentarer till Holm, J och Tengzelius, P: Illusionen av kontroll, lottobeteende och ekonomiska beslut

Docent Jerker Holm och fil kand Peter Tengzelius har i nummer tre av *Ekonomisk Debatt* redovisat en intressant tabell över fördelningen av valda nummer vid spel på Lotto. Men, elementär beslutsteori är inte lätt. Författarna visar detta med all önskvärd tydlighet i sin diskussion. Istället för traditionell nytto beslutsteori för de in vidskepelse (t ex regndanser) i bilden under det nya namnet illusion av kontroll (jfr Hansson & Sandin [2000]).

### 1. Grundläggande analys av lotto

Låt oss ta det från början. Så gott som alla människor vet att Lotto, liksom många andra spelformer, har en negativ förväntad avkastning. Ett uppenbart bevis är att alla vet att staten/arrangören vinner. Holm och Tengzelius för fram åsikten att lotto-spelare skulle agera rationellt om de satsade lika ofta på alla nummer. (De använder terminologin ”felaktigt prissatta optioner” utan att tala om vilka val (optioner) som skulle vara förknippat med en

lottorad). Så behöver naturligtvis inte vara fallet. Det går inte att hävda att lottospelande kan vara rationellt för en person som bara tar hänsyn till de penningmässiga transaktionerna.

Om spelande skulle vara rationellt med hänsyn till enbart monetära storheter skulle det krävas ett man ansätter en ovanlig nyttofunktion för pengar. Normalt antar man att en persons nyttofunktion är växande och konkav, men här skulle man behöva anta en nyttofunktion som inte uppfyller det sista av dessa villkor. Den riktiga nyttofunktionen skall dels ge positiv förväntad nytta av spelet med det antal rader spelaren väljer, dels ge en lägre förväntad vinst för alla andra radantal och radval. Holm och Tengzelius diskuterar överhuvudtaget inte vilken form av nyttofunktion de antar, vilket kanske är lika bra.

För att motivera folks spelande på lotto eller lotterier krävs alltså något mer än att bara studera penninginsatser och vinster. Det vanliga är att anta att spelmomentet i sig har ett värde. Det gäller inte bara i de uppenbara fallen när spelarna har en trevlig bingolottokväll framför i TVn eller deltar i en pensionärsförenings bingosamkväm. I lotto och andra vanliga lotterier och spelformer betalar spelaren för att få

*DANIEL THORBURN är professor vid Stockholms universitet i statistik, speciellt allmän statistikproduktion. Förutom denna inriktning forskar han bl a inom bayesianska metoder.*

drömma. Spelaren betalar för att till exempel kunna fundera på vad han/hon skulle göra om han/hon vann en miljon. Det kan gälla en söderhavsvresa, ett nytt hus eller bara glädjen att få kunna säga sitt hjärtas mening till chefen. Att tro att lottospelade bara är en fråga om pengar är jämförbart med att hävda att bio- eller teaterbesök är en säker förlust eftersom det förväntade penninginnehavet är lägre efter än före.

För att spelaren riktigt skall kunna suga på karamellen är det fullt rationellt att dra ut på spelprocessen till exempel genom att välja nummer själv eller omge spelandet med vissa ritualer. Det kan också vara roligare att vinna på t ex familjens födelsedagar eller andra turnummer eller på grund av att man gjort en personlig insats vid valet av lott eller nummer. Om spelaren verkligen vinner en storvinst är värdet av drömmen troligen försumbart, men när man också tar hänsyn till de fall då spelaren inte vinner, kan drömmen ha ett positivt värde, som inte bör negligeras vid en korrekt spelteoretisk behandling.

Eftersom glädjen av spelande inte kan antas växa linjärt med antal rader får man automatiskt en förklaring till varför den spelade bara väljer att spela ett visst antal rader eller köpa ett visst antal lotter och inte spelar fler rader eller köper fler lotter.

Sammanfattningsvis, begreppet "illusion av kontroll" räcker inte till för att förklara spelarnas beteende vid lotto utan ytterligare analys behövs. Jag har också försökt visa att beteendet mycket väl kan förklaras med vanlig rationell beslutsteori utan att odefinierade och oklara begrepp som "illusion av kontroll" överhuvudtaget behöver tillgripas.

## 2. Bakgrunden till val av lottonummer

Det kommer att visa sig att valet av lottonummer på detta lotto har ett klart samband med valet av lottonummer i det "vanliga lottot". Jag skall därför börja med att kortfattat behandla det vanliga

lottot. En av mina magisterstudenter har tagit fram siffror på hur vanliga olika nummer var vid det vanliga lottospelade i Sverige (Hörngren [1988]) som publicerades i flera tidningar (t ex Arbetet [1988]) med en metod som förefaller likna den som presenterats av Ziemba et al [1986]. Andra spelformer finns analyserade i Thorburn [1988]. Hörngrens analys byggde på material från 1980-87 (cirka 10 miljarder rader). Lottospelandet vid den tiden skiljde sig något från dagens bl a genom att möjligheten att låta datorn välja rad sänkades och antalet tilläggsnummer var lägre. Det kan ändå vara av intresse att jämföra hans siffror med dem som gavs av Holm och Tengzelius (*Tabell 1*).

I vanligt lotto väljer spelaren sju nummer på en spelplan omfattande 35 rutor i en 6x6-kvadrat som saknar det nedre högra hörnet. Det är väl känt att den som skall placera ut punkter slumpmässigt inom en yta (eller på en linje) har en tendens att placera fler kryss i det inre av ytan (linjen) än vad han borde och färre nära kanterna (ändpunkterna). Detta fenomen syns också rätt tydligt i frekvenserna där hörnen (1, 6 och 30) men även sidorna fick förhållandevis låga frekvenser (endast 3, 5 och 33 ligger över 1/35). Just dessa skillnader förklaras alltså snarast av en oförmåga att placera ut kryssen slumpmässigt.

En annan observation var att nummer över 30/31 hade något lägre frekvenser, vilket skulle kunna förklaras av många spelare väljer att spela på olika typer av datum t ex familjens födelsedagar. Möjligen kan Holm och Tengzelius hävda att detta är illusionen om (födelse-)kontroll. Som ovan sagts är det dock snarare ett rationellt beteende som höjer glädjen av spelandet.

Om vi nu går över till Holm och Tengzelius siffror ser man direkt att de nya numren 36-39 har exceptionellt låga andelar. En trolig förklaring är att många spelare föredrar att spela på samma rad både i vanligt lotto och i detta lotto. Nära

**Tabell 1** Frekvensen av de första 35 numren vid lottospelande enligt Jan Hörngren (JH) resp. Holm & Tengzelius (HT)

nr	JH	HT	nr	JH	HT	nr	JH	HT	nr	JH	HT
1	0,023	0,026	11	0,031	0,031	21	0,039	0,034	31	0,025	0,025
2	0,026	0,028	12	0,022	0,025	22	0,032	0,030	32	0,024	0,028
3	0,029	0,032	13	0,025	0,027	23	0,030	0,028	33	0,032	0,030
4	0,027	0,029	14	0,030	0,029	24	0,024	0,026	34	0,024	0,027
5	0,030	0,029	15	0,028	0,030	25	0,023	0,026	35	0,026	0,027
6	0,026	0,028	16	0,032	0,030	26	0,032	0,029	36		0,016
7	0,028	0,029	17	0,037	0,030	27	0,037	0,032	37		0,016
8	0,033	0,031	18	0,026	0,025	28	0,031	0,030	38		0,018
9	0,034	0,032	19	0,025	0,026	29	0,029	0,028	39		0,017
10	0,026	0,030	20	0,032	0,028	30	0,022	0,025			

*Källa:* Hörngren [1988], Holm & Tengzelius [2000]. Om numren är lika vanliga bör andelen vara  $1/35 = 0,0286$ . Skattningarnas (JH) medelfel är mindre än 0.001. För jämförbarhetens skull har HT:s andelar normerats så att summan av de första 35 talen oavrundade är exakt 1.

hälften av alla spelade rader verkar vara av den karaktären. Man ser också att det övriga mönstret från vanligt lotto finns kvar om än försvagat. Nästan alla sannolikheter har förskjutits och ligger närmre de förväntade  $1/35$ , men det är samma bild. Fortfarande är 21 det mest populära numret. Hörnnumren i vanligt lotto 1, 6 och 30 är ännu låga liksom de flesta kantnumren. Den nya spelplanen har dock förmodligen haft vissa egna effekter, vilka skymms av genomslaget från vanligt lotto. Men man ser t ex att 3 och 10 förbättrats oväntat mycket medan 17 och 20 gått ner mer än väntat och att 18 inte förskjutits mot  $1/35$  som väntat. Min tolkning av att så många spelar "vanliga lottonummer" även på detta lotto, är att de flesta spelare (helt riktigt) tror att vinstchanserna är desamma men också (felaktigt) att den förväntade vinsten är densamma. Det verkar mer okunskap än bristande kontroll.

Vi har sett att en stor del av nummervälet kan förklaras av oförmåga (kantnummer blir underrepresenterade) och okunskap (tro att det går att använda samma rader i vanligt lotto som även i detta lotto). De två faktorerna "över 35" och "kantnummer i vanligt lotto" förklarar 82 % av variationen i lottonummer. Om man

ersätter faktorn kantnummer med "frekvensen i vanligt lotto enligt JH" stiger förklaringsgraden till över 92%.

### 3. Beräkningar av förväntad vinst

Nu är det naturligtvis inte så att spelarna väljer numren oberoende. Med Hörngrens ansats räckte inte data för att hitta vilka kombinationer som var vanligast och vilka speciella rader som var vanligast. Däremot visade det sig att en viss andel (runt 2 %) av raderna "saknades" i beräkningarna. Den totala frekvensen vinstrader var för låg. Den troliga tolkningen av detta är att det finns ett fåtal mycket speciella rader som spelas av många fler spelare än vad man skulle vänta om raderna valdes slumpmässigt och att ingen sådan rad vann under perioden. Speciella rader skulle t ex kunna vara 1 2 3 4 5 6 och 7 som Holm och Tengzelius påpekar eller en kolumn plus ytterligare en siffra t ex 3 9 15 21 27 33 35. Det betyder att man måste vara mycket försiktig när man anger vissa rader som skulle vara speciellt lite tippade. Den av Holm och Tengzelius föreslagna raden 12 18 30 36 37 38 39 bör nog behandlas med viss försiktighet eftersom den innehåller de fyra sista numren och därför kan ligga nära vissa speciella

rader (t ex 33 34 35 36 37 38 39), vilket skulle minska den förväntade utdelningen vid fyra och fem rätt.

Det är svårt att kontrollera Holm och Tengzelius beräkningar av den förväntade vinsten eftersom de inte redovisar alla steg. De förefaller dock gjort flera räknelser, vilka klart påverkat den beräknade avkastningen. För det första blir "graden av ovanlighet" annorlunda än de siffror som ges av Holm och Tengzelius i deras *Tabell 3* eftersom man inte kan använda aritmetiska medelvärden i denna typ av beräkningar. För det andra påverkas utdelningen av antalet spelade rader. Att en rad innehåller ovanligare nummer spelar inte någon större roll vid 7 rätt, eftersom man ändå i allmänhet kommer att vara ensam om att ha sju rätt. För det tredje bör man istället för "grad av ovanlighet" beräkna förväntat värde av ett genom antalet vinstrader inom de olika kategorierna givet att den spelade (ovanliga) raden hamnat i den kategorin. Om den spelade raden har fyra nummer rätt, finns det många rader som bara har ett nummer gemensamt men som ändå har fyra rätt varför den angivna "graden har ovanlighet" blir alltså för hög. Det finns ytterligare några mindre punkter där Holm och Tengzelius inte förefaller gjort en korrekt analys av den förväntade avkastningen ens under (det orealistiska) antagandet om att alla nummer väljs oberoende, men dessa har förmodligen mindre betydelse.

Hörngren gjorde också en beräkning av den förväntade vinsten med en rad med de sju ovanligaste numren under antagandet om oberoende. Han fann att den förväntade vinsten var svagt positiv (15%) men osäkerheten i beräkningarna gjorde att resultatet inte var signifikant. Holm och Tengzelius redovisar betydligt större differenser för de fyra sista siffrorna men i övrigt mindre skillnader mellan numrens frekvenser. Detta skulle peka på att möjligheterna att hitta en rad med positiv förväntad vinst är större för dem. Det är däremot färre antal spelade rader per omgång i detta lotto, sannolikheten för högsta vin-

sten är lägre och den del av potten som går till vinster är också lägre. De tre senaste fakta pekar på att det är svårare att hitta en strategi med positiv förväntad pekuniär avkastning i Vikinglotto. Mina kalkyler pekar dock på att Holm och Tengzelius slutsats är riktig, dvs att raden med de ovanligaste numren skulle ha en positiv förväntad vinst om alla valde nummer med de angivna sannolikheterna och antalet spelade rader är sex miljoner.

Enligt Holm och Tengzelius väljer inte alla spelare de ingående numren oberoende med de sannolikheter som ges i tabellen. De uppger till exempel att 20 % låter datorn välja rader slumpmässigt i detta lotto men med lika sannolikheter. Detta får konsekvensen att, med Holm och Tengzelius terminologi, den högsta tänkbara "graden av ovanlighet" är 5. De enda rader som skulle kunna ha så hög grad av ovanlighet är dessutom bara de som överhuvudtaget inte kan tänkas bli valda av andra än maskinen. Eftersom den totala återbetalningen till spelarna är 40 % är det alltså av detta skäl logiskt omöjligt att komma över en förväntad vinst på 100 % genom att välja rad optimalt. Som vi skall se är det av andra skäl omöjligt att komma ens så högt. (Om 25 % av dem som inte väljer rad maskinellt ändå gör det med en godtagbar slumpmässig metod, blir den högsta tänkbara "graden av ovanlighet" 2,5, vilket gör att det inte skulle vara möjligt att uppnå förväntad penningmässig vinst).

Eftersom det spelas 5–7 miljoner rader per vecka och sannolikheten att få sju rätt är en på 15 miljoner kommer man i allmänhet att vara ensam om sju rätt oberoende av hur raden valts. Det betyder att ovanstående kalkyl inte håller för den vinstkategorin utan då får man ungefär samma förväntade avkastning som andra. Kalkylen håller inte heller för övriga vinstkategorier, eftersom det då finns så många andra rader som kan ge utdelning. Jag har gjort en beräkning som bygger på att exakt 20% väljer nummer slumpmässigt med maskin, att övriga väljer nummer

oberoende med sannolikheter så att de totala frekvenserna blir de redovisade och att antalet spelade rader är exakt 6 miljoner varje vecka. I så fall blir den förväntade återbärningen ungefär 96% om man spelar på de sju ovanligaste numren. Detta betyder att det troligen inte skulle gått att vinna på detta lotto genom en lämpligt vald rad. Resultatet är dock starkt beroende av hur stor andelen är av maskinmässigt spelade rader och även av totalt antal spelade rader i omgången. Om antagandet ändras till 21% skulle den förväntade utdelningen minska med drygt 1%.

Om det finns en större sparad jackpott är det däremot möjligt att man skulle kunna uppnå en positiv förväntad vinst. Det gäller även om antalet spelade rader är avsevärt större än 6 miljoner eftersom utdelningen på en ensam rad med sju rätt då blir avsevärt större. I kalkylen bör man också beakta att avkastningen minskar med andelen som väljer rad slumpmässigt och att fler än de som inte väljer rad maskinellt ändå kan använda en bra slumpmetod. Man får också komma ihåg att nummervalen vid omgångar med stor jackpott inte nödvändigtvis liknar valen de veckor omsättningen är låg. Enligt erfarenheter från olika nummerlotterier satsar vissa spelare på nummer som inte kommit upp på länge medan andra gör tvärtom och satsar på nummer som kommit med ofta. En studie av stabiliteten i nummervalet bör alltså speciellt uppmärksamma sambandet med totalt spelande, jackpotter och vilka nummer som kommit upp under den senaste perioden.

## Referenser

- Arbetet* [1988], "21 är oslagbart på Lotto – också", 7 juni 1988.
- Hansson, S O & Sandin, P (red), [2000], *Högskolans lågvattenmärken*, Natur & Kultur, Stockholm.
- Holm, J & Tengzelius, P [2000], "Illusionen av kontroll, lottobeteende och ekonomiska beslut", *Ekonomisk Debatt*, årg 28, nr 3 s 277–283.
- Hörngren, J [1988], Populära nummer på lottospelet, C-uppsats, Statistiska institutionen, Stockholms universitet.
- Thorburn, D [1988], "Om tips och andra spel – vinstchanser och avkastning", *Elementa*, årg 71 nr 1, s 11-16.
- Ziamba, W T, Brumelle, S L, Gautier, A, Schwartz, S L [1986], *Dr Z's 6/49 Lotto Guidebook*, Dr Z's Investment Inc, Vancouver