



## Risico-aversie in Lingo!

**Auteur(s):**

Beetsma, R.M.W.J.  
Schotman, P.C.

*Beetsma is verbonden aan het ministerie van Economische Zaken en het Centre for Economic Policy Research (CEPR). Schotman is verbonden aan de Universiteit Maastricht en CEPR. Ze zijn IDTV zeer erkentelijk voor het beschikbaar stellen van de data. Verder bedanken ze Arjan van Bussel, Eric van Damme, Frank de Jong, Peter Wakker en seminarparticipanten bij CentER en de Universiteit van Aarhus voor commentaar. Voor een gedetailleerd verslag van dit onderzoek zie R.M.W.J. Beetsma en P.C. Schotman, Measuring risk attitudes in a natural experiment: data from the television game show Lingo, Discussion paper nr. 1893 (herziene versie), CEPR, 1998.*

**Verschenen in:**

ESB, 84e jaargang, nr. 4214, pagina 560, 30 juli 1999

**Rubriek:****Trefwoord(en):**

*In het televisiespel Lingo moeten kandidaten de afweging maken tussen het houden van een zeker geldbedrag, of dit bedrag in de waagschaal stellen voor een kans op een dubbel zo hoog bedrag. Dit biedt een uitgelezen kans om te bepalen hoe risico-avers mensen zijn. De risico-aversie van de Lingo-kandidaten blijkt aanzienlijk, maar nog altijd niet zo groot dat verklaard kan worden waarom mensen een zo gering deel van hun vermogen in aandelen beleggen.*

**Wie kent het spelprogramma Lingo niet? Lingo is bijna elke dag op de televisie en er kunnen leuke bedragen mee gewonnen worden. Voor wie het echter niet kent, beschrijven we even kort de spelregels. Lingo bestaat uit twee gedeelten. In de voorronde spelen twee koppels (bijvoorbeeld vrienden of collega's) tegen elkaar bij het raden van vijfletterwoorden. Het koppel dat de meeste woorden heeft geraden aan het eind van de voorronde gaat naar de finale met een bedrag gelijk aan het aantal geraden woorden maal vijftig gulden. Het andere koppel ligt er verder uit. De finale bestaat uit maximaal vijf rondes. Aan het begin van iedere ronde beslist het koppel of ze stoppen en hun verdiensten mee naar huis nemen, of dat ze doorgaan, met de mogelijkheid hun verdiensten te verdubbelen als ze de komende ronde overleven. Met een bepaalde kans overleven ze deze ronde echter niet en zijn ze alles kwijt. Ze mogen dan de volgende dag terugkomen en het in de voorronde weer tegen een nieuw koppel opnemen, tenzij dit hun derde finale is.**

De beslissingen (stoppen of doorgaan) van de spelers in de finale van Lingo geven informatie over hun bereidheid om risico's te nemen. In dit artikel zullen wij de resultaten bespreken van schattingen van deze bereidheid uit observaties over het verloop van de finales van Lingo. Zulke schattingen zijn belangrijk, omdat de bereidheid tot het nemen van risico's mede bepalend is voor een groot deel van de beslissingen van mensen, onder andere over het kopen van aandelen en het aangaan van verzekeringen.

### Risicohouding

Laten we u nu meenemen voor een spelletje Lingo. Stel, u staat in de finale. Net als in de voorronde bestaat ook nu iedere ronde uit het raden van een vijfletterwoord. Het aantal hiervoor benodigde beurten bepaalt hoeveel ballen (maximaal zes) er uit een urn met 35 genummerde en één gouden bal getrokken moeten worden (zonder teruglegging). Correspondeert het nummer van een bal met het nummer op de kaart (zie [figuur 1](#)) dan wordt het betreffende vakje op de kaart gevuld met een '»'. Zodra een rij, een kolom of de diagonaal gevuld is met '»', dan hebt u 'Lingo'. Het spel is dan over en u bent alles kwijt. Als u deze ronde echter overleeft en u gaat door, dan begint de volgende ronde met het bord zoals het er uitziet aan het eind van deze ronde, en met als inzet het dubbele van de inzet van de afgelopen ronde.

●	22	●	14	●
36	●	●	●	56
●	●	42	●	●
58	●	●	●	64
●	34	●	18	●

Figuur 1. Het Lingo-spelbord aan het begin van de finale

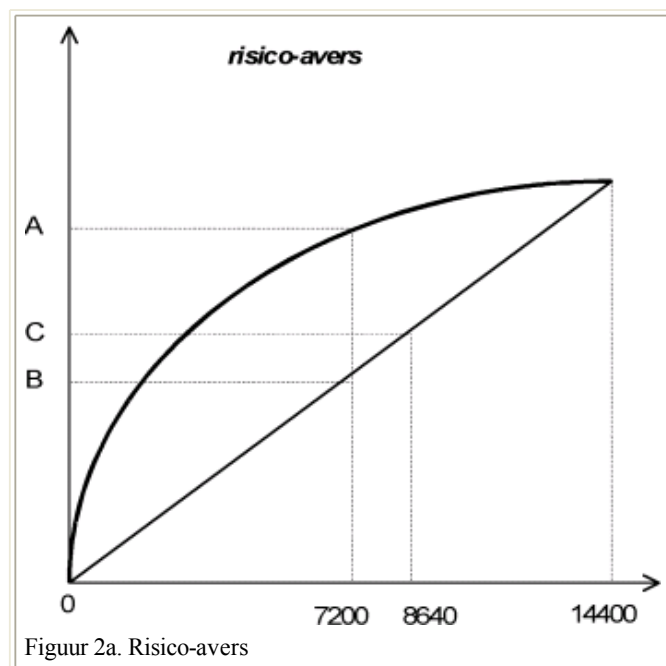
Veronderstel dat u voor de derde keer in de finale staat. De vorige twee afleveringen haalde u steeds Lingo, zodat u nog geen cent verdiend heeft. Vandaag moet het dus gebeuren. U heeft al  $f 7.200$  gewonnen en u staat aan het begin van de vijfde ronde. Het eerste wat u nu moet doen is de kans inschatten dat u de komende ronde overleeft. Tot nu toe heeft u acht ballen getrokken, waarvan er gelukkig maar één op de kaart stond. Men kan dan uitrekenen dat de kans om de komende ronde geen Lingo te halen ongeveer 60% is. Dit betekent dat de verwachte opbrengst van een extra ronde spelen gelijk is aan  $0,6 * 14.400 + 0,4 * 0 = f 8.640$ . Dat is meer dan de  $f 7.200$  die u zonder verder te spelen mee naar huis mag nemen. Toch twijfelt u.

Veel mensen zullen de gok niet wagen. Dat heeft te maken met hun risicohouding. Deze mensen zijn risico-avers (zie kader). Dat wil zeggen dat ze risico's willen vermijden, en daar ook wat voor over hebben. De mate van risico-aversie is een zeer belangrijke factor in het functioneren van economieën. Bijvoorbeeld, de risicohouding bepaalt de bereidheid verzekeringen af te sluiten. Het bepaalt ook de bereidheid om aandelen aan te houden en daarmee de risico's (mede) te dragen die gepaard gaan met het uitvoeren van projecten die onzekere opbrengsten hebben. Hoewel ze risicovol zijn, hebben zulke projecten vaak een hoge verwachte opbrengst: als het goed gaat, dan compenseert dit ruimschoots de verliezen die kunnen optreden als het fout gaat. Voorbeelden zijn de ontwikkeling van nieuwe generaties computers, nieuwe vormen van energiewinning of het verkennen van onbekende markten. Als iedereen uitermate risico-avers zou zijn, dan zou de technologische vooruitgang veel langzamer gaan en de economische groei lager zijn. Risico-aversie verklaart ook mede het bestaan en de inrichting van het stelsel van sociale zekerheid: de bereidheid van mensen om een systeem van werkloosheids- en andere uitkeringen te ondersteunen, terwijl ze er op dit moment geen gebruik van maken, is mede ingegeven door de angst voor inkomensverlies bij bijvoorbeeld het onverwacht werkloos of gehandicapt worden. Tenslotte, als laatste voorbeeld, bepaalt de mate van risico-aversie ook de veiligheidsnormen die gehanteerd worden bij de aanleg van snelwegen en luchthavens.

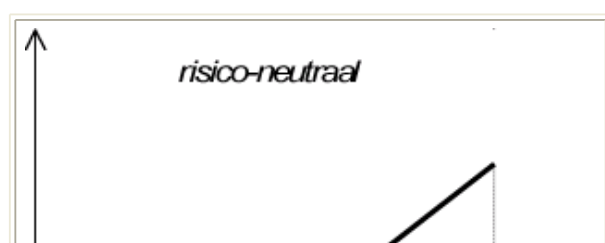
Risicohouding is dus een belangrijke factor in het functioneren van de economie. De mate waarin mensen risico-avers zijn is echter een van de meest omstreden vraagstukken binnen de economische wetenschap. De reden is dat risico-aversie meestal niet direct meetbaar is en dat het gedrag van mensen door allerlei andere factoren wordt beïnvloed. De bereidheid van individuen om in aandelen in plaats van alleen in obligaties te beleggen zou in principe iets moeten zeggen over hun risico-aversie. Aandelen zijn over het algemeen risicovoller en vereisen dus een hoger gemiddeld rendement dan obligaties. Meer risico-aversie betekent dus dat het verschil in vereist rendement tussen aandelen en obligaties groter moet zijn. Het blijkt echter dat dit rendementsverschil in het verleden zo groot is geweest, dat dit alleen kan worden verklaard (binnen de standaardtheorie) door een onrealistisch hoge mate van risico-aversie te veronderstellen <sup>1</sup>.

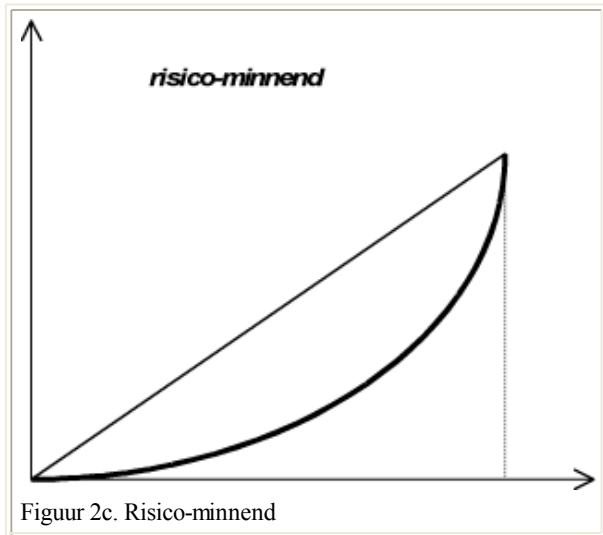
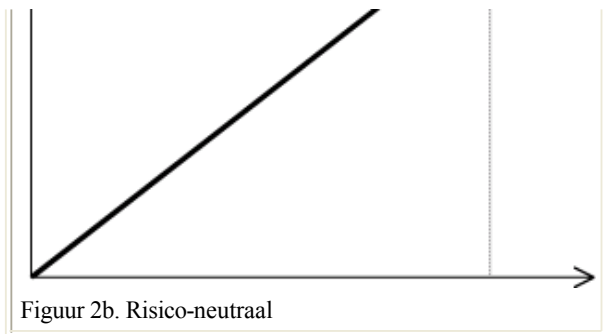
## Risico-aversie

[figuur 2a](#) laat een standaard nutcurve zien, waarbij het extra nut van één gulden meer steeds kleiner wordt naarmate men meer geld heeft. Het nut van  $f 7.200$  met zekerheid (punt A in [figuur 2a](#)) is hoger dan het verwachte nut van een gok met als mogelijke uitkomsten  $f 0$  of  $f 14.400$ , ieder met kans  $\frac{1}{2}$  (zie punt B in [figuur 2a](#)). Er is dus sprake van risico-aversie. Als [figuur 2b](#) uw nutcurve is, dan bent u risiconutraal: u bent onverschillig tussen  $f 7.200,-$  met zekerheid of het wagen van de gok. Als u risicominnend bent, dan verkiest u, bij gelijke verwachte opbrengst, de gok. Deze situatie is weergegeven in [figuur 2c](#). Stel nu dat uw werkelijke nutcurve wordt weergegeven door [figuur 2a](#). Het eerder besproken voorbeeld uit *Lingo* komt dan overeen met punt C (de lengte van OC is 60% van die van OA). U zou de gok dus niet wagen.



Figuur 2a. Risico-avers





Het op deze manier meten van risico-aversie uit data van financiële markten heeft als nadeel dat er allerlei versturende of complicerende factoren zijn die een goede meting van risico-aversie verhinderen. Om meer over de mate van risico-aversie te weten te komen, hebben we daarom een groot aantal finales van bestudeerd. Zoals hierboven is duidelijk gemaakt, moeten de spelers in de finales van *Lingo* beslissingen nemen (stoppen of doorgaan) onder onzekerheid. Hun keuzes geven dus informatie over hun risicohouding.

Om verschillende redenen zijn de finales van *Lingo* bij uitstek geschikt voor het direct meten van het risicogedrag. Ten eerste worden de spelers geconfronteerd met zeer eenvoudige beslissingen die een welgedefinieerde verzameling van mogelijke uitkomsten tot gevolg hebben: doorgaan met mogelijkheid tot verdubbeling of alles verliezen, dan wel stoppen en het geld houden. Ten tweede zijn de te verdienen bedragen zo hoog dat verwacht kan worden dat de spelers hun beslissingen op serieuze wijze nemen. Tenslotte is het spel zo vaak gespeeld dat er voldoende waarnemingen zijn om nauwkeurige schattingen te verkrijgen en dat leereffecten bij de spelers redelijkerwijs buiten beschouwing kunnen worden gelaten.

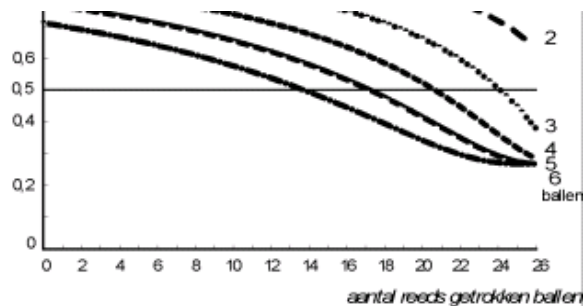
## De spelresultaten

De gegevens over het verloop van de finales zijn welwillend ter beschikking gesteld door de producent, IDTV. We hebben gegevens over de afleveringen 633 tot en met 1611, een totaal van 979 finales, met een veelvoud aan beslissingen, omdat iedere finale maximaal vijf ronden beslaat. Gemiddeld komt een koppel met  $f$  470 de eerste ronde van de finale binnen en gemiddeld wint het ruim  $f$  4.100 in de finale. Veel teams winnen echter niets, terwijl sommige met veel grotere bedragen naar huis gaan. Naast het bedrag dat in de finale te verdienen is, is er ook nog een jackpot te winnen en gaat de verliezer van de voorronde in het algemeen ook naar huis met een klein geldbedrag (gemiddeld bijna  $f$  360).

Voor de analyse van de beslissingen maakt het veel uit of een team voor het eerst in de finale staat, of al een of twee keer eerder voor het grote geld heeft mogen spelen. Wanneer men voor het eerst in de finale staat en *Lingo* haalt, dan is er altijd de mogelijkheid om de volgende dag weer de finale te bereiken. Dat betekent dat mensen in een eerste finale gemiddeld langer zullen doorspelen dan in een derde (en laatste) finale. Dit wordt bevestigd door de data. We vinden dat in eerste finales, 11% van de koppels alle vijf ronden van de finale spelen en overleven. Dit getal is 8% voor tweede finales en 6% voor derde finales. Het aantal koppels dat zonder geld naar huis gaat in een eerste finale is 71%, 69% in een tweede finale en 55% in een derde finale. Om een eerste indruk te krijgen van de risicohouding merken we op dat 18% van de koppels voortijdig (vóór de vijfde ronde) stopt in een eerste finale, terwijl 31% dit doet in een tweede finale en 39% in een derde finale. Naarmate ze vaker in de finale hebben gestaan worden spelers inderdaad voorzichtiger, omdat het aantal mogelijkheden om terug te komen, en dus geld te verdienen, afneemt.

Figuren 3 t/m 5 laat voor een representatieve *Lingo*-speler de kansen zien om nog een ronde te overleven voor elk aantal mogelijk te trekken ballen, gegeven het aantal tot nu toe getrokken ballen en het aantal mogelijkheden dat door de volgende bal *Lingo* ontstaat. Dit aantal is één (de uitgangssituatie aan het begin van de finale, [figuur 3a](#) en [figuur 3b](#)), drie (er is al een 'foute' bal getrokken, [figuur 4a](#) en [figuur 4b](#)) of vijf (twee 'foute' ballen, [figuur 5a](#) en [figuur 5b](#)).

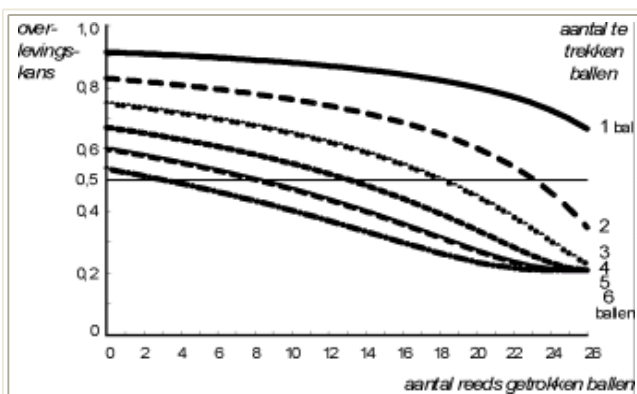




Figuur 3a. Situatie op het spelbord: één directe *Lingo*-mogelijkheid

●	22	●	14	●
36	●	●	●	56
●	●	42	●	●
58	●	●	●	64
●	34	●	18	●

Figuur 3b. Situatie op het spelbord: één directe *Lingo*-mogelijkheid

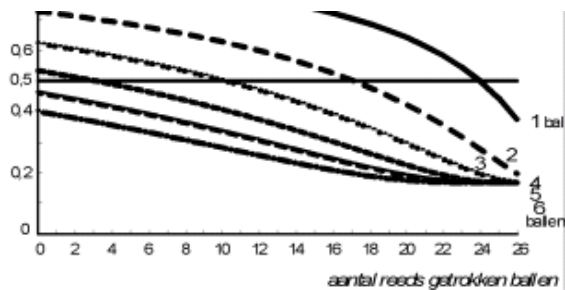


Figuur 4a. Situatie op het spelbord: drie directe *Lingo*-mogelijkheden

●	●	●	14	●
36	●	●	●	56
●	●	42	●	●
58	●	●	●	64
●	34	●	18	●

Figuur 4b. Situatie op het spelbord: drie directe *Lingo*-mogelijkheden





Figuur 5a. Situatie op het spelbord: vijf directe *Lingo*-mogelijkheden

●	●	●	14	●
36	●	●	●	56
●	●	42	●	●
●	●	●	●	64
●	34	●	18	●

Figuur 5b. Situatie op het spelbord: vijf directe *Lingo*-mogelijkheden

### Het schatten van risico-aversie

De overlevingskans waarbij men besluit te stoppen is een functie van de mate van risico-aversie. Wij kijken nu naar de stop-beslissingen van spelers, en met behulp van figuur 3 t/m 5 zoeken we de bijbehorende overlevingskans. Op deze wijze kunnen we de risico-aversie schatten <sup>2</sup>, zodanig dat we de geobserveerde beslissingen van teams zo goed mogelijk kunnen verklaren. Tevens verkrijgen we schattingen voor de waarde van het mogen terugkomen aan het eind van een eerste of tweede finale: dit zijn de bedragen die een koppel bereid zou zijn te betalen aan het eind van een eerste, respectievelijk tweede, finale om nog een keer te mogen meedoen (startend met de voorronde).

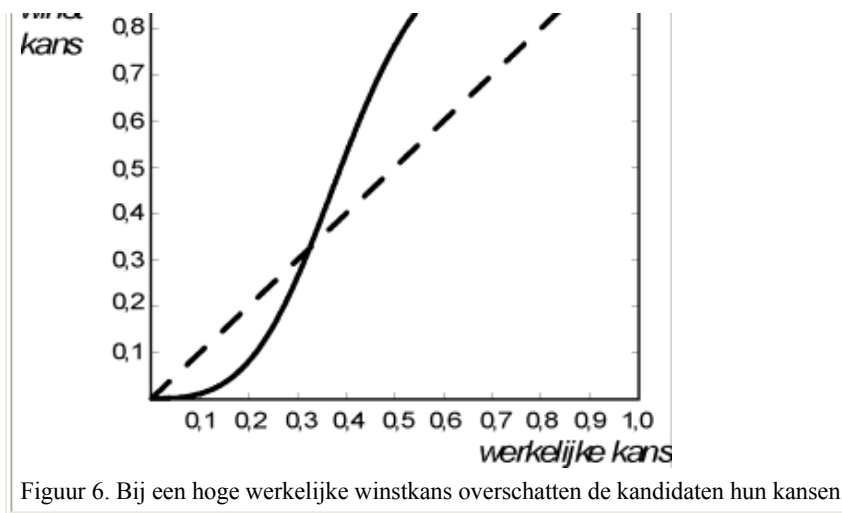
De veronderstelling dat spelers risiconutraal zijn wordt duidelijk verworpen tegen het alternatief van risico-aversie. De schattingen die we vinden voor de mate van risico-aversie kunnen het meest inzichtelijk gemaakt worden als we ze uitdrukken in termen van zogenaamde 'elementaire loterijen'. We berekenen daartoe de waarde van de overlevingskans waarbij spelers onverschillig zijn tussen het mee naar huis nemen van een bedrag  $x$ , dan wel het spelen van een loterij met als 'inzet' het bedrag  $x$ , en als mogelijke uitkomsten 0 (d.w.z. het bedrag wordt verloren) of  $2x$  (de kans hierop is de overlevingskans). We vinden dat een representatieve *Lingo*-speler met een eigen bezit van nul gulden (voordat hij aan het spel *Lingo* begint) een tweede overlevingskans eist bij een inzet van  $x = f 1.000$ . Bij een beginvermogen van  $f 50.000$  loopt de benodigde winstkans op van 53% bij  $x = f 1.000$  tot 72% bij  $x = f 8.000$ . Het bedrag van  $f 50.000$  komt ruwweg overeen met de mediaan van het financiële vermogen van Nederlandse huishoudens <sup>3</sup>. Onze schatting van de risico-aversie zou in het model van Mehra en Prescott (zie voetnoot <sup>1</sup>) leiden tot een risicopremie op eigen vermogen van 0,8 procentpunt op het rendement van aandelen in vergelijking met het rendement op staatsobligaties. Dit is ruimschoots lager dan het in werkelijkheid gerealiseerde extra rendement op aandelen dat over lange perioden doorgaans tussen de vier en zes procentpunt op jaarbasis ligt.

Uitgaande van een beginvermogen van  $f 50.000$ , wordt de waarde om terug te kunnen komen aan het eind van de eerste finale geschat op  $f 1.890$  en die aan het eind van de tweede finale op  $f 1.530$ . Deze bedragen omvatten zowel de mogelijke (onzekere) geldwinsten die behaald kunnen worden bij terugkomst, als het mogelijke nut van het nog een keer op de televisie verschijnen en het spel spelen.

### Overmoed en risico-aversie

Psychologische gedragsmodellen suggereren dat individuen vaak overmoedig zijn <sup>4</sup>. In de context van het spel *Lingo* zou dit betekenen dat de spelers hun kansen op het overleven van nog een ronde overschatten, bijvoorbeeld omdat ze hun eigen vermogen om vijfletterwoorden te raden overschatten. Om deze hypothese te toetsen breiden we het regressiemodel uit door te veronderstellen dat spelers de werkelijke winstkans niet meer kennen, maar handelen op basis van een subjectieve winstkans (dat wil zeggen de winstkans die ze zichzelf toedichten, gegeven de situatie in het spel). We veronderstellen echter dat de subjectieve winstkans gerelateerd is aan de werkelijke winstkans <sup>5</sup>. Dat wil zeggen, we kunnen de subjectieve winstkans schrijven als een functie van de werkelijke winstkans. Tesaamen met de oorspronkelijke parameters schatten we de parameters van deze functie. De relatie tussen de werkelijke kansen en de daaraan gerelateerde, geschatte subjectieve kansen is weergegeven in [figuur 6](#).





Figuur 6. Bij een hoge werkelijke winstkans overschatten de kandidaten hun kansen

figuur 6 laat zien dat de subjectieve winstkansen (op het relevante stuk van de curve) beduidend hoger zijn dan de werkelijke winstkansen. Bijvoorbeeld, bij een werkelijke winstkans van 60%, is de subjectieve winstkans meer dan 85%. Spelers lijken dus overmoedig. Om toch de geobserveerde stopbeslissingen te kunnen verklaren als spelers zich baseren op de geschatte subjectieve winstkansen moeten de schattingen voor risico-aversie omhoog gaan. Uitgedrukt in termen van elementaire loterijen blijkt dit inderdaad het geval te zijn. Neem wederom spelers met een beginvermogen van  $f$  50.000. Bij een inzet van  $x = f$  1.000 is de vereiste winstkans 56%, terwijl bij een inzet van  $x = f$  8.000 de vereiste (subjectieve) winstkans voor het spelen van de loterij omhoog gaat naar 88%. De geschatte risico-aversie blijkt dus omhoog te gaan.

## Conclusie

De finales van het spelprogramma *Lingo* bieden een uitgelezen mogelijkheid om de risicohouding van individuen te bestuderen. De resultaten van dit onderzoek kunnen ons informatie verschaffen over de bereidheid van mensen om verzekeringen af te sluiten of om te investeren in projecten of aandelen met een onzekere opbrengst. De mate van risico-aversie die we vinden is aanzienlijk, maar zeker niet genoeg om het historische verschil in gemiddeld rendement tussen aandelen en obligaties te kunnen verklaren. Verder duiden de resultaten erop dat spelers hun kansen om een volgende ronde in de *Lingo*-finale te overleven systematisch overschatten.

Er zijn verschillende redenen waarom de mate van risico-aversie die wij vinden mogelijk slechts een ondergrens is van de werkelijke mate van risico-aversie. Ten eerste is het waarschijnlijk dat de spelers spelletjes als *Lingo* leuk vinden, zodat ze langer doorspelen (dus een grotere kans hebben om de finale te verliezen en daarom de volgende keer weer mee te doen) dan gerechtvaardigd wordt door hun werkelijke risicohouding. Ten tweede verschaft het langer doorspelen ook een grotere kans om opnieuw op de televisie te komen.

Tenslotte is er het mogelijke 'gambling with the house money effect'<sup>6</sup>. Spelers zijn nog niet gewend aan het geld dat ze tot nu toe hebben gewonnen en zetten het daarom gemakkelijker in voor een nieuwe gok. Hoewel de risico-aversie die we schatten een deel van het extra rendement op aandelen in vergelijking met obligaties kan verklaren, zou een uitschakeling van deze effecten de verklaring kunnen verbeteren. Wellicht zijn echter nieuwe alternatieve verklaringen, die niet op de standaard nutstheorie gebaseerd zijn, meer behulpzaam. Het vijfletterwoord, dat daarbij past, is 'Nobel'

<sup>1</sup> Dit is de zogenaamde 'equity premium puzzle', voor het eerst gedocumenteerd door R. Mehra en E.C. Prescott, The equity premium puzzle - a puzzle, *Journal of Monetary Economics*, 1985, blz. 145-161.

<sup>2</sup> Aan tal van complicaties wordt hier voorbijgegaan. Deze worden uitgebreid behandeld in de achterliggende publicatie. De belangrijkste is dat de spelers geconfronteerd worden met twee mogelijke opties. De eerste is dat, als ze voortijdig stoppen (dat wil zeggen, vóór de vijfde ronde van de finale), ze de mogelijkheid verliezen om aan het begin van de volgende ronde, met de extra informatie die ze hebben over hun kansen, weer een soortgelijke beslissing te kunnen nemen. De andere is dat, als ze stoppen, ze de mogelijkheid verliezen (tenzij dit al hun derde finale is) om nog een keer te mogen meedoen aan het spel. Wij kunnen echter aantonen dat, voor de nutsfuncties die wij opleggen, geen van beide opties invloed op de beslissingen heeft (met andere woorden: ze zijn waardeloos). Cruciaal voor dit resultaat is dat de overlevingskansen niet-stijgend zijn over de ronden. Dit resultaat maakt de analyse aanzienlijk eenvoudiger omdat het (dynamische) beslissingsprobleem van de spelers feitelijk gereduceerd wordt tot het wel of niet deelnemen aan een eenmalige loterij.

<sup>3</sup> Zie H.G. Bloemen, *A description of the distribution of wealth in the Netherlands, using microdata*, ongepubliceerd, CentER/Katholieke Universiteit Brabant, 1997.

<sup>4</sup> Zie A. Tversky en D. Kahneman, Judgement under uncertainty: heuristics and biases, *Science*, 1974, blz. 1124-1131.

<sup>5</sup> Dit lijkt een redelijke veronderstelling: de werkelijke kans wordt bepaald door het totaal aantal tot nu toe getrokken ballen en de huidige situatie van het *Lingo*-bord (dat wil zeggen, welke vakjes gevuld zijn met »).

<sup>6</sup> Zie R.H. Thaler en E.J. Johnson, Gambling with the house money and trying to break even: the effects of prior outcomes on risky choice, *Management Science*, 1990, blz. 643-660.