

Er tippere rationelle?

Michael Møller og Niels Chr. Nielsen
Institut for Finansiering, Handelshøjskolen i København

SUMMARY: The efficiency in the semi-strong sense of the 'football pools markets' is examined. It is shown that those playing the pools have a tendency to overestimate the likelihood of the 'favourites' winning (in particular for home teams). In addition they significantly underestimate the likelihood of a draw. These tendencies are so strong that ignorants doing the pools at random do better on average than the rest of those participating in the pools and trying to utilize their knowledge about football and football pools. It is further shown how publicly available information apparently can be used to obtain higher than average expected rate of return.

1. Indledning

Tipning er én af de vigtigste former for spil i Danmark. I 1982 tippedes der for over én milliard kr.

Tipning kan betragtes som en ekstrem form for investering. Investeringens levetid er meget kort, og det forventede afkast er negativt, idet kun ca. 40% af indskuddene udbetales som præmier. Afkastet er endvidere ekstremt usikkert, idet udbytte går fra 0 kr. til én million kr. for en investering på 0,75 kr.

Der findes et stort antal empiriske analyser af, i hvilket omfang forskellige finansielle markeder er effektive, jf. f.eks. Fama (1970). Der er imidlertid forholdsvis få analyser af markeder for *spil* som fodboldtipning, væddeløb o.s.v. Snyder (1978) og Hausch, Ziemba & Rubinstein (1981) har analyseret markedet for væddemål på hesteløb, og Stordahl (1981) har foretaget en analyse af markedet for fodboldtipning. Specielt på fodboldtipområdet er man dog ikke kommet særlig langt. Det skyldes bl.a., at det er væsentligt mere kompliceret at finde den optimale strategi ved tipning af flere udfald samtidig (i Danmark udfaldet af 13 kampe), end det er at finde den optimale strategi ved tipning af én vinder, således som det typiske er i de analyserede hestevæddeløbsspil.

Formålet med denne artikel er at analysere det danske tipsmarked på grundlag af ca. 4 års tipskampe. Konklusionen er:

1. Tipperne har en tendens til at overtippe favoritterne, således at favoritterne tippes med større hyppighed end svarende til deres sandsynlighed for at vinde.
2. Hjemmebaneholdene overtippes konsekvent, uanset om de er favoritter eller ej.
3. Tipperne kan øge deres afkast ved at benytte *umiddelbar* tilgængelig viden om de

Er tippere rationelle?

Michael Møller og Niels Chr. Nielsen
Institut for Finansiering, Handelshøjskolen i København

SUMMARY: The efficiency in the semi-strong sense of the 'football pools markets' is examined. It is shown that those playing the pools have a tendency to overestimate the likelihood of the 'favourites' winning (in particular for home teams). In addition they significantly underestimate the likelihood of a draw. These tendencies are so strong that ignorants doing the pools at random do better on average than the rest of those participating in the pools and trying to utilize their knowledge about football and football pools. It is further shown how publicly available information apparently can be used to obtain higher than average expected rate of return.

1. Indledning

Tipning er én af de vigtigste former for spil i Danmark. I 1982 tippedes der for over én milliard kr.

Tipning kan betragtes som en ekstrem form for investering. Investeringens levetid er meget kort, og det forventede afkast er negativt, idet kun ca. 40% af indskuddene udbetales som præmier. Afkastet er endvidere ekstremt usikkert, idet udbytte går fra 0 kr. til én million kr. for en investering på 0,75 kr.

Der findes et stort antal empiriske analyser af, i hvilket omfang forskellige finansielle markeder er effektive, jf. f.eks. Fama (1970). Der er imidlertid forholdsvis få analyser af markeder for *spil* som fodboldtipning, væddeløb o.s.v. Snyder (1978) og Hausch, Ziemba & Rubinstein (1981) har analyseret markedet for væddemål på hesteløb, og Stordahl (1981) har foretaget en analyse af markedet for fodboldtipning. Specielt på fodboldtipområdet er man dog ikke kommet særlig langt. Det skyldes bl.a., at det er væsentligt mere kompliceret at finde den optimale strategi ved tipning af flere udfald samtidig (i Danmark udfaldet af 13 kampe), end det er at finde den optimale strategi ved tipning af én vinder, således som det typiske er i de analyserede hestevæddeløbsspil.

Formålet med denne artikel er at analysere det danske tipsmarked på grundlag af ca. 4 års tipskampe. Konklusionen er:

1. Tipperne har en tendens til at overtippe favoritterne, således at favoritterne tippes med større hyppighed end svarende til deres sandsynlighed for at vinde.
2. Hjemmebaneholdene overtippes konsekvent, uanset om de er favoritter eller ej.
3. Tipperne kan øge deres afkast ved at benytte *umiddelbar* tilgængelig viden om de

øvrige tippers adfærd, d.v.s. markedet er ikke effektivt i semi-stærk forstand. Det gælder uanset udseendet af tippernes nyttefunktion.

2. Tipning og tippere

En tipskupon indeholder 13 kampe. For hver enkelt kamp skal tipperen gætte, hvorvidt hjemmeholdet vinder (»1«), kampen bliver uafgjort (»x«) eller udeholdet vinder (»2«).

45% af den samlede omsætning anvendes til præmier.¹ Disse 45% deles i 4 puljer, der hver for sig deles ligeligt mellem tipperne med henholdsvis 13, 12, 11 og 10 rigtige tipstegn. Gevinsten ved at tippe en »13'er« afhænger således af, hvor stor en andel af tipperne, der har tippet en sådan. Det gør optimering i tipning mere indviklet end optimering i spil, hvor odds er kendt på væddetidspunktet, som når der væddes hos en bookmaker. *Tipperen skal overveje ikke alene, hvor stor sandsynlighed, der er for en bestemt tipsrække, men også hvor stor en del af tipperne, der tipper denne række.* Problemstillingen minder således om Keynes' »Beauty Contest« omend den optimale strategi, som det skal ses, er temmelig forskellig.

Markedet må antages at være præget af en høj grad af gennemsigthed. Inside-viden om det enkelte holds form o.lign. er selvfølgelig mulig, men denne inside-viden vil normalt kun vedrøre et enkelt hold eller måske to, hvilket ikke er meget, når der er 26 hold involverede i udfaldet af en tipskupon.

Som tidligere nævnt får tipperne i gennemsnit kun ca. 40% af deres indsats tilbage, og så er der ikke taget hensyn til omkostninger ved informationsøgning o.lign. »Investering« i et så ufordelagtigt projekt som tipning kan forklares på 3 måder:

- a. Forskel mellem subjektiv og objektiv sandsynlighed.
- b. Risikopræference.
- c. Tipning er en hobby (fond in gambling). Udbyttet består ikke alene i gevinsten, men også i at få prøvet sin dygtighed. En præmie tillægges således en værdi udover det kontante udbytte.

(a) gælder for nogle tippere, men sandsynligvis kun for en mindre del. De fleste tipperer er klar over, at det forventede afkast er negativt, og at tipning snarere er forbrug end investering! (b) og (c) er formodentlig begge væsentlige, hvilket gør det vanskeligt at fastlægge tippernes nyttefunktion. Fastlæggelsen heraf bliver ikke lettere af, at variansen ikke er et godt »risikomål« for investeringer med så skæve afkastfordelinger som tipning. Usikkerhed vedrørende nyttefunktionen gør det vanskeligere at analysere, hvorvidt et marked er effektivt. Men i adskillige tilfælde kan vi dog uanset nyttefunktionens udseende påvise, at markedet er ineffektivt, jf. afsnit 4.

1. Af disse 45% anvendes ca. 15% til skattebetalinger, således at ca. 40% af den samlede omsætning udbetales til tipperne.

I det følgende vil vi hovedsagelig begrænse os til at analysere optimal tipning for en *risikoneutral* tipper. Konklusionerne er imidlertid så stærke, at alle tippere, uanset deres nyttefunktion, vil kunne forbedre deres forventede nytte ved tipning.

3. Optimal strategi for en risikoneutral tipper

Analyse af optimal tipsstrategi er vanskelig, fordi det rigtige udfald (13 rigtige) er så sjældent — en tipskupon kan udfyldes på 1,5 millioner måder — og fordi også 12, 11 og 10 rigtige kan give gevinst.

Stordahl (1981) har vist, at »sygepigetipperne« klarer sig *væsentligt bedre* end de øvrige tippere. En sygepigetipper tipper alle mulige rækker med lige stor sandsynlighed. Sygepigetipperens gennemsnitlige afkast kan beregnes ved at undersøge, hvor stor en del af sin indsats en tipper, der hver uge tipper samtlige mulige rækker, får udbetalt over en længere årrække. I Norge viste det sig, at sygepigetipperen i gennemsnit fik 57% af sit indskud tilbage, mens tipperne som gruppe kun fik 50% tilbage. Og da tipperne som gruppe jo indeholder en del sygepigetippere, forstærkes konklusionen yderligere. Det er imidlertid begrænset, hvor meget tipsstrategien kan forbedres ud fra den konklusion. Man kan dog generelt konkludere, at man skal handle »mod markedet«, d.v.s. undlade de rækker, som »eksperterne« tipper.

I det følgende beskrives en analysemetode, der mere præcist muliggør en fastlæggelse af en optimal tipsstrategi, givet risikoneutralitet. Taktikken er imidlertid enkel at tilpasse til ikke-risikoneutral tippere.

Vi begrænser os til at kigge på 13'ere. D.v.s. vi ser kun på afkastet ved at tippe 13 rigtige og antager, at den strategi, der maksimerer afkastet her, også maksimerer det totale afkast incl. gevinster fra 12'ere, 11'ere og 10'ere. Denne antagelse er ikke ukritisabel, men nødvendig for at gennemføre analysen.

Lad os indledningsvis betragte en forenklet form for tipning, hvor tipperne kun tipper udfaldet af én kamp, og hvor præmiesummen fordeles mellem dem, der har tippet rigtigt. Antag endvidere, at en risikoneutral tipper kender de objektive sandsynligheder for de tre udfald x_1 , x_2 og x_3 . Tipperen skal maksimere:

$$\frac{p(x_1)}{h(x_1)} \tag{1}$$

hvor $p(x_i)$ er den objektive sandsynlighed for udfald x_i og $h(x_i)$ er den hyppighed, hvormed samtlige tippere tipper udfald x_i . Hvis tipperne i gennemsnit er risikoneutraler i det relevante udfaldsareal, vil et effektivt marked bevirke at:

$$\frac{p(x_i)}{h(x_i)} = 1 \tag{2}$$

for alle værdier af x_i og for alle værdier af $p(x_i)$. Hvis der er overvægt af risikoelskere, vil man typisk have, at $p(x_i)/h(x_i)$ er mindre end én for små værdier af $p(x_i)$ og større end én for høje værdier af $p(x_i)$.

Hvis (2) ikke er opfyldt, kan det skyldes dels manglende risikoneutralitet, dels manglende markedseffektivitet.

Mens hvis $p(x_i)/h(x_i)$ afhænger ikke alene af $p(x_i)$, men også af x_i , må det skyldes manglende markedseffektivitet.

Lad os nu vende os mod almindelig tipning. Her skal den risikoneutrale tipper maksimere forholdet mellem sandsynligheden for at hans kupon har 13 rigtige, og den hyppighed, hvormed tipperne som gruppe tipper den samme kupon.

Hvis der på aggregeret basis for tipperne er uafhængighed mellem, hvad der tipper i de enkelte kampe, skal den risikoneutrale tipper maksimere:

$$\prod_{j=1}^{13} \frac{p(x_{ij})}{h(x_{ij})} \quad (3)$$

Det er dog ikke a priori givet, at der er en sådan uafhængighed. Meget kunne tale for en afhængighed, således at folk, der tipper favoritten i én kamp, også med meget stor sandsynlighed gør det i andre kampe. Der er tale om et rent empirisk spørgsmål, der kan analyseres ved at betragte de historiske erfaringer.

Vi har derfor betragtet 4 års kampe, d.v.s. ca. 200 tipsuger. For hver af disse 200 tipsuger har vi ud fra tippernes tegnfordeling i de enkelte kampe beregnet, hvor mange 13'ere der ville være i den pågældende uge under forudsætning af uafhængighed, og dette estimerede antal har vi sammenlignet med det faktiske antal 13'ere de enkelte uger. Vi fandt, at man med rimelighed kunne anvende det estimerede antal 13'ere som et unbiased estimat for det faktiske antal 13'ere, uanset om det estimerede antal 13'ere var lavt eller højt. D.v.s. der synes på aggregeret basis at gælde uafhængighed, hvilket udgangspunkt anvendes i det følgende.

4. Sammenhæng mellem $h(x_i)$ og $p(x_i)$ som funktion af x_i

Vi skal nu se på sammenhængen mellem tippernes *tegnfordeling* (»1«, »x«, og »2«) i de enkelte kampe og *udfaldet* af kampene. I alt undersøges 2522 kampe, d.v.s. 4 års tipskampe.

For hver af disse kampe kendes takket være Tipskontorets statistik tippernes relative tegnfordeling på de tre mulige udfald.

Betragt først tipning af »1«. For de 2522 kampe er der registreret, hvor stor en andel af tipperne, der i hver kamp har tippet »1«.

Totalt set tippede tipperne gennemsnitligt »1« i 44,3% af kampene. Af de 2522 kampe vandt hjemmeholdet imidlertid kun i knap 41% af kampene. D.v.s. over en lang periode tippede tipperne hjemmesejr med større hyppighed, end de fandt sted.

Tabel 1: Fordeling af tippernes et-taller 1978-81

Fra/til	Antal Obs.	Gns.	Antal »1«	Antal »x«	Antal »2«	Procent rigtige	$\hat{p}(x_1)$ $h(x_i)$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1- 10	0	.00	0	0	0	.00	
10- 20	90	17.92	14	22	54	15.56	.87
20- 30	445	25.32	111	145	189	24.94	.98
30- 40	533	34.99	172	158	203	32.27	.92
40- 50	501	45.00	224	132	145	44.71	.99
50- 60	468	54.87	238	126	104	50.85	.93
60- 70	392	64.33	217	114	61	55.36	.86
70- 80	93	72.88	55	20	18	59.14	.81
80- 90	0	.00	0	0	0	.00	
90- 100	0	.00	0	0	0	.00	
Total	2522	44.31	1031	717	774	40.88	0.92

Disse 2522 observationer opdeles nu i 10 grupper. I gruppe 1 er de kampe, hvor 0-10% af tippene havde tippet »1«, i gruppe 2 var de kampe, hvor 10-20% af tippene tippede »1« o.s.v. Både de nederste og øverste grupper er tomme. F.eks. er det aldrig sket, at mere end 80% af tippene har tippet »1« i en given kamp. Det skyldes dels, at der ikke vælges kampe til tipskuponen, hvor det ene hold er chanceløs, dels tilstedeværelsen af 5-ugerskuponer og sypigetippere.

I hver af de 10 grupper beregnes, som vist i tabel 1:

- antal observationer (søjle 1)
- gennemsnitlig frekvens, hvormed der tippedes »1« (søjle 2)
- antal rigtige tipstegn af antal observationer (søjle 3)
- andel rigtige tipstegn = søjle 3/søjle 1 (søjle 6)
- andel rigtige tipstegn/gns. frekvens = søjle 6/søjle 2 (søjle 7)

Det ses, at i alle 7 grupper, hvor der var observationer, var hyppigheden, hvormed der tippedes »1«, større end den hyppighed, hvormed »1« viste sig at være korrekt. F.eks. var der 93 kampe, hvor tippene var så sikre på hjemmesejr, at mellem 70% og 80% af tippene tippede hjemmesejr. Men i disse 93 kampe vandt hjemmeholdet kun de 55 kampe eller 59%.

Når der er et rimeligt antal observationer i en gruppe, kan vi anvende den *hyppighed*, hvormed der var hjemmesejr, som en god estimator for sandsynligheden for hjemmesejr. Vi kan således med rimelig sikkerhed gå ud fra, at når mellem 60% og 70% af tippene tipper hjemmesejr, så er der ca. 55% sandsynlighed for hjemmesejr. (der er 392 observationer at danne et skøn ud fra).

Tilsvarende tabeller blev beregnet for tipstegnene »x« og »2«. Bemærkelsesværdigt gjaldt det for »x«, at der aldrig var under 10% eller over 40%, der tippede »x«. Og der var stort set ikke nogen sammenhæng mellem det antal tippere, der tippede »x« og hyppigheden, hvormed »x« var rigtig. Når kun 10-20% af tipperne tippede »x« (357 observationer) endte 27.5% af kampene uafgjort. Og når 30-40% af tipperne tippede »x«, endte 31.3% af kampene uafgjort.

For »2-tallerne« viste beregningerne, at tipperne undertippede outsidersne og overtippede favoritterne.

Alt i alt kan det konkluderes, at ønsker vi at maksimere (3) fra afsnit 3, skal nedenstående strategi følges:

- tip aldrig 1-taller
- tip specielt »x« og »2«, når man kan regne med, at under 30% af tipperne vil tippe de pågældende tegn.

Det er klart, at denne strategi ikke kan følges 100%, hvis man ønsker at tippe hver uge. Det ændrer imidlertid ikke ved, at den kan forbedre tippernes præstation.

Tallene tyder på, at tipsmarkedet er langt fra perfekt. Tippernes nyttefunktion kan selvfølgelig teoretisk godt forklare, at tipperne overtipper favoritterne — de kan f.eks. have en selvstændig glæde ved at vinde, uanset om præmien er stor eller lille. *Men tippernes præferencer kan ikke forklare, at der er forskel i tendensen til favorittipning for forskellige tipstegn.* Mens der er en tydelig tendens til at undertippe outsider-udfaldet, når outsider-udfaldet er »x« eller »2«, gælder det samme ikke, når outsideren er »1«. Dette må skyldes markedsimperfektion.

Den skitserede strategi kan imidlertid ikke anvendes uden videre i praksis, da den kræver viden om tippernes relative tegnfordeling i de pågældende kampe. Denne viden haves imidlertid ifølge sagens natur først efter kampene. Og uden denne viden er det kun muligt at udnytte den generelle viden om, at 1-taller er overtippede og »x« og »2-er« er undervurderet.

Der må derfor udarbejdes *skøn* over tippernes relative tegnfordeling ud fra eksisterende a priori viden om, hvem der er favoritter i de enkelte kampe.

5. Eksperttips, tippertips og kampudfald

I det foregående afsnit blev det påvist, at oplysninger om:

- tipstegn
- tippernes relative tegnfordeling

kunne anvendes til at forøge det forventede afkast betydeligt.

Tabel 2 Estimer for $h(l)$ og $p(l)$

Fra/til	Antal Obs.	Tippernes Gns. tips- hyppighed (%)	Antal rigtige tipstegn	Andel rigtige tipstegn (%)	$\widehat{p(l)}$ $h(l)$
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
00- 10	0	.00	0	.00	
10- 20	85	22.55	15	17.65	.78
20- 30	516	28.65	134	25.97	.91
30- 40	607	37.95	229	37.73	.99
40- 50	368	47.47	163	44.29	.93
50- 60	525	53.51	260	49.52	.93
60- 70	415	62.65	226	54.46	.87
70- 80	6	74.15	4	66.67	.90
80- 90	0	.00	0	.00	
90-100	0	.00	0	.00	

Vi har imidlertid ikke *a priori* viden om, hvordan tippernes relative tegnfordeling i de enkelte kampe vil blive. Vi må derfor udarbejde et skøn herfor. Det kan ske ved hjælp af *Tipsbladet*.

Tipsbladet kommer hver uge før tipskuponerne indleveres med et ekspertskøn over sandsynligheden for hvert af de tre udfald i hver af de 13 kampe. Tallene er angivet i hele procent, som vist nedenfor:

Kamp nr.	»1«	»x«	»2«
	— ssh, i procent —		
1	40	30	30
2	50	30	20
.			
.			
.			
13	20	20	60

Ud fra disse sandsynligheder kan vi danne skøn over to størrelser, nemlig både over tippernes relative tegnfordeling og over de objektive sandsynligheder for kampenes udfald, d.v.s. $h(x_i)$ og $p(x_i)$, idet vi anvender stort set samme periode som i foregående afsnit.

Tabel 2 viser resultaterne for så vidt angår tipstegnet »1«.

Det er nødvendigt med en gennemgang af, hvad de enkelte tabelsøjler viser. Spalte (2) viser antal observationer i hver gruppe. Det ses, at af de 2522 kampe var der 85, hvor *Tipsbladets* eksperter kun gav hjemmeholdet under 20% chance for at vinde.

Spalte (3) viser den gennemsnitlige hyppighed, hvormed tipperne har tippet det pågældende tegn, beregnet for de i spalte (2) viste observationer. Det ses, at i de 85 kampe, hvor *Tipsbladet* gav hjemmeholdet under 20% chance for at vinde, tippede i gennemsnit 22.55% af tipperne »1«.

Spalte (4) viser det antal af de i spalte (2) viste observationer, hvor tipstegnet var rigtigt, og spalte (5) viser den hyppighed, hvormed tegnet var rigtigt, dvs. spalte (4) divideret med spalte (2). Det ses, at i 15 eller 17.65% af de 85 kampe, var »1« det korrekte tegn.

Med et stort antal observationer kan vi anvende de beregnede hyppigheder som sandsynlighedsestimater. Spalte (6) viser spalte (5) divideret med spalte (2), dvs. *vort estimat for $p(x_i)/h(x_i)$* .

I det betragtede tilfælde, der viser de kampe, hvor *Tipsbladet* giver hjemmeholdet under 20% gevinstchance, ser vi, at den gennemsnitlige gevinstchance var 17.65%, men at tipperne i gennemsnit tippede det pågældende udfald med hyppigheden 22.55%.

Der er foretaget tilsvarende tabelberegninger for »x« og »2«.² Ved tipning skal vi søge at maksimere spalte (6) værdierne for hvert enkelt tipstegn. Af tabellerne kan udledes følgende hovedregler:

- 1-tallerne er generelt overtippede.
- 2-taller og x-er er stort set fordelagtige, næsten uanset den af *Tipsbladet* tildelte sandsynlighed. Undtagelsen er, når *Tipsbladet* tipper 40-50% chance for »x« og 50-70% chance for »2«.

Det kunne umiddelbart se ud, som om det ikke gav os meget mere information end analysen i afsnit 4, der viste, at 1-taller er overtippede. Det er imidlertid ikke korrekt. Beregningerne ud fra *Tipsbladets* eksperttips giver et væsentligt bedre grundlag for at vælge mellem tipstegnene »x« og »2« i de enkelte kampe.

6. Konklusion

I denne artikel er det søgt belyst, om tipsmarkedet er effektivt, eller om der kan anvises simple strategier på grundlag af tommelfingerregler eller offentliggjort materiale, der kan forbedre en risikoneutral tippers gevinstchancer.

Det viste sig, at en simpel strategi er at udnytte, at der er en bias i retning af, at »1-tallet« overtippes. En lidt mere avanceret strategi går ud på at tippe outsider-udfald.

Det må fremhæves, at metoderne må anvendes med en vis portion »sund fornuft«. F.eks. vil en strategi gående ud på kun at tippe »x-er« være uhensigtsmæssig, da en ikke ubetydelig mængde tippere følger denne strategi. Man skal altså undgå ekstreme »hjørneløsninger«.

2. Disse tabeller findes i Møller & Nielsen (1984).

Det må endvidere fremhæves, at konklusionerne hviler på en forudsætning om, at tippere kan nøjes med at gå efter »13 rigtige«. Når præmierne for 11 og 12 rigtige inddrages, bliver analysen mere kompliceret.

Litteratur

- Fama, E.F. 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *J. Finance*, pp. 384-417.
- Hausch, D.W. Ziemba & M. Rubinstein 1981. Efficiency of the Market for Racetrack Betting. *Management Science*, No. 12, pp 1435-1452.
- Snyder, W.W.: Horse Racing 1978. Testing the Efficient Markets Model. *J. Finance*, Vol. 33, pp 1109-1118.
- Stordahl, K. 1981. Norske Tippere — Hor Gode er De? *Sosialøkonomen* No. 7, pp 13-17.
- Michael Møller & Niels Chr. Nielsen 1984. Er tippere rationelle? WP 84-3, Institut for Finansiering.

Det må endvidere fremhæves, at konklusionerne hviler på en forudsætning om, at tippere kan nøjes med at gå efter »13 rigtige«. Når præmierne for 11 og 12 rigtige inddrages, bliver analysen mere kompliceret.

Litteratur

- Fama, E.F. 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *J. Finance*, pp. 384-417.
- Hausch, D.W. Ziemba & M. Rubinstein 1981. Efficiency of the Market for Racetrack Betting. *Management Science*, No. 12, pp 1435-1452.
- Snyder, W.W.: Horse Racing 1978. Testing the Efficient Markets Model. *J. Finance*, Vol. 33, pp 1109-1118.
- Stordahl, K. 1981. Norske Tippere — Hor Gode er De? *Sosialøkonomen* No. 7, pp 13-17.
- Michael Møller & Niels Chr. Nielsen 1984. Er tippere rationelle? WP 84-3, Institut for Finansiering.