

# **SNF-rapport nr. 21/03**

## **Vinnerens forbannelse**

**av**

**Eirik N. Christensen**

SNF-prosjekt nr. 4325  
Vertikal integrasjon og reguleringspolitikk

Prosjektet er finansiert av Statoil

SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING AS  
Bergen, august 2003

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale med KOPINOR, Stenergate 1, 0050 Oslo. Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale og i strid med åndsverkloven er straffbart og kan medføre erstatningsansvar.

ISBN 82-491-0278-9  
ISSN 0803-4036

## **Forord**

Denne rapporten er skrevet for Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) som en del av Statoilprosjekt 4325, med Lars Sørgard som prosjektleder. Jeg takker Professor Steinar Vagstad og Professor Sigve Tjøtta ved Institutt for økonomi ved Universitetet i Bergen for veiledning i forbindelse med rapporten. L. Meltzers Høgskolefond har støttet rapporten finansielt i forbindelse med eksperimentet som ble gjennomført.



<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. AUKSJONSTEORI</b> .....	<b>5</b>
INNLEDNING .....	5
2.1 <i>Auksjonstyper</i> .....	8
2.1.1 Klassifisering etter hvordan aktørens verdivurdering skapes; privat-, felles- eller korrelert-verdi ..	8
2.1.2 Klassifisering etter hvordan reglene for auksjonen er lagt opp; de mest vanlige auksjonstypene ...	9
2.2 <i>Strategier og budgivning i standardauksjonene</i> .....	10
2.3 <i>Teori om inntektsekvivalens</i> .....	12
2.3.1 Inntektsekvivalensteoremet og optimale auksjoner .....	12
2.3.2 Endringer av forutsetninger ved Inntektsekvivalensteoremet .....	13
<b>3. TEORI OM VINNERENS FORBANNELSE</b> .....	<b>18</b>
INNLEDNING .....	18
3.1 <i>Definisjon av vinnerens forbannelse</i> .....	20
3.2 <i>Vinnerens forbannelse i ulike auksjoner og handelssituasjoner</i> .....	21
3.2.1 Vinnerens forbannelse i korrelert-verdi-auksjoner og fellesverdiauksjoner .....	21
3.2.2 Vinnerens forbannelse i åpne og lukkede auksjoner .....	22
3.2.3 Vinnerens forbannelse i andre handelssituasjoner .....	22
3.3 <i>Forklaringer på vinnerens forbannelse</i> .....	23
3.3.1 Grafisk forklaring på vinnerens forbannelse .....	23
3.3.2 Matematisk forklaring på vinnerens forbannelse .....	23
3.3.3 Irrasjonelle aktører som forklaring på vinnerens forbannelse .....	24
3.4 <i>Faktorer som påvirker vinnerens forbannelse</i> .....	25
3.4.1 Grad av usikkerhet .....	25
3.4.2 Antall budgivere .....	26
3.4.3 Asymmetrisk informasjon blant budgiverne .....	26
<b>4. EKSPERIMENTER OG FELTSTUDIER</b> .....	<b>28</b>
INNLEDNING .....	28
4.1 <i>Feltstudier og vinnerens forbannelse</i> .....	33
4.2 <i>Vinnerens forbannelse og eksperimenter</i> .....	35
4.2.1 Læringseffekter og vinnerens forbannelse .....	36
4.3 <i>Implikasjoner av eksperimentresultater for feltundersøkelser</i> .....	40
<b>5. MODELLBAKGRUNN EKSPERIMENT</b> .....	<b>42</b>
INNLEDNING .....	42
5.1 <i>Risikonøytral Nash-likevekt i en 1.pris lukket-bud auksjon</i> .....	44
5.1.1 Den generelle modellen .....	44
5.1.2 Risikonøytral symmetrisk Nash-likevekt i en 1.pris lukket-bud fellesverdiauksjon .....	47
5.1.3 Naive, strategiske vurderinger .....	51
5.2 <i><math>\chi</math>-forbannet likevekt</i> .....	52
5.2.1 Den generelle modellen .....	52
5.2.2 $\chi$ -forbannet likevekt i 1.pris lukket-bud fellesverdi-auksjon .....	55
5.2.3 Tidligere eksperimenter og resultater knyttet til $\chi$ - forbannet likevekt .....	58
APPENDIKS 5.A <i>Risikonøytal symmetrisk Nash-likevekt tillegg</i> .....	62
5A.1 Affileringsteorem .....	62
5A.2 Likevektsvilkår i 1.pris lukket-bud auksjon .....	63

## **6. EKSPERIMENT ..... 64**

INNLEDNING .....	64
6.1 Hypoteser.....	69
6.2 Resultater fra eksperiment.....	71
6.2.1 Resultater, profitt og kontrollspørsmål .....	71
6.2.2 Resultater fra de fire auksjonsseriene .....	73
6.3 Hypotesekonklusjoner.....	78
6.3.1 Hypotese 1 .....	78
6.3.2 Hypotese 2 .....	79
6.3.3 Hypotese 3 .....	90
<i>Appendiks 6.A Informasjon til deltakerne .....</i>	<i>102</i>
<i>Appendiks 6.B Skjermbilder fra auksjonsprogrammet.....</i>	<i>105</i>
<i>Appendiks 6.C Deltakernes strategibeskrivelse.....</i>	<i>112</i>
Strategibeskrivelse gitt av deltakerne i eksperimentomgang 1 .....	112
Strategibeskrivelse gitt av deltakerne i eksperimentomgang 2 .....	113
Deltakernes beskrivelse av strategiendring når deltakerantallet gikk fra fire til åtte deltakere i eksperimentomgang 1 .....	114
Deltakernes beskrivelse av strategiendring når deltakerantallet gikk fra åtte til fire deltakere i eksperimentomgang 2 .....	115

## **7. AVSLUTNING ..... 96**

KILDER .....	98
Referanser .....	98
Vevsider .....	102

Temaet for dette arbeidet er hentet fra auksjonsteori og omhandler fenomenet ”vinnerens forbannelse”. Litt upresist kan en si at vinnerens forbannelse er til stede når vinneren av en auksjon betaler mer for et auksjonsobjekt enn det objektet er verdt. Dette er noe en kan oppleve i mange situasjoner, eksempler kan være en bruktbilauksjon, et huskjøp, et anbud på et byggeprosjekt eller en oppkjøpskamp om en bedrift. I disse tilfellene hører en ofte at en har ”kjøpt katta i sekken”, en bil med rust eller en leilighet med kostbare fuktskader på badet (som var ukjent på kjøpstidspunktet). En overvurdering av ”synergieffekter” eller bedriftsverdi ved en sammenslåing av bedrifter er heller ikke usannsynlig. Ved anbud har en gjerne ikke tatt hensyn til alle kostnader som kan oppstå i forbindelse med prosjektet og en har levert et anbud som er for lavt. Dette kan være vinnerens forbannelse.

Bakgrunnen for at vinnerens forbannelse kan oppstå er at det knytter seg asymmetrisk informasjon og usikkerhet til objektet som skal selges. I mange tilfeller kan da vinnerens forbannelse oppstå som en følge av at man ikke har mulighet til å vurdere en bruktbil eller en leilighets sanne verdi presist ut fra den informasjonen som er tilgjengelig. En EØS-kontroll eller en tilstandsrapport kan redusere usikkerhet men er ikke alltid så fullstendig at den forhindrer at en kan ta feil av objektverdien. I selskaper er det gjerne ”lik i lasten” eller vanskeligheter med å vurdere verdien av kostnadseffektivitet forbundet ved sammenslåinger eller hvordan en sammenslåing vil påvirke markedet.

Den asymmetriske informasjonen og usikkerheten ved et objekt gjør på den ene side at auksjon som handelsform kan eksistere (hvis det ikke hadde vært noen usikkerhet kunne en jo bare solgt objektet til den som verdsatte det høyest), på den annen side gjør dette sitt til at vinnerens forbannelse kan inntreffe. Den asymmetriske informasjonen og usikkerheten samt det at auksjonsvinneren kan ende opp som ”taper” gjør at det er en rekke hensyn en må ta når en skal utforme sine bud i en auksjon. Dette vil være strategiske vurderinger som kan knytte seg til hvor mange deltakere det er i auksjonen, hvilken auksjonsform som skal brukes, hvor stor usikkerhet det er om objektverdien og hvordan informasjonen i markedet er fordelt.

Når man er i en situasjon der vinnerens forbannelse kan inntreffe skal en nedjustere sine bud for å ta hensyn til usikkerheten som er knyttet til objektet. På den annen side vil et større antall

konkurrenter kreve at en må by mer aggressivt for å vinne objektet. Det vil derfor være vanskelige og komplekse avveininger en må gjøre før en bestemmer seg for sitt bud (eller hvor høyt en skal by). Hvis jeg som akademiker uten noen videre kjennskap til biler, vant en bruktbilauksjon mot 50 bilmekanikere eller profesjonelle bruktbilselgere ville nok seiersfølelsen kunne inneholde sur bismak av ”katta i sekken”.

I økonomisk teori ble vinnerens forbannelse første gang omtalt av de tre oljeingeniørene Capen, Clapp og Campbell (1971) i forbindelse med auksjoner av oljeboringsfelt av den amerikanske staten i 1960-årene. Oljeboringsrettigheter kan vise seg å være ulønnsomme selv om man finner olje, siden man må betale for rettigheten. Ingeniørene tok utgangspunkt i at budgiverne ikke var klar over vinnerens forbannelse, og at dette førte til at man overbød i auksjonene.

Senere har andre feltstudier vist at vinnerens forbannelse kan inntreffe, blant annet ble fenomenet påvist i markedet for ”free-agents” i amerikansk baseball (Cassing og Douglas (1980)). Dette kan kanskje overføres til ”bosman-spillere” i fotball. Undertegnede mener selv å ha fått vinnerens forbannelse personifisert i egne ”feltstudier” på Brann stadion. Det har også vært gjort mange økonomiske eksperimenter som har påvist vinnerens forbannelse. Det første ble gjort av Bazerman og Samuelson i 1983. I eksperimentet ble deltakerne bedt om å by på et glass med penger. Vinneren betalte sitt bud, men fikk pengene i glasset. Resultatet var at vinneren betalte mer enn en dollar for hver dollar som var i glasset.

I min tilnærming til vinnerens forbannelse har jeg gjort bruk av eksperimentell økonomi. Dette er et fagfelt som er i hurtig utvikling og som det har vært svært interessant å sette seg inn i. Det har gjennom tidene vært rettet mye kritikk mot eksperimentell økonomi. Aksepten av eksperimentelle metoder har for eksempel brukt mye lenger tid i økonomi enn i psykologi. En del økonomer mener at der eksperimenter påviser resultater som bryter med tradisjonell teori, så betyr dette at man trenger nye modeller for å beskrive aktørers oppførsel. Andre mener at resultatene fra eksperimenter kommer av ”optiske illusjoner”, ”selv om mennesker har vanskelig for å måle avstander i noen tilfeller, betyr ikke dette at vi trenger nye målekonsepter” (Varian (1992)). Til dette må det kunne innvendes at dersom personer har problemer med å orientere seg på et kart, så trenger en ikke endre terrenget, men man kan gjerne tegne kartet på en mer forståelig måte. Brukt på en riktig og grundig måte er eksperimenter et nyttig komplement til tradisjonell teori og feltstudier.



I eksperimentet som jeg gjennomførte deltok 32 studenter fra lavere grad samfunnsøkonomi ved UiB. Hver deltaker var med på 40 auksjoner der han skulle by på et glass med penger men hvor mye penger som var i glasset var ukjent. Det ble eksperimentert med varierende antall deltakere i auksjonene for å se hvordan dette påvirket utfallene. Deltakerne måtte gjøre rede for sine strategivalg, og ble bedt om å komme med bakgrunnsinformasjon om seg selv for å se om dette kunne ha noen forklaringskraft. Eksperimentet ble også brukt til å belyse en likevektsteori kalt  $\chi$ -forbannet likevekt (Eyster og Rabin (2002)) som omhandler begrenset rasjonalitet, og som gjør et forsøk på å inkorporere vinnerens forbannelse i tradisjonell auksjonsteori. Videre så jeg på læringseffekter for deltakerne gjennom eksperimentet, og om bakenforliggende variabler, som for eksempel kjønn, påvirket resultatene.

Rapporten er bygget opp på følgende måte:

I kapittel 2 vil jeg gjøre grundig rede for fundamentet for rapporten, auksjonsteori. Her vil jeg først kort gjøre rede for auksjoners historiske opprinnelse og diskutere auksjoner som markedsform. Videre vil jeg gjøre rede for de regler og egenskaper ved auksjonsobjektet som danner grunnlaget for en auksjon. I denne forbindelse vil jeg også kort forklare budstrategier i forskjellige auksjoner og gjøre rede for Inntektsekvivalensteoremet. Dette teoremet sier at under visse betingelser, så vil forskjellige auksjonstyper gi samme resultat. I forlengingen av dette vil jeg også kommentere faktorer som påvirker teoremet.

Kapittel 3 omhandler vinnerens forbannelse. Jeg vil først gjøre rede for de første akademiske studier av fenomenet og dets historiske opprinnelse. Videre vil jeg gi en grundig definisjon av vinnerens forbannelse og trekke frem noen eksempler. Så vil jeg vise hvordan vinnerens forbannelse opptrer i forskjellige auksjoner og drøfte ulike forklaringer på fenomenet. Til slutt vil jeg gjøre rede for ulike faktorer som påvirker graden av vinnerens forbannelse.

Kapittel 4 starter med en kort gjennomgang av historien for eksperimentell økonomi. Videre trekkes det frem noen av de feltundersøkelsene som har vært gjort i forbindelse med vinnerens forbannelse, og som har dannet grunnlag for å teste vinnerens forbannelse eksperimentelt. Så går jeg gjennom noen av de eksperimentene som har blitt gjennomført på fenomenet, både eksperimenter knyttet til observasjon av vinnerens forbannelse og eksperimenter som omhandler læringseffekter i situasjoner med vinnerens forbannelse. I kapitlet trekkes det også frem forskjellene mellom feltundersøkelser og eksperimenter og hvorfor eksperimenter i så måte kan være en gunstig måte å undersøke vinnerens forbannelse.

Kapittel 5 begynner med utledning av en generell likevektsteori for en 1.pris-lukket bud auksjon. Så vil jeg utlede en ny likevektsteori på den samme auksjonstypen som danner bakgrunnen for mitt eksperiment, en  $\chi$ -forbannet likevekt. I økonomien har en gjentatte ganger observert at økonomiske aktører ikke fullt ut tar hensyn til hvordan andre aktørers handlinger er betinget av deres informasjon. En  $\chi$ -forbannet likevekt forutsetter at alle aktører forutser fordelingen av andre aktørers handlinger korrekt. Aktørene underestimerer imidlertid graden av hvordan andre aktørers handlinger er korrelert med disse aktørenes private informasjon. Ved bruk av dette likevektsbegrepet i fellesverdiauksjoner kan en fange opp tilstedeværelsen av vinnerens forbannelse.

I kapittel 6 skal jeg først gjøre rede for strukturen i mitt eget eksperiment, og de hypoteser som testes i eksperimentet. Videre presenteres resultatene fra eksperimentet og hvordan disse forholde seg til hypotesene. Deltakernes informasjon, skjermbilder fra dataprogrammet og deltakernes strategibeskrivelse er vedlagt i appendiks til dette kapitlet.

Kapittel 7 avslutter og konkluderer arbeidet, samt gir noen forslag til utvidelser eller fortsettelse av det eksperimentet jeg selv utførte.

## Innledning

I dette kapitlet vil jeg gjøre rede for fundamentet for rapporten, auksjonsteori. En auksjon er "et stilisert marked med en eksplisitt mengde veldefinerte regler som bestemmer ressursfordeling og priser med bakgrunn i bud fra markedsdeltakerne" (McAfee og McMillan (1987) s.701).

De første auksjonene man kjenner til fant sted i Babylon rundt år 500 f.Kr. Herodotus beskriver det årlige Babylonske giftemålmarkedet som en gjentatt første-pris auksjon. Man startet med den vakreste jenten og avsluttet med (negative) bud på den minst attraktive.

Gjennom hele Romerrikets storhetstid fanget man opp tradisjoner i de land man erobret. En følge av dette var at auksjoner ble en vanlig handelsform. Auksjonsstedet ble på latin kalt "atrium auctionarium". Hvordan selve auksjonene ble gjennomført er ukjent, men det er naturlig å tro at det foregikk på den "engelske" måten, da "actus" betyr å øke.<sup>1</sup> Budgivningen fikk man registrert ved signaler som vinking eller håndsopprekning, slik det fremdeles kan være organisert i tradisjonelle auksjonslokaler.

I Klemperer og Temin (2001) vises det til Romerrikets historie, og det som må ha vært en av de største auksjoner til da. Hele imperiet ble nemlig lagt ut på auksjon av pretorianske vakter som drepte herskeren Pertinax i år 193 e.Kr. Aktuelle kjøpere, dvs. budgivere, var Julianus og Sulpicianus. Ved en form for engelsk auksjon vant Julianus auksjonen. Han ble hersker for en kort periode ved å lønne hver vakt en bestemt sum pr. vakt i riket. Det var mer enn 10.000 pretorianske soldater og det totale budet tilsvarer ca. 1 mrd. US dollar i dagens verdi.<sup>2</sup> Julianus ser ut til å på en eller annen måte ha feilet i sitt bud, og soldatenes etterfølgende vrede kan ha bidratt til hans korte regjeringstid. Julianus ser ut til å ha blitt utsatt for vinnerens forbannelse. Etter Romerrikets fall forsvant auksjon som handelsform de fleste steder, og det tok nesten 1000 år før man igjen har kunnet registrere dette som en vanlig handelsform.

Det som gjerne oppfattes som auksjonenes hjemland er England. Allerede i 1595 nevnes auksjoner i Oxford English Dictionary. Tidligere skrifter bekrefter videre at auksjoner fant sted i Storbritannia

<sup>1</sup> Jeg kommer tilbake til de forskjellige auksjonsformene senere i kapitlet.

<sup>2</sup> Ved sammenligning av hva elitesoldater i USA tjente i 2001.

fra tidlig på 1500-tallet<sup>3</sup> ([www.qxl.no](http://www.qxl.no)). På 1600-tallet økte omfanget av auksjoner i England. Man fikk en egen seksjon i lovverket som beskrev auksjonsreglene i forbindelse med import av varer fra kolonistatene. Begrepet "Inch of Candle" ble en folkelig betegnelse på hvordan auksjonene foregikk; Ved auksjonsstart tente man et lys som var en tomme høyt, og høyeste bud når lyset slukket ble auksjonsvinneren. Det ble også eksperimentert med andre auksjonsformer, for eksempel det som ble kalt "Dutch auction" eller Hollandsk auksjon.

I de siste århundrer har auksjon som handelsform spredd seg til hele verden, og det er stor variasjon i objekter som kan legges ut på auksjon. Blant annet har ny kommunikasjonsteknologi blitt tatt i bruk slik at de elementer som var ulemper ved tradisjonelle auksjoner ikke lenger danner barrierer. En trenger for eksempel ikke lenger være fysisk tilstede i auksjonslokalet, eller på en børs. Eksempler på auksjoner en hører om daglig er; handel av verdipapirer på verdens børser, handel av råvarer, boligkjøp og anbudskonkurranser. I nyere tid har også det offentliges salg (gjennom auksjoner) av forskjellige lisensierte rettigheter fått stor oppmerksomhet. Dette dreier seg om for eksempel mobiltelefonlisenser, oljeboringsrettigheter og radiospektrumsrettigheter.

I en vanlig auksjonssituasjon er det monopol på selgersiden av markedet og oligopol på kjøpersiden (et begrenset antall kjøpere).<sup>4</sup> I økonomisk teori er utfallet av monopol-oligopol-problemet uklart: Både kjøper og selger kan i teorien sikre seg hele gevinsten ved handel. I auksjonsteori har en ofte unngått dette med en antagelse om at selger har all forhandlingsmakt. Det vil si at den som auksjonerer et objekt har mulighet til å binde seg til en bestemt prosedyre for auksjonen før den igangsettes. Dette kan for eksempel være valg av auksjonstype og hvor mye informasjon som skal offentliggjøres.

Selv om man antar at selgeren eller kjøperen er monopolist og sitter med all forhandlingsmakt, så betyr ikke dette automatisk at denne personen vil sitte igjen med hele handelsgevinsten. Det som begrenser denne muligheten er asymmetrisk informasjon. Selgeren vet ikke hvor høyt hver budgiver verdsetter objektet som auksjoneres. Hvis selger hadde hatt denne muligheten kunne han tilbudt varen til den som verdsetter den høyest og sittet igjen med hele profitten. Selgeren vil imidlertid kunne utnytte at det er konkurranse mellom budgiverne og dette kan øke prisen, men det er lite sannsynlig at konkurransen vil være så hard at den realisererte prisen vil tilsvare reservasjonsprisen til personen med høyest betalingsvilje.

---

<sup>3</sup> Altså ca. 1000 år etter Romerrikets fall.

<sup>4</sup> Det finnes imidlertid uttallige auksjoner med mange selgere og mange kjøpere, som for eksempel handel av verdipapirer og råvarer på børser.

Av de første akademiske studier av auksjoner kan en nevne L. Friedmans grunnleggende artikkel "A Competitive Bidding Strategy" (1956). Det mest fundamentale arbeidet ble gjort av William Vickrey (1961) der han viser auksjonslikevekt gjennom en spillteoretisk tilnærming.<sup>5</sup> Griesmer, Levitan og Shubik (1967) analyserte likevekt i en 1.pris auksjon og Wilson (1969) introduserte fellesverdimodellen. Viktige bidrag ble også gitt av Milgrom og Weber (1982). Gode oversiktsartikler har blitt laget av McAfee og McMillan (1987) og Klemperer (1999). Utformingen av dette kapitlet er i hovedsak basert på Klemperers artikkel.

I det følgende vil jeg gjøre rede for de regler og egenskaper som påvirker auksjonen av et objekt. Jeg vil gjøre rede for de to mest brukte klassifiseringer av auksjoner; inndeling etter hvordan aktørenes verdivurdering skapes og inndeling etter auksjonens regler. Jeg vil så kort forklare budstrategier i forskjellige auksjoner. Til slutt i kapitlet vil jeg gjøre rede for et viktig resultat i auksjonsteori; Inntektsekvivalensteoremet. Dette sier at under visse betingelser, så vil forskjellige auksjonstyper gi samme resultat. I forlengingen av dette vil jeg også kort kommentere antagelsene som ligger til grunn for teoremet, og hvilken effekt det har å endre på disse.

I rapporten vil det fokuseres mest på fellesverdi-auksjoner og 1.pris lukket-bud auksjoner. Det betyr imidlertid ikke at de andre delene av dette kapitlet er uten relevans. Ut over i teksten vil jeg flere steder sammenligne og kommentere hvordan resultater påvirkes av privatverdielementer og andre auksjonsformer. Dette er faktorer som kan være interessant ved en utvidelse av eksperimentet jeg gjennomførte.

---

<sup>5</sup> Dette arbeidet var med på å gi ham Nobelprisen i økonomi i 1996 sammen med James A. Mirrlees, "for their fundamental contributions to the economic theory of incentives under asymmetric information" (Nobelkomiteen 1996).

## 2.1 Auksjonstyper

I auksjonsteori klassifiseres auksjoner på ulike måter. Her vil jeg gjøre rede for de to mest brukte inndelingene; klassifisering etter hvordan aktørens verdivurdering skapes, og klassifisering etter hvordan reglene for auksjonen er lagt opp.

### 2.1.1 Klassifisering etter hvordan aktørens verdivurdering skapes; privat-, felles- eller korrelert-verdi

En måte å klassifisere auksjoner på, er å skille mellom hvilken verdi kjøperne legger på objektet som auksjoneres. Med *objekt* forstås her alt som kan tenkes å auksjoneres. Det kan være antikviteter, biler eller hus, verdipapirer eller råvarer på en børs. Det omfatter også auksjoner av rettigheter, som for eksempel en anbudskonkurranse på et veiprojekt. Den kroneverdien som representerer nytten av et objekt for en budgiver er objektets *verdi* for ham. Budgivers estimat av denne verdien er hans *verdivurdering*.

Vi kan dele auksjonene i tre kategorier:

- 1) I en **privatverdiauksjon** vet hver budgiver sin egen verdi med sikkerhet, og hans verdivurdering er lik hans verdi. Budgiver kan imidlertid være nødt til å estimere andres verdi og verdiene trenger heller ikke å være uavhengige. Hvis det er allment kjent at alle verdiene enten er høy eller lav, så kan dette påvirke selgers valg av auksjonsregler og budgivernes estimat av hverandres verdier. Et eksempel på en privatverdiauksjon er salg av en antikvitert til en person som ikke ønsker å selge gjenstanden videre.

I en privatverdiauksjon kan ikke objektet som auksjoneres kostnadsfritt videreselges. Hvis det er en slik mulighet for videresalg vil en budgivers verdivurdering bli påvirket av prisen som han kan få ved et eventuelt salg. Dette vil i sin tur avhenge av de andre budgivernes verdivurdering.

Det som er spesielt med privatverdiauksjoner er at budgiveren ikke får noen informasjon om sin egen verdi fra de andre budgiverne. Det å vite andres bud før auksjonen vil ikke forandre hans verdivurdering. Det kan imidlertid forandre hans strategi.

- 2) I en **fellesverdiauksjon** har auksjonsobjektet samme verdi for alle budgiverne, men verdien er ukjent. Hver budgiver gjør sin verdivurdering ved å estimere ut fra sin private informasjon. I markedssammenheng kan vi si at ved en fellesverdiauksjon, så vil det ofte

eksistere et eksternt marked som verdsetter auksjonsobjektet presist. Det er da mulighet for videresalg der alle aktørene kan oppnå samme pris. Problemet for hver budgiver vil være å estimere den ”sanne” verdien.

Et eksempel på en fellesverdiauksjon kan være å by på et verdipapir. En budgivers verdivurdering vil forandre seg hvis han får vite andre budgiveres estimat siden alle prøver å estimere den samme sanne verdien.

- 3) En **korrelert-verdi-auksjon** er en generell kategori som inkluderer privatverdi-auksjonen og fellesverdiauksjonen som yttertilfeller (McAfee og McMillan (1987) og Klemperer (1999)). I korrelert-verdi-auksjoner er verdivurderingen til de forskjellige budgiverne korrelert, men deres verdier kan være forskjellige. Verdivurderingen av et maleri kan for eksempel i en stor grad avhenge av ens private verdi (hvor godt en selv liker det), men også til en viss grad av andres verdivurdering (hvor godt de liker det), siden dette påvirker en eventuell fremtidig salgsverdi og prestisjen som følger av å eie maleriet. De fleste auksjoner vil generelt være av korrelert-verdi karakter (Vagstad (1998)). Budgiverne har usikker og forskjellig informasjon om et auksjonsobjekts verdi, og denne verdien kan variere mellom dem.

### **2.1.2 Klassifisering etter hvordan reglene for auksjonen er lagt opp; de mest vanlige auksjonstypene**

En annen måte å kategorisere auksjoner på, er ut fra hvilke regler som ligger til grunn for auksjonen. I teorien er det spesielt fire auksjonstyper som er utførlig behandlet:

- 1) I en **engelsk (økende-bud) auksjon** økes prisen suksessivt til bare en budgiver gjenstår. Denne budgiveren vinner objektet til den siste prisen som ble utropt. Praktiske eksempler på denne auksjonstypen er antikvitetsauksjoner, kunstauksjoner og boligauksjoner.
- 2) En **hollandsk (avtakende-bud) auksjon** virker på motsatt måte som engelsk auksjon. Auksjonarius starter med en høy pris som avtar kontinuerlig. Den første budgiveren som roper ut at han aksepterer den nåværende prisen vinner objektet til den prisen. Et eksempel på denne auksjonstypen kan hentes fra dens navn, da hollandske blomsterauksjoner gjerne holdes på denne måten. Tobakksauksjoner i Canada fungerer på samme måte.
- 3) I en **1.pris lukket-bud auksjon** leverer hver budgiver sitt bud uavhengig av de andre budgiverne, og uten å se deres bud. Objektet selges til den budgiveren som leverer det

høyeste budet og vinneren betaler sitt bud. 1.pris lukket-bud auksjoner brukes for eksempel i offentlige anbudskonkurranser og i forbindelse med salg av offentlig eiendom.

- 4) Også i en **2.pris lukket-bud auksjon** leverer hver budgiver sitt bud uavhengig av de andre budgiverne og uten å se deres bud. Vinneren er den budgiveren som leverer det høyeste budet. Prisen han betaler er imidlertid det nest høyeste budet i auksjonen. Denne auksjonstypen kalles gjerne en Vickrey-auksjon etter William Vickrey som introduserte denne auksjonen i auksjonsteori i 1961. 2.pris lukket bud auksjon brukes mindre i praksis enn de ovenstående auksjonene. Den blir brukt ved frimerkesalg via post (Lucking-Reiley (1998)), og refereres ofte til i teorien på grunn av sine attraktive teoretiske egenskaper.

Det finnes uttallige utvidelser av disse fire ”grunnauksjonene”. Eksempelvis er det slik at selger noen ganger legger en reservasjonspris på salgsobjektet, eller det kan være kostnader forbundet ved å delta (en slags inngangsbillett). I antikvitetsauksjoner (engelsk) er det gjerne et minstekrav at et bud må være 10% høyere enn forrige bud. Dette kommer av at en vil unngå ”ineffektive” auksjoner der budene øker med minst mulig margin, for eksempel budøkninger med 50 øre.<sup>6</sup>

## 2.2 Strategier og budgivning i standardauksjonene

Asymmetrisk informasjon er et nøkkelelement ved auksjoner. Dersom det er usikkerhet omkring et objekts verdi, er det ingen som vet nøyaktig hvordan de andre aktørene vurderer verdien. Det kan også være asymmetrisk informasjon mellom budgiverne knyttet til hvilken usikkerhet de legger på objektverdien. Disse asymmetriene gjør at strategien for budgiverne er forskjellig alt etter hvilken auksjon en står ovenfor.<sup>7</sup>

Det vil være forskjell mellom strategier i privatverdiauksjoner og fellesverdiauksjoner. Det som skiller strategiene er at man i fellesverdiauksjoner kan hente verdifull informasjon om objektets verdi fra de andre budgiverne. I de fleste auksjoner vil det være typer usikkerhet knyttet til verdien på auksjonsobjektet og andre budgiveres strategi og handlinger.

Anta i det følgende en engelsk auksjon av et fellesverdiobjekt. En intuitiv strategi for en budgiver vil være å delta i auksjonen til hans forventningsrette estimat nås. Denne strategien kan imidlertid ende med negativ profitt, siden vinneren vil være den budgiveren som har det mest ”positive”

---

<sup>6</sup> En strategi godt likt av Onkel Skrue i Donald Duck & Co.

<sup>7</sup> Jeg gjør ikke rede for spillteoretiske definisjoner her, for disse vises det til enhver innføringsbok i spillteori eller til ”Matematisk formelsamling for økonomer” (1998).



estimatet. Budgiverne som har mest "negative" estimat taper auksjonen. Disse har imidlertid profitt med minimum på null (dersom det ikke er noen kostnader forbundet ved å delta i auksjonen). Deres profitt ville vært den samme om objektetverdien var kjent.

Når andre deltakere er bedre informert enn en selv, er det verre for en uinformert budgiver å vinne. Når en konkurrerer i en bilauksjon med 50 bilmekanikere og bruktbilselgere bør en bekymre seg over hvorfor alle bød mindre enn en selv. Denne prosessen kan føre til vinnerens forbannelse, og for å unngå dette må deltakerne nedjustere sitt estimat når de utformer sitt bud.

I en hollandsk auksjon velger hver budgiver en pris han vil stoppe auksjonen på, betinget av at ingen har stoppet auksjonen til da. Personen vinner objektet og betaler prisen han stoppet auksjonen på. Tilsvarende skjer i en 1.pris lukket-bud auksjon. Vinneren er den som legger inn det høyeste budet, og betaler den prisen for auksjonsobjektet. Strategisettet i hollandsk og 1.pris lukket-bud auksjoner er altså det samme. Å velge et gitt bud gir samme profitt i begge auksjonstypene som en funksjon av de andre budgivernes bud. De to auksjonene er ekvivalente og budgivernes budfunksjoner er de samme. Dette er grunnen til at hollandsk auksjon gjerne kalles for en åpen 1.pris auksjon.

I en engelsk auksjon med privatverdier er det en dominant strategi å være med i auksjonen til prisen når ens egen verdi. Auksjonen vil pågå til verdien til den med nest høyest verdi nås. Personen med høyest verdi vinner auksjonen til en pris som er lik verdien for budgiver med nest høyest verdi.

I en 2.pris lukket-bud privatverdiauksjon er det optimalt for hver budgiver å by sin sanne verdi uavhengig av hva de andre spillerne gjør. Å "fortelle sannheten" er en likevekt i dominante strategier, og derfor også en Nash-likevekt. Dette fører til at vinneren er den personen som har den høyeste verdien. Han betaler en pris som er lik verdien til den budgiveren med nest høyeste verdi, med andre ord som i en engelsk auksjon. Dette er årsaken til at engelsk auksjon gjerne omtales som en åpen 2.pris auksjon. Denne ekvivalensen gjelder imidlertid bare for private verdier eller hvis det bare er to budgivere. Dersom det er en felles komponent for verdivurdering eller det er mer enn to budgivere, så lærer auksjonsdeltakerne noe om sine verdier når andre spillere går ut av en engelsk auksjon og betinger sin oppførsel ut fra dette.

## 2.3 Teori om inntektsekvivalens

### 2.3.1 Inntektsekvivalensteoremet og optimale auksjoner

I sin artikkel fra 1961 nedfelte William Vickrey det som har blitt kjent som Inntektsekvivalensteoremet. Dette teoremet favner svært generelt:

#### *Teorem 2.1 Inntektsekvivalensteoremet*

---

*Anta at et gitt antall risikonøytrale potensielle kjøpere av et udelelig objekt hver har et privat signal uavhengig trukket fra en felles, strengt økende, kontinuerlig fordeling.*

*Da vil enhver auksjonsmekanisme der:*

- 1) Objektet alltid går til kjøperen med det høyeste signalet, og*
  - 2) enhver budgiver med det lavest mulige signalet forventer null profitt,*
- gi samme forventet inntekt ( og resulterer i at hver budgiver gjør forventet betaling som en funksjon av sitt signal).*
- 

I den symmetriske likevekten i engelske, hollandske, 1. pris lukket-bud og 2. pris lukket-bud auksjoner, så er vilkårene for teoremet tilfredsstillende (Klemperer (1999)). Det betyr at den forventede salgsprisen i de fire auksjonene er den samme. Av teoremet følger det at uansett hvilken økonomisk salgsmekanisme som velges for objektet, så vil salgsprisen gjennomsnittlig være den laveste prisen hvor tilbud (for en enhet) er lik etterspørselen.

Resultatet gjelder både privatverdiauksjoner, og mer generelle fellesverdiauksjoner gitt at budgivernes signaler er uavhengige. Alle de fire vanlige auksjonene gir dermed den samme forventede inntekten under de angitte vilkårene.<sup>8</sup> Spesielt er det slik at enhver mekanisme som gir objektet til den av budgiverne med høyest verdi (alle de fire vanlige), vil budgiveren med den lavest mulige verdi ha forventet gevinst lik null. Alle disse mekanismene vil da gi samme forventede betaling for hver budgiver og samme forventede gevinst for selger.

Det kan vises at med antagelsene fra Inntektsekvivalensteoremet, så vil forventet inntekt fra en auksjon være den samme som forventet marginalinntekt for auksjonsvinneren (Bulow og Klemperer (1996)). Det betyr at i en optimal auksjon vil objektene allokeres til budgivere med de høyeste marginalinntektene. Dette tilsvarer en prisdiskriminert monopolist som selger til kjøperen med den høyeste marginalinntekten. En monopolist skal ikke selge til en pris som er under punktet der marginalinntekt er lik marginalkostnad. Tilsvarende skal ikke en auksjonarius

---

<sup>8</sup> For bevis av inntektsekvivalensteoremet se Klemperer (1999) appendix A.

selge til en pris som er lavere enn en gitt reservasjonspris. Denne reservasjonsprisen er lik verdien for budgiverne som har samme marginalinntekt som verdien det har for selger å beholde objektet.

Disse prinsippene indikerer hvordan en optimal auksjon generelt bør se ut. Under antagelsene for Inntektsekvivalensteoremet, og hvis budgiverne med høyere signaler har høyere marginalinntekt, så vil alle de fire vanlige auksjonene være optimale hvis selgeren setter riktig reservasjonspris.<sup>9</sup>

### 2.3.2 Endringer av forutsetninger ved Inntektsekvivalensteoremet

I det følgende diskuteres tre forhold som påvirker resultatene fra Inntektsekvivalensteoremet; at aktørene er risikoaverse istedenfor risikonøytrale, at budgivernes signalverdier er korrelert og ikke uavhengige, slik teoremet krever, og at signaler er trukket fra forskjellige fordelinger slik at de er asymmetrisk og ikke symmetrisk.

- 1) Risikoaversjon fører til at Inntektsekvivalensteoremets resultater påvirkes (Klemperer (1999)). Anta i det følgende en privatverdiauksjon. I en 2.pris lukket-bud auksjon eller i engelsk auksjon, har risikoaversjon ingen effekt på budgivers optimale strategi. Strategien forblir å by (eller by opp til) sin faktiske verdi. I en 1.pris lukket-bud auksjon eller i en hollandsk auksjon, vil det være annerledes. En liten økning i en budgivers bud vil (marginalt) øke sannsynligheten for at han vil vinne auksjonen. Kostnaden ved dette er å (marginalt) redusere verdien av å vinne. Dette er ønskelig for en risikoavers budgiver hvis det initielle budnivået var optimalt for en risikonøytral budgiver. Risikoaversjon vil da gjøre at budgiverne byr mer aggressivt i 1.pris lukket-bud auksjoner og hollandske auksjoner. En risikonøytral selger stilt ovenfor risikoaverse budgivere vil derfor foretrekke en 1.pris lukket-bud auksjon eller en hollandsk auksjon, fremfor en 2.pris lukket-bud auksjon eller en engelsk auksjon.

Dersom vi i stedet antar at vi har en risikoavers selger og risikonøytrale budgivere, blir argumentasjonen litt annerledes. I en 2.pris lukket-bud auksjon eller i en engelsk auksjon, betaler vinneren en pris satt av nest høyeste verdi blant budgiverne. Ved Inntektsekvivalensteoremet, må budgiverne by forventningen av denne verdien i en 1.pris lukket-bud auksjon og i en hollandsk auksjon. Betinget av vinnerens faktiske informasjon, vil altså prisen være fast i 1.pris lukket-bud auksjon og i en hollandsk auksjon. I 2.pris lukket-bud auksjoner og i engelske auksjoner er prisen stokastisk, men med samme gjennomsnitt som i de to andre auksjonene.

---

<sup>9</sup> For en mer teknisk beskrivelse se Klemperer (1999) appendix B.

Uavhengig av vinnerens informasjon, så vil prisen være mer risikofylt (men med samme gjennomsnitt) i 2.pris lukket-bud auksjoner og i engelske auksjoner enn i 1.pris lukket-bud auksjoner og i hollandske auksjoner. En risikoavers selger vil derfor foretrekke en 1.pris lukket-bud auksjon eller en hollandsk auksjon, fremfor en 2.pris lukket-bud auksjon. Likeledes vil han foretrekke en 2.pris lukket-bud auksjon fremfor en engelsk auksjon.

Selv om 1.pris lukket-bud og hollandsk auksjon fører til høyere priser med risikoaverse kjøpere, så betyr ikke dette at risikoaverse kjøpere foretrekker 2.pris lukket-bud eller engelske auksjoner, siden priser i 1.pris lukket-bud og hollandske auksjoner er mindre risikofylte (Matthews (1987), Robert, Laffont og Loisel (1994)).

- 2) En viktig antagelse når en analyserer optimale auksjoner er at hver budgivers private informasjon er uavhengig av rivalenes private informasjon. Anta i det følgende at budgiverne er risikonøytrale. Hvis budgivernes private informasjon er korrelert, så kan selgeren lage en mekanisme som gir ham hele det samfunnsoverskuddet som ville vært mulig dersom budgivernes informasjon var allment kjent (Myerson (1981)). Mekanismen gir hver budgiver en liste bud som han må velge mellom dersom han skal delta i auksjonen. For hvilken som helst privat informasjon, gir det beste av disse budene budgiver eksakt null i forventet overskudd. Ved å velge dette avslører han sin type, og overskuddet hans kan effektivt overføres til selger.<sup>10</sup>

Dette resultatet er veldig generelt, men hviler på antagelser om at; det er risikonøytralitet hos både selger og kjøpere, at det er full informasjon om fordelingen av budgivernes signaler, at budgiverne ikke kan samarbeide og at selger troverdig og kostnadsfritt kan kommunisere og håndheve auksjonens resultater.

De ”optimale mekanismene” ser ut til å være urealistiske i dette miljøet og det kan derfor være vanskelig å sammenligne de mest vanlige auksjonene. Milgrom og Weber (1982) skisserer en generell teori om dette mht. auksjoner med korrelert (affiliert) informasjon (korrelert i den forstand at høy verdi for en budgiver medfører at det er mer sannsynlig for høy verdi hos en annen budgiver).<sup>11</sup> Hovedresultatet er at engelske auksjoner fører til høyere forventede priser enn 2.pris lukket-bud auksjoner, som i sin tur fører til høyere priser enn hollandske auksjoner og 1.pris lukket-bud auksjoner. Intuisjonen bak dette er at auksjonsvinnerens overskudd skyldes hans private informasjon. Dess mer den betalte

---

<sup>10</sup> For et eksempel på dette, se Klemperer (1999) appendiks C.

<sup>11</sup> Jeg presenterer denne modellen i kapittel 5.1.1.

prisen avhenger av andres informasjon, dess nærmere er prisen relatert til vinnerens informasjon, siden informasjon er korrelert. Det betyr at jo lavere vinnerens informasjonsrente er, og således hans forventede overskudd, jo høyere er den forventede prisen.

Det følger av samme argumentasjonen at dersom selger har tilgang til privat informasjon, så er hans optimale valg å binde seg til å avsløre den ærlig. Det generelle prinsippet om at forventet inntekt øker ved å koble vinnerens betaling til informasjon som er korrelert med hans informasjon kalles Koblingsprinsippet ("The Linkage Principle").

En annet resultat fra analysen av optimale auksjoner, er at hvis budgiverne har uavhengige privatverdier, så er selgers reservasjonspris over salgsprisen og uavhengig av antall budgivere (Klemperer (1999)). Grunnen er at optimal reservasjonspris er der marginalinntekt er lik selgers kostnad. En budgivers marginalinntekt er uavhengig av andre budgiveres marginalinntekter når verdiene er uavhengige.

Hvis verdiene derimot er korrelerte, så medfører flere budgivere større sikkerhet omkring hver budgivers verdi betinget av andres informasjon. Marginalinntektskurven blir dermed flatere. En langt større andel av budgiverne har da marginalinntekt som er større enn selgers kostnad. Den optimale reservasjonsprisen konvergerer da til selgerens sanne verdi når antallet budgivere vokser (Levin og Smith (1996)).

- 3) Det kan vises at i en profittmaksimerende auksjon med privatverdiforskjeller, så vil auksjonsobjektet bli allokert til den budgiveren som har høyest marginalprofitt snarere enn til de budgiverne som har høyest verdi (Bulow og Roberts (1989)). En profittmaksimerende selger diskriminerer typisk til fordel for budgivere som har verdier som er trukket fra "lavere" fordelinger, dvs svakere budgivere. McAfee og McMillan (1989) har vist dette i en anbudskontekst.

I en 1.pris lukket-bud auksjon og i en hollandsk auksjon vil det være slik at budgivere som har verdier som er trukket fra en lavere fordeling, vil by mer aggressivt (nærmere sin sanne verdi) enn budgivere fra en sterkere fordeling. I en 1.pris lukket-bud auksjon og i en hollandsk auksjon er førsteordensvilkåret til en budgiver med verdi  $v$  som vurderer å øke sitt bud,  $b$ , med en liten størrelse  $\Delta b$  for å øke sin sannsynlighet for å vinne,  $p$ , med en liten størrelse  $\Delta p$ , å sette:

$$(v-b)\Delta p - p\Delta b = 0.$$

Svakere (lavere) budgivere har lavere sannsynlighet for å vinne,  $p$ , og således lavere profittmarginer,  $v-b$ , når de vinner.

1.pris lukket-bud auksjoner og hollandske auksjoner diskriminerer også til fordel for å selge til den svakere budgiveren. I 2.pris lukket-bud auksjoner og engelske auksjoner går alltid objektet til den budgiveren som har høyest verdi (i en privatverdi auksjon). Det er da grunn til å anta at en 1.pris lukket-bud auksjon og en hollandsk auksjon kan gi større profitt for selger i forventning, selv om allokeringen er mindre effisient enn i en 2.pris lukket-bud auksjon eller en engelsk auksjon. Dette betinger at alle antagelsene, utenom symmetri, for Inntektsekvivalensteoremet er tilfredsstillt.

Det er vanskelig å utvikle generelle resultater om dette, siden det finnes så mange mulige asymmetrier. Maskin og Riley (1985) oppsummerer på følgende måte: "I tilknytning til de forskjellige auksjonstypene kan en litt grovt si at lukket-bud auksjoner gir større profitt enn engelsk auksjon når budgivere har fordelinger med samme form (men er definert over forskjellig intervall). En åpen auksjon dominerer når budgiverens fordeling har forskjellig form men er definert over omtrent samme intervall". En kan også si ganske generelt at "sterke" kjøpere foretrekker 2.pris auksjonen, mens "svake" kjøpere foretrekker 1.pris auksjonen. Dette kan være viktig når det å få kjøpere til å bli med i auksjonen er en viktig faktor (Maskin og Riley (2000)).

Dersom verddivurderingen involverer fellesverdikomponenter kan effektene av asymmetrier være store. Hvis en budgiver har en liten fordel, for eksempel en litt høyere privat verdi, i en situasjon som er nært opp til ren fellesverdi, så fører dette til at denne budgiveren vil by litt mer aggressivt. Dette forsterker konkurrentenes mulighet for vinnerens forbannelse (siden det å vinne mot en litt mer aggressiv konkurrent er dårlige nyheter om den faktiske verdien av fellesverdiobjektet (jfr. kap. 3)). Dette medfører at konkurrentene bør by litt mindre aggressivt i en engelsk auksjon. Budgiveren med fordelene får da redusert sin mulighet for vinnerens forbannelse, og han kan da by litt mer aggressivt osv.

Bikhchandani (1988) viser at en liten ryktefordel kan gjøre en budgiver nesten sikker på å vinne en ren fellesverdi-auksjon. Denne ryktefordelen kan være lett å beholde i en gjentatt

kontekst. Bulow, Huang og Klemperer (1999) viser at det å ha en liten ”fot innenfor”<sup>12</sup> kan være en enorm fordel i en ellers ren fellesverdi oppkjøpskamp.

Effektene av nesten-fellesverdi i engelske auksjoner er mest ekstrem der det også er inngangs- eller budkostnader. Her trenger ikke budgiveren med det dårligste utgangspunktet nødvendigvis bli med i auksjonen. Dermed kan auksjonarius stå igjen med en budgiver (Klemperer (1998)).

---

<sup>12</sup> Fra engelsk ”toehold”. Med det menes å eie en liten aksjepost i et selskap forut en oppkjøpskamp.

## Innledning

Dette kapitlet omhandler det auksjonstemaet som danner bakgrunnen for rapportens eksperimentdel, nemlig vinnerens forbannelse. Litt upresist kan en si at vinnerens forbannelse er at en betaler mer for et objekt enn det objektet er verdt. Dette er en situasjon som for eksempel kan oppstå i en bruktbilauksjon.

Vinnerens forbannelse ble først omtalt av de tre ingeniørene, Capen, Clapp og Campbell fra oljeselskapet Atlantic Richfield i 1971. Omtalen av fenomenet er dermed relativt nytt i økonomisk teori.<sup>13</sup> Capen, Clapp og Campbell diskuterte vinnerens forbannelse i forbindelse med anbud på oljeboringsrettigheter gjennomført av den amerikanske staten i 1960-årene. Ingeniørene tok utgangspunkt i at budgiverne ikke var klar over fenomenet, og at dette førte til at man overbød i auksjonene. Hvis oljeselskapene bød det som deres ingeniører estimerte at et oljefelt var verdt, uten å nedjustere sitt bud, ville vinnerelskapet kunne tape på sin investering. Den store differansen i størrelsen på budene i noen av disse lukket-bud auksjonene gir enn viss støtte til at dette er det som hendte. Fra tabellen nedenfor ser vi at det høyeste budet i konkurransen langt overgår nest høyeste bud og er mange ganger større enn de lavere budene.

Tabell 3.1 Bud fra seriøse budgivere i utvalgte oljeauksjoner

Offshore Louisiana 1967 Tract SS207	Santa Barbara Channel 1968 Tract 375	Offshore Texas 1968 Tract 506	Alaska North Slope 1969 Tract 253
32,5	43,5	43,5	10,5
17,7	32,1	15,5	5,2
11,1	18,1	11,6	2,1
7,1	10,2	8,5	1,4
5,6	6,3	8,1	0,5
4,1		5,6	0,4
3,3		4,7	
		2,8	
		2,6	
		0,7	
		0,7	
		0,4	

Kilde: Capen, Clapp og Campbell (1971), gjengitt i Rasmusen (1994), alle budene er i millioner dollar.

Teorien om at budgivere stadig gjør feil bryter fundamentalt med standard likevektsteori, så ideen ble møtt med stor skepsis av mange økonomer. Dette kom blant annet av at likevektsoppførsel i

<sup>13</sup> Den som imidlertid synes å først ha omtalt begrepet er greske kong Pyrrhos. Etter at han seiret mot romerne i år 279 f.kr. skal han ha uttalt: "En slik seier til, og jeg er fortap" (Sørgård (1997)).



auksjoner stadig ble utviklet (Wilson (1977) og Milgrom og Weber (1982)) og det å studere budsituasjoner isolert kan i mange tilfeller være en ubegrunnet antagelse.

I USA ble det gjerne tilbudt 200 oljefelt for salg samtidig. En budgiver som byr på mange oljefelt kan være like bekymret for å vinne for mange felt som å vinne for få. Eksempler kan tyde på at en optimal budstrategi i denne situasjonen kan være å legge inn høye bud på noen få felt, og legge inn lave bud på mange felt av tilsvarende verdi (Engelbrecht-Wiggans og Weber (1979)). Hvordan disse simultane auksjonene virker, og hvordan effektene av et annen-håndsmarked i borerettigheter påvirker likevekten i auksjonen er et komplisert tema. Tall fra 1970-tallet tyder på at den amerikanske staten fikk omtrent hele den verdien av oljerettigheten de solgte. I aggregert forstand trenger derfor ikke feltvinnerne å ha blitt utsatt for vinnerens forbannelse.

Bazerman og Samuelson (1983) så på bevisene fra bud på oljefelt som lite overbevisende. De mente at en del av kostnadsoverskridelsene i anbudskonkurranser stammer fra feil kostnadsestimat (vinnerens forbannelse), mens det i andre tilfeller kan komme av at det er svake kontraktsinsentiver for vinnerbedriften å se på de enkelte kostnadsestimatene. Auksjoner på et oljefelt skjer ikke i vakuum; bedriftene byr gjerne på flere oljefelt samtidig. Å bare se på en auksjon isolert vil dermed kunne gi et feil inntrykk av situasjonen.

Data og informasjon fra feltstudier av andre fellesverdiauksjoner (bl.a. Cassing og Douglas (1980), Hendricks, Porter og Boudreau (1987)) gav imidlertid støtte til teorien om at vinnerens forbannelse i noen tilfeller kan forklare auksjonsvinnerens lave eller negative avkastning. Videre har mange laboratorie-eksperimenter, bl.a. Bazerman og Samuelson (1983), Kagel og Levin (1986), gitt støtte til teorien. Disse feltstudiene og eksperimentene kommer jeg tilbake til i kap.4.

Jeg vil i det følgende gi en definisjon av vinnerens forbannelse og trekke frem noen eksempler. Så vil jeg vise hvordan vinnerens forbannelse opptrer i forskjellige auksjoner både åpne og lukkede, samt i andre handelssituasjoner. Så vil jeg drøfte ulike forklaringer på fenomenet; grafisk, matematisk og irrasjonelle aktører. Tilslutt vil jeg gjøre rede for ulike faktorer som påvirker graden av forbannelse, spesielt graden av usikkerhet og antall budgivere samt asymmetrisk informasjon blant budgiverne. Læringseffekter i forbindelse med vinnerens forbannelse gjennomgås i kapittel 4.

### 3.1 Definisjon av vinnerens forbannelse

Vinnerens forbannelse kan oppstå i auksjoner av objekter med usikker verdi, der objektet har en større eller mindre grad av fellesverdi for auksjonsdeltakerne.<sup>14</sup> I økonomisk litteratur finner en flere definisjoner på vinnerens forbannelse. Forskjellige økonomer, spesielt teoretikere, synes å ha forskjellig oppfatning av hva som skal forstås med vinnerens forbannelse. Begrepet blir brukt til å referere til forskjellen mellom forventet verdi på objektet betinget av å vinne og den naive forventningen (ikke betinget på tilstanden av å vinne). Videre brukes begrepet ofte om studien av spillere som fullt ut tar hensyn til vinnerens forbannelse, snarere enn dem som lider av det.

Felles for alle tilnærminger er at man må stå ovenfor en situasjon med usikkerhet, for eksempel en auksjon av et objekt. Dersom noen byr over den sanne verdien på et fellesverdiobjekt der fellesverdien er allment kjent med sikkerhet, så kan ikke dette kalles vinnerens forbannelse, da står man overfor irrasjonelle budgivere.

I en symmetrisk Nash-likevekt tar budgiverne hensyn til ugunstig utvalgsproblemet som følger av å vinne en auksjon, og de diskonterer sine bud. Et riktig bud krever at budgiverne nedjusterer den forventede verdien av objektet, betinget av deres private informasjon. Denne naive forventningen justerer imidlertid ikke for ugunstig utvalgsproblemet. Isteden må budgiverne fokusere på den forventede verdien av objektet betinget av å ha det å den høyeste forventningsverdien av alle budgiverne. Aktørene kan også unngå vinnerens forbannelse ved å by strengt mindre enn ex. post forventningsverdien. Dette betinger imidlertid at konkurrentene dine byr den ubetingete forventningsverdien sin eller mindre.

Et nøkkelpunkt ved en definisjon av vinnerens forbannelse må være at det ikke dreier seg om uflaks, det må være konsekvent adferd som fører til vinnerens forbannelse. Videre skal en definisjon av fenomenet fange opp årsaken til at fenomenet skal oppstå, nemlig mangelen på forståelse av hvordan informasjon skal utnyttes.

Thaler (1992) behandler vinnerens forbannelse utførlig og gir en definisjon som kan være anvendelig på mange måter. Den definisjonen av begrepet som jeg har funnet at fanger best opp

---

<sup>14</sup> Psykologisk litteratur antyder at en lettere vil observere vinnerens forbannelse i fellesverdiauksjoner enn i auksjoner med et stort element av privatverdi. Flere teoretikere innenfor kognitiv psykologi (bl.a. Wicklund og Brehm (1976)) predikerer at en budgiver som objektivt har betalt for mye for et objekt, sannsynligvis vil overdrive den sanne verdien for at rasjonalisere sitt bud. Slike forsøk på verdiendring er sannsynlig hvis objektet ikke har en klart spesifisert verdi, siden det gir rom for større frihet i verddivurderingen. Det er altså mer sannsynlig at dette vil skje i en privatverdiauksjon enn i en fellesverdiauksjon.

de temaene jeg vil behandle, og som er mest presis, er hentet fra Kagel og Levin (2002). I det følgende vil det være denne definisjonen jeg legger til grunn for vinnerens forbannelse.

Capen, Clapp og Campbell (1971) hevdet at de lave avkastningsratene på oljefelt kom av at de budgiverne som vant, ignorerte den informasjonen som følger av å vinne. Ut fra dette vil en fornuftig definisjon av vinnerens forbannelse være:

*Definisjon 3.1 Vinnerens forbannelse*

---

*Dersom en budgiver baserer sin bud naivt på den ubetingete forventede verdien på auksjonsobjektet, som kan være riktig i gjennomsnitt, så ignoreres at man bare vinner når ens estimat er det høyeste (eller et av de høyeste) blant dem som konkurrerer om objektet. Å vinne mot rivaler som alle følger denne budstrategien impliserer at ens estimat er et overestimat av verdien på objektet betinget av å vinne. Dersom en ikke tar hensyn til denne ugunstig utvalgseffekten når en danner sin budstrategi, vil dette resultere i vinnerbud som gir mindre profitt enn normalt, eller i verste fall negativ profitt. Den systematiske feilen; å ikke ta hensyn til denne ugunstig utvalgseffekten, blir omtalt som vinnerens forbannelse: "You win, you lose money, and you curse" (Kagel og Levin (2002)).*

---

Det er viktig å merke seg at vinnerens forbannelse kan inntreffe selv om vinnerbudet medfører profitt, så lenge profitten er mindre enn det en forventet ved budtidspunktet. Selv om vinneren tjener positiv profitt kan han være misfornøyd med utfallet.

## 3.2 Vinnerens forbannelse i ulike auksjoner og handelssituasjoner

### 3.2.1 Vinnerens forbannelse i korrelert-verdi-auksjoner og fellesverdiauksjoner

I både privatverdi- og fellesverdiauksjoner vil det eksistere et informasjonsproblem. At det virkelig finnes usikkerhet er en forutsetning for at vi vil observere vinnerens forbannelse dersom vi antar rasjonelle deltakere. Det vil imidlertid være en kvalitativ forskjell i hvilken usikkerhet en står ovenfor i de to auksjonstypene. I en korrelert-verdi sammenheng vil en gjerne ha større usikkerhet fordi en i tillegg til å estimere fellesverdien, også må estimere hvilken privatverdi auksjonsobjektet har. Forskjellige aktører kan ha forskjellig utnyttelsesgrad av objektet, og en overvurdering av sin egen nytte av objektet fører en nærmere vinnerens forbannelse.

### **3.2.2 Vinnerens forbannelse i åpne og lukkede auksjoner**

Risikoen for å bli utsatt for vinnerens forbannelse kan være forskjellig mellom lukkede og åpne auksjoner. En åpen auksjon vil kunne være risikoreduserende fordi en kan vurdere sin egen verdivurdering i lys av andres budgivning. Liten konkurranse på det som en oppfatter som relativt lave verdier, kan tyde på at en har overvurdert objektet. Man kan da nedjustere sitt anslag i lys av denne informasjonen.

I åpne auksjoner skal en by marginalt over nest høyeste verdivurdering dersom det er en selv som har den høyeste vurderingen. Risikoen knyttet til denne strategien kan være at en overvurderer objektverdien dersom usikkerheten er stor. I lukkede auksjoner har man en "tilleggsrisiko"; man risikerer å by feil. For lave bud kan gjøre at en ikke får tilslaget på en god investering. For høye bud kan føre til at man byr for mye over nest høyeste bud. En betaler altså mer enn nødvendig.

En god strategi i lukkede auksjoner vil derfor tilsynelatende være å estimere nest høyeste verdivurdering og by marginalt over denne. Senere skal jeg vise at det å følge denne strategien (dersom alle aktørene gjør det) vil kunne øke risikoen for å fremkalle vinnerens forbannelse ganske betydelig, gitt usikkerheten og antall budgivere i auksjonen.

### **3.2.3 Vinnerens forbannelse i andre handelssituasjoner**

Vinnerens forbannelse kan opptre i andre handelssammenhenger enn auksjoner. Hver gang produkter av varierende kvalitet selges, og det er asymmetrisk informasjon mellom kjøpere og selgere, er det en "ugunstig utvalgssituasjon" med potensial for vinnerens forbannelse.

Et eksempel på dette kan en hente i forbindelse med en ansettelsesprosess. En bedrift kan tenke slik at dersom man henter inn mange kandidater til intervju, så vil man med stor sannsynlighet finne den ideelle kandidaten blant denne store massen. Bedriften skrur da gjerne opp forventningene sine om hvor dyktig den nye medarbeideren vil være siden de har lagt ned et stort arbeid i forbindelse med ansettelsesprosessen. Det kan da tenkes at den nyansatte ikke klarer å leve opp til bedriftens forventninger, og bedriften blir skuffet over den nye medarbeideren. Man har da støtt på vinnerens forbannelse.

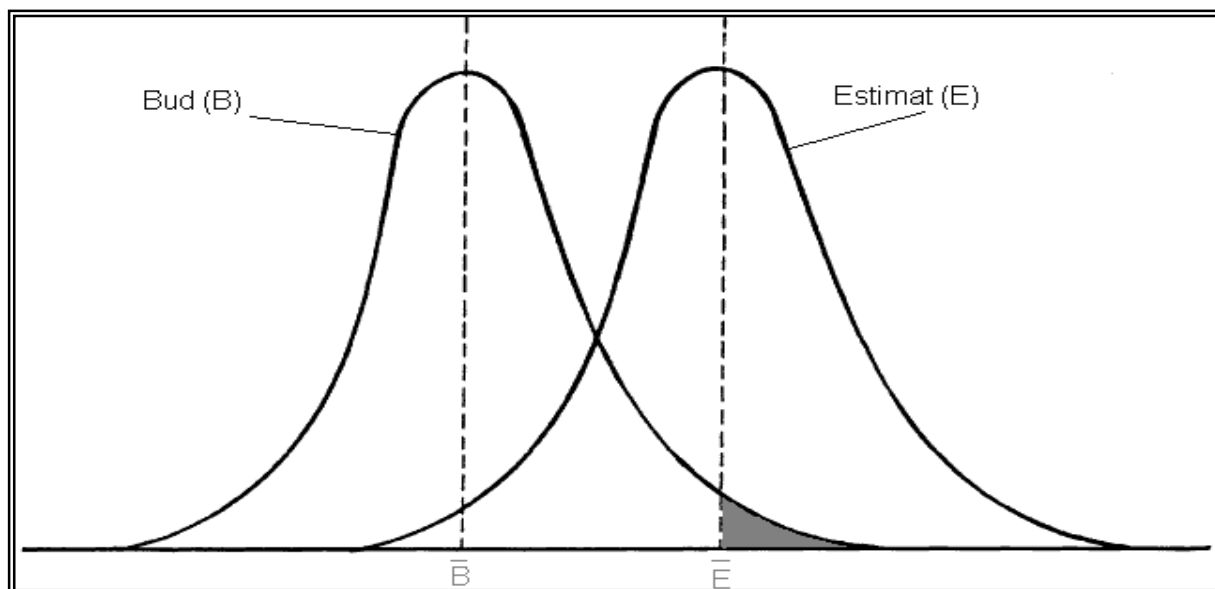
Et annet eksempel kan være i forbindelse med oppkjøp av selskap. Manglende nedjustering av nåverdien av selskapene kan føre til at man støter på vinnerens forbannelse, og i forbindelse med en oppkjøpskamp kan den vinnende bedriften sies å vinne en Pyrrhos-seier, jfr. fotnote 13.

### 3.3 Forklaringer på vinnerens forbannelse

#### 3.3.1 Grafisk forklaring på vinnerens forbannelse

Figuren nedenfor kan under visse forutsetninger vise vinnerens forbannelse i en auksjon:

Figur 3.1 Grafisk illustrasjon av vinnerens forbannelse



Figuren er hentet fra Bazerman og Samuelson (1983)

Til grunn for figuren ligger det antakelser om at sann verdi er  $\bar{E}$  og denne verdien er lik for alle budgiverne. Deres verdivurdering ( $E$ ) normalfordelt med en forventningsverdi lik den faktiske verdien av auksjonsobjektet. Fordelingen av bud ( $B$ ) er en identisk fordeling som er flyttet til venstre. Budgiverne nedjusterer altså sine verdivurderinger når de gir sine bud.

Figuren viser at et vinnerbud fra den høyre halen av budfordelingen kan overstige den faktiske verdien av objektet (det grå feltet). En står da ovenfor vinnerens forbannelse.

#### 3.3.2 Matematisk forklaring på vinnerens forbannelse

Rasjonelle budgivere forstår når de utformer sin budstrategi at det å vinne åpenbarer at ens estimat av objektetverdien er det høyeste estimatet. Dermed inkorporerer budgiverne vinnerens forbannelse i budstrategien ved å by mindre aggressivt enn dersom de brukte en naiv strategi. Basisen for en slik strategi følger fra følgende resultat i sannsynlighetsteori:

##### *Teorem 3.1 Nedjustering av bud*

Anta budgiver i sin informasjon om objektets sanne verdi  $v$  kan representeres ved et tall  $x_i$ , slik at en større verdi på  $x_i$  betyr en større sann verdi  $v$ . Da er:

$$E[v | x_i] \geq E[v | x_i, x_i > x_j \text{ for alle } j \neq i]$$

Den venstre siden av denne ulikheten viser budgivers forventning om objektets verdi før budgivning. Den høyre siden viser hans forventning etter at han har vunnet. Dermed vil vissheten om at han har vunnet føre til at en naiv budgiver nedjusterer sin verdivurdering av objektets sanne verdi (McAfee og McMillan (1987)). I en anbudskonkurranse kan vi vise dette på følgende måte: Selv om hvilken som helst budgivers signal  $x$  er et forventningsrett estimat på den (felles) men ukjente prosjektverdien  $w$  (dvs.  $E[x] = w$ ), avhengig av å vinne, er signalet et nedjustert estimat (siden det er anbud) av  $w$  (dvs.  $E[x | \text{vinne}] < w$ ). Det betyr at hvis en budgiver er for naiv og byr sitt forventningsrette signal  $x$ , så vil hans forventede profitt være negativ (Hong og Shum (1999)).

### 3.3.3 Irrasjonelle aktører som forklaring på vinnerens forbannelse

Vinnerens forbannelse kan ikke inntreffe hvis alle budgiverne er hyperrasjonelle (Cox og Isaac, (1984)), så bevis for vinnerens forbannelse i et marked er et avvik fra tradisjonell mikroøkonomi.

Det kan imidlertid være vanskelig å opptre rasjonelt i en fellesverdiauksjon. Rasjonell budgivning krever at man kan skille mellom forventningsverdien til auksjonsobjektet betinget kun av den tidligere tilgjengelige informasjonen, og forventningsverdien betinget av å vinne auksjonen. Men selv om budgiveren forstår dette konseptet, så kan han få mindre profitt enn ventet og vinnerens forbannelse inntreffe dersom budgiveren underestimerer justeringsstørrelsen som er nødvendig for å kompensere for tilstedeværelsen av de andre budgiverne.

Dersom forutsetningen om hyperrasjonalitet hadde vist seg å være riktig ville vi altså ikke kunne observert vinnerens forbannelse, fordi aktørene da ville justert sine bud slik at alle auksjonsdeltakerne ville gått med overskudd (i alle fall på lang sikt). Virkeligheten er imidlertid slik at alle budavgjørelser innebærer en større eller mindre grad av usikkerhet, noe som gjør at beslutningene som fattes er en følge av begrenset rasjonalitet. Det betyr at et bud vil bli gitt på grunnlag av den informasjon som hver budgiver har på budtidspunktet. Denne informasjonen kan være mer eller mindre presis.

Økende kompleksitet og usikkerhet kan gjøre det umulig å opptre perfekt rasjonelt. Budgiverne opptrer bare med begrenset rasjonalitet, noe som gjør at kostnadsestimatene kan være tilfeldige og usikre. Dette gjør at faren for å bli utsatt for vinnerens forbannelse blir større. En måte å løse dette problemet på er å ha enda større sikkerhetsmarginer i sitt estimat, avhengig av hvor stor denne usikkerheten er.

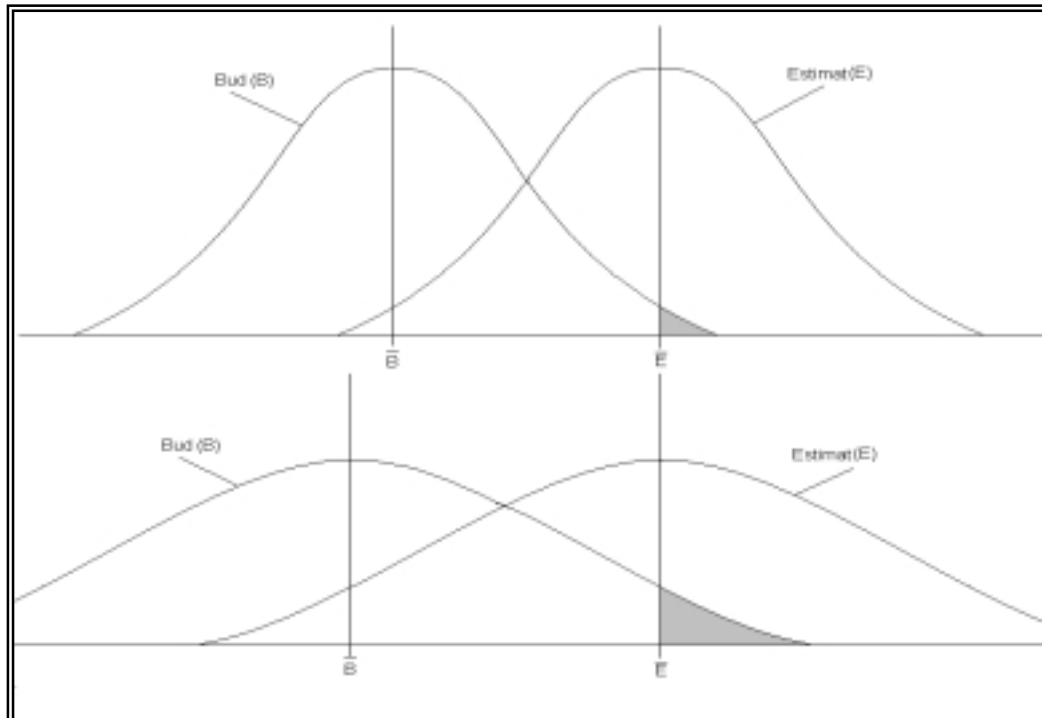
Et anbud vil for eksempel utformes på grunnlag av den informasjonen man sitter inne med på budtidspunktet. Det kan lett tenkes at det er knyttet usikkerhet til denne informasjonen. Graden av usikkerheten kan variere ut fra hvilken bransje eller situasjon en står ovenfor. I tillegg kan usikkerheten være forskjellig for de enkelte budgiverne. Noen budgivere kan for eksempel ha tilegnet seg relevant erfaring som nykommere ikke har.

### 3.4 Faktorer som påvirker vinnerens forbannelse

#### 3.4.1 Grad av usikkerhet

Dersom usikkerheten vedrørende objektets virkelige verdi øker, så øker også spredningen i budgivernes verdiestimat. En auksjon der den sanne verdien var kjent for alle (full informasjon) ville ikke involvert noen usikkerhet. Dersom en isteden må estimere objektverdien vil denne usikkerheten øke jo mindre informasjon en har å estimere ut fra. Vi kan relatere dette til figur 3.1 Ved å øke spredningen av estimat og bud, er det større mulighet for at vinnerbudet, som ligger i høyre hale av budfordelingen, vil overstige virkelig verdi av det som selges, jfr. figur 3.2.

Figur 3.2 Økende usikkerhet



Figuren er basert på figur i Bazerman og Samuelson (1983).

### 3.4.2 Antall budgivere

Når antall budgivere øker blir også intervallet for estimater og bud større. Når antall budgivere øker, så øker altså sannsynligheten for å finne noen i den høyre halen av figur 3.1. Det betyr at dersom en konkurrerer i en situasjon der vinnerens forbannelse kan oppstå, skal man øke korrigeringen, dvs. trekke fra mer på estimatet før man legger inn sitt bud når antallet konkurrenter er stort. Det er altså større sjanse for at noen er i den høyre delen av halen når det er 50 deltakere enn når det er 10 deltakere.

I en fellesverdi-auksjon har en økning i antall budgivere to motvirkede effekter på budgivning i likevekt (Hong og Shum (1999)):

- 1) Økt konkurranse fører til mer aggressiv budgivning ettersom hver budgiver prøver å beholde sin sjanse for å vinne mot flere rivaler. Dette kan kalles *konkurranseeffekten*.
- 2) Vinnerens forbannelse blir mer sannsynlig når antall budgivere øker, og rasjonelle budgivere vil by mindre aggressivt som en respons på dette. Dette kan kalles *vinnerens forbannelse-effekten*.

Hvis den andre effekten blir kraftig nok, så kan en i en anbudssituasjon få en situasjon der prisen faktisk går opp når antallet anbudsgivere stiger (Bulow og Klemperer (2002)). Vinnerens forbannelse er altså et eksempel på at asymmetrisk informasjon kan føre til at mer konkurranse ikke alltid er ønskelig.

### 3.4.3 Asymmetrisk informasjon blant budgiverne

I auksjoner der informasjonen er asymmetrisk mellom budgivere, kan det være noen som er bedre informert enn andre om objektets sanne verdi. Med asymmetrisk informasjon mener jeg her at kvaliteten på informasjonen er forskjellig. I en ekstrem form for asymmetrisk informasjon kan vi tenke oss en budgiver (insider) som kjenner objektets verdi med sikkerhet, mens de andre deltakerne (outsidere) har symmetriske verdivurderinger av objektet.

I en 1.pris lukket-bud auksjon har "insiderbudgiveren" et rent strategisk problem mht til at jo lavere han byr, jo større profitt får han, samtidig er det mindre sannsynlig at han vinner jo lavere han byr. Outsiderne har fremdeles problemet med å unngå vinnerens forbannelse. De må i tillegg konkurrere mot en budgiver som vet verdien av objektet med sikkerhet.



Denne ekstremformen har vært testet eksperimentelt (Kagel og Levin (1986)) med en hypotese om at eksistensen av en "insider" ville få outsiderne til å bli mer konservativt, og dermed redusere, og til og med eliminere, vinnerens forbannelse. Hvis dette er en riktig antagelse kan det gi en forklaring på hvordan ugunstig utvalg situasjoner unngås utenfor laboratoriene, siden mange markeder med fellesverdielementer har asymmetriske informasjonselementer (for eksempel bruktbilmarkedet). Resultatene fra eksperimentet til Kagel og Levin viste at vinnerens forbannelse ikke ble eliminert som følge av at det fantes en insider som visste verdien av objektet med sikkerhet. Eksperimentet viste heller ikke at eksistensen av en insider førte til at de andre budgiverne opptrådte mindre aggressivt.

## Innledning

Det er både fordeler og ulemper ved eksperimentell økonomi. I litteraturen trekker en gjerne frem følgende fordeler: For det første har man en stor grad av kontroll; man kan lettere isolere og endre parametere som er relevante uten ”støy” fra andre faktorer. For det andre kan en selv skape forstyrrelser ved markeder og parametere. I et eksperiment (i motsetning til feltstudier) kan en undersøke kombinasjoner av markeder og parametere som ikke har eksistert historisk. For det tredje er det lave kostnader ved å gjennomføre et eksperiment. Det vil i det fleste tilfeller være billigere å gjennomføre et eksperiment enn å gjennomføre mer tidkrevende feltstudier. Kanskje enda viktigere; nye markeder kan testes ut eksperimentelt før det settes ut i det virkelige liv. Til sist trekkes det frem som en fordel at en kan gjøre markedssammenligninger uten selvseleksjonsforstyrrelser. I eksperimenter kan en ”tvinge” økonomiske aktører til å stå ovenfor markeder eller kombinasjoner av markeder, han ellers ikke ville deltatt i.

Det er i hovedsak to faktorer som trekkes frem som ulemper ved eksperimentell økonomi. For det første er kvantitativ estimering vanskelig. Forskjellene mellom ”virkeligheten” og laboratoriet gjør det vanskelig å føre data fra eksperiment ut i den ”virkelige” verden. En annen ulempe ved eksperimentell økonomi støter en på ved markedsutvikling. Laboratoriet er velegnet til å sammenligne hvordan ulike institusjoner fungerer. Det er ikke det riktige stedet for å undersøke hvordan en bestemt institusjon ville utviklet seg i for eksempel et desentralisert marked.

Å tidfeste historiens første økonomiske eksperiment er vanskelig.<sup>15</sup> Det som kanskje er mest kjent fra eldre tider er et eksperiment på det såkalte St. Petersburg paradokset av Bernoulli (1738). Daniel Bernoulli (og hans bror Nicholas) ønsket å bekrefte sine antagelser om betalingsvilligheten for et lotteri og løste dette ved å spørre andre vitenskapsmenn om deres løsning på problemet<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Historiedelen i denne innledningen er basert på Roth i Kagel og Roth (1995).

<sup>16</sup> Bernoulliparadokset kan det leses om i *Econometrica* 22 (1954) s. 23-36.

Det aller meste av eksperimentell litteratur i økonomi skriver seg fra 1930-tallet og fremover.<sup>17</sup> Et av eksperimentene på 30-tallet omhandlet ordinal nytte (Thurstone (1931)). Eksperimentet ble kritisert for blant annet for dårlig spesifiserte og hypotetiske valg (Wallias og Friedman (1942)). Senere arbeid tok hensyn til denne kritikken, blant annet det kjente arbeidet fra Allais i 1953.<sup>18</sup>

Forut for Allais arbeid kom en hjørnestein i økonomisk teori; von Neumann og Morgensterns ”Theory of Games and Economic Behavior” fra 1944. Her presenterte de en kraftigere teori om individuelt valg og en ny teori om samhandlingsoppførsel. Dette arbeidet hadde stor påvirkning både på økonomisk teori og på eksperimentell økonomi. Prediksjonene fra forventet nytte-teori gav et nytt fokus til eksperimenter som omhandlet individuelt valg. Videre gav prediksjonene i spillteori - og dens behandling av presist spesifiserte spilleregler - en ny bølge av eksperimentelle tester på interaktiv oppførsel.

Et eksperiment som har hatt innflytelse på moderne eksperimentell økonomi er ”The Theory of Monopolistic Competition” av Edward H. Chamberlin (1948). Chamberlin hadde en hypotese, i motsetning til den etablerte teori, om at realiserende markeder ofte skilte seg fra fri-konkurranse likevekt ”under vilkår (som i virkeligheten) der de faktiske prisene...ikke skal reforhandles (og således gjøre markedet perfekt), men forblir endelige”.<sup>19</sup> Det eksperimentelle markedet hadde følgende form:

<sup>17</sup> Å nevne alle viktige bidragsytere vil være en hel oppgave i seg selv, så det utvalget som nevnes her er på ingen måte de eneste eller de nødvendigvis viktigste bidragsytere.

<sup>18</sup> Allaisparadokset går ut på følgende (Varian (1992)):

Velg mellom to følgende lotterier:

Lotteri A: 100% sjans for å vinne en million.

Lotteri B: 10% sjans for å vinne fem millioner, 89% sjans for å vinne en million, og 1% sjans for å ikke vinne noe.

Før man går videre skriver man ned valget.

Velg så mellom følgende to lotterier:

Lotteri C: 11% sjans for å vinne en million, og 89% sjans for å ikke vinne noe.

Lotteri D: 10% sjans for å vinne fem millioner, og 90% sjans for å ikke vinne noe.

Skriv ned det valgte lotteriet.

Eksperimenter viser at mange aktører foretrekker A foran B og D foran C. Disse valgene bryter imidlertid med aksiomene for forventet nytte!

”Bevis”: Forventet nytteforholdet som impliseres av at  $A \succeq B$ :

$$u(1) > 0,1u(5) + 0,89u(1) + 0,01u(0)$$

Ved å løse dette for  $u(1)$  får vi:

$$\hat{u}(1) > \frac{0,11}{0,9} \hat{u}(5) + \frac{0,01}{0,9} \hat{u}(0)$$

$$0,11 \hat{u}(1) + 0,89 \hat{u}(0) > 0,11 \hat{u}(5) + 0,90 \hat{u}(0)$$

Det følger da at lotteri C må være foretrukket foran lotteri D av en aktør som maksimerer forventet nytte.

<sup>19</sup> Min oversettelse etter gjengivelse i Kagel og Roth (1995).

- 
- Hver kjøper og selger ble informert om sin reservasjonspris for et enkelt udelelig gode. (Spesifikt vil det si at hver kjøper fikk vite til (under) hvilken pris han kunne kjøpe med profitt, mens hver selger fikk vite prisen som han kunne selge over for å få profitt).
  - Kjøpere og selgere fikk forhandle med hverandre i et desentralisert marked og transaksjonene ble rapportert.
  - De aggregerte reservasjonsprisene til kjøperne bestemte etterspørselskurven.
  - De aggregerte reservasjonsprisene til selgerne bestemte tilbudskurven.
  - Frikonkurranselikevekten (pris og mengde) kunne dermed (utvetydig) bestemmes og kontrolleres av eksperimentator.
  - Den eneste antagelsen eksperimentet involverte var at kjøpere og selgere var villig til å handle til reservasjonsprisen som var opprettet for dem.
- 

I Chamberlins eksperiment var det 46 markeder, med noe forskjellige likevektspriser. Han kunne rapporterte at antall enheter som ble handlet var større enn frikonkurranselikevektsprisen i 42 av disse markedene og likt i de siste fire markedene. Gjennomsnittlig pris var under fri-konkurranselikevektsprisen i 39 av markedene og høyere i resten. Chamberlin tolket den observerte systematiske forskjellen mellom faktisk transaksjonspris og volum kontra frikonkurranselikevektsprisen som støtte til sin hypotese. Han observerte at noen ganger kunne en kjøper komme i en situasjonen der alle selgere som kjøperen kunne kjøpe av med profitt, allerede hadde solgt sin enhet til en annen kjøper til en pris under likevektspris.<sup>20</sup>

Måten Chamberlin laget et eksperimentelt marked med kjente tilbuds- og etterspørselskurver har blitt brukt i senere eksperimenter. Videre viser eksperimentet den empiriske kraft som følger av evnen til å lage et miljø der prediksjonene til teorien er kjent.

På sekstitallet vokste den eksperimentelle økonomiske litteraturen jevnt, og de første "reviews" av temaene så dagens lys (se feks. Friedman (1969)). Et viktig metodologisk fremskritt på 60-tallet kom i "Measuring Utility by a Single-Response Sequential Method" av Becker, DeGroot og Marschak (1964). Arbeidet viser den nære sammenhengen som er mellom økonomisk teori og eksperimentell design. Forfatterne laget et eksperiment som skulle finne individers forventede nyttefunksjoner. Eksperimentet ble laget på grunnlag av problemet med hvordan en skal motivere

---

<sup>20</sup> Chamberlin avsluttet med å advare om at hans resultater kunne sees som foreløpige, og bemerket at noe av de regularitetene han observerte kunne være følsomme ovenfor til formen på tilbuds- og etterspørselskurvene.

deltakere i et eksperimentet til å avsløre sine ”sanne” reservasjonspriser for lotterier. Løsningen Becker, DeGroot og Marschak fant var følgende:

- 
- Hver deltaker fikk et initiallotteri og ble så spurt om hvilket pengebeløp som gjorde ham villig til å selge lotteriet.
  - Hver deltaker fikk beskjed om at salgsprisen han oppgav ville bli sammenlignet med en pris som ble tilfeldig bestemt.
  - Dersom den tilfeldige prisen (tilbudsprisen) var høyere enn salgsprisen deltakeren hadde oppgitt, så ville eksperimentatoren kjøpe lotteriet fra deltakeren til den tilfeldig bestemte tilbudsprisen (*ikke* for den uttalte salgsprisen).
  - I den motsatte situasjonen ville deltakeren beholde lotteriet, spille det, og tjene dets tilfeldige utfall.
- 

Den dominante strategien for en nyttemaksimerer som står ovenfor en slik mekanisme, er å fortelle sin sanne salgsverdi (dvs. den prisen som gjør han indifferent mellom å selge lotteriet og beholde det) (Kagel og Roth (1995)). Argumentet er samme som brukes av Vickrey (1961) om at det er en dominant strategi å by sin sanne verdi i en 2.pris auksjon.

Mange økonomiske teorier er basert på antagelsen om at aktører maksimerer forventet nytte. Det betyr at prediksjonene i teorien i mange tilfeller bare kan testes dersom individets nyttefunksjon kan estimeres presist. Teorien til Becker, DeGroot og Marschak er derfor anvendelig på et stort antall eksperimenter.

Andre kjente eksperimenter fra 60-tallet ble gjort av Ellsberg (1961) og Vernon Smith (1962). Ellsberg viste en måte individer systematisk kan avvike fra å være ”perfekte” aktører som maksimerer forventet nytte. Han viste at Bayesianske sannsynlighetsvurderinger ikke alltid er deskriptiv for observert oppførsel.<sup>21</sup> Vernon Smith gjorde et eksperiment som brukte samme basisdesign som Chamberlin (1948). Smith ønsket å teste om kompetitive utfall kunne observeres ved å bruke Chamberlins basisdesign, men med forskjellige prismekanismeregler og repetisjon, ved å bruke konstante parametere.

På 70-tallet økte omfanget av eksperimentell økonomisk litteratur, og forskningsstøtten økte også. Utviklingen eskalerte utover 80- og 90-tallet, og med denne veksten kom de ledsagende

---

<sup>21</sup> For å lese om Ellsbergs paradoks, se Varian (1992) ss.193.

signalene om at eksperimentell økonomi begynte å bli en ledende retning innen økonomi.<sup>22</sup> Nobelpriser til Maurice Allais i 1988 og til Vernon Smith og Daniel Kahneman i 2002 viser også denne anerkjennelsen.

Jeg vil videre i kapitlet se på en del av de feltstudier og eksperimenter som knytter seg til vinnerens forbannelse. I forlengelsen av dette vil jeg se på hvilke implikasjoner eksperimenter har for feltstudier av vinnerens forbannelse.

---

<sup>22</sup> Eksperimentell økonomi fikk for eksempel egen "Journal of Economic Literature" (JEL) klassifikasjon.

## 4.1 Feltstudier og vinnerens forbannelse

Senere i arbeidet viser jeg resultater fra eksperimenter som tyder på at det er vanskelig å unngå vinnerens forbannelse. Selv erfarne aktører som får gode læringsmuligheter har vanskeligheter med å forstå behovet for å bli mer konservativ i sin budgivning når antallet budgivere øker. Man kan imidlertid spørre seg om budgivere i virkeligheten (i auksjoner med store beløp og høy risiko) også gjør de samme feilene.

Det finnes flere studier som hevder å ha funnet bevis for vinnerens forbannelse i virkelige markeder. Cassing og Douglas (1980) studerte markedet for kontraktsløse spillere ("free agents") i baseball. Konklusjonen fra deres undersøkelse var at disse spillerne ble overbetalt. Eierne av de ledende baseball-lagene i USA ser ut til å ha kommet til samme konklusjon, og ser ut til å ha svart på dette ved stilltiende samarbeid (Thaler (1992)).

Studien til Capen, Clapp og Campbell i 1971 var, som tidligere nevnt, den studien som først satte fokus på vinnerens forbannelse. Når artikkelen deres ble publisert i 1971 var ikke all informasjon om rettighetene i Mexicogulften tilgjengelig. Mead, Moseid og Sorensen (1983) og Hendricks, Porter og Boudreau (1987) har senere studert hvordan resultatet ble for disse rettighetene. Mead et. al. regner i sin studie ut avkastningsrater (før skatt) på 1223 rettigheter som ble gitt i Mexicogulften mellom 1954 og 1969, perioden som etterfulgte studien til Capen et al. Mead, Moseid og Sorensen skriver:

---

*"...for alle 1223 rettighetene ble bedriftene utsatt for et gjennomsnittlig nåverditap på \$192.128 per rettighet ved å bruke en diskonteringsrate på 12,5% . ...62% av alle rettighetene i vår database viste seg å være tørre. Av det følger det at rettighetene ikke hadde noen profitt i det hele tatt til å avskrive sine bonusbetalinger, rentebetalinger, eller utvinningskostnader. 16% av rettighetene var ikke profitable (i etter-skatt forstand), selv om en viss produksjon fant sted. Bare 22% av rettighetene var profitable, og disse rettighetene tjente aggregert bare 18,74% etter skatt..."<sup>23</sup>*

---

Disse resultatene ser ut til å være konsistent med vinnerens forbannelse. Avkastningen er klart lavere enn det budgiverne antok når de bød på feltet. I tillegg er avkastningsresultatene

<sup>23</sup> Mead, Moseid og Sorensen (1983) gjengitt i Thaler (1992), min oversettelse.

hjulpet av at oljeprisen økte fra \$3 til \$35 per fat mellom 1970 og 1981, noe som budgiverne vanskelig kunne forutse når de gav sine bud.

Hendricks, Porter og Boudreau (1987) gjorde en analyse av de samme dataene som Mead, Moseid og Sorensen. Hendricks et al. hadde andre antagelser enn dem som Mead et al. brukte. Blant annet brukte de en reell diskonteringsrate på 5% og en reell prissekvens som ikke antok at oljeselskapene kunne forutse OPEC-pris sjokkene. Hendricks et al. sin analyse viser at oljeselskapene kunne tjent positiv profitt selv om oljeprisene hadde vært konstant i reelle termer. Resultatene deres gir en viss støtte for vinnerens forbannelse.<sup>24</sup> For mange selskaper var forskjellen mellom faktisk profitt og det som kunne blitt realisert med optimal budgivning på mange hundre millioner dollar. Hendricks et al. konkluderer med at "dette resultatet tyder på at noen bedrifter har systematisk overvurdert verdien på feltene og/eller ikke fullt forstått konsekvensene av "vinnerens forbannelse"." (gjengitt i Thaler (1992)).

Det er imidlertid vanskelig å se på feltdata som ubestridelige bevis på vinnerens forbannelse. Dette kommer av reliabilitetsproblemer med dataene og at det finnes alternative forklaringer på hvorfor overbud eksisterer. I Hendricks et al. var gjennomsnittlig profitt negativ i auksjoner med sju eller flere budgivere. De bemerker, som omtalt ovenfor, at en mulig forklaring på dette resultatet er den økte viktigheten av ugunstig utvalgseffekten som oppstår med flere budgivere, altså vinnerens forbannelse. Data kan muligens forklares med usikkerhet blant budgiverne om hvor mange bedrifter som konkurrerer om et gitt felt. Dette var Hendricks et al. sin foretrukne forklaring. Med dette menes at siden de fleste felt mottok seks bud eller mindre, så er det sannsynlig at bedriftene antok dette antallet eller mindre. Et resultat av dette er at selv om bedriftene kan ha fullt ut tatt hensyn for ugunstig utvalgseffekten på grunnlag av det forventede antall budgivende bedrifter på et felt, ville de uansett ta feil for felt som tiltrakk seg mer enn gjennomsnittet, og dermed overby på disse feltene.

Anomalier identifisert i laboratoriet har altså paralleller i feltdata, men alternative forklaringer for feltdataene er altså også tilgjengelig. Det er dermed uklart hva som er den virkelige

---

<sup>24</sup> I undersøkelsen så Hendricks et al. på 18 bedrifter som la inn mange bud (det gjennomsnittlige antall bud var 225. Det kalkuleres profitt for hver bedrift ex post dersom de hadde multiplisert sine bud med en konstant,  $\theta$ , under antakelse av at alle de andre bedriftene ikke endret sine bud. Så bestemmes  $\theta^*$ , verdien av  $\theta$  som ville maksimert profitt. Hvis alle bedriftene hadde gitt sine bud slik som RNNL (se kap.5.1) dikterer, ville  $\theta^*$  vært lik 1. Men, for 12 av de 18 bedriftene var  $\theta^*$  mindre enn en, med medianverdi på 0,68. For Texaco, som er ut til å ha vært svært utsatt for forbannelsen, så var  $\theta^*$  0,15, noe som indikerer at selskapet burde redusert sine bud med en faktor på nesten sju.



forklaringen på observerte fenomen i forbindelse med felldata. Dette gav motivasjon for eksperimentelle studier av vinnerens forbannelse.

## 4.2 Vinnerens forbannelse og eksperimenter

Laboratorie-eksperimenter gir mulighet til å undersøke (i alle fall til en viss grad) om vinnerens forbannelse er robust. Videre kan eksperimenter bidra til å vise hvilke faktorer i auksjonsmiljøet som fremkaller fenomenet. Man kan også vise mønster i data forbundet med vinnerens forbannelse og dette kan gi en pekepinn på hvordan felldata kan (og bør) undersøkes.

Et av de første eksperimenter som knyttes til vinnerens forbannelse er "I Won the Auction But Don't Want the Price" av M. H. Bazerman og W. F. Samuelson (1983). Eksperimentet søkte ikke bare å observere vinnerens forbannelse, men man prøvde også å finne ut hvordan fenomenet kunne være knyttet til budgiverens usikkerhet om auksjonsobjektets verdi.

Eksperiment var lagt opp på følgende måte:

- 
- Deltakerne ble bedt om å estimere verdien av et antall mynter i et glass som i virkeligheten inneholdt 800 mynter verdt \$8.
  - For at deltakerne skulle være motivert til å gi et riktig estimat (i denne delen av eksperimentet), fikk den som var nærmest den faktiske verdien en liten premie.
  - Deltakerne ble så bedt om by på glasset, på det vilkår at den deltakeren med høyest bud (vinneren) ville få kroneverdien av innholdet i glasset mot å betale sitt bud.<sup>25</sup>
  - Deltakerne ble også bedt om å skrive ned sitt 90% konfidensintervall rundt sin estimerte verdi og om å by på tilsvarende objekter (for eksempel et glass med mynter (nickels) også verdt \$8).
- 

Hovedresultatet var at vinnerens forbannelse ble observert i datasettet. Det gjennomsnittlige vinnerbudet var ca. \$10, altså \$2 over verdien på auksjonsobjektet. Budgiverens gjennomsnittsestimat var ca. \$5, dvs. at gjennomsnittsbudgiveren underestimerte objektverdien. Auksjoner ble altså i stor grad vunnet av budgivere med høye estimat og disse overestimatene var ofte nok til å gjøre det gjennomsnittlige vinnerbudet høyere enn den samme verdien.

---

<sup>25</sup> Ikke myntene i seg selv (dette for å kontrollere mot "myntaversjon").

Resultatene fra eksperimentet viste at vinnerens forbannelse ikke er vanskelig å observere. Deltakerne i eksperimentet var imidlertid uten erfaring. Resultatene kunne dermed skyldes feil budgivning av ”ferske” budgivere. Budgivingen var heller ikke konsistent blant budgiverne og observasjonen av vinnerens forbannelse kunne da skyldes irrasjonelle bud fra noen budgivere.

I et vanlig økonomisk miljø er det naturlig å anta at budgivere har mulighet til å lære av sine feil, og at de som ikke klarer å lære, vil gå ut av markedet. Det er følgelig et spørsmål om vinnerens forbannelse kan observeres i et miljø med læringseffekter og der en er utsatt for konkurs.

#### **4.2.1 Læringseffekter og vinnerens forbannelse**

Flere eksperimenter har vært gjort for å studere læringseffekter forbundet ved vinnerens forbannelse. Læring og endring av oppførsel over tid er et viktig fenomen i mange eksperimentelle situasjoner. Læringsprosesser er av interesse siden det synes klart at Nash-likevekt ikke etableres umiddelbart, men snarere etableres gjennom en form for lærings- og endringsprosess (Kagel og Roth (1995)). Garvin og Kagel (1995) identifiserer klare justeringer i budoppførsel i første-pris auksjoner mellom uerfarne og erfarne budgivere. De viser til to mekanismer som synes å kunne være årsaken til endringene:

- 1) Man har en slags markedslæring/ selvseleksjonseffekt, da budgivere som går ”konkurs” i eksperiment, sjeldnere kommer tilbake til nye eksperimentsesjoner enn dem som går med overskudd. Budgivere som ikke returnerte for senere sesjoner bød også, i gjennomsnitt, mer aggressivt enn dem som returnerte.
- 2) Det var klare individuelle læringseffekter, da uerfarne budgivere bød mindre som et svar på faktisk pengetap (eksperimentell læring) og som respons på å potensielt tape penger hvis de hadde brukt sin budstrategi med høyt budgiversignal (observasjonell læring).<sup>26</sup>

Kagel og Levin (1986) har studert læringseffekter i 1.pris lukket-bud auksjoner. I et eksperiment gjennomført av Dyer og Kagel (1996) tester man og observerer at erfarne ledere i anleggsbransjen opplever vinnerens forbannelse i laboratorium.

Kagel og Levin (1986) utførte eksperimentet ”The Winner’s Curse and Public Information in Common Value Auctions”. Man ønsket her i første rekke å undersøke om vinnerens forbannelse kan observeres i et miljø med læringseffekter der en også er utsatt for konkurs:

---

<sup>26</sup> Eksperimentell læring = ”Experimental learning”, og observatorisk læring = ”observatorial learning”, mine oversettelser.

- 
- I auksjonen auksjonerte man et objekt  $x_0$  som ble trukket fra en kjent uniform fordeling.
  - Hver budgiver ble gitt et privat informasjonssignal,  $x_i$ , som ble trukket fra en uniform fordeling over  $[x_0 - \varepsilon, x_0 + \varepsilon]$  for kjent  $\varepsilon$ .
  - Hvis det høyeste budet er  $b$ , tjener budgiveren med dette budet,  $x_0 - b$  mens alle andre tjener null.
  - Deltakerne ble gitt en initiell kontantbeholdning og de fikk muligheten til å by i en rekke (serie av) auksjoner.
  - Deltakere som tapte mer enn sin initialbeholdning, ble erklært konkurs og fikk ikke lenger være med i auksjonen.

I de fleste auksjonene fikk deltakerne informasjon om resultatene:

- Vinnerbudet ble gjort kjent.
  - Alle andre bud ble gjort kjent
  - Ved siden av hvert bud, ble det tilhørende signalet gjort kjent.
  - Den sanne verdien av  $x_0$  ble gjort kjent.
- 

Således hadde budgiverne en mulighet til å lære fra sine egne erfaringer og i tillegg lære fra andres erfaringer. Alle budgiverne hadde muligheten til å observere inntekten til budgiveren med det høyeste budet. Alle deltakerne i dette eksperimentet hadde i tillegg alle tidligere deltatt i eksperimentelle auksjoner.

Hovedresultatene fra denne delen av eksperimentet var at de observerte budene var over det den risikonøytrale Nashlikevekten (RNNL) predikerer (jfr. kap.5.1). Profitten var som regel positiv for grupper med tre eller fire budgivere (omtrent 65% av likevektsprofitten), og negativ for grupper på seks eller sju budgivere. Data var generelt konsistent med konklusjonen om at vinnerens forbannelse avtar med erfaring, men at forandringer i miljøet (spesielt i antallet budgivere) krever noe justering i løpet av auksjonen, da profitten er lavere enn det den er etter at aktørene har fått akkumulert litt mer erfaring. I auksjoner med få deltakere, viser altså erfarne deltakere evne til å justere sin strategi, slik at en unngår de verste effektene av vinnerens forbannelse, og tjener positiv profitt (i gjennomsnitt) på opp mot 50% eller mer av predikert Nash-likevektsprofitt.<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Hansen og Lott (1991) er skeptisk til disse resultatene. De hevdet at resultatene skyldes at eksperimentet var laget slik at det var begrensede tapsmuligheter (man kunne ikke tape mer enn åpningsbalansen). I Lind og Plott (1991) og Kagel og Levin (1991) har en tatt hensyn til argumentasjonen fra Hansen og Lott. Disse eksperimentene viser at den aggressive budgivingen i Kagel og Levin (1986) ikke skyldes begrensede tapsmuligheter.

Selv om vinnerens forbannelse helt klart observeres i dette eksperimentet er det fremdeles rom for å stille spørsmål ved relevansen i forhold til de feltobservasjonene som danner grunnlaget for eksperimentet. Eksperimentet viser at vinnerens forbannelse kan forsvinne etter hvert som budgivere skaffer seg mer erfaring. En kan tenke seg at profesjonelle budgivere, for eksempel oljeselskaper, vil ha mye mer erfaring enn det en kan skaffe seg i en serie laboratorieauksjoner. Dette er sant, men argumentet kan også snus motsatt vei; budgiverne i laboratorieauksjoner kan ha mer ”relevant” erfaring, i den forstand at de får mye tilbakemelding (om seg selv og andre), enn det budgivere i naturlige miljøer har.

Resultater har vist at det ikke er noen signifikant forskjell mellom deltakerne i eksperimenter med studenter, og laboratorieauksjoner der deltakerne er ledere i entreprenørselskaper. Dette ble gjort eksperimentelt av Dyer, Kagel og Levin (1989) og Dyer og Kagel (1996). Her testet man og observerte at erfarne ledere i anleggbransjen opplever vinnerens forbannelse i laboratorium. Samtidig er dette ledere som lykkes i liknende situasjoner i virkeligheten.

Vesentlige forskjeller mellom virkelighet og den økonomiske teori som ligger til grunn for eksperimentene blir trukket frem som årsaker:

- 1) Lederne har lært et sett av situasjonsspesifikke tommelfingerregler som hjelper dem til å unngå vinnerens forbannelse i virkeligheten. Disse tommelfingerreglene lar seg ikke overføre til laboratoriet.
- 2) Omgivelsene som blir skapt i laboratoriet og underliggende teori er ikke representativ for virkeligheten. Det finnes blant annet i praksis mekanismer som gjør det mulig å unngå vinnerens forbannelse, og som er gjensidig gunstig for kjøper og selger. Disse er ikke tatt med i auksjonsteori:
  - I de fleste situasjoner kan en trekke tilbake bud på offentlige prosjekter uten konsekvenser dersom budet inneholder regnefeil. Det er en liberal tolkning av regnefeil, slik at en lett kan trekke anbudet dersom man har gjort en regnefeil. I tillegg kan oppdragsgiver selv få problemer dersom man tvinger anbyder til å fortsette. Dersom selskapet går konkurs kan dette føre til tidsoverskridelser og lignende for oppdragsgiver.
  - En anbyder kan be om hjelp fra underleverandørene dersom han skjønner at han har gjort feil i sin anbudsutforming. Anbyderen kan for eksempel legge

skylden for feilestimeringen på underleverandørene. Underleverandørene godtar gjerne dette fordi det er den eneste måten de får oppdraget på, eller fordi de har et langvarig forhold til anbyderen og ønsker å opprettholde dette forholdet.

- En anbyder kan unngå vinnerens forbannelse gjennom oppdragsgiverens endringsordre. Prisen ved en endringsordre kan forhandles, slik at en anbyder som ser at han har budt feil, kan ta inn en del eller hele tapet gjennom forhandlinger.

3) Det kan være viktige privatverdielementer som ligger til grunn for de virkelige anbudene.

Bevis for den første forklaringen følger fra intervjuer med kontraktører. I disse intervjuene kom det frem at en viktig bestemmelsesfaktor til risikoen i forbindelse med anbud på et oppdrag involverte arkitekten/eieren. Arkitekten/eierens rykte for å innrømme feil og uklarheter i byggeplanene, og vilje til å justere sine planer ( i en rimeligere retning), spiller en viktig rolle når kostnadsestimatene for de forskjellige komponentene bestemmes. Dette kommer i tillegg til dekningsgraden på det totale kostnadsestimatet. Videre tenderer bedrifter til å spesialisere seg i forskjellige bygningsprosjekter. Erfarne kontraktører har en fordel i å kjenne spesielle bygningsprosjekter, for eksempel kirker, skoler og kontorbygg. De har da kunnskap som kan gjøre variansen til kostnadene mindre. Denne kjennskapen kommer av tidligere erfaring. I tilfeller der en er usikker på kostnaden ved en bygningskomponent i et anbud, kan en bare hente frem tidligere informasjon fra en liknende utført jobb med samme arkitekt og fylle inn tallet. I laboratoriet hadde kontraktørene selvsagt ikke denne muligheten.

Eksperimenter viser til en viss grad at det finnes muligheter for læringseffekter som reduserer vinnerens forbannelse. Tversky og Kahneman (1986) argumenterer på sin side for at slike grunnleggende beslutningsfeil som en observerer i forbindelse med vinnerens forbannelse, ikke vil bli korrigert for i ”den virkelige verden”. Dette kommer av at læring krever nøyaktige og umiddelbare tilbakemeldinger. Det er sjelden mulig fordi:

- 1) Resultatet vil vanligvis være forsinket og kan ikke umiddelbart spores tilbake til en bestemt handling.
- 2) Endringen i omgivelsene svekker relevansen av tilbakemeldingen.

- 3) Det er sjelden mulig å få informasjon om hva resultatet hadde blitt dersom en hadde valgt annerledes.
- 4) Mange beslutninger er unike og gir derfor liten mulighet for læring.

I auksjoner må det likevel kunne hevdes at læringseffekter ikke er utenkelige, men punktene skissert av Tversky og Kahneman kan være viktige å ha i bakhodet.

### 4.3 Implikasjoner av eksperimentresultater for feltundersøkelser

Selvsagt vil det alltid være forskjeller mellom laboratorium og faktiske forhold som gjør det vanskelig å sammenligne eksperimentdata og felldata. I eksperimentet til Kagel og Levin (1986) foreslår de en måte å lage en direkte sammenheng mellom eksperiment- og felldata. Den delen av eksperimentet angikk effektene av å introdusere allment kjent informasjon.

Likevektsprediksjonen er at når allmenn informasjon om objektet som auksjonerer øker i skarphet, så øker vinnerbudet. Grunnen til dette er at i likevekt skal alle aktører nedjustere sin private informasjon om objektverdien for å unngå vinnerens forbannelse. Dess mer usikkerhet det er om verdien, dess mer må aktørene nedjustere sin private informasjon. I likevekt må da ytterligere allmenn informasjon, som reduserer usikkerheten om den sanne objektverdien, føre til at aktørene (spesielt dem som har lave private estimat) gjør en mindre nedjustering. I gjennomsnitt vil dette føre til at vinnerbudene øker (da selv budgivere med høye estimat må by høyere for å ta hensyn til den reduserte nedjusteringen fra andre budgivere). I den grad økt allmenn informasjon reduserer usikkerheten om objektverdien, skal det hjelpe budgivere med høye private signal å korrigere sine overestimat. I et anbudsmarked der vinnerens forbannelse er til stede, skal ytterligere allmenn informasjon i gjennomsnitt føre til at vinnerbudene går ned.

Kagel og Levins resultater viser at i auksjoner med et lite antall budgivere og positiv profitt, medfører introduksjon av allmenn informasjon (dvs. å annonsere den laveste signalverdien offentlig) til at vinnerbudet øker. I auksjoner med et stort antall budgivere og negativ profitt, fører allmenn informasjon til at vinnerbudene går ned.

Når effektene av allmenn informasjon kan observeres skal en altså teste felldataene for å se om vinnerens forbannelse er tilstede. Noe data om effektene av allmenn informasjon er tilgjengelig for oljefeltauksjoner (Mead, Moseidjord og Sørensen (1983), (1984)). Her sammenlignes forskjellige

avkastningsrater for "wildcat" og "drainage" felt. Et "wildcatfelt" er et felt der ingen positive boredata er tilgjengelig, mens et "drainagefelt" er et felt der man har funnet hydrokarboner i et tilgrensende felt. Naboene til "drainagefelt" vil være selskapene som har rettigheter til de tilgrensende feltene. Disse selskapene vil ha noe privat informasjon som ikke er tilgjengelig for de andre budgiverne, men det er også en allmenn komponent i denne informasjonen.

Kagel og Levin forklarte denne allmenne komponenten på følgende måte: Anta informasjonen som er tilgjengelig på "drainage" rettigheter er rent felles. Da skal det, ifølge Nash likevekt (i budgivningsteori), øke selgers gjennomsnittlige inntekt, og således minske budgivers profitt. Hvis informasjonen er privat, skal det, ifølge Nashlikevekt, øke avkastningsraten for insidere (naboer) i forhold til outsiders (ikke-naboer). Hvis informasjonen knyttet til "drainage" rettigheter inneholder både felles og private informasjonselementer, skal avkastningsraten for naboer være større enn for ikke-naboer. Men ikke-naboers avkastning er definitivt lavere enn ved fravær av informasjon knyttet til "drainagerettigheter", da både felles og private informasjonskomponenter drar i denne retningen for ikke-naboer.

Funn i Mead et al. kan tyde på at den informasjonen som er knyttet til nabofelt tjener til å justere for de overoptimistiske estimatene på feltverdi som en finner i det gjennomsnittlige vinnerbudet på "wildcatfelt". Således øker gjennomsnittlig profitt for både naboer og ikkenaboer i samme grad. I denne sammenheng er OCS felldataene lik de eksperimentelle resultatene med offentlig informasjon i tilstander der vinnerens forbannelse eksisterer.

Kagel og Levin presiserer at det kan finnes andre forklaringer på hvorfor både ikke-naboer og naboer gjør det bedre i auksjoner på "drainagerettigheter". De eksperimentelle resultatene etablerer imidlertid et kvalitativt forhold blant data som er forbundet med tilstedeværelsen av vinnerens forbannelse, og dette forholdet åpner nye veier for å undersøke felldata.

## Innledning

En auksjon er det usikkerhet knyttet til at forskjellige budgivere har ulik informasjonstilgang. De kan dermed ha forskjellig verddivurdering av et objekts verdi. Kapitlet begynner med å vise en symmetrisk risikonøytral Nash-likevekt (RNNL) for en 1.pris-lukket bud auksjon av Wilson (1977), senere betydelig utviklet og generalisert av Milgrom og Weber (1982). Med en symmetrisk Nash-likevekt i en auksjon menes en Nash-likevekt der alle budgiverne bruker samme budstrategi men faktiske bud kan være basert på forskjellige private signaler. En asymmetrisk Nash-likevekt er en Nash-likevekt der forskjellige budgivere bruker forskjellige budstrategier. De fleste likevektsløsninger antar symmetri da det synes å være en naturlig antakelse for de fleste tilfeller og det ofte er vanskelig å løse asymmetriske likevekter.

Milgrom og Webers utvidelse av modellen viser at økt offentlig informasjon om den virkelige prisen i en tradisjonell auksjon vil øke prisen og dermed selgers inntekt. Grunnen til dette er at agentene i likevekt må nedjustere sin private informasjon (for å unngå vinnerens forbannelse). Jo mer usikkerhet det er om verdien, jo mer nedjustering må til. Derfor vil det være slik i et marked med likevekt at økt offentlig informasjon vil redusere usikkerheten om den virkelige verdien og en mindre nedjustering må til. Man byr altså mer aggressivt når usikkerheten blir mindre. Samtidig taler vinnerens forbannelse for å by mindre aggressivt. Min utledning vil bygge på Milgrom og Webers modell.

Jeg vil vise modellen med de antagelser som gjelder for mitt eksperiment (jfr. kap.6), slik at den viser budstrategien som skisseres for risikonøytrale Nash-aktører. Modellen viser da en likevekt med rasjonelle aktører som tar hensyn til den underliggende usikkerheten knyttet til et objekts virkelige verdi og antall konkurrenter i auksjonen. Rasjonell budgivning innebærer da at man nedjusterer sitt eget estimat før en legger inn bud.

Det gjøres så rede for en annen likevekt for en 1.pris lukket-bud fellesverdiauksjon. Denne likevekten kalles "cursed equilibrium" og er utviklet av Erik Eyster og Matthew Rabin (2002). Teorien definerer og anvender et nytt likevektsbegrep for situasjoner med privat informasjon. Denne likevekten kalles i norsk språkdrakt en  $\chi$ -forbannet likevekt.



Likevekten bygger på at en i økonomien gjentatte ganger har observert at økonomiske aktører ikke fullt ut tar hensyn til hvordan andre aktørers handlinger er betinget av deres informasjon.  $\chi$ -forbannet likevekt forutsetter at alle aktører forutser fordelingen av andre aktørers handlinger korrekt. Aktørene underestimerer imidlertid graden av hvordan andre aktørers handlinger er korrelert med disse aktørenes private informasjon. Ved bruk av dette likevektsbegrepet i fellesverdiauksjoner fanger en opp tilstedeværelsen av vinnerens forbannelse.

Jeg vil også vise hvordan en  $\chi$ -forbannet likevekt vil se ut for en auksjon med de antakelsene jeg bruker i mitt eksperiment, og presentere en del av de tidligere eksperimentelle resultatene som kan knyttes til teorien om en  $\chi$ -forbannet likevekt.

## 5.1 Risikonøytral Nash-likevekt i en 1.pris lukket-bud auksjon

### 5.1.1 Den generelle modellen

Anta en auksjon der  $n$  budgivere konkurrerer om et enkelt objekt. Hver budgiver har noe informasjon om objektet som skal selges; la  $X = (X_1, \dots, X_n)$  være en vektor der komponentene er signalene som observeres av budgiverne.<sup>28</sup>  $S = (S_1, \dots, S_m)$  er en vektor av andre variabler som påvirker objektverdien for kjøperne.<sup>29</sup> Den faktiske verdien av objektet for budgiver  $i$  som kan avhenge av variabler han ikke kan observere på auksjonstidspunktet skrives som:

$$(5.1) \quad V_i = u_i(S, X)$$

Følgende antakelser gjelder:

#### *Antakelse 5.1*

Funksjonen  $u$  over  $\mathbf{R}^{m+n}$  er slik at for alle  $i$ ,  $u_i(S, X) = u(S, X_i, \{X_j\}_{j \neq i})$ . Således avhenger alle budgivers verdigraderinger av  $S$  på samme måte og hver budgivers verdigradering er en symmetrisk funksjon av de andre budgivers signal.

#### *Antakelse 5.2*

Funksjonen  $u$  er ikke-negativ, kontinuerlig og ikke-avtakende i sine variabler.

#### *Antakelse 5.3*

For hver  $i$ ,  $E[V_i] < \infty$

#### *Antakelse 5.4*

Budgivers verdigradering er i monetære termer og budgiverne er risikonøytrale.

#### *Antakelse 5.5*

$f(s, x)$  er den felles sannsynlighetsfordelingen til de tilfeldige elementene i modellen og for den felles fordelingen til  $S$  og  $X$  gjelder det at  $f$  er symmetrisk i sine siste  $n$  argumenter og variablene  $S_1, \dots, S_m, X_1, \dots, X_n$  er affilierte.

Antakelse 5.1-5.3 medfører at en budgivers nytte av auksjonsobjektet avhenger av variablene som påvirker verdien, hans eget signal og alle de andre budgivers signal. Nyttfunksjonen er ikke-negativ og ikke-avtakende i signaler og variabler og budgivers signaler. Den

<sup>28</sup> Å la en budgivers informasjon være gitt ved et enkelt verdisignal bygger på to antagelser:

- 1) Budgivers signal må være et tilstrekkelig mål for all informasjonen han innehar om verdien på objektet for ham.
- 2) Det må inneholde hans informasjon om signalene som er mottatt av de andre budgiverne.

Å komme frem til et slikt mål fra flere forskjellige informasjonsbiter er vanskelig.  $X_i$  sees derfor som et "verdiestimat", som kan være korrelert med "estimatene" til de andre budgiverne, men bare med delen av informasjon som er tilgjengelig for budgiver  $i$ .

<sup>29</sup> STORE bokstaver brukes for å beskrive tilfeldige variabler, og små bokstaver viser verdien som disse tilfeldige variablene tar.

forventede verdien av objektet for budgiver  $i$  er mindre enn uendelig. I både privatverdiauksjoner og i fellesverdiauksjoner gjøres verdivurderinger på denne måten. I privatverditilfellet er  $m = 0$  og hver  $V_i = X_i$ , i fellesverditilfellet er  $m = 1$  og hver  $V_i = S_i$ . Antakelse 5.4 betyr at hvis budgiver  $i$  vinner objektet og betaler  $b$ , så er nytten hans  $V_i - b$ , i fellesverditilfellet betyr dette at nytten er lik  $S_i - b$ .

Antakelse 5.5 om at den felles fordelingen til de forskjellige signalene har en assosiert tetthet forenkler utledningen av resultatene ved å gjøre senere antakelser enklere, og ved å sikre eksistensen av likevektspunkt i rene strategier.

Affilieringsantakelsen i 5.5 kan her forklares på følgende måte (dette gjelder ikke generelt):

La  $z$  og  $z'$  være punkt i  $\mathbf{R}^{m+n}$ . La  $z \vee z'$  være det komponentvise maksimum ved  $z$  og  $z'$ , og la  $z \wedge z'$  være det komponentvise minimum. Vi sier at variablene i modellen er affiliert, hvis det for alle  $z$  og  $z'$  er slik at:

$$(5.2) \quad f(z \vee z')f(z \wedge z') \geq f(z)f(z')$$

Dette vilkåret sier litt upresist at høye verdier for noen av variablene gjør at det er mer sannsynlig at de andre variablene har høye verdier enn lave verdier. Ulikhet (5.2) kalles ”affilieringsulikheten”.<sup>30</sup> I budmiljøet vi står ovenfor her, kan vi identifisere konkurranseadferd med symmetrisk Nash-likevektsadferd. Således må vi forstå egenskapene til fordelingene til de høye estimatene.

La  $Y_1, \dots, Y_{n-1}$  være det høyeste, ..., minste estimatet fra  $X_2, \dots, X_n$ . Ved å bruke (5.1) og symmetriantakelsen kan vi skrive budgiver  $I$ s verdi som:

$$(5.3) \quad V_I = u(S_1, \dots, S_m, X_1, Y_1, \dots, Y_{n-1})$$

Den felles fordelingen til  $S_1, \dots, S_m, X_1, Y_1, \dots, Y_{n-1}$  er gitt ved (det siste leddet er en indikatorfunksjon:

$$(5.4) \quad (n-1)! f(x_1, \dots, s_m, x_1, y_1, \dots, y_{n-1}) \mathbf{1}_{\{y_1 \geq y_2 \geq \dots \geq y_{n-1}\}}$$

Vi må nå finne nødvendige vilkår for at  $n$ -tuppelen  $(b^*, \dots, b^*)$  er et likevektspunkt når  $b^*$  er økende og differensierbar. Siden auksjonen er symmetrisk fokuseres det på budsituasjonen

<sup>30</sup> Viktige resultat som følger av denne affilieringsantakelsen er gjengitt i appendiks 5A, teorem 5A.1-5A.5.

budgiver 1 står ovenfor. Dersom  $b_1(x_1)$  er budgiver 1s beste svar på alle verdier av  $x_1$ , da er strategi  $b_1$  beste svar på  $b_2, \dots, b_n$ . Hvis hver  $b_i$  i en  $n$ -tupel  $(b_1, \dots, b_n)$  er et beste svar på de resterende  $n-1$  strategiene, da er  $n$ -tuppelen et likevektspunkt.

Definerer funksjonen  $v: \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}$  som  $v(x, y) = E[V_1 | X_1 = x, Y_1 = y]$ . Ut fra (5.3) og teorem 5A.2 og 5A.5 er  $v$  ikke-avtakende.

Anta budgiver 2, ...,  $n$  bruker strategien  $b^*$ . Hvis budgiver 1 så observerer  $X_1 = x$  og byr  $b$ , så vil hans forventede profitt være gitt ved:

$$\begin{aligned}
 (5.5) \quad \Pi(b; x) &= E[(V_1 - b)1_{\{b^*(Y_1) < b\}} | X_1 = x] \\
 &= E[E[V_1 - b)1_{\{b^*(Y_1) < b\}} | X_1, Y_1] | X_1 = x] \\
 &= E[(v(X_1, Y_1) - b)1_{\{b^*(Y_1) < b\}} | X_1 = x] \\
 &= \int_x^{b^{*-1}(b)} (v(x, \alpha) - b) f_{Y_1}(\alpha | x) d\alpha, \text{ der } \underline{x} \text{ er minste mulige verdi for } Y_1 \text{ og} \\
 & f_{Y_1}(\cdot | x) \text{ er den betingete tettheten til } Y_1 \text{ gitt } X_1 = x.
 \end{aligned}$$

Den forventede profitten til budgiver 1 er altså forventningsverdien til objektet gitt at han har mottatt signal  $x$  og og motstandernes signal er gitt ved  $Y_1$  samt at budgiver 1 har det høyeste budet.

Førsteordensvilkåret for et maksimum ved  $\Pi(b; x)$  er:

$$(5.6) \quad 0 = \frac{\partial \Pi(b; x)}{\partial b} = \frac{(v(x, b^{*-1}(b)) - b) f_{Y_1}(b^{*-1}(b) | x)}{b^{*'}(b^{*-1}(b)) - F_{Y_1}(b^{*-1}(b) | x)}, \text{ der } F_{Y_1} \text{ er den kumulative fordelingen}$$

som svarer til fordelingen  $f_{Y_1}$ .

Hvis  $b^*$  er et beste svar for 1, må vi ha at:  $\frac{\partial \Pi(b^*(x); x)}{\partial b} = 0$

Å sette inn  $b^*(x)$  for  $b$  i 1.ordensvilkåret og differensiere mht  $x$  gir oss en 1.ordens lineær differensialligning:

$$(5.7) \quad \frac{\partial b^*(x)}{\partial x} = (v(x, x) - b^*(x)) \frac{f_{Y_1}(x|x)}{F_{Y_1}(x|x)}$$

På bakgrunn av dette har vi følgende symmetriske likevekt<sup>31</sup>:

***Theorem 5.1 Symmetrisk Nash-likevekt i en 1.pris lukket-bud auksjon***

***$n$ -tuppelen  $(b^*, \dots, b^*)$  er en likevekt i 1.pris auksjonen der:***

$$(5.8) \quad b^*(x) = \int_{\underline{x}}^x v(\alpha, \alpha) dL(\alpha | x), \text{ og}$$

$$L(\alpha | x) = \exp\left(-\int_{\alpha}^x \frac{f_{Y_1}(s|s)}{F_{Y_1}(s|s)} ds\right)$$

*La  $t(x) = v(x, x)$ . Da kan  $b^*$  også skrives som:*

$$b^*(x) = v(x, x) - \int_{\underline{x}}^x L(\alpha | x) dt(\alpha)$$

### 5.1.2 Risikonøytral symmetrisk Nash-likevekt i en 1.pris lukket-bud fellesverdi auksjon

Konstruerer nå et auksjonsmarked der budgivere skal by på et fellesverdiobjekt på bakgrunn av en privat signalverdi. Vi kan utlede en Nash-likevekt for markedet bygget på følgende antakelser:

- Den virkelige verdien på objektet,  $S$ , trekkes tilfeldig fra en uniform fordeling i intervallet  $[x_L, x_H]$  der  $x_L$  angir lavest tenkelige verdi og  $x_H$  angir høyest tenkelige verdi.
- Budgivernes signalverdi,  $x_i$ , trekkes også fra en uniform fordeling. Denne ligger i intervallet  $[S - \frac{a}{2}, S + \frac{a}{2}]$  slik at intervallet angir at virkelig verdi,  $S$ , ligger i intervallet  $x_i \pm (\frac{a}{2})$ .  $(\frac{a}{2})$  angir dermed usikkerheten i dette markedet.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Dette er ikke det eneste nødvendige vilkåret for likevekt, andre nødvendige vilkår er gjengitt i appendix 5A.2.

<sup>32</sup> Vanlig notasjon for usikkerhet i fremstillinger om auksjoner er  $\epsilon$ , men for å få sammenheng mellom de to likevektsteoriene jeg skal presentere bruker jeg  $\frac{a}{2}$ .

For signalverdier i intervallet  $x_L + \left(\frac{a}{2}\right) \leq x_i \leq x_H - \left(\frac{a}{2}\right)$  vil RNNL budfunksjonen (5.7) tilnærmet være gitt ved<sup>33</sup>:

$$\frac{\partial b^*(x)}{\partial b} = \frac{\int_{x_i - \frac{a}{2}}^{x_i + \frac{a}{2}} (n-1) \left( \frac{x_i - s}{a} + \frac{1}{2} \right)^{n-2} \frac{1}{a^2} ds}{\int_{x_i - \frac{a}{2}}^{x_i + \frac{a}{2}} \left( \frac{x_i - s}{a} + \frac{1}{2} \right)^{n-1} \frac{1}{a^2} ds}$$

Dette kan forenkles til:

$$\frac{db^n(x_i)}{dx_i} = \left( x_i - \frac{a}{2} - b^*(x) \right) \frac{n}{a}$$

Dersom vi setter dette lik null og løser for  $b^*(x)$  finner vi budfunksjonen:

$$(5.9) \quad b(x_i) = x_i - \left( \frac{a}{2} \right)$$

Helt presist vil budfunksjonen være gitt ved:

$$(5.9A) \quad b(x_i) = x_i - \left( \frac{a}{2} \right) + z_i$$

der:

$$(5.10) \quad z_i = \frac{a}{n+1} e^{\left[ \frac{-n}{a} [x_i - (x_L + \frac{a}{2})] \right]}$$

(5.10) går raskt mot null når  $x_i$  øker over  $x_L + \left(\frac{a}{2}\right)$ . Dette leddet ignoreres derfor for det meste i den videre analysen. Modellen predikerer at budgiveren med det høyeste signalet alltid vil vinne auksjonen. Dette følger fra antagelsen om at alle budgiverne bruker den samme budfunksjonen (5.9), og den eneste forskjellen mellom dem er deres private informasjonssignal,  $x_i$ , mht. verdien på objektet. Ved RNNL er det heller ingen vinnerens forbannelse da budgiverne fullt ut tar hensyn til ugunstig utvalgsproblemet når de bestemmer

---

<sup>33</sup> For  $x_i < x_L + \frac{a}{2}$  er RNNL budfunksjonen gitt ved:  $b(x_i) = x_L + \frac{x_i + \frac{a}{2} - x_L}{n+1}$  og gir null i forventet profitt. For  $x_i > x_H - \frac{a}{2}$  er det ikke noen analytisk løsning (Kagel og Levin (2002)).

seg for sine bud. RNNL budmodellen er således et godt sammenligningsgrunnlag for å sammenligne med resultater fra eksperiment.<sup>34</sup>

I kap.3 ble vinnerens forbannelse definert ved budgivere som baserer sitt bud naivt på den ubetingete forventede verdien på objektet (deres eget estimat). Selv om estimatet kan være riktig i gjennomsnitt, så ignoreres det at man bare vinner når ens estimat er det høyeste (eller et av de høyeste) blant dem som konkurrerer om objektet. Å vinne mot rivaler som alle følger denne budstrategien impliserer at ens estimat er et overestimat av verdien på objektet av å vinne. Dersom en ikke tar hensyn til denne ugunstig utvalgseffekten når en danner sin budstrategi, vil dette resultere i vinnerbud som gir mindre profitt enn normalt, eller i verste fall negativ profitt, og en står ovenfor vinnerens forbannelse.

I fellesverdiauksjoner vinner som regel budgiverne som har et høyeste eller et av de høyeste signalene om objektverdien. Under disse omstendighetene er et forventningsrett estimat på objektverdien,  $E[x_0|x_i]$  forventningsskjævt når:

(5.11)  $E[S|x_i] > E[S|X_{\bar{i}}=x_1]$  for  $n > 1$ , der  $E[S|X_{\bar{i}}=x_1]$  er den forventede verdien betinget av å ha det høyeste private informasjonssignalet.

I fellesverdiauksjoner i intervallet:  $x_L + \left(\frac{a}{2}\right) \leq x_i \leq x_H - \left(\frac{a}{2}\right)$  er:

$$(5.12) E[S|x_i] = x_i$$

og

$$(5.13) E[S|X_{\bar{i}}=x_1] = x_i - \frac{(n-1)a}{(n+1)2}$$

Med antagelsene om at budgiveren med det høyeste signalet alltid vinner auksjonen og at vi har risikonøytralitet, så vil bud ut over  $E[S|X_{\bar{i}}=x_1]$  garantere negativ profitt i gjennomsnitt og medføre vinnerens forbannelse (Kagel og Levin (2002)). Dette kan bare komme av mangelen blant budgiverne til å ta inn over seg det ugunstige utvalgsproblemet som følger av å vinne auksjonen. (5.13) er dermed et godt mål på graden av vinnerens forbannelse budgiverne blir utsatt for. Det kommer av at det i auksjoner der budgiveren med det høyeste signalet alltid

---

<sup>34</sup> Modellen kan generaliseres slik at den tar hensyn til både privatverdi- og fellesverdielementer (Wilson (1981)). I dette tilfellet vinner ikke alltid budgiveren med det høyeste fellesverdisignalet auksjonen. Dette på tross av at budgiverne kan ha identiske budstrategier. I virkelige auksjoner er det liten tvil om at en auksjon vil inneholde både privatverdi- og fellesverdielementer. Det er klart at en nødvendig utvikling av modellen vil være å ta hensyn til individuelle forskjeller mht risikoholdning og/eller måten informasjon behandles, samt "skjelvende hånd-feil" hos budgiverne (Kagel og Levin (2002)).

vinner objektet, vil det å by over  $E[S|X_i=x_1]$  resultere i negativ forventet profitt. Selv med null korrelasjon mellom bud og signalverdier, og alle andre byr over  $E[S|X_i=x_1]$ , så resulterer det å by over  $E[S|X_i=x_1]$  også i negativ profitt. Tilsvarende, hvis den budgiveren med det høyeste signalet av og til vinner auksjonen, eller en tilstrekkelig stor gruppe konkurrenter byr over  $E[S|X_i=x_1]$ , så fører det å by over  $E[S|X_i=x_1]$  gjerne til negativ forventet profitt.

Innenfor det definerte området er  $x_i - \left(\frac{a}{2}\right)$  den minste mulige verdien for  $S$ . Denne  $x_i$  er den ubetingete forventede verdi til  $S$  (forventet verdi, uavhengig av å vinne objektet). Den forventede verdi, betinget av å vinne, må dermed være mellom  $x_i - \left(\frac{a}{2}\right)$  og  $x_i$ . Det følger da fra (5.13) at nedjusteringen av bud som må gjøres relativt til signalverdien (budfaktoren), bare for å justere for den ugunstig utvalgseffekten som følger av å vinne auksjonen, er ganske stor.<sup>35</sup> Likning (5.13) viser også at justeringen som er nødvendig for å unngå ugunstig utvalgseffekten er relativt stor og økende når antallet budgivere går opp. Diskonteringen er også en økende funksjon i usikkerhet.

Strategiske vurderinger står for resten av budfaktoren:  $\frac{a}{n+1}$ .<sup>36</sup> Dette elementet kommer av det faktum at hvis en bare justerer for den ugunstige utvalgseffekten, så vil vinneren tjene null i forventet profitt. Dette er ikke et attraktivt utfall. Dermed vil en budgiver finne det profitabelt å nedjustere sitt bud fra dette hypotetiske initialtilfellet (5.13), siden null forventet profitt er tapt ved å gjøre slik, selv om det fører til at en ikke vinner objektet. Strengt positiv forventet profitt er mulig dersom en vinner objektet med den lavere prisen. Samhandlingen mellom disse strategiske vurderingene mellom forskjellige budgivere resulterer i den ytterligere nedjusteringen av bud relativt til signalverdier forbi (5.13).

Av det ovenstående ser en at for å oppnå likevekt i en førstepris lukket fellesverdiauksjon, så skal en korrigere signalverdien for den underliggende usikkerheten  $\left(\frac{a}{2}\right)$  og for antall deltakere i auksjonen ( $n$ ). Det ovenstående fanger opp definisjonen på vinnerens forbannelse gitt i kap.3.

<sup>35</sup> Relativt til området av sensitive korreksjoner ( $a/2$ ), er denne justeringen med  $n=4$  60% av ( $a/2$ ), med  $n=7$  er den 75% av ( $a/2$ ) (Kagel og Levin (2002)).

<sup>36</sup> Dette leddet kan en finne ved å regne ut (5.13)-(5.9).



### 5.1.3 Naive, strategiske vurderinger

I 1.pris lukket-bud auksjoner tilsier strategiske hensyn at en skal nedjustere bud relativt til den forventede verdien på objektet. Strategisk nedjustering følger strengt fra kjent spredning i motstandernes signaler. Det kan være nyttig å sammenligne budfunksjonen (5.9) og størrelsen på nedjustering i (5.13) med strategisk nedjustering basert på spredningen i  $x_i$ -verdier. Anta at budgivere helt og fullt ignorerer ugunstig utvalgproblemet forbundet med auksjonen, og bruker (5.12) for å finne forventet verdi på objektet. De oppfører seg da som om de deltok i en auksjon med positivt affilierte privatverdier, der  $x_i$  representerer verdien på objektet for budgiver  $i$ , og verdier er uavhengig distribuert over det gitte intervallet. Med antagelse om risikonøytralitet er budfunksjonen her:

$$(5.14) \quad b^s(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{n}\right) + \left(\frac{z_i}{n}\right)$$

I det følgende approksimeres denne ved

$$(5.15) \quad b^s(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{n}\right), \text{ ut fra samme begrunnelse som for (5.9).}$$

Sammenligning av (5.13) og (5.15) viser at naiv strategisk nedjustering fører til vinnerens forbannelse når  $n > 3$ . Strategiske hensyn (5.13), objektverdiens hensyn (5.12) og RNNL budfunksjonen (5.9) tilsier alle at nedjusteringen relativt til signalverdier er økende med usikkerheten.

Med økende antall deltakere gir imidlertid (5.9), (5.13) og (5.15) forskjellige strategivalg. (5.15) viser at strategiske hensyn krever høyere bud når man står ovenfor flere motstandere, da signalverdiene da er mer "sammentrukket". (5.13) krever mindre aggressiv budgivning siden flere budgivere medfører at ugunstig utvalgproblemet blir større.

Nettoeffekten av disse kreftene, forklart gjennom RNNL budfunksjonen, er at bud skal holde seg konstant eller minske når en står ovenfor flere rivaler (Kagel og Levin (2002)). Denne konflikten mellom verdivurdering av objektet og strategiske hensyn tilsier at variasjoner i antallet deltakere i en auksjon er viktig når en skal studere budgiverens strategier. På denne måten kan en vurdere om erfarne budgivere lærer seg å unngå vinnerens forbannelse i små grupper gjennom en "prøve og feile"-prosess som er situasjonsspesifikk, i motsetning til en "forståelse" av ugunstig utvalgproblemet når man stilles ovenfor nye situasjoner.

## 5.2 $\chi$ -forbannet likevekt

### 5.2.1 Den generelle modellen

$\chi$ -forbannet likevekt formaliserer en generalisert modell av vinnerens forbannelse. En ser på spillerne i et Bayesiansk spill som en antar underestimerer graden av hvordan andre spilleres handlinger er korrelert med deres informasjon. Modellen gir spillerne delvis, men ikke full, anledning til å forstå informasjonen som ligger i andre spilleres handlinger. Modellen viser implikasjonene for fellesverdi-auksjoner og eksistensen av vinnerens forbannelse. Det gjør den ved å bruke et enkelt psykologisk prinsipp; undervurdering av informasjonen som følger av andre aktørers oppførsel. I det følgende vil jeg gjøre rede for likevektsbegrepet i forbindelse med 1.pris lukket-bud fellesverdi-auksjoner.<sup>37</sup>

En forklaring på at budgivere opplever vinnerens forbannelse kan være at den gjennomsnittlige budgiveren ikke forstår at de lave budene fra motstanderne, som var nødvendig for at en skulle vinne auksjonen, kom av at disse budgiverne hadde privat informasjon som var mer negativ enn ens egen informasjon. Dette fører til at budgiveren tror at verdien av objektet når en vinner auksjonen, er nærmere verdien av ens private informasjon enn det som viser seg å være den faktiske verdien. Dette fører til overbud og kan føre til at en utsettes for vinnerens forbannelse. Fullt rasjonelle aktører (bayesianske aktører) unngår dette problemet ved å nedjustere sine bud.

I "Cursed Equilibrium" (Eyster og Rabin (2002)) ser en på implikasjonene av  $\chi$ -forbannet likevekt i 1. og 2.pris auksjoner. Jeg vil her bare se på 1.pris auksjon, men nevner kort også resultatene for 2.pris auksjoner. I begge auksjonsformene er det slik at jo mer  $\chi$ -forbannede budgivere, jo høyere byr de. Når antallet budgivere er tilstrekkelig høyt så blir de  $\chi$ -forbannede budgiverne utsatt for vinnerens forbannelse. 2.pris auksjoner gir høyere forventet inntekt enn 1.pris auksjoner med  $\chi$ -forbannede budgivere, akkurat som med rasjonelle budgivere, jfr. kap. 2 vedrørende korrelasjon mellom budgiverens signaler. Men, i motsetning til med rasjonelle budgivere, så kan det være slik at når  $\chi$ -forbannede budgiveres informasjon om objektverdien blir mer presis, så kan selgers forventede profitt tenkes å falle. En selger kan således ha insentiver til å skjule informasjon om verdien av objektet fra  $\chi$ -forbannede budgivere.

---

<sup>37</sup> For en full utledning og bevis for eksistens av denne typen likevekt, vises det til Eyster og Rabin (2002) del 2. Det må også presiseres at modellen og definisjonen av  $\chi$ -forbannet likevekt er en overforenkling i mange retninger, noe som begrenser dens anvendelighet på spill utover dem som analyseres i artikkelen. I artikkelens siste del diskuteres mulige utvidelser av likevektsbegrepet, det vises til denne for disse temaene.

Likevektsbegrepet  $\chi$ -forbannet likevekt bygger på følgende antakelser:

- 
- *En ser på et standard Bayesiansk spill der spillernes private informasjon er representant for deres type.*
  - *Typenes felles fordeling er allment kjent.*
  - *I likevekt antas det at spillerne med positiv sannsynlighet antar at de andre aktørene vil spille gjennomsnittshandlingen snarere enn sin sanne, type-spesifikke handling.*
  - *Spillerne velger handling for å maksimere sin forventede nytte gitt sin type og antakelsene om andre spilleres likevektsstrategier.*
  - *Graden av hvor  $\chi$ -forbannet en spiller er, parametriseres ved sannsynligheten  $\chi \in [0,1]$  spilleren gir til de andre spillerne under antakelsen av at disse spiller sin gjennomsnittshandling, snarere enn sin typebetingete strategi.*
    - *Å sette  $\chi = 0$ , tilsvarer den fullt ut rasjonelle Bayesianske Nash-likevekten (RNNL) (5.9).*
    - *Å sette  $\chi = 1$ , tilsvarer tilfellet der hver spiller antar at det ikke er noen form for forbindelse mellom andre spilleres handling og deres type. Tilsvarende den naive budstrategien (5.15)*
  - *Uansett  $\chi$  så forutser hver spiller den riktige likevektsfordelingen av de andre spillernes handlinger - spillerne misforstår bare forholdet mellom andre spilleres type og handling.*
  - *Budgiverne mottar signaler som er uavhengige og identisk fordelt betinget av fellesverdien på objektet, og budgiverne er risikonøytrale.*
- 

I en symmetrisk  $\chi$ -forbannet likevekt, forstår ikke budgiverne fullt ut at de bare vinner objektet dersom de har den mest positive informasjonen om verdien på objektet. Når  $\chi$  og antall budgivere er høyt nok, så fører dette til vinnerens forbannelse.<sup>38</sup>

For å analysere en  $\chi$ -forbannet likevekt i fellesverdiauksjoner brukes et  $\chi$ -virtuelt spill. Budgiver *is* nytte av å vinne auksjonen til pris  $p$  når verdien av objektet er  $S$  er:

$$(5.16) \quad (1 - \chi)s + \chi E[S | X_i = x_i] - p$$

$x_i$  er budgiver *is* signalverdi på verdien av objektet. Det vil si at budgiver *is* verdivurdering av objektet er et  $\chi$ -vektet gjennomsnittet av objektets faktiske verdi og budgiverens forventning om

---

<sup>38</sup> Selv om  $\chi$ -forbannede budgivere kan bli utsatt for vinnerens forbannelse, mens rasjonelle budgivere aldri gjør det, viser modellen at  $\chi$ -forbannelse ikke nødvendigvis øker selgers forventede inntekt, siden budgivere utsatt for vinnerens forbannelse noen ganger vil by mindre enn rasjonelle budgivere.

dets verdi betinget av signalet han har fått. Budgivers nytte av å vinne auksjonen er verdien av objektet,  $s$ , minus prisen han betaler,  $p$ . Nytten av å tape auksjonen er lik null.

Anta at  $n$  budgivere deler en felles ex ante verdi av objektet. Auksjonsvinneren betaler  $P^n$  for objektet. Antar at verdien av objektet,  $S$ , er uniformt fordelt på den reelle tallinjen og budgiver  $i$ s signal,  $X_i$ , er uniformt fordelt over  $[S - \frac{a}{2}, S + \frac{a}{2}]$  for en tilfeldig  $a > 0$ .

I likevekt utsettes en budgiver for vinnerens forbannelse i en gitt auksjon dersom forventningen av verdien på objektet minus prisen, begge betinget av tilfellet der man vinner, er negativ.

#### *Definisjon 5.1 Vinnerens forbannelse*

---

*Budgiver  $i$  utsettes for vinnerens forbannelse i likevekt  $(b_i, b_{-i})$  i  $n$ -budgiverauksjonen hvis:*

$$E[(S - P^n)1_{\{b_i(X_i) > \max_{j \neq i} b_j(X_j)\}}] < 0, \text{ der det siste leddet er en indikatorfunksjon.}$$


---

Med denne definisjon utsettes en budgiver for vinnerens forbannelse i en symmetrisk likevekt i en symmetrisk auksjon dersom  $E[S] < E[P^n]$ , dvs. hvis den forventede prisen overgår verdien av objektet.

Budgiver  $i$ s forventning til objektverdien betinget av at hans signal er  $x_i$  og det høyeste av de andre budgivers signaler er  $y$  er:

$$(5.17) \quad E\{(1 - \chi)S + \chi E[S | X_{\bar{i}} = x_i] | X_{\bar{i}} = x_i, Y_i^n(1) = y\} = (1 - \chi)v^n(x_i, y) + \chi r(x_i)$$

der:

- 
- $Y_i^n(1)$  = Det høyeste signalet blant budgiverne  $j \neq i$
  - $v^n(x_i, y) \equiv E[S | X_{\bar{i}} = x_i, Y_i^n(1) = y]$  er budgiver  $i$ s forventning til objektverdien betinget av at hans signal er  $x_i$  og det høyeste signalet blant de andre budgivers signaler er  $y$ .
  - $r(x_i) \equiv E[S | X_{\bar{i}} = x_i]$  er budgiver  $i$ s forventning til objektverdien betinget av hans signal  $X_{\bar{i}} = x_i$ .
- 

Her, snarere enn å by sin forventning av objektverdien betinget av å ha det høyeste signalet,  $v^n(x_i, y)$  byr budgiver  $i$  det  $\chi$ -vektede gjennomsnitt av dette og sin forventning til

objektverdien bare betinget av objektverdien  $r(x_i)$ . Intuitivt reflekterer det andre leddet i budfunksjonen,  $r(x_i)$ , at budgiveren antar at det ikke følger noen informasjon med å vinne og han ignorerer dermed ugunstig utvalgsproblemet som følger av å vinne.

## 5.2.2 $\chi$ -forbannet likevekt i 1.pris lukket-bud fellesverdi-auksjon

I en symmetrisk  $\chi$ -forbannet likevekt i en 1.pris lukket bud auksjon, velger en budgiver  $i$ , med signal  $X_i = x_i$ ,  $b_i$  for å maksimere:

$$(5.18) \quad \int_{\underline{x}}^{b_j^{-1}(b_i)} [(1-\chi)v^n(x_i, x_i) + \chi r(x_i) - b_i] f_{Y_i^n(1)}(y | X_i = x_i) dy$$

- 
- $\underline{x}$  = Lavest mulige signalverdi
  - $b_j$  = Den felles likevektsbudfunksjonen til budgiver  $j \neq i$
  - $f_{Y_i^n(1)}(y | X_i = x_i)$  er tettheten til  $Y_i^n(1)$  betinget av  $X_i = x_i$
- 

Et nødvendig vilkår for likevekt er da at:

$$(5.19) \quad \frac{db^n(x_i)}{dx_i} = [(1-\chi)v^n(x_i, x_i) + \chi r(x_i) - b^n(x_i)] \frac{f_{Y_i^n(1)}(x_i | X_i = x_i)}{F_{Y_i^n(1)}(x_i | X_i = x_i)}$$

Med  $X_i \in [S - \frac{a}{2}, S + \frac{a}{2}]$  og med  $X_i$  uavhengig og uniformt fordelt, har vi at<sup>39</sup>:

$$v^n(x_i, x_i) = x_i - \left(\frac{a}{2}\right)$$

Etter å ha observert signal  $x_i$  antar budgiver  $i$  at  $S$  er uniformt fordelt over  $[x_i - \frac{a}{2}, x_i + \frac{a}{2}]$  så hans forventede verdi betinget på signalet er  $r(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{n}\right)$ . Bruker vi dette og setter inn i

(5.19) får vi:

$$(5.20) \quad \frac{db^n(x_i)}{dx_i} = \left(x_i + \chi a \frac{n-2}{2n} - b(x_i)\right) \frac{\int_{x_i - \frac{a}{2}}^{x_i + \frac{a}{2}} (n-1) \left(\frac{x_i - s}{a} + \frac{1}{2}\right)^{n-2} \frac{1}{a^2} ds}{\int_{x_i - \frac{a}{2}}^{x_i + \frac{a}{2}} \left(\frac{x_i - s}{a} + \frac{1}{2}\right)^{n-1} \frac{1}{a^2} ds}$$

---

<sup>39</sup> Den  $\chi$ -forbannede budfunksjonen kan utledes ved å bruke at:  $b^n(x) = (1-\chi)b_{\chi=0}^n(x) + \chi b_{\chi=1}^n(x)$  der  $b_{\chi=0}^n(x)$  og  $b_{\chi=1}^n(x)$  er henholdsvis den Bayesianske-Nash budfunksjonen og er den full- $\chi$ -forbannede budfunksjonen.

Dette kan forenkles til:

$$(5.21) \quad \frac{db^n(x_i)}{dx_i} = (x_i + \chi a \frac{n-2}{2n} - b(x_i)) \frac{n}{a}$$

Dersom vi setter dette lik null og løser for  $b(x_i)$  finner vi den symmetriske  $\chi$ -forbannede likevekten i en 1.pris auksjon:

$$(5.22) \quad b^n(x_i) = x_i - \frac{a}{2} + \chi a \frac{n-2}{2n}$$

Når  $\chi=0$ , er  $b^n(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{2}\right)$ , RNNL (5.9) med  $x_i \geq x_L + \left(\frac{a}{2}\right)$ . Bud er da uavhengige av antallet budgivere ( $n$ ). Når  $\chi=1$ , er  $b^n(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{n}\right)$ , den naive budstrategien (5.15), bud er altså avtakende i  $a$  og økende i  $n$ . Når  $\chi > 0$  øker bud med  $n$ . Intuitivt kommer dette av at når  $\chi=1$ , verdivurderer en budgiver med signalet  $x_i$  objektet til  $r(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{n}\right)$ , auksjonen er da av private, affilierte verdier.

Når  $n$  øker, byr budgiverne mer fordi de står ovenfor økt konkurranse. For en gitt  $s$ , er det høyeste forventede signalet:

$$(5.23) \quad E[Y^n(1) | S = s] = s - \frac{n-1}{n+1} \frac{a}{2}$$

Selgers forventede inntekt er da økende i  $n$  og i  $n$ -byder auksjonen er da hans forventede inntekt ((5.22)-(5.23) med  $s$  som verdi for  $x_i$ ):

$$(5.24) \quad E[b^n(Y^n(1)) | S = s] = s - \frac{a}{n+1} + a\chi \frac{n-2}{2n}$$

Når:

$$(5.25) \quad n \geq \tilde{n} \equiv \frac{2 + \chi + \sqrt{9\chi^2 + 4\chi + 4}}{2\chi}$$

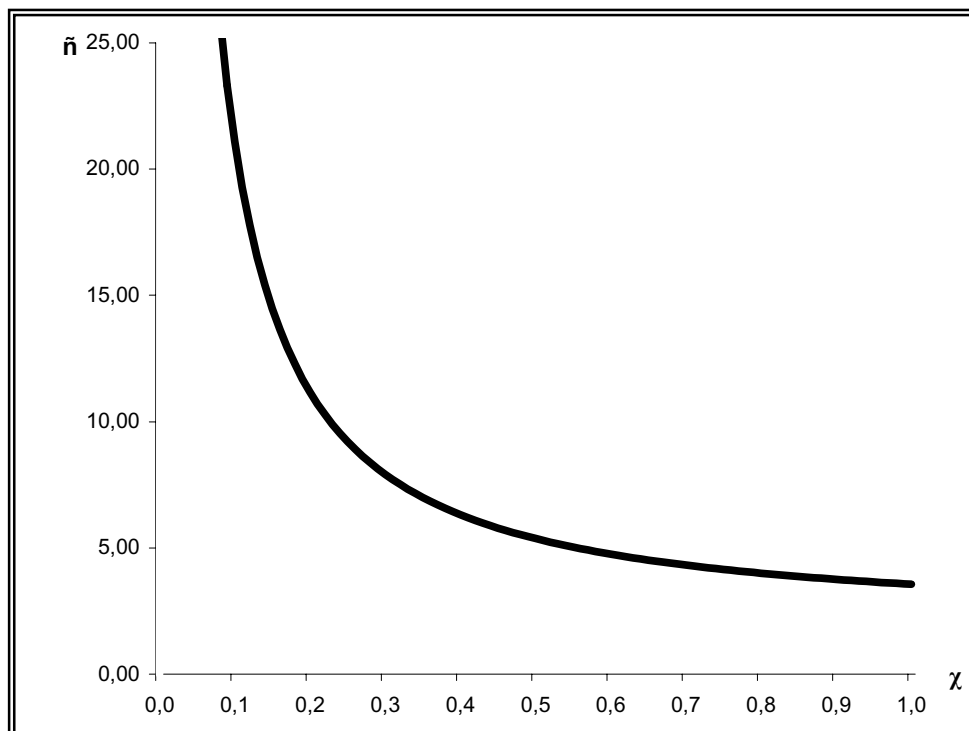
er selgers forventede inntekt større enn  $s$  og budgiverne utsettes for vinnerens forbannelse. (Finner (5.25) ved å løse for  $n$  i ulikheten (5.23) ~~(5.22)~~). Når  $\chi=1$  så er  $\tilde{n} = 3,56$  og

budgiverne utsettes således for vinnerens forbannelse når  $n \geq 4$ .<sup>40</sup> I en  $\chi$ -forbannet likevekt er budene avtakende i  $a$ , akkurat som i det rasjonelle tilfellet. Når  $\chi \rightarrow 0$  går  $\chi$ -forbannet likevekt mot Bayesiansk Nash-likevekt der budgiverne aldri utsettes for vinnerens forbannelse; da går  $\tilde{n} \rightarrow \infty$ . Dette kan vi også se fra (5.25) med følgende tabell og figur:

Tabell 5.1 Forskjellige verdier for  $\chi$  og tilhørende  $\tilde{n}$ -verdier.

$\chi$ -verdi	Tilhørende $\tilde{n}$ -verdi	n for at aktørene da skal oppleve vinnerens forbannelse
0	$\infty$	$\infty$
0,1	21,09	22
0,2	11,18	12
0,3	7,92	8
0,4	6,32	7
0,5	5,37	6
0,6	4,75	5
0,7	4,32	5
0,8	4,00	4
0,9	3,75	4
1	3,56	4

Figur 5.1  $\tilde{n}$  som en funksjon av  $\chi$



<sup>40</sup> I en andrepris auksjon når  $\chi=1$  utsettes også budgiverne for vinnerens forbannelse når  $n \geq 4$ . Når  $\chi=0,5$  utsettes budgiverne for vinnerens forbannelse når  $n \geq 6$ , mens de utsettes for vinnerens forbannelse i en andrepris auksjon når  $n \geq 5$ . Denne forskjellen reflekterer at i en  $\chi$ -forbannet likevekt, som i en Bayesiansk likevekt, så øker andrepris auksjonen forventet inntekt mer enn førstepris auksjonen. Når:  $\chi > \bar{\chi} = \frac{2n}{(n-2)(n+1)}$  er selgers forventede inntekt økende i  $a$ . Akkurat som i andrepris auksjoner, i en førstepris auksjon med et stort antall av budgivere så er  $\bar{\chi}$  nært null, så selgers forventede inntekt i store auksjoner er økende i  $a$ , så lenge budgiverne ikke er helt rasjonell.

### 5.2.3 Tidligere eksperimenter og resultater knyttet til $\chi$ -forbannet likevekt

Eyster og Rabin (2002) relaterer analysen sin til tidligere eksperimenter snarere enn å gjøre en større utledning av sin egen teori, og jeg gjengir resultatene fra noen av disse eksperimentene her.

I eksperimentet til Bazerman og Samuelson (1983) viste resultatet at selv om deltakerne i eksperimentet i gjennomsnitt var mer pessimistisk om verdien til objektet, så ble de offer for vinnerens forbannelse. Antakeligvis fordi de med høye bud bød nært sine estimat, snarere enn å nedjustere sine bud. Dette er forenelig med en  $\chi$ -forbannet likevekt.

Kagel og Levins (1986) eksperiment testet en modell som ligger nært opp til den modellen som ble utledet ovenfor, og som vil ligne mye på mitt eget eksperiment. Jeg går derfor grundigere inn på eksperimentet og dets resultater her. Den sanne verdien på det auksjonerte objektet er uniformt fordelt over  $[x_L, x_H]$ , og hver budgiver  $i$  mottar et signal,  $x_i$  som er uniformt fordelt over  $[S - \frac{a}{2}, S + \frac{a}{2}]$ , der  $(\frac{a}{2})$  igjen angir usikkerheten omkring objektets virkelige verdi. I en 1.pris lukket-bud auksjon er den  $\chi$ -forbannede likevekten i denne auksjonen:

$$(5.26) \quad b(x_i) = x_i - \frac{a}{2} + \chi a \frac{n-2}{2n} + \frac{a(1 - \frac{n-1}{n}\chi)}{n+1} z_i$$

$$\text{for } x_i \in [x_L + \frac{a}{2}, x_H - \frac{a}{2}] \text{ og } z_i = \exp\left(-\frac{n(x_i - (x_L + \frac{a}{2}))}{a}\right).$$

Denne budfunksjonen skiller seg fra budfunksjonen som er utledet ovenfor bare med det siste leddet, som går raskt mot null når  $x_i$  øker over  $x_L + (\frac{a}{2})$ . I resten av diskusjonen ignoreres derfor dette leddet. For  $x_i > x_H - (\frac{a}{2})$ , kan ikke budfunksjonen for rasjonelle budgivere løses analytisk, og Kagel og Levin approksimerer den ved budfunksjonen for  $x_i \in [x_L + (\frac{a}{2}), x_H - (\frac{a}{2})]$ . De bemerker at dette overestimerer budene for høye signalverdier, og underestimerer således forskjellen mellom full- $\chi$ -forbannet og rasjonell budgivning. Således vil dette gjør estimatet av  $\chi$  forventningsskjevt nedover.

For å estimere  $\chi$  bruker Eyster og Rabin at budfunksjonen i en  $\chi$ -forbannet likevekt også er det  $\chi$ -vektede gjennomsnittet av den fullt rasjonelle og den fullt forbannede profitten. De



bruker så Kagel og Levins tall om den teoretiske profitten for rasjonelle og full  $\chi$ -forbannede budgivere og deltakernes faktiske profitt. Men på grunn av måten Kagel og Levin beregner budfunksjonen for høye signaler (som beskrevet ovenfor) er estimatet av  $\chi$  forventningsskjevtt nedover.

Tabell 5.2 oppsummerer Kagel og Levins data på en stor mengde auksjoner (noen serier aggregerer auksjoner med forskjellige verdier på  $a, n, x_L, x_H$ ).

Tabell 5.2 Fellesverdi-auksjoner Kagel og Levin (1986) sortert etter antall deltakere

Antall deltakere i auksjonen (Observasjoner)	Gjennomsnittlig likevektsprofitt ved å bruke (5.9) $\pi(\chi=0)$	Gjennomsnittlig likevektsprofitt ved å bruke (5.16) $\pi(\chi=1)$	Faktisk realisert profitt for auksjonsvinneren pr. auksjon $\pi^*$	$\chi$
3-4 (31)	9,51	3,25	3,73	0,92
4 (18)	4,99	-0,75	4,61	0,07
4 (14)	6,51	-3,82	7,53	0
4 (19)	8,56	-0,12	5,83	0,31
4 (23)	6,38	-2,24	1,70	0,54
5 (18)	5,19	-1,90	2,89	0,32
5-7 (11)	3,65	-5,19	-2,92	0,70
6 (18)	4,70	-10,11	1,89	0,19
6-7 (25)	4,78	-10,03	-0,23	0,34
7 (26)	5,25	-8,07	-0,41	0,42
7 (14)	5,03	-11,04	-2,74	0,48

Kilde: Kagel and Levin (1986), gjengitt i Eyster og Rabin (2002).

Kagel og Levins data er konsistent med positiv  $\chi$ , men ikke med  $\chi = 1$ . I alle auksjonsseriene utenom en, ligger deltakernes profitt mellom den Bayesianske-Nash likevekten og det den full-forbannede likevekten predikerer. Eyster og Rabins estimerer av  $\chi$  er rimelig konsistent over auksjonsseriene, med sju av 11 auksjonsserier med  $\chi$  mellom 0,19 og 0,54. Den gjennomsnittlige verdien av  $\chi$  (veid med antallet observasjoner i hver verdi) er 0,42.

Tabell 5.3 grupperer dataene fra Kagel og Levins eksperiment som en funksjon av  $a$  og  $n$ ; ved å estimere  $\chi$  gir oss følgende resultater:

Tabell 5.3 Eksperimentdata sortert etter antall deltakere og usikkerhet

Antall deltakere i auksjonen	Usikkerhet	Gjennomsnittlig likevektsprofitt ved å bruke (5.9) $\pi(\chi=0)$	Gjennomsnittlig likevektsprofitt ved å bruke (5.16) $\pi=(\chi=1)$	Faktisk realisert profitt for auksjonsvinneren pr. auksjon $\pi^*$	$\chi$
3-4	24	4,52	-1,24	2,60	0,33
3-4	36	7,20	-0,24	3,98	0,43
3-4	48,60	11,22	0,60	6,75	0,42
6-7	24	3,46	-3,68	-1,86	0,75
6-7	36	3,19	-8,51	-0,95	0,35
6-7	48,60	7,12	-12,31	0,60	0,34

Kilde: Kagel og Levin (1986), gjengitt i Eyster og Rabin (2002).

Med et unntak ligger alle estimatene av  $\chi$  mellom 0,33 og 0,43. Uansett om  $n \in [3,4]$  eller  $n \in [6,7]$  er aktørenes profitt økende i  $a$ , slik som Bayesiansk-Nash likevekt predikerer. Siden  $\chi$ -forbannet likevekt predikerer at profitt er økende i  $a$  så lenge  $\chi < \bar{\chi} = \frac{2n}{(n-2)(n+1)}$ , er data konsistent med  $\chi < 0.8$  for  $n \in [3, 4]$ . For  $n \in [6, 7]$ , er imidlertid profitt økende i  $a$  bare når  $\chi < 0.35$ , noe som synes å være inkonsistent med Eyster og Rabins estimater av  $\chi$  i dette tilfellet.

I dette eksperimentet, som i så mange andre, så er gjennomsnittlig profitt positiv når det er et lite antall deltakere, men når antallet deltakere er stort, er gjennomsnittlig profitt negativ. Kagel og Levin konkluderer med at jo høyere antall deltakere, dess lenger fra Nash-likevekt byr deltakerne.

Dersom  $\chi$  estimeres for  $n = 4$  og  $n = 5$  hver for seg får en respektivt 0,39 og 0,46. Således kan en si at  $\chi$  synes å være marginalt høyere for marginalt høyere  $n$ . At de to estimatene er så nært hverandre kan tyde på at deltakerens  $\chi$ -forbannelse ikke er spesielt følsom ovenfor  $n$ . Det ble vist i modellutledningen ovenfor at uansett  $\chi$ , så rammes budgiverne av vinnerens forbannelse bare  $n$  blir stor nok.

Totalt sett ser  $\chi$ -forbannet likevekt ut til å beskrive hvordan profitt avhenger av antall budgivere og usikkerheten omkring objektets sanne verdi. En videre indikasjon på at individene utsettes for  $\chi$ -forbannet oppførsel, som (til forskjell fra tabell 2) inkluderer bud fra de tapende budgiverne, kan en se fra Kagel og Levins estimat av den lineære budfunksjonen (standardavvik i parentes)<sup>41</sup>:

<sup>41</sup>Regresjonen inkluderer et deltakerspesifikt og et auksjonsspesifikt feilledd for hvert bud. Kagel og Levin estimerer også en budfunksjon som inkluderer et konstantledd og  $z$ , men de estimerte koeffisientene på disse variablene var insignifikante.

$$(5.27) \quad b(x_i, a, n) = 1,00 x_i - 0,74 \frac{a}{2} + 0,65 n,$$

$$(0,002) \quad (0,03) \quad (0,15)$$

Siden budfunksjonen i en  $\chi$ -forbannet likevekt ikke er lineær i  $\left(\frac{a}{2}\right)$  eller i  $n$ , er Kagel og Levins estimerte budfunksjon noe vanskelig å tolke. Koeffisientene på  $\left(\frac{a}{2}\right)$  er imidlertid signifikant lavere enn det som predikeres av Bayesiansk-Nash likevekt, og budene er økende i  $n$ , snarere enn avtakende som predikert av Bayesiansk-Nash likevekt. Begge resultatene er konsistent med  $\chi$ -forbannet likevekt. Til slutt bemerkes det at i bare 71% av auksjonene vant den budgiveren som hadde det høyeste signalet. I en  $\chi$ -forbannet likevekt, som i en Bayesiansk-Nash likevekt, skal alle auksjonene vinnes av den budgiveren som har det høyeste signalet. Det at de ikke gjorde det, antyder at deltakerne gjorde feil i tillegg til dem som predikeres av  $\chi$ -forbannet likevekt, eller at forskjellige budgivere var  $\chi$ -forbannet i forskjellig grad. Dette tyder på at det kan være interessant å beregne  $\chi$  for hver enkelt budgiver.

Artikkelforfatterne trekker i konklusjonen i artikkelen frem nødvendige utvidelser og generaliseringer som kan gjøres i modellen. De bemerker blant annet at det å åpne for at deltakere kan være  $\chi$ -forbannet i forskjellig grad kan være en viktig utvidelse for at modellen skal passe bedre til data. De avslutter artikkelen med at "...heterogeneity is the natural interpretation of many of the experiments cited above, for instance; while we believe that in many cases behavior was usefully characterized by positing a uniform  $\chi > 0$  across subjects, the behavior would be even better described by allowing for heterogeneity".

## APPENDIKS 5.A Risikonøytral symmetrisk Nash-likevekt tillegg

**5A.1 Affileringsteorem**

Ut fra antakelse 5.1-5.5 og likning (5.2) kan vi nedfelle følgende teorem:

*Teorem 5A.1:*

---

La  $f: \mathbf{R}^k \rightarrow \mathbf{R}$ .

- 1) Hvis  $f$  er strengt positiv og dobbelt kontinuerlig differensierbar, da er  $f$  affiliert hvis og bare hvis for  $i \neq j$ ,  $\partial^2 \ln f / \partial z_i \partial z_j \geq 0$
  - 2) Hvis  $f(z) = g(z)h(z)$  der  $g$  og  $h$  er ikke-negative og affiliert, da er  $f$  affiliert.
- 

I privatverditilfellet er de eneste tilfeldige variablene  $X_1, \dots, X_n$ , og de er statistisk uavhengige. For dette tilfellet holder alltid (5.2) med likhet: Uavhengige variabler er alltid affiliert.

I fellesverditilfellet, la  $g(x_i|s)$  være den betingete sannsynligheten til enhver  $X_i$  gitt fellesverdien  $S$  og la  $h$  være marginaltettheten til  $S$ . Da er  $f(s, x) = h(s)g(x_1|s) \dots g(x_n|s)$ . Anta at  $g(x|s)$  tilfredsstillter (5.2) Da følger det fra teorem 1 at (ii) tilfredsstillter (5.2).

Affilierungsantakelsen tillater andre former på tettheten  $f$ . For eksempel tillater den et antall variasjoner over fellesverdimodellen der budgivernes estimeringsfeil er positivt korrelert. Og, hvis ulikheten i (5.2) er streng, formaliserer antakelsen at i en auksjon for et maleri, så vil en budgiver som finner bildet svært vakkert forvente at andre også liker det.

Ved å bruke teorem 5A.1 (ii) på (5.4) har vi følgende resultat:

*Teorem 5A.2:*

---

Hvis  $f$  er affiliert og symmetrisk i  $X_1, \dots, X_n$ , da er  $S_1, \dots, S_m, X_1, Y_1, \dots, Y_{n-1}$  affiliert.

---

*Teorem 5A.3:*

---

Hvis  $Z_1, \dots, Z_k$  er affiliert og  $g_1, \dots, g_k$  alle er ikke-avtakende funksjoner (eller alle ikke-økende funksjoner) da er  $g(Z_1), \dots, g(Z_k)$  affiliert.

---

*Teorem 5A.4:*

---

Hvis  $Z_1, \dots, Z_k$  er affiliert, da er  $Z_1, \dots, Z_{k-1}$  affiliert.

---

*Teorem 5A.5*

La  $Z_1, \dots, Z_k$  være affiliert og la  $H$  være en ikke-avtakende funksjon. Da er funksjonen  $H$  definert ved:

$$h(a_1, b_1; \dots; a_k, b_k) = E[H(Z_1, \dots, Z_k) | a_1 \leq Z_1 \leq b_1, \dots, a_k \leq Z_k \leq b_k]$$

er ikke-avtakende i alle sine argumenter.

Spesielt funksjonene:

$$h_l(z_1, \dots, z_l) = E[H(Z_1, \dots, Z_k) | z_1, \dots, z_l]$$

for  $l = 1, \dots, k$  er alle ikke-avtakende.

Fra teorem 5A.2-5 kan vi konkludere med at funksjonen  $E[V_l | X_l = x, Y_l = y_1, \dots, Y_{n-1} = y_{n-1}]$  er ikke-avtakende i  $x$ . Antar i det følgende at denne funksjonen er strengt økende i  $x$ .

**5A.2 Likevektsvilkår i 1.pris lukket-bud auksjon.**

Vilkår (5.7) er bare et av vilkårene som er nødvendig for likevekt. Et annet nødvendig vilkår er at  $(v(x, x) - b^*(x))$  er ikke-negativ. Ellers ville budgiver 1s forventede profitt vært negativ og han kunne gjort det bedre ved å by null. Det er også nødvendig at  $v(\underline{x}, \underline{x}) - b^*(\underline{x})$  er ikke-positiv. Ellers, når  $X_l = \underline{x}$  ville en liten økning i bud fra  $b^*(\underline{x})$  til  $b^*(\underline{x}) + \left(\frac{a}{2}\right)$  øke 1s forventede profitt fra null til et lite positivt tall. Disse to siste betingelsene bestemmer grensevilkåret:

$$b^*(\underline{x}) = v(\underline{x}, \underline{x})$$

## Innledning

Dette kapitlet omhandler mitt eget eksperiment som ble gjennomført over et datanettverk og programmert med softwaren z-Tree (Fischbacher (1999)).<sup>42</sup> Deltakere var 32 studenter på lavere grad i samfunnsøkonomi ved Universitetet i Bergen og eksperimentet varte ca. 1 ½ time. Eksperimentet ble gjennomført i to eksperimentomganger, hver med 16 studenter.

Deltakerne ble plassert ved hver sin maskin som var atskilt med skillevegger slik at det ikke var mulig å se skjermen til de andre deltakerne. Det var ikke tillatt med kommunikasjon mellom deltakerne under eksperimentet.<sup>43</sup> Fremgangsmåten i eksperimentet var følgende: Deltakerne fikk utlevert et informasjonshefte på tre sider samt en side til å notere på.<sup>44</sup> Denne informasjonen ble også lest opp for deltakerne og de fikk ha heftet foran seg under hele eksperimentet. I tillegg var en kortversjon av informasjonsteksten tilgjengelig på data-skjermene under eksperimentet. Spørsmål ble stilt og besvart privat til personene. Før selve eksperimentet startet fikk deltakerne mulighet til å gjøre seg kjent med dataprogrammet og strukturen i eksperimentet ved at det ble gjennomført tre ”tørre” runder som var uten betydning for sluttresultatet. Deltakerne måtte også svare på en rekke kontrollspørsmål før selve eksperimentet startet.<sup>45</sup>

I eksperimentet deltok studentene i 40 auksjoner fordelt på to auksjonsserier. Det var 20 auksjoner i hver auksjonsserie slik at det var mulig å kontrollere at mønster i dataene og eventuelle tap ikke var tilfeldig. Så mange gjentakelser gav også deltakerne mulighet for læring.

For å dekke for muligheten for tap, fikk alle deltakerne en startbeholdning på kr.100 i hver av de to auksjonsseriene de deltok i.<sup>46</sup> Profitt og tap ble lagt til denne beholdningen. Hvis en deltakers beholdning ble negativ måtte han forlate eksperimentet. Det deltakerne hadde igjen i

<sup>42</sup> Strukturen i eksperimentet bygger på Kagel og Levin (1986).

<sup>43</sup> Dersom det hadde vært tillatt med kommunikasjon kunne dette ha ødelagt hensikten med eksperimentet da deltakerne for eksempel kunne ha avtalt å holde prisene lave for hele tiden å tjene positiv profitt.

<sup>44</sup> Informasjonsheftet er vedlagt i appendiks 6.A.

<sup>45</sup> Skjermbildene fra eksperimentet er vedlagt i appendiks 6.B.

<sup>46</sup> Beholdningene kunne imidlertid overføres mellom eksperimentomgangene i tilfelle deltakerne tape mer enn kr. 100 i den første serien. Dette gjorde at deltakerne egentlig hadde 200 kr. fra første auksjonen. Denne strukturen skyldtes begrensninger i auksjonsprogrammet.

beholdning etter eksperimentet, fikk de utbetalt. Gjennom at deltakerne fikk betalt for deltakelsen i eksperimentet og at de kunne påvirke denne utbetalingen, fikk de et insentiv til å prøve å løse problemstillingene på en best mulig måte. I auksjonen kunne de tjene mer på å være aktiv fremfor å bare være passiv.

Gitt informasjonsstrukturen og usikkerheten som er i fellesverdiauksjoner, kan negativ profitt noen ganger realiseres selv om markedet umiddelbart går mot RNNL (Kagel og Levin (1986)). Startkapitalen tjente til å kontrollere for denne muligheten, samt at den gav en klar alternativkostnad til svært aggressiv budgivning. Startbeholdningen ble satt slik at:

- 1) Budgiverne kunne gjøre en stor budfeil, lære av sin feil, og fremdeles ha nok kapital til å delta i auksjonen.
- 2) Konservative budgivere som ikke vant noen auksjoner på grunn av aggressive motstandere fikk en brukbar lønn fra å delta i eksperimentet.

I hver auksjonsperiode ble det solgt et enkelt objekt (eksemplifisert som et glass med penger) til budgiveren med det høyeste budet, og denne budgiveren betalte budet sitt.<sup>47</sup> Budgiverne leverte inn hemmelige bud på objektet slik at eksperimentet hadde struktur som en 1. pris lukket-bud fellesverdiauksjon. I hver auksjonsperiode ble objektverdien,  $S$ , trukket tilfeldig fra en uniform fordeling i intervallet  $[x_L, x_H] = [50, 250]$ . Deltakerne leverte inn bud uten å kjenne den sanne verdien  $S$ . Hver deltaker fikk et privat informasjonssignal,  $x_i$ , som ble trukket tilfeldig fra en uniform fordeling rundt  $S$ , med øvre grense  $S + \left(\frac{a}{2}\right)$  og nedre grense  $S - \left(\frac{a}{2}\right)$ .<sup>48</sup> Denne strukturen gjør at  $x_i$  er et forventningsrett estimat på  $S$ -verdien (eller kan brukes til å finne et forventningsrett estimat sammen med randverdiene  $x_L$  og  $x_H$ ).

Gitt  $x_i$ ,  $\left(\frac{a}{2}\right)$  og randverdiene, kunne hver deltaker beregne en øvre grense  $\min\{x_i + \left(\frac{a}{2}\right), x_H\}$  og en nedre grense  $\max\{x_i - \left(\frac{a}{2}\right), x_L\}$  på  $S$ -verdien. Grenseverdiene forbundet med en gitt  $x_i$  ble rapportert sammen med  $x_i$ . Fordelingen til signalverdiene og intervallet  $[x_L, x_H]$  ble gjort kjent som allmenn kunnskap. Verdien av  $\frac{a}{2}$  ble holdt konstant gjennom hele eksperimentet,  $\frac{a}{2} = 25$ , og dette ble gjort kjent. Forut hver auksjon ble deltakerne også opplyst om hvor mange

<sup>47</sup> Dersom to eller flere hadde samme vinnerbud delte disse gevinsten eller tapet. Dersom alle disse hadde vunnet hele premien, ville det vært en Nashlikevekt for alle å by null da alle ville fått en stor gevinst (minimum kr.50) uten at man ville kunne gjøre det bedre ved å avvike fra denne oppførselen! Det ble derfor opplyst at dersom flere har høyeste bud ville disse dele gevinsten eller tapet.

<sup>48</sup> Med signalverdier som er trukket uavhengig i forhold til  $S$ , tilfredsstiller de kriteriet om strengt positiv affilering (jfr. kap.5.1, og Milgrom og Weber (1982)).

deltakere det var i auksjonen. Budene måtte være ikke-negative og måtte gis i hele kroner. Skjermbildet deltakerne hadde foran seg på budtidspunktet hadde følgende form:

Figur 6.1 Budskjermbilde

Periode  
1 av 20

Hjelp

**Gangen i auksjonen er som følgende:**

- For hver auksjon får dere hver sitt anslag på verdien i glasset som ligger innenfor +/- kr. 25 den sanne verdien.
- Den sanne verdien ligger alltid mellom kr. 50 og kr. 250.
- Sammen med anslaget får dere opplyst hva som er høyest og lavest mulige verdi forbundet med dette anslaget.
- Dere får også opplyst hva som er deres pengebeholdning (begynner på kr. 100,- i hver omgang)

*I denne auksjonen er det fire deltakere inkludert deg.*

**Du skal nå legge inn bud på glasset med penger**

<b>Din beholdning</b>	100
<b>Ditt anslag på verdien i glasset</b>	55
Laveste mulige verdi utfra ditt anslag	50
Høyeste mulige verdi utfra ditt anslag	60

**Ditt bud:**

**Logg inn bud**

Etter budene var innlevert, fikk deltakerne tilbakemelding om:

- Hva som var det høyeste budet.
- Hva deres eget bud var.
- Den sanne objektverdien,  $S$ .
- Oppdatert beholdning.
- I tillegg fikk deltakerne opp en historieboks som viste eget bud, vinnerbud, objektverdi og egen profitt fra tidligere runder.



Opplysningene på skjermen gjorde deltakerne i stand til å beregne profitten for vinneren, men identiteten til vinneren ble ikke gjort kjent for de andre deltakerne. Skjermbildet for tilbakemelding hadde følgende form:

Figur 6.2 Resultatbilde

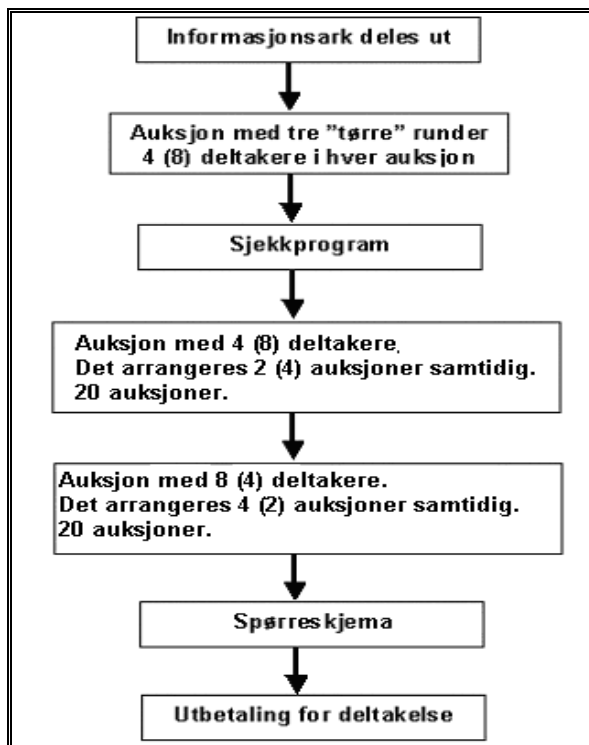
Periode	Ditt anslag	Ditt bud	Høyeste bud	Verdi i glasset	Din profitt
1	55	50	50	50	0
2	244	244	244	240	-4
3	249	250	250	250	0
4	105	80	80	96	16
5	167	142	142	170	28
6	165	162	162	166	4

Etter at alle de 40 auksjonene var avsluttet ble deltakerne bedt om å svare på et spørreskjema. Her skulle de komme med en del bakgrunnsinformasjon om seg selv, slik at det var mulig å sjekke om dette har noen betydning for resultatet. Deltakerne ble bedt om å gi følgende opplysninger:

- Kjønn.
- Alder.
- Karaktersnitt på videregående skole.
- Antall beståtte vekttall.
- Eventuelle erfaringer fra tidligere auksjoner.
- Hvilken strategi de hadde brukt i auksjonen og hvordan endring i deltakerantall påvirket denne strategien.

Figuren og tabellen nedenfor oppsummerer eksperimentstrukturen:

Figur 6.3 Gjennomføring av eksperimentet eksperimentomgang 1 (2)



Tabell 6.1 Eksperimentvilkår

Eksperiment- omgang	Serie	Deltakere	Auksjon	Antall		
				budgivere (grupper)	Erfaring	Antall budobservasjoner (vinnerobservasjoner)
1	1	Laveregrads- studenter samfunnsøkonomi UiB	1-20	4 (4)	Ingen	320 (80)
	2	Laveregrads- studenter samfunnsøkonomi UiB	21-40	8 (2)	Serie 1	320 (40)
2	3	Laveregrads- studenter samfunnsøkonomi UiB	1-20	8 (2)	Ingen	320 (40)
	4	Laveregrads- studenter samfunnsøkonomi UiB	21-40	4 (4)	Serie 3	320 (80)
					Totalt	1280 (240)

I det følgende gjør jeg rede for de hypotesene som skulle undersøkes ved hjelp av dataene fra eksperimentet. Videre rapporteres nøkkeltall fra datasettet, og til sist diskuteres datasettets eventuelle støtte til hypotesene. Informasjonen gitt til deltakerne forut eksperimentet, skjermbilder fra dataprogrammet og deltakernes strategibeskrivelser er vedlagt i appendiks til kapitlet.

## 6.1 Hypoteser

Tidligere eksperimenter, bl.a Kagel og Levin (1986), har vist vinnerens forbannelse i 1.pris lukket-bud auksjoner og at pengetapet øker med antall deltakere. Ut fra definisjonen av vinnerens forbannelse i kapittel 3 og utledningen av RNNL i kapittel 5.1.2 vil budgiverne utsettes for vinnerens forbannelse dersom de byr over:

$$(5.13) \quad E[S | X_i = x_i] = x_i - \frac{(n-1)a}{(n+1)2}.$$

Med fire deltakere må altså deltakerne nedjustere signalet sitt med kr.15, og med åtte deltakere må de nedjustere signalet sitt med kr.19,44, for å unngå vinnerens forbannelse. Bud over (5.13) vil komme av at deltakerne ignorerer det ugunstige utvalgsproblemet som følger av auksjonen, og de kommer ut for vinnerens forbannelse. Dette ble testet ved å gå fra fire til åtte deltakere og fra åtte til fire deltakere. Fra tidligere eksperimenter synes disse deltakerantallene å være i området der deltakerne går fra å tjene positiv til negativ profitt.

### *Hypotese 1*

*Budgiverne utsettes for vinnerens forbannelse i auksjonene ved at de byr mer enn det som predikeres av (5.13).*

*Pengetapene er økende i antall deltakere da budgiverne ikke fullt ut tar hensyn til at ugunstig utvalgsproblemet de står ovenfor er økende med antall deltakere.*

Fra empiriske resultater er det uklart om  $\chi$  endrer seg når antall deltakere øker. Eksperimentet til Kagel og Levin (1986) tyder på at  $\chi$  er lite følsom for endringer i  $n$ . I tidligere eksperimenter det refereres til i Eyster og Rabin (2002) ble også usikkerheten endret, noe som sannsynligvis påvirker resultatene. I mitt eksperimentet ville jeg teste om  $\chi$  er konstant mht. antall deltakere (og usikkerheten ble derfor holdt konstant gjennom hele eksperimentet). Eksperimentet ble brukt til å teste følgende hypotese:

### *Hypotese 2*

*$\chi$ -forbannet likevekt er beskrivende for deltakernes oppførsel i auksjonene ved at budfunksjonen (5.22) forklarer deltakernes bud.*

*$\chi$  er symmetrisk blant budgiverne og konstant over antall deltakere i auksjonene.*

I de forutgående kapitlene har jeg referert fra tidligere eksperimenter som viser at det er gode muligheter for læring i auksjoner. Det vil være hardere konkurranse i auksjoner med åtte

deltakere enn i auksjoner med fire deltakere, og denne konkurransen kan ha betydningen for deltakernes læring i auksjonene. Deltakere som står overfor hard konkurranse først og mildere konkurranse senere, har kanskje mulighet til å lære seg bedre strategier enn deltakere som først står overfor mild konkurranse.

***Hypotese 3***

*Det er læringseffekter blant deltakerne når de får være med i en lang rekke auksjoner. Dette viser seg ved at det gjennomsnittlige tapet går ned i løpet av auksjonene og at deltakerne blir mindre aggressive i sin budgivning.*

*Læringseffektene er større for deltakere som går fra auksjoner med åtte deltakere til auksjoner med fire deltakere (eksperimentomgang 2) enn for deltakere som går fra auksjoner med fire deltakere til åtte deltakere (eksperimentomgang 1).*

## 6.2 Resultater fra eksperiment

### 6.2.1 Resultater, profitt og kontrollspørsmål

Totalt ble det utbetalt kr. 4824 til deltakerne i eksperimentet noe som gir en snittutbetaling på kr. 150,75 med høyeste utbetaling på kr. 209 og laveste utbetaling på kr.31. Det var fem deltakere som tjente kr.200 eller mer, mens det var 4 deltakere som tjente under kr.100. I eksperimentomgang 1 var snittutbetalingen kr. 148,75 mens den i eksperimentomgang 2 var kr.152,75.

Tabell 6.2 Utbetaling for deltakerne i eksperimentet

Eksperimentomgang 1		Eksperimentomgang 2	
Deltaker	Profitt	Deltaker	Profitt
5	209	22	200
8	209	19	198
7	200	32	173
15	200	30	170
14	188	21	169
11	183	18	167
9	173	26	161
10	166	28	161
4	165	31	158
3	148	17	150
6	126	24	138
16	114	20	136
2	102	25	129
12	84	23	121
13	82	27	119
1	31	29	94
<b>Sum</b>	2380	<b>Sum</b>	2444
<b>Snitt</b>	148,75	<b>Snitt</b>	152,75
<b>St.avvik</b>	53,42	<b>St.avvik</b>	28,62

Hvis en kan bruke deltakernes interesse for å delta i flere eksperiment som indikator for hvor motivert de var for eksperimentet, så må deltakerne sies å ha vært motivert, da 30 av 32 svarte ja på å delta i flere eksperiment i forbindelse med spørreskjemaet etter eksperimentet var avsluttet.

Før deltakernes første auksjon (etter å ha gjennomført tre ”tørre” runder) svarte de på noen kontrollspørsmål. Skjermbildet for disse kontrollspørsmålene er gjengitt nedenfor:

Figur 6.4 Skjerm bilde for kontrollspørsmål

**Før vi begynner skal du svare på noen spørsmål om auksjonen.**

OBS: Negative tall skrives inn med minus (-) foran

Klikk på knappen "avgi svar" nederst når du har svart på ALLE spørsmålene

**Spørsmål 1**  
Du får et anslag på 200  
Lavest mulige verdi ut fra dette anslaget er:   
Høyest mulige verdi ut fra dette anslaget er:

**Spørsmål 2**  
Du byr 210 og har høyeste bud. Verdien i glasset viser seg å være 200  
Du taper da:

**Spørsmål 3**  
Du byr 190 og har høyeste bud. Verdien i glasset viser seg å være 200  
Du taper da:

**Spørsmål 4**  
Du byr 210. Verdien i glasset er 200. Du hadde imidlertid ikke høyeste bud  
Du taper da:

I den første eksperimentomgangen svarte 9 av 16 deltakere helt korrekt på samtlige spørsmål. Det kan se ut til at noen glemte å sette (-) foran svaret på spørsmål 2 og når det korrigeres for dette var det 11 som svarte riktig. For de øvrige fordelte feilene seg på følgende måte: Deltaker 9 ser ut til å ha trykket feil og skrevet 125 i stedet for 225 på spørsmål 1. Deltaker 4, 6 og 10 svarte feil på spørsmål 4 om profitt og tap dersom man ikke hadde høyeste bud, mens deltaker 15 svarte omvendt på spørsmål 2 og 3 mht. profitt og tap.

I den andre eksperimentomgangen svarte åtte av de 16 deltakerne riktig på samtlige spørsmål. Dersom vi gjør samme korrigeringen som ovenfor mht. spørsmål 2 blir antallet 13. For de siste tre var feilene: Deltaker 24 hadde trykket -210 istedenfor -10 på spørsmål 2, deltaker 25 svarte feil på profitt/tap når en ikke hadde høyeste bud i spørsmål 4, mens deltaker 28 svarte feil på intervallstørrelsen forbundet med et gitt signal på spørsmål 1, og svarte 150 og 250, og ikke 175 og 225 som var det riktige svaret.

Deltakerne i den første eksperimentomgangen brukte i gjennomsnitt 1 minutt og 7 sekunder på å besvare spørsmålene mens deltakerne i den andre eksperimentomgangen brukte i gjennomsnitt 1 minutt og 2 sekunder. Raskeste respons i eksperimentomgang 1 (2) var: 31

sekunder (29 sekunder). Tregeste respons i eksperimentomgang 1 (2) var: 2 minutter og 37 sekunder (1 minutt og 44 sekunder).

De fleste av deltakerne svarte altså korrekt på kontrollspørsmålene. For deltakerne med feil, var feilene av en slik karakter at de burde kunne oppklares i løpet av de første rundene av eksperimentet og ikke påvirke deres resultater i eksperimentet. Av de fem som svarte feil i den første eksperimentomgangen, tjente fire av disse over gjennomsnittet mens den siste tjente kr.126 (som var langt fra dårligst). Av de tre som svarte feil i den andre eksperimentomgangen tjente to over gjennomsnittet mens den siste tjente kr.138 (som var godt over svakeste resultat).

### 6.2.2 Resultater fra de fire auksjonsseriene

Etter kontrollspørsmålene ble det gjennomført to auksjonsserier i hver eksperimentomgang. Deltakerne i eksperimentomgang 1 deltok i auksjonsserie 1 og 2, mens deltakerne i eksperimentomgang 2 deltok i auksjonsserie 3 og 4. I serie 1 og 4 var det fire deltakere i hver auksjon, mens det i serie 2 og 3 var åtte deltakere i hver auksjon.

Data fra eksperimenter der høyeste signal var over 225 eller under 75 er utelukket i den følgende rapporteringen. Dette er gjort for å ”rense” dataene. Jeg beskrev i kapittel 5.1.2 at det ikke finnes noen analytisk løsning for tall som ligger over  $x_i > x_H - \left(\frac{a}{2}\right)$  og at det er en annen budfunksjon som gjelder tall som er lavere enn  $x_i < x_L + \left(\frac{a}{2}\right)$ . Resultatene ser imidlertid ikke ut til å endre seg i vesentlig grad selv om en tar med samtlige observasjoner. I den følgende rapporteringen er RNNL (5.9) og den naive budfunksjonen (5.15) beregnet uten leddet  $z_i$  som presisert i kapittel 5.1.2 og 5.1.3, da dette leddet som nevnt raskt går mot null når  $x_i > x_L + \left(\frac{a}{2}\right)$ .

Dersom en utelater data som beskrevet ovenfor står en tilbake med 176 vinnerobservasjoner, man må altså utelate 64 av de totalt 240 vinnerobservasjonene. Tabellene 6.3-4 gjengir generelle nøkkeltall fra de 4 seriene:

Tabell 6.3 Oppsummerende statistikk I

Auksjonsserie (eksperiment-omgang)	Antall auksjoner	Objekt-verdi snitt	Signalsnitt (Høyeste signal snitt)	Budsnitt (Høyeste bud snitt)	Ned-justering bud snitt	Gjennomsnittlig profitt for auksjonsvinner pr. auksjon
1 (1)	46	139,13	137,91 (142,72)	130,98 (143,30)	6,93	-4,17
2 (1)	34	151,29	150,15 (158,71)	144,06 (159,47)	6,19	-8,18
3 (2)	31	174,00	172,93 (181,19)	168,76 (183,58)	3,65	-9,58
4 (2)	65	153,59	152,22 (157,32)	147,43 (156,14)	4,78	-2,55
<b>Snitt</b>	176	153,00*	151,73* (166,34)	146,24* (158,26)	5,42*	-5,30*

\*vektet med antall auksjoner i hver serie.

Tabell 6.4 Oppsummerende statistikk II

Serie (Eksperiment omgang)	Antall auksjoner (Antall deltakere)	Antall auksjoner med positiv eller null profitt (%)	Antall auksjoner som ble vunnet av budgiveren med det høyeste signalet (%)	Antall bud større enn (5.13) (%)	Antall auksjoner med høyeste bud større enn (5.13) (%)	Gjennomsnittlig profitt for auksjonsvinner pr. auksjon (t-verdi)	Gjennomsnittlig predikert profitt av RNNL (st.avvik)	Gjennomsnittlig profitt predikert av naiv budstrategi (st.avvik)	$\chi$ (st.avvik)
1 (1)	46 (4)	13/46 (28,26 %)	22/46 (47,83 %)	129/184 (70,11%)	46/46 (100 %)	-4,17 (-3,21)**	21,41 (4,57)	8,91 (4,57)	2,05 (-0,62)
2 (1)	34 (8)	4/34 (11,76 %)	21/34 (61,76 %)	268/272 (98,53 %)	34/34 (100 %)	-8,18 (-8,49)**	17,59 (2,83)	-1,16 (2,83)	1,37 (-0,31)
3 (2)	31 (8)	3/31 (9,68 %)	15/31 (48,39 %)	237/248 (95,56 %)	31/31 (100 %)	-9,58 (-9,25)**	17,9 (2,52)	-1,04 (2,52)	1,46 (-0,28)
4 (2)	65 (4)	28/65 (43,08 %)	34/65 (52,31 %)	233/260 (89,62 %)	65/65 (100 %)	-2,55 (-3,92)**	21,26 (4,42)	8,76 (4,42)	1,91 (-0,4)
<b>SNITT</b>		48/176 (27,27%)	92/176 (52,27%)	867/964 (89,94%)	176/176 (100%)	-5,3*	20*	5,16*	1,76*

\*vektet med antall auksjoner i hver serie.

\*\* statistisk signifikant på 0,5% nivå 2-hale t-test.

Nedenfor viser tabellene 6.5-6 de samme generelle tallene sortert for eksperimentomgang 1 og 2, og sortert gruppevis innad i disse eksperimentomgangene. Opplegget var slik at det var de samme fire (åtte) som konkurrerte mot hverandre i hver gruppe serie 1 (3). Så ble to og to grupper slått sammen (splittet) i serie 2 (4) slik at det var de samme åtte (fire) som konkurrerte i disse auksjonene.<sup>49</sup> I eksperimentomgang 1 er det 80 observasjoner med i

<sup>49</sup> En annen mulig løsning kan være å la gruppesammensetningen randomiseres for hver runde, og en kan da gjerne observere andre læringseffekter.



datasettet. Disse fordeler seg som 46 fra serie 1 og 34 fra serie 2. I eksperimentomgang 2 er det 96 observasjoner i datasettet. Disse fordeler seg med 31 i serie 3 og 65 i serie 4.

Tabell 6.5 Oppsummerende statistikk eksperimentomgang 1

Serie	Gruppe (Antall deltakere)	Antall auksjoner med positiv eller null profitt (%)	Antall auksjoner vunnet av budgiveren med det høyeste signalet (%)	Gjennomsnittlig profitt for auksjonsvinner pr. auksjon (t-verdi)	Snittprofitt predikert av RNNL av (st.avvik)	Snittprofitt predikert av naiv budstrategi (st.avvik)	$\chi$
1	a (4)	1/11 (9,09%)	6/11 (54,55%)	-8,45 (-4,52)**	20,82 (3,82)	2,07 (3,82)	2,34 (0,43)
1	b (4)	7/12 (58,33%)	6/12 (50,00%)	0,17 (0,06)	23,50 (5,35)	4,75 (5,35)	1,87 (0,81)
	<b>SNITT</b>	8/23 (34,78%)	12/23 (52,17%)	-3,95*	22,22*	3,47*	2,09*
2	ab (8)	2/17 (11,76%)	12/17 (70,59%)	-10,29 (-7,30)**	16,76 (1,86)	-5,11 (1,86)	1,44 (0,33)
1 og 2	<b>SNITT</b>	10/40 (25%)	24/40 (60%)	-6,65*	19,90*	-0,18*	1,82*
1	c (4)	3/11 (27,27 %)	5/11 (45,45%)	-2,55 (-0,88)	21,00 (2,86)	2,25 (2,86)	1,88 (0,69)
1	d (4)	2/12 (16,67 %)	5/12 (41,67%)	-6,08 (-2,78)***	20,25 (5,43)	1,50 (5,43)	2,10 (0,39)
	<b>SNITT</b>	5/23 (21,74%)	10/23 (43,48%)	-4,39*	20,61*	1,86*	1,99*
2	cd (8)	2/17 (11,76 %)	9/17 (52,94%)	-6,06 (-5,36)**	18,41 (3,41)	-3,46 (3,41)	1,31 (0,28)
1 og 2	<b>SNITT</b>	7/40 (17,95%)	19/40 (47,50%)	-5,10*	19,67*	-0,40*	1,70*
	<b>TOTALSNITT</b>	17/80 (21,25%)	43/80 (53,75%)	-5,87*	19,79*	-0,29*	1,76*

\*Vektet for antall auksjoner i hver gruppe og serie.

\*\*Statistisk signifikant på 0,5% nivå 2-hale t-test.

\*\*\*Statistisk signifikant på 1% nivå 2-hale t-test.

Tabell 6.6 Oppsummerende statistikk eksperimentomgang 2

Serie	Gruppe (Antall deltakere)	Antall auksjoner med positiv eller null profitt	Antall auksjoner vunnet av budgiveren med det høyeste signalet	Gjennomsnittlig profitt for auksjonsvinner pr. auksjon (t-verdi)	Snittprofitt predikert av RNNL (st.avvik)	Snittprofitt predikert av naiv budstrategi (st.avvik)	$\chi$
3	ef (8)	1/15 6,67 %	6/15 40,00 %	-9,13 (-7,52)**	17,67 (2,35)	-4,21 (2,35)	1,43 (0,20)
4	e (4)	8/16 50,00 %	9/16 56,25 %	-3,44 (-2,25)'	20,94 (5,04)	2,19 (5,04)	1,95 (0,44)
4	f (4)	8/16 50,00 %	9/16 56,25 %	-1,25 (-0,98)	20,31 (-4,29)	1,56 (-4,29)	1,73 (0,40)
4	SNITT	16/32 (50%)	18/32 56,25 %	-2,34*	20,63*	1,88*	1,84*
3 og 4	SNITT	17/47 (36,17%)	24/47 51,06 %	-4,51*	19,68*	-0,07*	1,71*
3	gh (8)	2/16 12,50 %	9/16 56,25 %	-10,00 (-5,93)**	18,13 (2,70)	-3,94 (2,74)	1,49 (0,32)
4	g (4)	7/16 43,75 %	6/16 37,50 %	-1,94 (-2,07)	20,5 (3,14)	1,75 (3,14)	1,80 (0,31)
4	h (4)	5/17 29,41 %	10/17 58,82 %	-3,53 (-2,48)'	23,18 (4,75)	4,43 (4,75)	2,14 (0,34)
4	SNITT	12/33 36,36 %	16/33 48,48 %	-2,76*	21,88*	3,13*	1,98*
3 og 4	SNITT	14/49 28,57 %	25/49 51,02 %	-5,12*	20,65*	0,82*	1,82*
TOTALSNITT		31/96 32,29 %	49/96 51,04 %	-4,82*	20,18*	0,39*	1,76*

\*Vektet for antall auksjoner i hver gruppe og serie.

\*\*Statistisk signifikant på 0,5% nivå 2-hale t-test.

'Statistisk signifikant på 2,5% nivå 2-hale t-test.

I tabellene ovenfor er  $\chi$  beregnet ut fra realisert profitt slik Eyster og Rabin (2002) har rapportert den i kap.5.2.3. Denne  $\chi$  vil imidlertid bare være en gjennomsnittlig  $\chi$  for realisert profitt i hver auksjon i løpet av eksperimentet. Videre vil denne rapporteringen betinge at det var budgiveren med det høyeste signalet som vant auksjonen. Dette kommer av at en sammenligner profitten med profitten som genereres av (5.9) og (5.15). I Kagel og Levin (1986) vant budgiveren med det høyeste signalet 76,6% av auksjonene når det var 3-4 deltakere, mens budgiveren med det høyeste signalet vant 68,9 % av auksjonene når det var 6-

7 deltakere. Ved å bare fokusere på fokusere på gjennomsnittlig  $\chi$  for auksjonsvinneren og anta at budgiveren med det høyeste signalet alltid vinner auksjonen vil en med dataene stå ovenfor et ugunstig utvalgproblem!

For å få et riktigere bilde av  $\chi$ -faktoren for budgiverne må en derfor se på de individuelle buddata. I tabellen nedenfor rapporteres individuelle  $\chi$ -verdier for deltakerne i mitt eksperiment ut fra deres individuelle signal og bud:

Tabell 6.7  $\chi$  beregnet for hvert enkelt individ

Eksperimentomgang 1					Eksperimentomgang 2				
Deltaker	Profitt	serie 1 $\chi$	serie 2 $\chi$ (Endring fra serie 1)	total $\chi$	Deltaker	Profitt	serie 3 $\chi$	serie 4 $\chi$ (Endring fra serie 3)	total $\chi$
5	209	1,89	1,28 (↓)	1,59	22	200	0,95	1,06 (↑)	1,01
8	209	1,27	0,89 (↓)	1,08	19	198	0,46	1,15 (↑)	0,81
7	200	0,54	0,36 (↓)	0,45	32	173	1,30	1,88 (↑)	1,59
15	200	0,75	0,39 (↓)	0,57	30	170	1,20	1,84 (↑)	1,52
14	188	1,85	1,21 (↓)	1,53	21	169	1,13	1,60 (↑)	1,37
11	183	1,39	1,17 (↓)	1,28	18	167	0,99	1,45 (↑)	1,22
9	173	0,60	0,45 (↓)	0,53	26	161	1,18	1,76 (↑)	1,47
10	166	1,10	1,12 (↑)	1,11	28	161	1,18	2,03 (↑)	1,61
4	165	1,86	0,94 (↓)	1,40	31	158	1,29	1,25 (↓)	1,27
3	148	1,23	1,26 (↑)	1,25	17	150	1,67	1,90 (↑)	1,79
6	126	1,35	0,89 (↓)	1,12	24	138	1,28	1,66 (↑)	1,47
16	114	1,93	1,44 (↓)	1,69	20	136	1,47	2,11 (↑)	1,79
2	102	2,38	1,55 (↓)	1,97	25	129	0,93	1,04 (↑)	0,99
12	84	1,27	1,39 (↑)	1,33	23	121	1,26	1,90 (↑)	1,58
13	82	1,92	1,16 (↓)	1,54	27	119	1,39	1,32 (↓)	1,36
1	31	2,17	1,43 (↓)	1,80	29	94	1,41	1,77 (↑)	1,59
<b>Snitt</b>	148,75	1,47	1,06	1,26	<b>Snitt</b>	152,75	1,19	1,61	1,40
<b>St.avvik</b>	(53,42)	(0,56)	(0,38)	(0,45)	<b>St.avvik</b>	(28,62)	(0,27)	(0,35)	(0,28)
<b>Snitt <math>\chi</math></b>					1,33				

I følge teorien om  $\chi$ -forbannet likevekt presentert i kap. 5.2.2 skulle  $\chi$  hatt en verdi mellom null og en. Deltakerne skulle hatt en profitt (dvs. gitt bud) som ligger mellom det RNNL (5.9) og det den naive budstrategien (5.15) predikerer. Fra tabellen ser vi at bare fem av de 32 deltakerne er innenfor  $\chi$ s definisjonsområde. I eksperimentomgang 1 er gjennomsnittlig  $\chi=1,26$  mens laveste registrerte  $\chi=0,45$  (deltaker 7) og høyeste registrerte  $\chi=1,97$  (deltaker 2). I eksperimentomgang 2 er gjennomsnittlig  $\chi=1,40$ , mens laveste  $\chi=0,81$  (deltaker 19) og høyeste registrerte  $\chi=1,79$  (deltaker 20).

Fra tabellen ser vi også at  $\chi$  i snitt ser ut til å være lavere i auksjoner med åtte deltakere (serie 2 og 3) enn i auksjoner med fire deltakere (serie 1 og 4). I eksperimentomgang 1 går  $\chi$  ned for

13 av de 16 deltakerne i auksjoner med åtte deltakere i forhold til auksjonene med fire deltakere. I eksperimentomgang 2 er det samme tilfelle for er det samme tilfelle for 14 av de 16 deltakerne.

## 6.3 Hypotesekonklusjoner

### 6.3.1 Hypotese 1

*Budgiverne utsettes for vinnerens forbannelse i auksjonene ved at de byr mer enn det som predikeres av (5.13).*

*Pengetapene er økende i antall deltakere da budgiverne ikke fullt ut tar hensyn til at ugunstig utvalgsproblemet de står ovenfor er økende med antall deltakere.*

Deltakerne hadde fått delta i "tørre" runder før selve eksperimentet startet, og dermed hadde de kjennskap til hvordan auksjonene virket. Fra tabell 6.4 ser vi at det i alle auksjonsseriene likevel i gjennomsnitt ble realisert negativ profitt. Akkurat som for Bazerman og Samuelson (1983) observeres vinnerens forbannelse i datasettet. Den gjennomsnittlige objektverdien var kr.153 mens det gjennomsnittlige vinnerbudet var ca. kr.158. Det gjennomsnittlige budet var imidlertid bare på ca. 146, dvs at gjennomsnittsbudgiveren underestimerte objektverdien. Auksjonene kan altså se ut til å ha blitt vunnet av budgivere som overestimerte objektverdien og disse overestimatene var ofte nok til å gjøre det gjennomsnittlige vinnerbudet høyere enn den sanne verdien.

Ut fra definisjonen av vinnerens forbannelse, vil budgivere som byr over (5.13) ha negativ forventet profitt, og vinnerens forbannelse er ikke til å unngå. Fra tabell 6.4 ser en at dette var tilfelle for auksjonsvinneren i 100% av tilfellene, mens hvis en ser på samtlige bud så gjorde budgiverne denne feilen i ca. 90% av tilfellene. Vinnerens forbannelse er altså klart tilstede.

I følge RNNL-budstrategien (5.9) og den naive budstrategien (5.15), vil en auksjon vinnes av den budgiveren som mottar det høyeste signalet forut for auksjonen. I eksperimentet skjedde dette bare i 52,27% av auksjonene. I snitt var høyeste signal 166,34 mens høyeste bud i snitt var 158,26. Deltakerne ser altså ut til i snitt å foreta en viss nedjustering av sine bud i forhold til signalet de mottar. Det at 47,73% av auksjonene vinnes av en budgiver som ikke har det høyeste signalet og at budgiverne ikke foretar en tilstrekkelig nedjustering av sine bud peker

på at budgiverne ikke greier å ta hensyn til den ugunstige utvalgseffekten som følger av å delta i denne auksjonstypen.

Slik tidligere eksperimenter har vist er profitten større i auksjoner med få deltakere enn i auksjoner med flere deltakere. I auksjonene med fire deltakere var profitten for eksperimentomgang 1 og 2 henholdsvis kr.  $-4,17$  og kr.  $-2,55$  mens i auksjonene med åtte deltakere var profitten henholdsvis kr.  $-8,18$  og kr.  $-9,58$ . Alle disse profittberegningene er ulik null på et statistisk signifikansnivå på 0,5% 2-hale t-test. Profitten deltakerne oppnådde var langt unna både det RNNL (5.9) og det den naive budstrategien (5.15) predikerer. Under RNNL ville auksjonsvinneren i snitt for hele eksperimentet ha vunnet kr. 20,00 pr. auksjon mens han med en naiv budstrategi i gjennomsnitt ville realisert en gevinst på kr. 5,16 pr. auksjon. Det faktiske resultatet var et gjennomsnitt på kr.  $-5,30$  for eksperimentet som helhet. Dette tyder på at deltakerne gjør feil ut over det (5.15) predikerer. Det er mulig at deltakerne heller ikke klarer å se hva som er gjennomsnittshandling, og er langt fra å forstå type-spesifikk handling.

Resultatene fra eksperimentomgang 2 var i gjennomsnitt noe bedre enn resultatene fra eksperimentomgang 1. I snitt tjente auksjonsvinneren i eksperimentomgang 1 kr.  $-5,87$ , mens vinneren i eksperimentomgang 2 tjente kr.  $-4,82$ , altså ca. kr. 1 bedre. Den realiserte profitten i seriene med åtte deltakere er klart lavere enn i seriene med fire deltakere. T-test på dette viser at dette er statistisk signifikant på et 0,5% nivå 2-hale test for serie 2 mht. serie 1 og for serie 3 mht. serie 4.

For uerfarne deltakere viser eksperimentet at vinnerens forbannelse er til stede, og hypotese 1 kan ikke forkastes; vinnerens forbannelse er tilstede i auksjonene og "forbannelsen" øker med antall deltakere i auksjonen.

### 6.3.2 Hypotese 2

*$\chi$ -forbannet likevekt er beskrivende for deltakernes oppførsel i auksjonene ved at budfunksjonen (5.22) forklarer deltakernes bud.*

*$\chi$  er symmetrisk blant budgiverne og konstant over antall deltakere i auksjonene.*

I følge  $\chi$ -forbannet likevekt skulle  $\chi$  altså hatt en verdi mellom null og en. Fra tabell 6.4 ser vi at dette ikke var tilfelle generelt med en estimert  $\chi=1,76$ . Fra tabell 6.5-6 ser vi at heller ikke for hver eksperimentomgang eller gruppevis er  $\chi$  innenfor sitt definisjonsområde. Høyeste estimerte  $\chi=2,34$  (gruppe a 4 deltakere) mens laveste estimerte  $\chi=1,31$  (gruppe cd 8

deltakere). Denne  $\chi$  er som sagt bare en gjennomsnittlig  $\chi$  av vinnerobservasjonene og betinger at auksjonsvinneren mottok det høyeste signalet. I eksperimentet ble bare 52,27% av auksjonene vunnet av budgiveren med det høyeste signalet og rapporteringen vil dermed ikke gi et riktig bilde av  $\chi$ .

Et riktigere bilde av individenes  $\chi$  får vi ved å se på tabell 6.7 der  $\chi$  er beregnet for hvert individ. Også her ser vi at  $\chi$ -forbannet likevekt ikke er beskrivende for individenes oppførsel, da  $\chi$  i snitt er lik 1,33. Det var som tidligere nevnt bare fem av de 32 deltakerne som hadde en  $\chi$  som plasserer seg innenfor definisjonsområdet.  $\chi$ -forbannet likevekt kan således ikke sies å være beskrivende for deltakernes bud.

Fra tabell 6.7 kan vi også se at  $\chi$  ikke ser ut til å være symmetrisk blant budgiverne. Blant budgiverne varierer  $\chi$  (totalt) mellom 0,45 og 1,97. Også innad i eksperimentomgangene og seriene er det store variasjoner i  $\chi$  mellom deltakerne.  $\chi$  er ikke symmetrisk blant budgiverne.

Fra tabell 6.7 kan det se ut til at  $\chi$  er følsom for endringer i antall deltakere.  $\chi$  er for de fleste deltakerne lavere i serier med åtte deltakere (serie 2 og 3) enn i serier med fire deltakere (serie 1 og 4). Standardavvikene er imidlertid av en slik størrelse at vi ikke kan trekke en klar konklusjon bare med å se på denne tabellen.

### 6.3.2.1 Regresjon over buddata

For å teste hvordan den estimerte  $\chi$  reagerte på endringer i deltakerantall gjennomførte jeg regresjoner med minste kvadrats metode (MKM) på buddataene. Jeg tok utgangspunkt i budfunksjonen for  $\chi$ -forbannet likevekt slik den ble presentert i kap. 5.2.2. Fra dette kapitlet finner vi at den teoretiske budfunksjonen for en  $\chi$ -forbannet likevekt er gitt ved:

$$(5.22) \quad b(x_i) = x_i - \frac{a}{2} + \chi a \frac{(n-2)}{2n}$$

Denne budfunksjonen kan også skrives som:

$$(6.1) \quad b(x_i) + \frac{a}{2} = \chi \frac{a}{2} + x_i - \chi \frac{a}{n}$$

Definerer:

$$(6.2) \quad b^E \equiv b(x_i) + \frac{a}{2}$$

Den estimerte modellen for hele datasettet blir da :

$$(6.3) b^E = \alpha_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 \frac{a}{n}$$

Med denne modellspesifikasjonen, vil  $\chi$  inngå både i konstantleddet,  $\alpha_0 \left(\chi \frac{a}{2}\right)$ , og i helningskoeffisienten,  $\beta_2 (\chi)$ . Regresjonen utføres derfor med restriksjonen:

$$(6.4) \quad -25\beta_2 = \alpha_0. \text{ (siden } a=50 \text{ og } \alpha_0 = \chi \frac{a}{2} \text{ og } \beta_2 = -\chi)$$

For  $n=4$  vil budfunksjonen være gitt ved:

$$(6.5) \quad b(x_i) = x_i - 25 + 12,5\chi$$

Den estimerte modellen blir da:

$$(6.6) \quad b(x_i) = \alpha_0 + \beta_1 x_i \text{ der } \alpha_0 = 12,5\chi - 25$$

Vi kan da tolke  $\chi$  som:  $\chi = \frac{\alpha_0 + 25}{12,5}$

Likeledes vil budfunksjonen for  $n=8$  være:

$$(6.7) \quad b(x_i) = \alpha_0 + \beta_1 x_i \text{ der } \alpha_0 = 18,75\chi - 25$$

Vi kan da tolke  $\chi$  som:  $\chi = \frac{\alpha_0 + 25}{18,75}$

Med disse modellene testet jeg om  $\chi$  var følsom for endringer i deltakerantall. Ekstremformen som ble testet var at  $\chi$  skulle være fullstendig ufølsom for en slik endring. Den  $\chi$  som observeres når  $n=4$ ,  $n=8$  eller når en ser hele datasettet under ett skulle altså være den samme. Jeg gjennomførte derfor tre regresjoner med budmodellene presentert ovenfor. Følgende resultater registreres:

Tabell 6.8 Er  $\chi$  konstant mht antall deltakere?

Variabel (Antall observasjoner)	Konstantledd ( $\alpha_0$ ) (st.avvik)	Signal ( $\beta_1$ ) (st.avvik)	$\chi$ (st.avvik)
Totalt med antakelse at $\chi$ er konstant mht. endringer i n (962)	25,12* (1,56)	1,03* (0,01)	1,01* (0,06)
n=4 (460)	-3,59* (1,44)	0,99* (0,01)	1,71* (0,12)
n=8 (502)	-3,03** (1,68)	1,00* (0,01)	1,17** (0,09)

\* Signifikant på nivå &lt; 5%.

\*\* Signifikant på nivå &lt; 10%.

Fra disse regresjonene ser vi at  $\chi$  endrer seg når deltakerantallet endrer seg.  $\chi$  faller når deltakerantallet øker. Dette er i motsetning til den rapporteringen Eyster og Rabin gjør av eksperimentet til Kagel og Levin (1986), der det ser ut til at  $\chi$  er lite følsom for endringer i deltakerantallet.  $\chi$  kan dermed ikke sies å være konstant eller lite følsom mht antall deltakere.

Ut fra mine data må altså hypotese 2 forkastes. Spørsmålet blir da hvorfor  $\chi$ -forbannet likevekt har fått støtte i andre eksperimenter og hvorfor  $\chi$  synes lite følsom for endringer i deltakerantall?

I artikkelen om  $\chi$ -forbannet likevekt finner artikkelforfatterne eksperimentell støtte for sin teori spesielt fra eksperimentet til Kagel og Levin (1986). Deltakerne i dette eksperimentet hadde imidlertid alle erfaring fra tidligere eksperimenter og erfaringen var relevant da den skrev seg fra 1.pris lukket-bud auksjoner eller 2.pris lukket-bud auksjoner.

Grunnen til at deltakerne i mitt eksperiment ikke plasserte seg innenfor  $\chi$ s definisjonsområde kan altså komme av at deltakerne ikke hadde nok erfaring. En annen forklaring kan være at informasjonen deltakerne fikk forut for eksperimentet ikke var tilstrekkelig. Informasjonen gjorde dem i stand til å delta i auksjonen og forstå reglene som lå til grunn for auksjonen. De fikk imidlertid ikke noen teorigjennomgang om hvordan vinnerens forbannelse opptrer. Det kan altså se ut til at deltakerne trenger mer informasjon eller erfaring for å komme seg innenfor  $\chi$ s definisjonsområde.

Larsen (1998) gjennomførte også et eksperiment med en 1.pris lukket-bud fellesverdiauksjon. Objektverdien,  $S$ , ble trukket fra en uniform over samme intervallet som i mitt eksperiment  $[x_L, x_H] = [50, 250]$ . Hun fokuserte i sitt eksperiment på usikkerhet som varierte mellom 6, 12 og 24. Deltakerantallet ble derfor holdt konstant lik fire gjennom hele eksperimentet. Hun gjennomførte totalt seks eksperimentomganger.



I sitt eksperiment gav Larsen deltakerne i tre av eksperimentomgangene (som også hadde teoribakgrunn fra studier ved Norges Handelshøyskole) en repetisjon av teori før auksjonene startet. Deltakerne i de tre andre omgangene var uten erfaring og fikk ikke en teorigjennomgang. Følgende resultater kan hentes fra eksperimentet:

Tabell 6.9 Oppsummerende statistikk Larsens eksperiment.

Eksperiment-omgang	Erfaring	Usikkerhet $\left(\frac{a}{2}\right)$	Gjennomsnittlig realisert profitt for vinner	Snittprofitt predikert av RNNL	Snittprofitt predikert av naiv budstrategi	$\chi$
1	Ingen	6,12 og 24	-9,36	4,71	-1,29	2,28
2	Ingen	6,12 og 24	-4,31	5,25	-1,69	1,80
3	Ingen	6,12 og 24	-6,92	3,00	-3,00	1,73
4	Teoribakgrunn	6,12 og 24	-6,00	4,08	-2,15	1,74
5	Teoribakgrunn	6,12 og 24	0,20	6,13	-0,27	1,08
6	Teoribakgrunn	6,12 og 24	-8,30	4,00	-4,10	1,62
<b>SNITT</b>			-5,78	4,53	-2,08	1,71

Ingen av eksperimentomgangene plasserte seg innenfor definisjonsområdet for  $\chi$ , noe som tyder på at litt mer informasjon ikke er nok til å komme innenfor  $\chi$ s definisjonsområde. Informasjonen kan imidlertid se ut til å gjøre at deltakerne nærmer seg definisjonsområdet.

Jeg har også gjort regresjoner på individdata fra Larsens eksperiment. Siden usikkerheten,  $\left(\frac{a}{2}\right)$ , varierer i Larsens eksperiment og  $n=4$ , vil budfunksjonen i dette eksperimentet være gitt ved:

$$(6.8) \quad b(x_i) = x_i - \left(\frac{a}{2}\right) + \chi \left(\frac{a}{4}\right)$$

Denne funksjonen kan skrives som:

$$(6.8') \quad b(x_i) = x_i + \left(\frac{\chi}{2} - 1\right) \frac{a}{2}$$

Den estimerte modellen blir da:

$$(6.9) \quad b(x_i) = \beta_1 x_i + \beta_2 \frac{a}{2} \text{ der: } \beta_2 = \left(\frac{\chi}{2} - 1\right)$$

$\chi$  kan dermed tolkes som:  $\chi = 2(\beta_2 + 1)$ .

Jeg kjørte også regresjon separat for de forskjellige usikkerhetsintervallene i Larsens eksperiment. Dersom  $\left(\frac{a}{2}\right)=6$ , vil budfunksjonen være gitt ved:

$$(6.8'') \quad b(x_i) = x_i + 3\chi - 6$$

Den estimerte modellen blir da:

$$(6.10) \quad b(x_i) = \alpha_0 + \beta_1 x_i \text{ der } \alpha_0 = 3\chi - 6$$

$$\chi \text{ kan dermed tolkes som: } \chi = \frac{\alpha_0}{3} + 2$$

Tilsvarende estimerte budfunksjoner vil gjelde for  $\left(\frac{a}{2}\right) = 12$  og for  $\left(\frac{a}{2}\right) = 24$ .

$$\text{For } \left(\frac{a}{2}\right) = 12 \text{ kan } \chi \text{ tolkes som: } \chi = \frac{\alpha_0}{6} + 2$$

$$\text{For } \left(\frac{a}{2}\right) = 24 \text{ kan } \chi \text{ tolkes som: } \chi = \frac{\alpha_0}{12} + 2$$

Tabellen nedenfor oppsummerer resultatene:

Tabell 6.10 Regresjoner over mitt eksperiment og Larsens eksperiment

Eksperiment	Variabel (Antall observasjoner)	Konstantledd ( $\alpha_0$ ) (st.avvik)	Signal ( $\beta_1$ ) (st.avvik)	Usikkerhet ( $\beta_2$ ) (st.avvik)	$\chi$ (st.avvik)
Mitt eksperiment	Totalt (962)	25,12* (1,56)	1,03* (0,01)		1,01* (0,06)
	n=4 (460)	-3,59* (1,44)	0,99* (0,01)		1,71* (0,12)
	n=8 (502)	-3,03** (1,68)	1,00* (0,01)		1,17** (0,09)
Larsens eksperiment	Totalt (340)		1,00*	-0,59* (0,07)	0,82* (0,14)
	$\left(\frac{a}{2}\right) = 6$ (128)	-2,98* (1,08)	1,01* (0,01)		1,01* (0,36)
	$\left(\frac{a}{2}\right) = 12$ (128)	0,38 (3,44)	0,96* (0,02)		2,06 (0,57)
	$\left(\frac{a}{2}\right) = 24$ (84)	-11,41* (4,44)	0,98* (0,03)		1,05* (0,37)

\* Signifikant på nivå < 5%.

\*\* Signifikant på nivå < 10%.

Fra disse regresjonene ser vi at for alle ligger  $\chi$  utenfor definisjonsområdet i mitt eksperiment. For Larsens eksperiment ligger  $\chi$  innenfor definisjonsområdet totalt sett, men dette gjelder ikke dersom vi kjører regresjon for hvert usikkerhetsnivå hver for seg.

I sin artikkel om  $\chi$ -forbannet likevekt hevder forfatterne at auksjonsdeltakerne er i stand til å predikere fordelingen av hverandres signaler, de underestimerer imidlertid hvordan deltakernes handlinger er korrelert med deres signal. Ut fra dette lager de en  $\chi$ -forbannet budstrategi som er et vektet gjennomsnitt av RNNL-budstrategien (5.9) som det ene ytterpunktet, og den naive budstrategien (5.15) som det andre ytterpunktet. Den naive budstrategien er imidlertid også en relativt sofistiskert budstrategi. Det å forstå de andre deltakernes gjennomsnittshandling krever en innsikt en uerfaren auksjonsdeltaker ikke umiddelbart trenger å tilegne seg. Spørsmålet er da om intervallet som  $\chi$  er definert over er bredt nok, dvs fokuserer  $\chi$ -forbannet likevekt på et intervall som er for snevert?

Ut fra resultatene fra deltakerne i mitt eksperiment og deltakerne i Larsens eksperiment, kan det se slik ut. Eyster og Rabin henter som tidligere nevnt sin støtte i eksperimenter med erfarne deltakere. For uerfarne deltakere kan dermed  $\chi$ -forbannet likevekt se ut til å være for snevert definert. I det følgende vil jeg presentere en modell som kanskje er mer anvendelig for uerfarne auksjonsdeltakere enn en  $\chi$ -forbannet likevekt.

### 6.3.2.2 *En ny $\chi$ -forbannet likevekt? En $\phi$ -forbannet likevekt.*

For en uerfaren spiller vil signalet han mottar kunne ha mye større betydning for hans valg enn betydningen av motstandernes signaler. I gjennomsnitt vil deltakerens signal være en forventningsrett estimator for objektverdien. Å følge denne budstrategien kan da ikke sees som "irrasjonelt" i den forstand at budgiveren ikke gjør noen form for vurderinger før han legger inn sitt bud.

På denne bakgrunn kan man argumentere for at Eyster og Rabins ene ytterpunkt er for snevert definert, og at et mer beskrivende ytterpunkt for uerfarne budgivere vil være deres eget signal,  $x_i$ . Vi kan da se for oss en budstrategi som et vektet gjennomsnitt av RNNL-budfunksjonen og budgiverens eget signal. I budfunksjonens ene ytterpunkt ignorerer ikke budgiverne bare ugunstig utvalgsproblemet forbundet med auksjonen, de ser også bort fra fordelingen av signaler, og fokuserer kun på sitt eget signal som en forventningsrett estimator på den sanne objektverdien. På denne bakgrunn lages modellen med en  $\phi$ -forbannet likevekt.

Likevekten bygges opp på samme måte som for en  $\chi$ -forbannet likevekt i kapittel 5.2.2. Akkurat som for Eyster og Rabin vil  $v(x_i, x_i) = x_i - \frac{a}{2}$ .  $r(x_i)$  vil imidlertid være gitt ved  $x_i$ , slik at budgiverne totalt ignorerer sine motstandere og kun fokuserer på sitt eget signal. Den symmetriske budfunksjonen vil da være gitt ved:

$$(6.11) \quad b(x_i) = (1-\phi)\left(x_i - \frac{a}{2}\right) + \phi x_i$$

Ved å ordne dette uttrykket får vi følgende budfunksjon<sup>50</sup>:

$$(6.12) \quad b(x_i) = x_i - \frac{a}{2} + \phi \frac{a}{2}$$

Når  $\phi = 0$  så er budfunksjonen beskrevet av RNNL og bud er da som for den  $\chi$ -forbannede likevektene uavhengig av antallet budgivere. Når  $\phi = 1$  er bud uavhengig av både antall deltakere og av usikkerheten, budgiverne ser bare på sitt signal som en forventningsrett estimator på den sanne objektverdien.

Akkurat som i en  $\chi$ -forbannet likevekt er det høyeste forventede signalet for en gitt  $s$  gitt ved (5.23), men selgers forventede inntekt i  $\phi$ -forbannet likevekt vil være gitt ved:

$$(6.13) \quad E[b^n(Y^n(1)) | S = s] = s - \frac{a}{n+1} + \phi \frac{a}{2}$$

Selgers forventede inntekt vil da være større enn  $s$  og budgiverne utsettes for vinnerens forbannelse når:

$$(6.14) \quad n > \frac{2-\phi}{\phi}$$

Når  $\phi=1$  utsettes budgiverne for vinnerens forbannelse alene (forventet profitt=0). Når  $\phi$  går mot null så går  $\phi$ -forbannet likevekt mot RNNL der budgiverne aldri utsettes for vinnerens forbannelse;  $n$  går da mot uendelig:

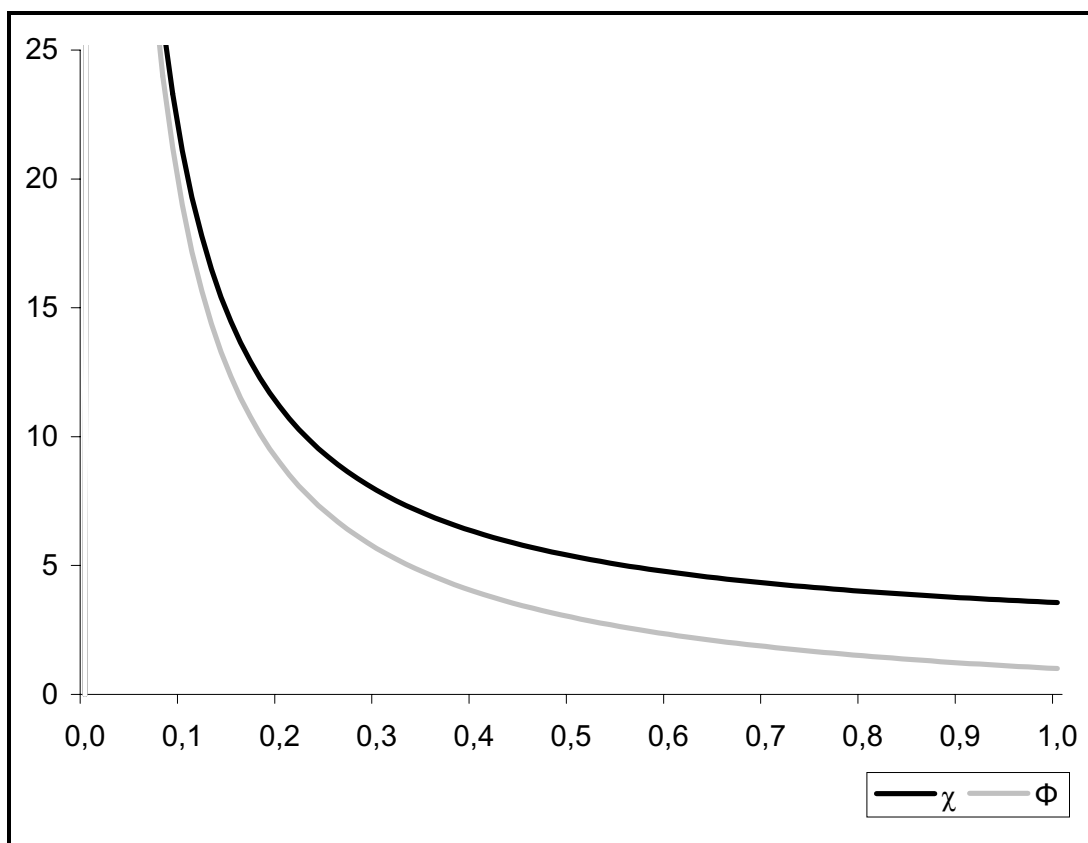
---

<sup>50</sup> Fra denne budfunksjonen ser vi at det vil være en sammenheng mellom  $\chi$ -forbannet likevekt og  $\phi$ -forbannet likevekt. Setter vi inn  $\phi$  i budfunksjonen for  $\chi$ -forbannet likevekt i (5.22), vil det være slik at  $\phi = \chi \frac{n-2}{n}$ .

Tabell 6.11 Antall deltakere som skal til før vinnerens forbannelse slår inn

$\chi$ - og $\phi$ - verdi	Antall deltakere som skal til for at aktørene skal oppleve vinnerens forbannelse med $\phi$	Antall deltakere som skal til for at aktørene skal oppleve vinnerens forbannelse med $\chi$
0	Uendelig	Uendelig
0,1	19	22
0,2	9	12
0,3	6	8
0,4	4	7
0,5	3	6
0,6	3	5
0,7	2	5
0,8	2	4
0,9	2	4
1	-	4

Figuren nedenfor viser forskjellen mellom antall deltakere som er nødvendig for å utsettes for vinnerens forbannelse for  $\chi$  og  $\phi$  :

Figur 6.5  $n$  som en funksjon av  $\chi$  og  $\phi$ 

Dersom jeg bruker  $\phi$ -forbannet likevekt som en beskrivelse for deltakerne i mitt eksperiment vil deltakernes koeffisienter være:

Tabell 6.12 Individuell  $\phi$

Eksperimentomgang 1					Eksperimentomgang 2				
Deltaker	Profitt	serie 1 $\phi$	serie 2 $\phi$	total $\phi$	Deltaker	Profitt	serie 3 $\phi$	serie 4 $\phi$	total $\phi$
5	209	0,95	0,96	0,96	22	200	0,71	0,53	0,62
8	209	0,63	0,67	0,65	19	198	0,35	0,57	0,46
7	200	0,27	0,27	0,27	32	173	0,97	0,94	0,96
15	200	0,38	0,29	0,34	30	170	0,90	0,92	0,91
14	188	0,93	0,91	0,92	21	169	0,85	0,80	0,83
11	183	0,69	0,88	0,79	18	167	0,75	0,72	0,74
9	173	0,30	0,34	0,32	26	161	0,88	0,88	0,88
10	166	0,55	0,84	0,70	28	161	0,89	1,02	0,96
4	165	0,93	0,70	0,82	31	158	0,97	0,62	0,80
3	148	0,61	0,94	0,78	17	150	1,25	0,95	1,10
6	126	0,67	0,66	0,67	24	138	0,96	0,83	0,90
16	114	0,96	1,08	1,02	20	136	1,11	1,05	1,08
2	102	1,19	1,16	1,18	25	129	0,70	0,52	0,61
12	84	0,63	1,04	0,84	23	121	0,94	0,95	0,95
13	82	0,96	0,87	0,92	27	119	1,04	0,66	0,85
1	31	1,09	1,07	1,08	29	94	1,06	0,89	0,98
<b>Snitt</b>	148,75	0,73	0,79	0,76	<b>Snitt</b>	152,75	0,90	0,80	0,85
<b>St.avvik</b>	53,42	0,28	0,28	0,27	<b>St.avvik</b>	28,62	0,21	0,18	0,17
Snitt $\phi$					0,81				

Med denne budspesifikasjonen plasserer 27 av deltakerne seg innenfor definisjonsområdet. Modellbeskrivelsen ser altså ut til å gi en bedre beskrivelse for deltakernes oppførsel. De ligger langt fra det som RNNL predikerer og nærmere strategien om å utelukkende se på sitt signal. Endringen i  $\phi$  når antall deltakerne endrer seg ser også ut til å være liten.  $\phi$  ser ikke ut til å være symmetrisk over budgiverne.

Jeg har også gjennomført samme regresjonen på budfunksjonen for en  $\phi$ -forbannet likevekt slik jeg gjorde det for en  $\chi$ -forbannet likevekt. Budfunksjonen for  $\phi$ -forbannet likevekt er gitt ved:

$$(6.12) \quad b(x_i) = x_i - \frac{a}{2} + \phi \frac{a}{2}$$

Den estimerte modellen blir da :

$$(6.15) \quad b^E = \alpha_0 + \beta_1 x_i, \text{ der } b^E \equiv b(x_i) + \frac{a}{2}$$

Med denne modellspesifikasjonen, vil  $\phi$  bare inngå i konstantleddet  $\alpha_0 \left(\phi \frac{a}{2}\right)$ . Regresjonen kan dermed utføres uten restriksjoner, og konstantleddet tolkes som:

$$(6.16) \quad 25\phi = \alpha_0$$

For å gjennomføre denne regresjonen på data for Larsens eksperiment (totalt) vil en annen estimering gjelde. Budfunksjonen kan skrives som:

$$(6.17) \quad b(x_i) = x_i + (\phi - 1) \left(\frac{a}{2}\right)$$

Den estimerte modellen blir da:

$$(6.18) \quad b(x_i) = \beta_1 x_i + \beta_2 \left(\frac{a}{2}\right) \text{ der } \beta_2 = \phi - 1$$

Det betyr at  $\phi$  kan tolkes som:  $\phi = \beta_2 - 1$

Et problem med disse budspesifikasjonene er at deltakerne ignorerer  $n$ . Resultatene fra tidligere viste at  $\chi$  påvirkes av antall deltakere. Med min budspesifikasjon ser imidlertid ikke  $\phi$  ut til å være særlig følsom for endringer i deltakerantall og regresjonen på budfunksjonen bekrefter dette.

Tabell 6.13 Regresjon av mine og Larsens buddata

Eksperiment	Variabel (Antall observasjoner)	Konstantledd ( $\alpha_0$ ) (st.avvik)	Signal ( $\beta_1$ ) (st.avvik)	Usikkerhet	$\phi$ (st.avvik)
Mitt eksperiment	Totalt (962)	21,07 (1,09)	1,00 (0,01)		0,84 (0,04)
	n=4 (460)	21,41 (1,44)	0,99 (0,01)		0,86 (0,06)
	n=8 (502)	21,96 (1,67)	1,00 (0,01)		0,88 (0,07)
Larsens eksperiment	Totalt (340)		1,00 (0,01)	-0,59 (0,07)	0,41
	$\left(\frac{a}{2}\right)=6$ (128)	3,02 (1,08)	1,01 (0,01)		0,50 (0,18)
	$\left(\frac{a}{2}\right)=12$ (128)	12,38 (3,44)	0,96 (0,02)		1,03 (0,29)
	$\left(\frac{a}{2}\right)=24$ (84)	12,59 (4,44)	0,98 (0,03)		0,53 (0,18)

Alle koeffisientene er signifikante på nivå  $< 5\%$

Fra regresjonene for mitt eksperiment ser  $\phi$  ut til å være lite følsom ovenfor endringer i  $n$ . Så dersom denne budspesifikasjonen gir et riktigere bilde at deltakernes oppførsel, er det ikke overraskende at  $\chi$  i tidligere eksperimenter ser ut til å være lite følsom ovenfor endringer i  $n$ .

Problemet med denne modellen er altså at den er ikke tar hensyn til deltakerantall, noe som kan være viktig i auksjoner. Den forutsetter også at  $\phi$  er symmetrisk. En viktig utvidelse av denne modellen kan derfor være å lage en budfunksjon som er avhengig av  $n$  men beholder RNNL og signalet som intervallendepunkt. For eksempel der  $n$  har størst betydning midt i intervallet. Videre kan det være nødvendig med en modell som tillater forskjellige  $\phi$  blant individene. Dette krever imidlertid en større modellutledning som jeg ikke vil gå inn på her.

### 6.3.3 Hypotese 3<sup>51</sup>

Deltakerne i eksperimentomgang 1 hadde høyere profitt enn deltakerne i eksperimentomgang 2 når de var åtte deltakere. Likeledes hadde deltakerne i eksperimentomgang 2 høyere profitt enn deltakerne i eksperimentomgang 1 når det var fire deltakere. Disse resultatene er signifikante på 10%-nivå 2-hale t-test (8 deltakere) og 1%-nivå 2-hale t-test (4 deltakere). Det tyder dermed på at deltakerne har hatt læring over auksjonsseriene slik at tapene blir redusert med læring. Spørsmålet er om man opplever kvalitativt bedre læring gjennom å stå ovenfor tøffere konkurranse først, for så å redusere antall motstandere?

Tallmaterialet kan tyde på dette siden gjennomsnittprofitten var ca 1 kr. høyere i eksperimentomgang 2 (signifikant på et signifikansnivå < 10% 2-hale t-test). Forskjellen mellom eksperimentomgangene er imidlertid så marginal at det er vanskelig å trekke konklusjoner fra dette.

Ved å inkludere bakenforliggende variabler, periode og kumulativ profitt har jeg kjørt regresjon på buddataene med modellspesifikasjonen presentert i tilknytning til  $\phi$ -forbannet likevekt. Følgende resultater fremkom:

---

<sup>51</sup> Deltakernes beskrivelse av sin egen strategi er vedlagt i appendix 6C.



Tabell 6.14 Læringseffekter?

Variabel (Antall obs)	Konst.ledd (st.avvik)	Signal (st.avvik)	Dummy for antall deltakere	Periode	Kum. profitt	Kjønn	Alder	Karaktersnitt videregående skole	Antall beståtte vektfall	$\phi$
Totalt (962)	17,09* (3,29)	0,99* (0,01)	2,02* (0,54)	-0,12* (0,03)	-0,06* (0,01)	3,77* (0,70)	0,01 (0,13)	0,33 (0,27)	-0,04 (0,12)	0,68*
Eksperiment- omgang 1 (444)	31,86* (5,62)	1,00* (0,01)	3,49* (1,53)	-0,19* (0,08)	-0,09 (0,01)	7,27* (1,23)	-0,74* (0,25)	-0,93* (0,34)	1,06* (0,31)	1,27*
Eksperiment- omgang 2 (518)	2,37 (4,85)	0,98* (0,01)	0,70 (1,29)	-0,11' (0,06)	-0,01 (0,02)	1,55 (1,17)	0,61* (0,22)	2,42* (0,67)	-0,46* (0,14)	0,10
Gutter (757)	18,48* (3,89)	0,99* (0,01)	1,53* (0,59)	-0,14* (0,03)	-0,07* (0,01)	- (0,14)	0,22 (0,14)	-0,14 (0,45)	-0,11 (0,12)	0,74*
Jenter (205)	76,29* (10,28)	0,97* (0,02)	3,29* (1,18)	0,08 (0,06)	0,10* (0,04)	- (0,43)	-2,46* (0,43)	-0,16 (0,36)	-0,02 (0,33)	3,05*

\* Statistisk signifikant på nivå &lt;5%.

' Statistisk signifikant på nivå &lt;10%.

For totalregresjonen ser vi at når vi inkluderer bakenforliggende variabler så faller  $\phi$  noe.<sup>52</sup>

Vi ser også at deltakerne blir mer aggressive i sin budgivning når de står ovenfor flere deltakere. Når antall deltakere er åtte byr deltakerne ca. kr.2 mer i auksjonene enn når det er fire deltakere. Kumulativ profitt er definert som den faktiske profitten deltakerne hadde på budtidspunktet. Denne sier da at deltakerne reduserer sine bud med 6 øre dersom kumulativ profitt går opp med en krone. Det kan komme av at deltakerne tjente penger når de la inn et relativt moderat bud, og opplevelsen av å vinne fikk de til å fortsette med en slik strategi. For deltakerne som tapte penger når de vant en auksjon, kan motivet for å tjene inn igjen det tapte ha fått dem til å by hardere. For hver periode reduserte budgiverne sine bud med 12 øre. Dette kan sees som en læringseffekt der budgiverne etter hvert ble mer forsiktig i sin budgivning.

I eksperimentomgang 1 ser  $\phi$  ut til å ligge utenfor det definerte området. Deltakerne ble mer aggressive i sin budgivning når de gikk fra fire til åtte deltakere. Læringseffektene gikk i samme retning som for totalregresjonen med en periodereduksjon på 19 øre og en kumulativ profittreduksjon på kr. 0,09 (ikke signifikant). Guttene i denne omgangen bød vesentlig høyere enn jentene med en verdi på kr.7,27. Eldre deltakere i denne gruppen bød mindre aggressivt enn yngre deltakere, men denne effekten motvirkes av at deltakere med flere vektfall byr hardere. Høyere karakterer på videregående skole ser også ut til å gi lavere budgivning.

I eksperimentomgang 2 er det ikke et signifikant estimat på  $\phi$ . Men det kan se ut til at estimatet vil være lavere enn for eksperimentomgang 1. Det er i det hele tatt færre signifikante

<sup>52</sup> Deltakerne ble også bedt om å oppgi opplysninger om tidligere auksjonserfaringer men her var det ingen som gav noen relevant informasjon.

resultater å melde om i denne omgangen. Eldre deltakere byr mer aggressivt enn yngre deltakere, men dette motvirkes av at deltakere med flere beståtte vekttall byr mindre aggressivt. Deltakere i denne omgangen bydde hardere hvis de hadde bedre karakterer på videregående.

Hvis vi kjører regresjon for gutter og jenter hver for seg, ser gutter ut til å ha lavere  $\phi$  enn jenter. Jenter ser ut til å by hardere enn gutter ved en økning i deltakerantall. For gutter gir høyere kumulativ profitt og deltakelse i flere perioder mindre aggressiv budgivning. For jenter trekker høyere kumulativ profitt derimot i retning av mer aggressiv budgivning. For jenter ser det også ut til at eldre deltakere bydde mindre aggressivt enn yngre deltakere. Det ser dermed ut til at i alle fall kjønn påvirker hvordan deltakerne opptrer i auksjonene selv om dette ikke nødvendigvis gjenspeiler seg i profitten de realiserte i eksperimentet.

Jeg har også kjørt individuell regresjon for deltakerne med en regresjonsmodell der periode, kumulativ profitt og antall deltakere var inkludert.<sup>53</sup> Følgende resultater registreres:

Tabell 6.15 Individuell regresjon mht læringseffekter.

Deltaker	Konstant (st.avvik)	Signal (st.avvik)	Periode (st.avvik)	Kumulativ profitt (st.avvik)	Antall deltakere (st.avvik)	$\phi$ (st.avvik)	R <sup>2</sup>	Observasjoner
1	35,22* (6,65)	0,94* (0,04)	0,47 (0,85)	0,10 (0,19)	0,66 (6,20)	1,41* (0,27)	0,96	29
2	30,77* (1,18)	0,99* (0,01)	0,05 (0,12)	0,02 (0,04)	-0,63 (1,10)	1,23* (0,05)	1,00	29
3	31,99* (13,06)	0,95* (0,05)	0,33 (0,47)	0,45 (0,45)	5,59 (7,16)	1,28* (0,52)	0,96	27
4	33,44* (4,44)	0,96* (0,03)	-0,36 (0,23)	-0,68* (0,28)	-0,45 (4,15)	1,34* (0,18)	0,98	27
5	23,81* (0,99)	1,00* (0,01)	-0,02 (0,04)	0,00 (0,06)	0,63 (0,70)	0,95* (0,04)	1,00	27
6	7,01 (12,85)	1,10* (0,06)	-0,32 (0,49)	0,02 (0,26)	3,84 (7,57)	0,28 (0,51)	0,95	27
7	6,55 (3,17)	0,99* (0,02)	0,10 (0,13)		-2,09 (2,97)	0,26 (0,13)	0,99	26
8	27,14* (4,05)	0,97* (0,02)	0,04 (0,13)	-1,07* (0,46)	2,07 (1,91)	1,09* (0,16)	1,00	28
9	-5,53 (16,45)	0,99* (0,03)	0,00 (0,22)	-0,55 (0,62)	0,94 (3,97)	-0,22 (0,66)	0,99	27

<sup>53</sup> Antall deltakere er laget som en dummyvariabel som tar verdien null med fire deltakere og verdien en med åtte deltakere.

## SNF-rapport nr. 21/03

10	164,49 (93,84)	0,97* (0,05)	0,09 (0,39)	4,43 (2,90)	9,48 (6,53)	6,58 (3,75)	0,96	27
11	17,57* (4,32)	0,96* (0,03)	0,56* (0,20)	0,22 (0,12)	-6,05 (4,23)	0,70* (0,17)	0,99	27
12	18,04 (8,84)	0,97* (0,04)	-0,34 (0,51)	-0,10 (0,14)	14,68 (7,20)	0,72 (0,35)	0,97	28
13	-0,37 (10,48)	1,11* (0,05)	-0,21 (0,43)	-0,18 (0,14)	-9,23 (7,11)	-0,01 (0,42)	0,96	28
14	22,96* (0,72)	1,01* (0,00)	-0,05 (0,03)	0,02 (0,04)	0,19 (0,71)	0,92* (0,72)	1,00	29
15	11,05* (2,40)	1,01* (0,01)	-0,21 (0,11)		1,53 (2,27)	0,44* (0,10)	0,99	29
16	33,47* (4,48)	0,98* (0,02)	-0,64 (0,49)	-0,09 (0,18)	11,22* (3,72)	1,34* (0,18)	0,99	29
17	32,20* (2,54)	1,01* (0,01)	-0,23* (0,07)	0,07 (0,08)	0,75 (1,76)	1,29* (0,10)	1,00	33
18	13,18 (9,30)	1,01* (0,04)	0,50 (0,37)	0,42 (0,32)	4,22 (6,08)	0,53 (0,37)	0,96	32
19	8,19 (5,27)	0,99* (0,02)	0,29 (0,16)	0,91 (0,85)	-1,41 (3,54)	0,33 (0,21)	0,99	32
20	25,73* (1,65)	1,01* (0,01)	0,05 (0,11)	0,05 (0,06)	0,65 (0,96)	1,03* (0,07)	1,00	32
21	27,88* (4,60)	0,99* (0,02)	0,51 (0,24)	0,89* (0,29)	-2,50 (2,91)	1,12* (0,18)	0,99	32
22	12,33* (3,80)	1,00* (0,02)	0,03 (0,11)		5,12 (2,55)	0,49* (0,15)	0,99	33
23	35,45* (6,91)	0,96* (0,03)	-0,58 (0,57)	-0,19 (0,26)	-3,90 (4,71)	1,42* (0,28)	0,98	33
24	39,16* (7,28)	0,97* (0,03)	0,02 (0,24)	0,24* (0,10)	-4,85 (4,59)	1,57* (0,29)	0,98	32
25	37,46* (8,36)	0,88* (0,03)	-0,22 (0,33)	-0,02 (0,15)	1,96 (5,32)	1,50* (0,33)	0,97	32
26	26,93* (6,50)	1,02* (0,03)	-0,20 (0,21)	0,05 (0,12)	-1,43 (4,39)	1,08* (0,26)	0,98	32
27	29,07* (7,78)	0,96* (0,03)	0,14 (0,36)	0,14 (0,15)	7,15 (4,68)	1,16* (0,31)	0,98	33
28	7,76 (6,42)	0,98* (0,02)	0,93* (0,29)	0,37 (0,20)	10,31* (4,13)	0,31 (0,26)	0,99	32

SNF-rapport nr. 21/03

29	39,20* (11,37)	0,94* (0,04)	0,48 (0,92)	0,24 (0,36)	3,30 (6,65)	1,57* (0,45)	0,95	33
30	27,72* (9,69)	1,00* (0,04)	-0,24 (0,31)	-0,29 (0,22)	-2,40 (5,66)	1,11* (0,39)	0,97	33
31	34,45* (7,26)	1,02* (0,03)	-0,10 (0,26)	0,43* (0,12)	-0,19 (4,89)	1,38* (0,29)	0,98	32
32	24,02* (1,55)	1,00* (0,01)	-0,03 (0,05)	-0,04 (0,52)	0,71 (0,92)	0,96* (0,06)	1,00	32

\* statistisk signifikant på nivå <5%.

Regresjonene bygger på få observasjoner og det er kan være en grunn til at det er få signifikante resultater mht periode, kumulativ profitt og antall deltakere.<sup>54</sup> Disse resultatene varierer også mellom deltakerne. Noen blir mer aggressive i sin budgivning etter hvert som eksperimentet skred frem, mens andre ble mindre aggressive. Det samme gjelder mht kumulativ profitt og antall deltakere.

Ut fra deltakernes egne strategibeskrivelser (appendiks 6C) var det flere som endret sin strategi i løpet av spillet. En av deltakerne som tapte mest (deltaker 13) tapte mye i første serie og modererte seg kraftig i den andre serien. De fleste som opplyser at de endret sin strategi gjorde det ved å by mindre aggressivt. Av de deltakerne som ikke endret sin strategi var det mange som begynte bra, og dermed ikke hadde så store insentiver til å endre strategi. Av de deltakerne som tjente mest på eksperimentet, opplyste flere at de foretok en nedjustering av budene i forhold til signalet de mottok.

En deltaker stod for en interessant strategiendring. Deltaker 9 begynte med å by sitt signal, men tapte på dette. Deltakeren begynte så å legge budet sitt 5 kr. over lavest mulige verdi (altså trekke fra 20 på signalet). Deltakeren nærmet seg da det RNNL predikerer. Deltakeren valgte imidlertid så å øke budene sine igjen slik at nedjusteringen var 18, 15 og 13. Deltakeren ble altså mer aggressiv i budgivning når han stod ovenfor det som må kunne kalles irrasjonelle aktører.

I forhold til endringen i antall deltakere var det noen forskjeller mellom de to eksperimentomgangene. I eksperimentomgang 1 opplyste halvparten av deltakerne at endring i deltakerantall ikke påvirket budstrategien deres. Den andre halvparten pekte på at konkurransen nå ble hardere og at vinnermulighetene minsket, men de gir ingen informasjon

<sup>54</sup> Den høye  $R^2$  kommer nok av at signalet deltakerne mottok før de la inn sitt bud har stor "forklaringskraft" for budet gitt intervallstørrelsen det var mulig å by innenfor.

om at de endret sin budstrategi ut fra dette, verken i aggressiv eller mindre aggressiv retning. De fleste nedjusterte sine bud men ut fra de opplysningene deltakerne kom med kan det se ut til at denne nedjusteringen var uavhengig av at deltakerantallet ble endret, det kom heller av læring fra de tidligere periodene.

I eksperimentomgang 2 virket deltakerne å være mer observant på endringen i deltakerantall. Tre deltakere opplyser at dette ikke hadde noen effekt på strategien deres. Tre av deltakerne opplyste at de valgte å bli mer aggressiv i sin budgivning når de konkurrerte mot færre deltakere. En av deltakerne som ble mer aggressiv i sin budgivning opplyser imidlertid at han fikk dårlige resultater av å bli mer aggressiv. Syv av deltakerne peker på at konkurransen nå ble mindre men disse gir ingen informasjon om hva det hadde å si for deres strategi. For tre av deltakerne i denne eksperimentomgangen er det vanskelig å tolke strategibeskrivelsen.

Svarene deltakerne gav i forbindelse med endring i deltakerantall kan tyde på at måten de lærer seg å unngå de verste effektene av vinnerens forbannelse på, er knyttet til en ”prøve-og-feile” prosess som er situasjonsspesifikk, snarere enn gjennom en forståelse av ugunstig utvalgsproblemet knyttet til vinnerens forbannelse. Det synes heller ikke som om det er noen klar sammenheng mellom deltakernes strategibeskrivelse mht endring i deltakerantall og det regresjonene viser.

Det synes altså som om det er læringseffekter i datasettet, men det kan vanskelig trekkes bastante konklusjoner. Ut fra det ovenstående kan ikke hypotese 3 forkastes, men det lar seg vanskelig hevde at det er kvalitativt forskjellige læringseffekter mellom deltakerne i eksperimentomgang 1 og 2.

Arbeidets fokus har vært vinnerens forbannelse. Fremstillingen startet med en kort gjennomgang av auksjonsteori før det ble gjort rede for den teori som omhandler vinnerens forbannelse. Videre gav jeg en presentasjon av historien for fagfeltet eksperimentell økonomi, og spesielt noen av de eksperimenter som er gjort i forbindelse med vinnerens forbannelse.

I kapittel 5 ble det presentert en likevekt for en 1.pris lukket-bud fellesverdiauksjon som utelukker vinnerens forbannelse, og en likevektsteori for samme auksjonstype som inkluderer vinnerens forbannelse, en  $\chi$ -forbannet likevekt.

En  $\chi$ -forbannet likevekt tildeler individer en stor grad av rasjonalitet, men individene er ikke nødvendigvis i stand til å forstå fordelingen av informasjon. De ser snarere på gjennomsnitt fremfor typespesifikk adferd slik som den opprinnelige likevektsteorien gjør. Den tradisjonelle likevekten blir dermed en ekstremløsning for  $\chi$ -forbannet likevekt. I tilknytning til  $\chi$ -forbannet likevekt presenterte jeg også noen eksperimentresultater som gir støtte til teorien.

I kapittel 6 gjøres en syntese av de forutgående kapitlene ved å gjennomføre et økonomisk eksperiment. Eksperimentet ble gjennomført over et pc-nettverk med softwaren Z-tree. Å programmere et eksperiment var både lærerikt og interessant, men også svært tidkrevende. For egen del var imidlertid læringseffekter tilstede og arbeidet med programmering og gjennomføring gav et godt sluttresultat. Andre som er interessert i å bruke eksperimentell økonomi anbefales å bruke dataprogrammet .

Eksperimentet var laget som en 1.pris lukket-bud fellesverdiauksjon, og jeg testet tre hypoteser. Hypotese 1 om at vinnerens forbannelse eksisterer i dette eksperimentmiljøet og at graden av forbannelse er økende med deltakerantallet, kan ikke forkastes.

Videre ønsket jeg å teste om  $\chi$ -forbannet likevekt er beskrivende for hvordan vinnerens forbannelse opptrer. I motsetning til Eyster og Rabin (2002) som finner støtte for sin teori fra andres eksperimentdata, og baserer kun seg på vinnerobservasjoner, hadde jeg ut fra mitt

eksperiment tilgang til samtlige budobservasjoner. Dermed inneholder ikke mitt datasett det ugunstige utvalgsproblemet som Eyster og Rabin stod ovenfor.

Datasettet gav ikke støtte til teorien om  $\chi$ -forbannet likevekt og hypotese 2 måtte således forkastes. Jeg peker på flere årsaker til at eksperimentet ikke kunne gi støtte til likevektsteorien. Hovedforklaringen kan synes å være at deltakerne hadde for liten erfaring og/eller for lite informasjon forut for eksperimentet. I tilknytning til dette viste jeg en modell som kanskje kan være mer beskrivende for dataene fra mitt eksperiment, en  $\phi$ -forbannet likevekt.  $\phi$  synes å være relativt ufølsom ovenfor endringer i deltakerantall, men synes ikke å være symmetrisk over individene. Dette peker ytterligere mot det Eyster og Rabin (2002) avslutter sin artikkel med; modellen bør kanskje utvikles til en modell som tillatter forskjellig  $\phi$  ( $\chi$ ) for individene.

For det tredje ønsket jeg å se på læringseffekter i forbindelse med 1.pris lukket-bud auksjoner og vinnerens forbannelse. Tallmaterialet er nok litt for lite til å trekke klare konklusjoner, men det må kunne hevdes at deltakerne viser læring gjennom eksperimentet. Hypotese 3 kan således ikke forkastes.

For en enda grundigere analyse av hypotesene jeg har testet trengs det nok et større datasett og muligens mer tid enn det denne rapporten tillatter. Datasettet som ble generert av eksperimentet kan brukes til ytterligere undersøkelser både for seg selv og i forbindelse med nye eksperimenter, for eksempel:

- Forskjeller mellom 1.pris lukket-bud auksjoner og 2.pris lukket-bud auksjoner
- Variasjon av usikkerhetsleddet  $\left(\frac{a}{2}\right)$ .
- Selgers forventede inntekt i 1. og 2. pris auksjoner.
- La deltakere med lik  $\chi$  konkurrere mot hverandre.
- La det være full randomisering fra periode til periode vs. å ha de samme deltakerne mot hverandre i hver periode.
- Lage en likevektsmodell som tar hensyn til et større intervall og antall deltakere, samt en likevektsmodell som åpner for asymmetriske individer.

Rådataene fra eksperimentet er tilgjengelig på forespørsel, og ikke vedlagt, da tallmaterialet som ble generert ville fordoblet denne rapportens sideantall.

## Kilder

### Referanser

ALLAIS, M. (1953): "Le comportement de l'homme rationnel devant le risqué: Critique des postulats et axiomes de l'école américaine". *Econometrica* 21: s.503-546.

BALL, S. B., BAZERMAN, M. H. og CARROLL, J. S. (1991): "An Evaluation of Learning in the Bilateral Winner's Curse". *Organizational Behaviour and Decision Processes* 48: s.1-22.

BAZERMAN, M. H. og SAMUELSON, W.F. (1983): "I Won the Auction But didn't Want the Prize". *Journal of Conflict Resolution* 27: s.618-634.

BECKER, G. M., DeGROOT, M. H. og MARSCHAK, J. (1964): "Measuring Utility by a Single-response Sequential Method". *Behavior Science* 9: s. 226-32.

BERNOULLI, D. (1738): "Specimen theoriae novae de mensura sortis". *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae* 5: s.175-92. Engelsk oversettelse i *Econometrica* (1954) 22: s. 23-36.

BIKHCHANDANI, S. (1988): "Reputation in Repeated Second-Price Auctions". *Journal of Economic Theory* 46: s.97-119.

BULOW, J. I. og KLEMPERER, P. (1996): "Auctions vs. Negotiations". *American Economic Review* 86: s. 180-194.

BULOW, J. I. og ROBERTS, D. J. (1989): "The Simple Economics of Optimal Auctions". *Journal of Political Economy* 97: s. 1060-1090.

BULOW, J. I., HUANG, M. og KLEMPERER, P. D. (1999): "Toeholds and Takeovers". *Journal of Political Economy* 107: s.427-454.

BULOW, J. og KLEMPERER P. (2002): "Prices and the Winner's Curse". *Rand Journal of Economics* 33: nr1 s.1-21.

CAPEN, E. C., CLAPP, R. V. og CAMPBELL, W.N. (1971): "Competitive Bidding in High-Risk Situations". *Journal of Petroleum Technology* 23: s.641-653.

CASSING, J og DOUGLAS, R. W. (1980): "Implication of the Auction Mechanism in Baseball's Free Agent Draft". *Southern Journal of Economics* 47: s.110-121.

CHAMBERLIN, E. H. (1948): "An Experimental Imperfect Market". *Journal of Political Economy* 56: s. 95-108.

COX, J. C. og ISAAC R. M. (1984): "In Search of the Winner's Curse". *Economic Inquiry* 22: s.579-92.

COX, J. C. og ISAAC, R. M. (1986): "Experimental Economics and Experimental Psychology: Ever the Twain Shall Meet?". I Alan J. og Heather W. MacFadyen (red.) *Economic Psychology: Intersections in Theory and Application*.



- DYER, D. og KAGEL, J.H. (1996): "Bidding in Common Value Auctions: How the Commercial Construction Industry Corrects for the Winner's Curse". *Management Science* 42: s.1463-1475.
- DYER, D., KAGEL, J. H. og LEVIN, D. (1989): "A Comparison of Naive and Experienced Bidders in Common Value Offer Auctions: A Laboratory Analysis". *The Economic Journal* 99: s. 108-115.
- ELLSBERG, D. (1961): "Risk, Ambiguity and the Savage Axioms". *Quarterly Journal of Economics* 75: s. 643-69.
- ENGLELBRECHT-WIGGANS, R. og WEBER, R.J. (1979): "An Example of a Multi-Object Auction Game". *Management Science* 25: s.1272-1277.
- EYSTER, E. og RABIN, M. (2002): "Cursed Equilibrium". *Working Paper nr. E02-320, University of California, Berkeley Department of Economics*.
- FISCHBACHER, U. (1999): "z-Tree. Toolbox for Readymade Economic Experiments". *IEW Working paper 21, University of Zurich*.
- FOREMAN, P. og MURNINGHAN, J.K. (1996): "Learning to Avoid the Winner's Curse". *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 67: s.170-180.
- FREIDMAN, J. W. (1969): "On Experimental Research in Oligopoly". *Review of Economic Studies* 36: s.399-415.
- FRIEDMAN, L (1956): "A Competitive Bidding Strategy". *Operations Research* 4: s.104-112.
- GARVIN, S og KAGEL, J. H. (1995): "Learning in Common Value Auctions: Some Initial Observations". *Journal of Economic Behavior and Organization* 49: s.163-170.
- GINTIS, H. (2000): "Game Theory Evolving – A problem-Centered Introduction to Modeling Strategic Interaction". *Princeton University Press*.
- GRIESMER, J. H., LEVITAN, R. E. og SHUBIK, M (1967): "Toward a Study of Bidding Processes Part IV: Games with Unknown Costs". *Naval Research Logistics Quarterly* 14: s.415-433.
- HANSEN, R.G. og LOTT, J. R. (1991): "The Winner's Curse and Public Information in Common Value Auctions: Comment". *American Economic Review* 81: s.347-361.
- HONG, H. og SHUM, M. (1999): "Increasing Competition and the Winner's Curse: Evidence from Procurement". *Working paper nr.447 The John Hopkins University*.
- KAGEL, J. H. og LEVIN, D. (1986): "The Winner's Curse and Public Information in Common Value Auctions". *American Economic Review* 76: s.894-920.
- KAGEL, J. H. og LEVIN, D. (1991): "The Winner's Curse and Public Information in Common Value Auctions: Reply". *American Economic Review* 81: s.362-369.

KAGEL, J. H. og ROTH, A. E. (editors) (1995): "The Handbook of Experimental Economics". *Princeton University Press*.

KAGEL, J. H., og LEVIN, D. (2002): "Common Value Auctions and the Winner's Curse". *Princeton University Press*.

KLEMPERER, P. (1999): "Auction Theory: A Guide to the Literature". *Journal of Economic Surveys* 13: s.227-286.

KLEMPERER, P. D. (1998): "Auctions with Almost Common Values". *European Economic Review* 42: s.757-769.

KLEMPERER, P. og TEMIN P. (2001): "An Early Example of the "Winner's Curse" in an Auction". *Journal of Political Economy* 109(6) Lagniappe.

LARSEN, S. (1998) "Winner's Curse –Et eksperiment". *Utredning i særområdet: Regnskap og økonomiske styring, NHH*.

LEVIN, D. og SMITH, J.L. (1996) "Optimal Reservation Prices in Auctions". *Economic Journal* 106: s.1271-83.

LILLESVEEN, F. (1999): "Vinnerens forbannelse på sokkelen? –Teori, empiri og anvendelse". *SNF rapport nr.8/1999*.

LIND, B. og PLOTT C.R. (1991): "The Winner's Curse: Experiments with Buyers and with Sellers". *American Economic Review* 81: s.335-346.

LUCKING-REILEY, D. (1998): "Vickrey Auctions Predate Vickrey". *Mimeo, Vanderbilt University*.

MASKIN, E. S. og RILEY, J.G. (1985): "Auction Theory with Private Values". *American Economic Review* 75: s. 150-155.

MASKIN, E. S. og RILEY, J.G. (2000) "Asymmetric Auctions". *Review of Economic Studies* 67: s. 413-418.

MATTHEWS, S. A. (1987): "Comparing Auctions for Risk-Averse Buyers: A Buyer's Point of View". *Econometrica* 55: s.633-646.

McAFEE, R. P., McMILLAN, J. (1987): "Auctions and Bidding". *Journal of Economic Literature* 25: s.699-738.

McAFEE, R.P. og McMILLAN, J. (1989): "Government Procurement and International Trade". *Journal of International Economics*, 26: s.291-308.

MEAD, W. J., MOSEIDJORD A. og SORENSEN P. E. (1983): "The rate of Return Earned by Leases Under Cash Bonus Bidding in OCS Oil and Gas Leases". *Energy Journal* 4:s. 37-52.

MEAD, W. J., MOSEIDJORD A. og SORENSEN P. E. (1984): "Competitive Bidding Under Asymmetrical Information: Behavior and Performance in Gulf of Mexico Drainage Lease Sales, 1959-1969". *Review of Economics and Statistics* 66: s. 505-508.

- MILGROM, P. R. og WEBER, R. J. (1982): "A Theory of Auctions and Competitive Bidding". *Econometrica* 50: s.1089-1122.
- MYERSON, R. B. (1981): "Optimal Auction Design". *Mathematics of Operations Research* 6: s.58-73.
- RASMUSEN, E. (1994): "Games and Information". *Blackwell Publishers*.
- ROBERT, J., LAFFONT, J-J. og LOISEL, P. (1994): "Repeated Descending-Price Auctions I: Theory". *Mimeo, Université de Toulouse og INRA*.
- SMITH, V. L. (1962): "An Experimental Study of Competitive Market Behavior". *Journal of Political Economy* 70: s. 111-137.
- SYDSÆTER, K., STRØM, A. og BERCK, P. (1998): "Matematisk formelsamling for økonomer". *Universitetsforlaget*.
- SØRGÅRD, L. (1997): "Konkurransestrategi –eksempler på anvendt mikroøkonomi". *Fagbokforlaget*.
- THALER, R. H. (1992): "The Winner's Curse, Paradoxes and Anomalies of Economic Life". *Princeton University Press*.
- THURSTONE, L.L. (1931): "The Indifference Function". *Journal of Social Psychology* 2: s. 139-167.
- TVERSKY, A og KAHNEMAN, D (1986): "Rationale Choice and the Framing of Decisions". *Journal of Business* 59: s.251-278.
- VAGSTAD, S. (1998): "Auksjonsteori og offentlig politik". I G. Torsvik (red.): *Informasjonsproblem og økonomisk organisering*. Bergen: Fagbokforlaget.
- VARIAN, H. R. (1992): "Microeconomic Analysis". *W.W Norton & Company*.
- VICKREY, W. (1961): "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders". *The Journal of Finance* 16: s.8-37.
- Von NEUMANN, J. og MORGENSTERN, O. (1944): "Theory of Games and Economic Behavior". *Princeton University Press*.
- WALLIS, W. A. og FRIEDMAN M. (1942): "The Empirical Derivation of Indifference Functions". In *Studies in mathematical economics and econometrics in memory of Henry Schultz, O. Lange, F. McIntyre and T.O.Yntema, editors, Chicago: University of Chicago Press. s.175-189*.
- WILSON, R. (1969): "Competitive Bidding with Asymmetric Information". *Management Science* 13: s. 816-820 .
- WILSON, R. (1977): "A Bidding Model of Perfect Competition". *The Review of Economic Studies*.44: s.511-518.

## **Vevsider**

[www.nobel.se](http://www.nobel.se).

[www.qxl.com/isroot/html/NO/community/auksjonshistorikk.shtml](http://www.qxl.com/isroot/html/NO/community/auksjonshistorikk.shtml)

## **Appendiks 6.A Informasjon til deltakerne**

Følgende informasjonstekst ble gitt auksjonsdeltakerne før eksperimentet begynte:

### **I NFORMASJON FØR VI BEGYNNER**

#### **Innledning**

Dere skal nå delta i en serie auksjoner.

Informasjonsheftet består av tre sider og dere kan bruke dette heftet gjennom hele eksperimentet.

Alle deltakerne får samme informasjon.

Det er ikke tillatt å snakke under eksperimentet, så hvis du har noen praktiske spørsmål vedrørende informasjonen eller eksperimentet, rekk opp hånden, så får du hjelp.

På baksiden av dette informasjonsarket kan du gjøre egne notater dersom du har behov for det.

#### **Bakgrunn for auksjonen**

I eksperimentet skal dere delta i en serie auksjoner. Totalt er det 40 auksjoner. Det vil si at dere skal levere 40 bud. Eksperimentet er delt i to eksperimentomganger, hver med 20 auksjoner.

Ved starten av hver auksjon får dere vite hvor mange deltakere (inkludert deg selv) det er i auksjonen. Du vil stå ovenfor de samme konkurrentene i alle auksjonene i første eksperimentomgang. I andre eksperimentomgang vil du få nye motstandere som du konkurrerer med i de 20 siste auksjonene.

Etter de 40 auksjonene blir dere bedt om å fylle ut et spørreskjema med bakgrunnsspørsmål og spørsmål knyttet til eksperimentet.

Før vi starter selve eksperimentet må alle lese igjennom disse sidene. Vi vil også gjennomføre en prøveeksperimentomgang med tre auksjoner som er uten betydning for resultatet, slik at dere får et inntrykk av hvordan det hele vil forløpe, samt komme med noen kontrollspørsmål.

### Gjennomføring av auksjonen

I alle auksjonene auksjoneres det et glass med penger. Selve glasset er verdiløst, det er bare pengene i glasset som har verdi. Den personen som har det høyeste budet vinner auksjonen. Personen som vinner, får pengene i glasset, men må betale budet sitt.

*Eksempel: Dersom verdien i glasset er kr.100 og høyeste bud er kr.80, så vinner denne personen kr.20. Motsatt dersom verdien i glasset er kr.100 og det høyeste budet er 120, så taper denne personen kr.20.*

Nøyaktig hvor mye penger som er i glasset er UKJENT og forandres for hver auksjon. Verdien vil alltid ligge mellom kr.50 og kr.250. Det er like stor sannsynlighet for alle hele kroneverdier mellom kr. 50 og kr. 250. Med det menes det at det er like stor sannsynlighet for at kroneverdien er kr. 64 som at den er kr.225.

Forut for hver auksjon får alle et egget anslag på kroneverdien som er i glasset. Anslaget kan være større eller mindre enn den faktiske verdien i glasset. Anslaget ligger maksimalt kr. 25 over den sanne verdien og maksimalt kr. 25 under den sanne verdien. Sammen med anslaget på hvor mye som er i glasset får dere vite hva som er største og laveste verdi ut fra dette anslaget.

*Eksempel: På dataskjermen får en opplyst et anslag på kr.75. Kroneverdien som da faktisk er i glasset kan da variere med alle hele kronestørrelser fra kr.50 til kr.100. Lavest mulig verdi ut fra anslaget er kr.50, mens høyest mulige verdi ut fra anslaget er kr.100.*

Budene må være i hele kroner.

*Eksempel: Man kan by kr. 58,- men ikke kr. 58,50*

Alle får kr. 200 til å bruke i eksperimentet. Pengene deles likt på de to auksjonseksperimentomgangene, slik at en får kr. 100 til de første 20 auksjonene, og så nye kr. 100 til de siste 20 auksjonene. Disse pengene begrenser ikke hvor mye dere kan by, de brukes til å regne gevinst og tap for den som vinner auksjonen. Dere kan altså gi alle bud i den størrelse dere selv ønsker.

*Eksempel: Det er den første auksjonen og anslaget en får er kr. 175. Lavest mulig verdi ut fra dette anslaget er kr. 150 og høyest mulig verdi er kr. 200. Man har mulighet til å by hva en ønsker her, man er ikke begrenset av at en bare har kr.100 i beholdning.*

*Dersom det høyeste budet er kr. 175 og det viser seg at den sanne verdien i glasset er kr. 180, vinner personen med det høyeste budet kr.5. Dette beløpet legges til de kr. 100 deltakeren fikk før vi begynte, slik at denne personen nå har 105 kr. Dersom det høyeste budet i stedet hadde vært 185 ville den personen tapt kr.5 og hatt kr.95 når neste auksjon startet.*

Dersom dere taper alt får dere ikke lenger delta i eksperimentet.

De pengene dere har når alle auksjonene er ferdige er deres egne og blir utbetalt etter at eksperimentet er ferdig.

Det er bare vinneren som får endret sin beholdning i hver auksjon. De som ikke har høyeste bud i auksjonen får ingen endring i sin beholdning. (Dersom det er flere som har høyeste bud, deler disse gevinsten eller tapet likt mellom seg).

Etter hver auksjon blir det gitt informasjon om:

- Hvor mye penger som var i glasset.
- Hva som var det høyeste budet.
- Din eventuelle gevinst/tap
- Din nye beholdning
- I tillegg kommer det en informasjonsboks som viser historie fra de forutgående auksjonene. Her står det informasjon om:
  - Ditt bud
  - Det høyeste budet
  - Verdien i glasset
  - Din profitt

Etter at dere har sett denne informasjonen starter en ny runde.

***Det er ikke lov å snakke under eksperimentet. Har du noen spørsmål, rekk opp hånden og du vil få hjelp.***

**Lykke til.**

## Appendiks 6.B Skjermbilder fra auksjonsprogrammet

Figur 6.B1 Skjermbilde fra kontrollprogram

**Før vi begynner skal du svare på noen spørsmål om auksjonen.**

OBS: Negative tall skrives inn med minus (-) foran

**Klikk på knappen "avgi svar" nederst når du har svart på ALLE spørsmålene**

**Spørsmål 1**

Du får et anslag på 200

Lavest mulig verdi ut fra dette anslaget er:

Højest mulige verdi ut fra dette anslaget er:

**Spørsmål 2**

Du byr 210 og har høyeste bud. Verdien i glasset viser seg å være 200

Da gentokte du:

**Spørsmål 3**

Du byr 190 og har høyeste bud. Verdien i glasset viser seg å være 200.

Da gentokte du:

**Spørsmål 4**

Du byr 210. Verdien i glasset er 200. Du hadde imidlertid ikke høyeste bud

Da gentokte du:

Figur 6.B2 Informasjonsbilde. Skjermbilde til deltakerne før auksjonen starter

1 av 20

**Informasjon før vi begynner**

**Gangen i auksjonen er som følgende:**

- For hver auksjon får dere hvert deres anslag på verdien i glasset som ligger innenfor +/- kr 25 den samme verdien.
  - Den samme verdien ligger alltid mellom kr.50 og kr.250.
- Sammen med anslaget får dere opplyst hva som er høyest og lavest mulige verdi forbundet med dette anslaget.
- Dere får også opplyst hva som er deres pengebeholdning (begynner på kr. 100,- i hver auksjonsomgang)
  - På bakgrunn av anslaget skal dere levere inn budet deres.
- Personen med høyest bud vinner auksjonen og får en gevinst eller et tap tilsvarende forskjellen mellom budet og verdien i glasset. De andre deltakerne får ingen gevinst eller tap.
- Når alle har levert sitt bud får dere informasjon om hvor mye penger som var i glasset, hva som var det høyeste budet og ditt eget resultat.
  - I tillegg vil man kunne se resultatene fra alle de forutgående auksjonene.
  - Etter alle auksjonene blir dere bedt om å fylle ut et spørreskjema.
  - Det dere har i beholdning når auksjonene er slutt får dere utbetalt.

Trykk på "start auksjonen" når du er klar til å begynne.

Figur 6.B3 Budbilde

Periode: 1 av 20

Hjelp

**Gangen i auksjonen er som følgende:**

- Før hver auksjon får dere hver sitt anslag på verdien i glasset som ligger innenfor +/- kr. 25 den samme verdien.
- Den samme verdien ligger alltid mellom kr.50 og kr.250.
- Sammen med anslaget får dere opplyst hva som er høyest og lavest mulige verdi for budet med dette anslaget.
- Dere får også opplyst hva som er deres pengebeholdning begynner på kr. 100, i hver omgang.

**I denne auksjonen er det fire deltakere inkludert deg.**

**Du skal nå legge inn bud på glasset med penger**

Din beholdning 100

**Ditt anslag på verdien i glasset** 55

    Laveste mulige verdi ut fra ditt anslag 50

    Høyeste mulige verdi ut fra ditt anslag 60

**Ditt bud:**

Figur 6.B4 Resultatbilde

Periode: 6 av 20

**Bestebud** 162

**Ditt bud** 162

**Verdi i glasset:** 166

**Din profitt** 4

**Ny beholdning = 4 - 148=** 152

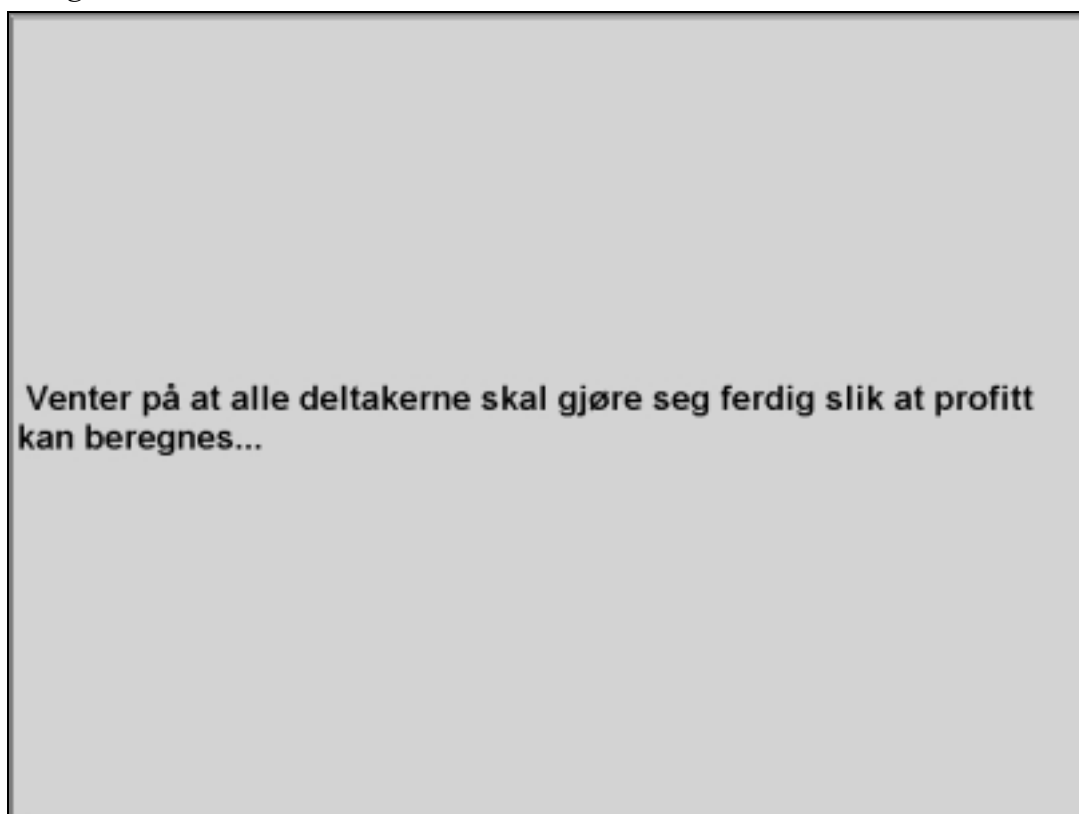
Periode	Ditt anslag	Ditt bud	Høyeste bud	Verdi i glasset	Din profitt
1	55	50	60	58	0
2	244	244	244	240	-4
3	248	250	250	250	0
4	105	80	80	88	15
5	167	142	142	170	28
6	165	162	162	166	4



*Figur 6.B5 Ventebilde I*



*Figur 6.B6 Ventebilde II*



Figur 6.B7 "Start ny auksjon" bilde



Figur 6.B8 Informasjon om spørreskjema



Figur 6.B9 Bakgrunnsinformasjon I

Fornavn

Etternavn

Telefon

E-post

Ønsker du å delta i et eksperiment en annen gang?  Ja  Nei

Fortsatt

Figur 6.B9 Bakgrunnsinformasjon II

Kjønn  Mann  Kvinn

Alder

Fortsatt

Figur 6.B10 Utdanningsbakgrunn

Hellet karaktersnitt hadde du da du gikk ut av videregående (rand av til nærmeste) ?

0  
 0,5  
 1  
 1,5  
 2  
 2,5  
 3  
 3,5  
 4  
 4,5  
 5  
 5,5  
 6  
 Annen utdanningsbakgrunn

Hvor mange vekstall har du bestått (20 studiepoeng = 10 vekstall) ?

0-10  
 11-20  
 21-30  
 31-40  
 41-50  
 51-60  
 61-70  
 71-80  
 Mer enn 80

Hvilke fag har du studert etter videregående?

Fortsatt

Figur 6.B11 Auksjonserfaring

Har du deltatt i auksjoner tidligere?

Ja  
 Nei

Hvis ja, på forrige spørsmål, hvilken type auksjon var det, og hvordan opplevde du auksjonen?

Fortsatt

*Figur 6.B12 Strategivalg*



Howden tenkte du når du utformet dine bud i eksperimentet?

Hva tenkte du når antall deltakere i auksjonen ble endret?

Ferdig

*Figur 6.B13 Avslutningsbilde*

**Takk for deltakelsen!**

Trykk [Alt]+[F4] for å avslutte programmet.  
Honorar for deltakelse i eksperimentet betales om et øyeblikk

## Appendiks 6.C Deltakernes strategibeskrivelse

## Strategibeskrivelse gitt av deltakerne i eksperimentomgang 1

Deltaker	Profitt	Strategibeskrivelse
5	209	I det lange løp vil jeg mest sannsynlig tape på og by over forventet verdi. Ved å by den forventede verdien vil jeg sannsynligvis gå i null. Derfor var jeg ganske konsekvent med å by marginalt under den forventede verdien.
8	209	Eg la meg ca 10 kr under det som var anslått, fordi da trodde eg at kunne tjene mest.
7	200	Jeg tenkte som så at målet var ikke å få inn flest antall bud, men kun de budene som ga overskudd. Jeg la meg derfor et stykke under anslått verdi, men ikke for langt unna, for å ha en mer eller mindre reell sjanse for å få inn budet. Selvsagt hadde det vært fint å kunne ta runder på å by en krone og dermed maksimere både den totale gevinsten og hver enkelt sin gevinst. Etter hvert så jeg imidlertid at folk stort sett alltid bød mer enn den reelle verdien på glasset, og det var derfor ikke noe mål å henge med i "konkurransen".
15	200	Jeg tenkte på hva oddsene var på mulighetene for at jeg skulle vinne og jeg noterte meg hva resultatet for de andre budene var og kom fram til at samlet så tapte folk mye og var villige til å ta en høy risiko. En risiko jeg ikke var villig til å ta. Man spiller ikke når man vet at oddsene ligger på huset.
14	188	Jeg tenkte at sannsynligheten for å vinne budrunden øker med størrelsen på budet, men sannsynligheten for å tjene penger minker når budene øker. derfor la jeg hele tiden inn bud som lå litt under forventet verdi, slik at sjansene for å tjene penger var større enn sjansene for å tape.
11	183	Var veldig sjelden man gikk mer eller mindre i pluss en 7-9, så holdt meg rundt 7-9 over eller under anslaget....
9	173	De første rundene så jeg på anslaget mitt. Det tapte jeg på. Så at det var tap i nesten alle runder, og bestemte meg for å spille taktisk; kjørte så konsekvent på 5 kr over laveste mulige verdi. Deretter 7 kr, så 10 kr og til slutt 12 kr over laveste mulige verdi.
10	166	I begynnelsen tenkte jeg at det gjaldt å få det høyeste budet. Men etter hvert så brukte jeg metoden om at det gjaldt å komme nærmest verdien men ikke nødvendigvis ha det høyeste budet siden man tapte penger på å være over summen.
4	165	Jeg la meg enten litt lavere eller litt høyere av det anslaget mitt var stort sett, for å unngå store tap. jeg prøvde å ligge så lavt som mulig i ant. kr. for å få stor gevinst, men den var det ingen som var med på. Viss alle hadde lagt seg lavt ville det hvert fall gitt mer penger til noen samtidig som de andre heller ikke hadde tapt særlig.
3	148	Komme nærmest mulig verdi i glasset, for å få minst mulig tap eller mest mulig gevinst når jeg fikk høyeste bud.
6	126	Jeg tenkte at jeg skulle by så lavt som mulig for ikke å risikere å gi et bud som lå over den virkelige verdien i glasset. Men prøvde å justere meg like over, eller like under anslaget.
16	114	By lavest mulig for å tjene mest mulig.
2	102	Tenkte som så at hvis man byr medianen hele tiden, altså anslaget, så hadde man kommet ut i nulltap-null gevinst, Siden eg regnet med at ville tenkte slik så tok eg å bydde litt over ca en fjerdedel av medianen.. Satset på at flaks skulle gjøre utslaget..
12	84	Tok noen sjanser (ca 10 kr under høyest mulig bud) når jeg hadde mye penger (i begynnelsen), og lå ca midt på når jeg hadde mindre penger.
13	82	Den første runden satset jeg veldig høyt og tapte mye. Den andre runden prøvde jeg og være litt er moderat.
1	31	Prøvde å tenke strategisk, by høyest mulig.

## Strategibeskrivelse gitt av deltakerne i eksperimentomgang 2

Deltaker	Profitt	Strategibeskrivelse
22	200	Eneste måte å få gevinst på er dersom alle i eksperimentet byr under sitt anslag. Å by over eget anslag vil mest sannsynlig gi tap.
19	198	Jeg tenkte at hvis jeg hadde bydd likt anslaget ville det ha vært 50% sjanse for å tjene penger hvis det bare hadde vært jeg som bydde. Men siden det er høyeste bud som vinner blir sjansen betydelig mindre. Derfor la jeg meg et stykke under. Hvis jeg hadde villet spille om penger ville jeg ha spilt poker istedenfor.
32	173	Jeg tenkte at det aldri var lurt å by over prisen jeg trodde det var. Dette ble jo en slags gjennomsnitt kr i koppen, og det vil over tid ikke lønne seg å vinne auksjoner over gjennomsnitt i koppen. Byr en akkurat på gjennomsnittet det en tror glasset inneholder skal en, uansett hvor mange ganger en vinner auksjonen, gjennomsnittlig ende opp med det en begynte med. Byr en over vil en tape, (foruten hvis noen byr over deg igjen, slik at u aldri får tilslaget). Byr en derimot under vil en statistisk sett vinne i det lange løp. Dette forutsetter selvsagt at ingen byr over deg, og for i det hele tatt å få tilslaget bød jeg rett under det jeg trodde var i koppen. Det ble litt spesielt når tenkt kopp var rett over 50, eller rett under 250. Da bød jeg en mindre enn (høyeste+laveste)/2.
30	170	Ligge lavt i terrenget i begynnelsen. Se an resultatene for å se etter mulige sammenhenger. Fant ingen sammenhenger i selve tallene. Så etter hvert at budene fra de andre deltakerne gikk nedover og nærmet seg den størrelsen jeg bød. Håpet derfor at ved forsiktig satsing, ville potten gå i min favør...noe den nesten aldri gjorde :)
21	169	Prøvde å legge budene 5 kr under anslag, slik at eventuell profitt ville bli høyere ved eventuelt tilslag.
18	167	Prøvde å finne ut hva sannsynligheten var og hvilken risiko jeg burde ta.
26	161	Å legge budet lavere enn anslag.
28	161	La inn bud som lå nær anslaget. Anslaget la ikke så langt fra sannheten.
31	158	Først ville jeg vinne, men etter hvert var jeg bare opptatt av ikke å tape for mye. Så fort at det alltid ble budt mer enn median summen, så da ble det til at jeg la inn bud som var lavere enn den foreslåtte summen.
17	150	Prøvde meg fram for å forsøke å finne ut om det lønnet seg å gi bud over eller under anslaget.
24	138	Jeg begynte med å ta noen sjanser, men skjønnte fort at det ikke lønnte seg fordi verdiene lå alltid rundt den antatte verdien. Derfor prøvde jeg å ligge rundt denne verdien. Jeg vant lite men tapte også lite. Det høyeste budet lå nesten alltid godt over verdien i glasset, og jeg hadde dermed ikke vunnet noe uansett...
20	136	Ligge rundt gjennomsnitt hvis lav og høyt gjennomsnitt by lavt hvis middels by 3-4 over.
25	129	Jeg tenkte at jeg skulle by mest nærmest anslaget, for da er det minst sjanse til tap, og selve verdien i glasset var ganske ofte rundt selve anslaget.
23	121	Prøvde å sjå korleis dei andre utforma sine bud og prøvde å by i same mønster, men litt høgare.
27	119	Først litt over antatt verdi, men etter mye tap gikk jeg ned med verdiene...
29	94	Ville ligge ca. midt i "feltet", eller litt over.

## Deltakernes beskrivelse av strategiendring når deltakerantallet gikk fra fire til åtte deltakere i eksperimentomgang 1

Deltaker	Profitt	Strategi
5	209	Det utgjorde ingen forskjell for min strategi.
8	209	Ikke noe spesielt.
7	200	Egentlig ikke så mye. Det viste seg fort at folk fortsatt var villige til å kjøpe penger for mer enn en krone pr. kjøpt krone, så det ble ikke mer rasjonelt å by mer nå heller.
15	200	At muligheten til å oppnå profitt på ble betydelig redusert.
14	188	Tenkte ikke stort over det.
11	183	Brydde meg ikke stort om det.
9	173	Jeg hadde allerede da bestemt meg for å kjøre taktisk, og endret ikke dette. 173 kr er bedre enn ingenting.
10	166	Jeg tenkte at det ble vanskeligere å tape penger fordi det var flere til å ta seg av støytten på å gå over verdien. Men også vanskeligere å få en vinnermulighet.
4	165	Variasjonen på budene ville bli større i differanse. Ellers så prøvde jeg bare å tjene litt mer penger, men det var vanskeligere med 8 deltakere.
3	148	Ingenting annet enn at vannersjansen ble mindre.
6	126	Jeg tenkte at det ville bli vanskeligere å få høyeste bud under den virkelige verdien i glasset, for det er fire flere som kan gi bud.
16	114	Vanskeligere å vinne auksjonen.
2	102	Det trodde eg ikkje endret noen ting , men det gjorde det vel.
12	84	At høyeste bud kom til å gå opp, så det var mindre sjanse for å få igjennom sitt bud med mindre du var veldig tett opptil høyest mulig bud (og da var det jo ikke særlig stor sjanse til å vinne akkurat...).
13	82	Ingenting.
1	31	Flere om beinet.



## Deltakernes beskrivelse av strategiendring når deltakerantallet gikk fra åtte til fire deltakere i eksperimentomgang 2

Deltaker	Profitt	Strategi
22	200	Kanskje kan det utvikles ein forståelse for at ingen bør by over sitt anslag, og kanskje kan da eit bud som er under anslaget få tilslag, og det vil bli sannsynleg at deltakarane kan tjene pengar på auksjonene.
19	198	At sjansen for å klare og tjene pengar ble litt større men sjansen for og tjene store pengar er nesten lik null.
32	173	Jeg gjorde ingenting annerledes når det kom færre deltakere. Det skal jo egentlig bli lavere tilslag da, men noen bydde oftest for høyt.
30	170	At forskjellene mellom budene kom til å bli større. At den/de andre som tapte pengar etter hvert ville senke størrelsen på sine bud. Noe de også gjorde. Jeg tok sjansen på å heve mine bud i denne perioden, men fikk dårlige resultat.
21	169	La budene litt nærmere opp til anslaget.
18	167	At jeg kunne legge budene høyere ettersom de som tok størst risiko sannsynligvis var ute av auksjonen.
26	161	Nå blir det lettere å få gevinst!
28	161	Lettere å få vinnerbudet.
31	158	At det ville ha mer å si hva slags bud jeg la inn og at jeg kanskje burde begynne å tenke litt (antall deltakere ble halvert).
17	150	Større sjanse for gevinst.
24	138	Jeg regnet med at folk ville satse noe mindre, noe det også virket som om de gjorde. Når det er fire er det fort gjort å tenke at siden det er færre deltagere så er det også færre som vil ta sjansen på å satse mye.
20	136	Vanskelig å beregne hva andre byr.
25	129	Da prøvde jeg å by minst mulig, siden da er det ganske større sjanse til tap.
23	121	Enklare å nytta tankegangen som er nemnd ovanfor.
27	119	Ingenting.
29	94	Tenkte at nå blir det mer sannsynlig å kunne tjene noe. Dersom det er åtte deltakere er det jo svært sannsynlig at en eller flere vil by for mye og dermed bidra til at ingen får noen fortjeneste.