

Rasjonell spekulasjon i eksperimentelle aksjemarked

av

Tobias Erevik

Masteroppgave

Masteroppgaven er levert for å fullføre graden

Master i samfunnsøkonomi

Universitetet i Bergen, Institutt for økonomi

September 2010

UNIVERSITETET I BERGEN



Forord

En stor takk rettes til veileder Sigve Tjøtta for hans tid, konstruktive tilbakemeldinger og oppmuntringer. Takk også til mine medstudenter som deltok på mine eksperiment og som gav tilbakemeldinger og innspill underveis i skriveprosessen.



Tobias Erevik, Bergen, 1. september, 2010

Sammendrag

Rasjonell spekulasjon i eksperimentelle aksjemarked

av

Tobias Erevik, Master i samfunnsøkonomi

Universitetet i Bergen, 2010

Veileder: Sigve Tjøtta

Denne oppgaven hadde som formål å undersøke tilstedeværelsen av rasjonell spekulasjon i eksperimentelle aksjemarkeder. For å se på tilstedeværelsen av rasjonell spekulasjon, gjennomføres to eksperimentelle aksjemarkeder ved bruk av Z-tree programvaren. Feil i eksperimentdesignet gjør imidlertid at resultatene fra de eksperimentelle aksjemarkedene ikke kan belyse spørsmålet om rasjonell spekulasjon. Regresjonsarbeidet ble foretatt i STATA.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	ii
Sammendrag.....	iii
Innholdsfortegnelse.....	iv
Tabeller.....	v
Figurer.....	vi
Innledning.....	1
1. Teori.....	2
1.1 Rasjonelle forventinger hypotesen.....	2
1.2 Effisienshypotesen.....	4
1.3 Nyklassiske teori modeller for aktivapriser.....	6
2. Forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams.....	10
2.1 Eksperimentoppsettet.....	11
2.2 Forskningsprogrammet.....	15
2.3 Analysen av forskningsprogramets datasett.....	21
2.4 Hovedfunnene fra forskningsprogrammet.....	30
3. Eksperimentene.....	32
3.1 Eksperimentdesignet.....	33
3.2 Eksperimentenes oppsett.....	34
3.3 Utførelsen av eksperimentene.....	42
3.4 Resultater.....	48
3.5 Oppsummering.....	70
Appendix A.....	72
Appendix B.....	88
Appendix C.....	89
Appendix D.....	106
Referanser.....	127

Tabeller

Tabell 2.1 Eksperimentoppsettene i forskningsprogrammet.....	13
Tabell 3.1 Prisboblemaal.....	50
Tabell 3.2 Forventingsrettheten til enkeltdeltakernes prognoser i det uinformerte eksperimentet....	52
Tabell 3.3 Forventingsrettheten til enkeltdeltakernes prognoser i det informerte eksperimentet.....	53
Tabell 3.4 Prognosene til deltaker 3 i det informerte eksperimentet.....	54
Tabell 3.5 Adaptive forventningermodellen med dummy variabler - det informerte.....	60
Tabell 3.6 Adaptive forventningermodellen med dummy variabler - det informerte.....	61
Tabell 3.7 Statistikk over $x_{t,i} = F_{t,i} - E(\tilde{D}_t)$	63

Figurer

Figur 3.1 Handelsskjermen.....	36
Figur 3.2 Oppsummeringsskjermen.....	39
Figur 3.3 Handelen i det uinformerte eksperimentet.....	43
Figur 3.4 Prognosegjennomsnittet i det uinformerte eksperimentet.....	45
Figur 3.5 Handelen i det informerte eksperimentet.....	46
Figur 3.6 Prisboblen i det informerte eksperimentet.....	47
Figur 3.7 Prognosegjennomsnittet i det informerte eksperimentet.....	48
Figur 3.8 Prisboblesammenligningen.....	49
Figur 3.9 Frekvensdigram over prognoseavvikene i det uinformerte eksperimentet.....	55
Figur 3.10 Frekvensdigram over prognoseavvikene i det informerte eksperimentet.....	56
Figur 3.11 Adaptive forventinger i det informerte eksperimentet.....	58
Figur 3.12 Deltakernes endelige fortjeneste og kumulative prognoseavvik i det uinformerte eksperimentet.....	64
Figur 3.13 Deltakernes endelige fortjeneste og kumulative prognoseavvik mellom prognosene og gjennomsnittspris i det informerte eksperimentet.....	65

Innledning

Denne oppgaven hadde som formål å undersøke tilstedeværelsen av rasjonell spekulasjon i eksperimentelle aksjemarkeder. En aktiv litteratur innen eksperimentell økonomi har konsistent produsert prisbobler i eksperimentelle aksjemarkeder hvor den forventede verdien til aksjenes fremtidige dividendeutbetalinger tydelig fremkommer (Noussair og Tucker 2006). Prisbobler er hendelser hvor handelsprisene overgår forventet verdi av fremtidige utbetalinger. Smith, Suchanek og Williams (1988) hypotiserer at det er rasjonell spekulasjon som produserer prisboblene i de eksperimentelle aksjemarkedene.

For å se på tilstedeværelsen av rasjonell spekulasjon, gjennomføres to eksperimentelle aksjemarkeder. Det ene aksjemarkedet er et kontrolleksperiment, som får navnet det informerte eksperimentet. Det informerte eksperimentet er tilnærmet likt tidligere eksperimentelle aksjemarkeder. Det andre eksperimentet kalles det uinformerte eksperimentet, fordi dividendeutfallenes sannsynlighetsfordelingen ikke opplyses.

Idéen var at en mindre prisboble i det uinformerte eksperimentet sammenlignet med det informerte eksperimentet, ville være uforenelig med rasjonell spekulasjon. Designet ble begrunnet med at forskjellen i informasjon ville gjøre rasjonelle deltakeres preferanse for spekulasjon større i det uinformerte eksperimentet.

Begrunnelsen er imidlertid feilaktig, slik at prisboblesammenligningen ikke gir grunnlag for å si noe om rasjonell spekulasjon. På grunn av forskjellen i utgitt informasjon kan ikke to identiske deltakeres preferanser for spekulasjon sammenlignes på tvers av de to eksperimentene, slik det var tiltenkt.

Eksperimentene gir allikevel noen nye resultater. Det informerte eksperimentet viser seg å støtte en ny prisdynamikkhypotese og en ny prisforventningerhypotese. Tidligere studier har funnet støtte for at interperiode prisforventningene er adaptive og at endringen i interperiodegjennomsnittsprisen kommer som følge av budoverskudd. Det informerte eksperimentet støtter hypoteser om endring i gjennomsnittsprisen og forventningene basert på de periodevise dividendeutbetalingene.

Kapittel 1 presenterer teori som tar for seg prisbobler i finansmarkeder. Kapittel 2 presenterer forskningsprogrammet som fant tilstedeværelsen av prisbobler i eksperimentelle aksjemarkeder hvor forventet fremtidig dividende verdi fremkommer tydelig. Kapittel 3 presenterer gjennomførelsen av, og resultatene fra, det uinformerte og det informerte eksperimentet.

1. Teori

I dette kapittelet gjennomgås teoriene som forekommer i fremstillingen og utredningen av de eksperimentelle aksjemarkedene. Kapittelet er på ingen måte ment som en utømmende fremstilling av teorier som tar for seg prisbobler i finansmarkeder.

Først forklares begrepet prisbobler. Deretter gjennomgås rasjonelle forventninger hypotesen til Muth. Hypotesen til Muth gjennomgås for å kunne presentere effisienshypotesen, som er en rasjonelle forventninger modell. Effisienshypotesen sier at finansmarkedene er effisiente og at prisbobler dermed ikke kan forekomme. Til slutt gjennomgås prisbobler i det nyklassiske modelloppsettet.

Prisbobler

Prisbobler forklares vanligvis som tilfeller hvor prisen på aktiva overgår fundamentalverdi (Brunnermeier 2008)(King et. al. 1993)(Camerer 1989). Prisningsteori sier at priser skal tendere mot fundamentalverdien (Hiorta og Sunder 2002).

Standard prisningsteori, «the fundamenal theorem of asset pricing», sier at fundamentalverdien i en usikker verden er lik summen av risikojusterte neddiskonterte forventninger til fremtidige dividendeutbetalinger (Santos og Woodford 1997). Forutsetningen for dette er at det ikke eksisterer arbitrasjemuligheter i markedet (Skiadas 2009). Teorien begrunnes i baklengs induksjon (Hiorta og Sunder 2002).

1.1 Rasjonelle forventninger hypotesen

Fremstillingen nedenfor baseres på Sheffrin (1996).

Rasjonelle forventninger hypotesens motivasjon

Rasjonelle forventninger hypotesen ble framsatt av John Muth i 1961. Hypotesen ble motivert av et problem knyttet til interaksjonen mellom forventninger og virkelighet. Det finnes mange eksempler på slike problem i økonomisk litteratur.

Et eksempel er forholdet mellom forventningene til prisen og den realiserte prisen på avlingene i landbruket. Bønder bestemmer hvor mye å så på bakgrunn av hva de forventer prisen vil bli i neste periode. Forventningene til prisen blir derfor avgjørende for den faktiske prisen.

Prisdynamikken i et slikt marked vil avhenge av måten forventningene dannes. Dersom bøndene forventer samme pris som i foregående periode, kan markedsprisen flukturere dramatisk over tid. Sett at dårlig vær ødelegger mye av avlingene et år. Prisen vil da bli høy, siden mindre avlinger selges i markedet. Dersom bøndene forventer denne høye prisen også i neste periode, vil de så en større mengde. Resultatet blir en lav pris i den påfølgende perioden. Forventningene til lav pris vil føre til at bøndene sår i små mengder osv. Avhengig av helningen på tilbuds- og etterspørselskurven vil fluktasjonene i prisen avta eller tilta. En annen forventningsdannelse vil gi en annen prisdynamikk.

Dynamiske modeller, som for eksempel en modell av prisdynamikken i det ovenfor forklarte markedet, vil avhenge av forutsetningene om forventningsdannelsen. Forventningsdannelsen var som regel faste formler i dynamiske modeller. Ifølge Muth kan ikke økonomer være tilfreds med slike faste formler for forventningsdannelsen. Formlene tillater ikke endringer i forventningene ved endring i den underliggende økonomiske strukturen. Muth mente at det ofte var endringene i forventningene økonomene var opptatt av.

Rasjonelle forventninger hypotesen

Rasjonelle forventninger hypotesen forklarer hvordan økonomiske aktører utarbeider sine forventninger til stokastiske økonomiske variabler. Hypotesen bygger på at økonomiske aktører er rasjonelle og informerte. Ifølge hypotesen tar aktørene i bruk all relevant økonomisk teori når de utarbeider sine forventninger. Ved å ta i bruk relevant økonomisk teori vil aktørenes egne subjektive forventninger på tidspunkt $t-1$, $E_{t-1}[X_t]$, til stokastiske økonomiske variabler i periode t , X_t , i

gjennomsnitt være lik den objektivt betingede forventningen, $E[X_t|I_{t-1}]$, til de samme variablene.

Altså ;

$$E_{t-1}[X_t] = E[X_t|I_{t-1}] \quad (1.1)$$

I_{t-1} er her informasjon, herunder relevant teori, rådende forhold, osv., tilgjengelig ved tidspunkt $t-1$.

Rasjonelle forventninger hypotesen sier altså at de økonomiske aktørene i snitt har den rette forventningen til stokastiske økonomiske variabler og at den faktiske verdien på variablene blir lik aktørenes snittforventning så fremt noe uforusett ikke skjer.

Individenes forventningsdannelse

Friedman påpekte at økonomiske aktører kun trenger å oppføre seg som om de maksimerer nytte eller profitt for at teorier skal fungere (Sheffrin 1996). På samme måte påpekte Muth at rasjonelle forventninger hypotesen ikke impliserer at alle økonomiske aktører kan all relevant økonomisk teori og utnytter kunnskapen i sin forventningsdannelse. Hypotesen er ikke avhengig av at alle har den samme forventningen. Individenes forventninger må bare være fordelt rundt den objektive forventningen. På denne måten blir gjennomsnittet av forventningene lik den objektive forventningen.

Antagelsen om at aktørenes forventninger er fordelt rundt den objektive forventningen, har vært gjenstand for kritikk. For at individenes forventninger skal være fordelt rundt den objektivt forventede verdien, må aktørene vite variabelens sanne fordeling. Hadde aktørenes tatt utgangspunkt i feil priorsfordeling, ville forventningene bli fordelt rundt et vilkårlig punkt.

Et svar til kritikken er at individene «lærer» den sanne fordelingen etter hvert. Det er blitt vist at selv ved grove tommelfingerregler i forventningsdannelsen, kan forventningene bli lik rasjonelle forventninger løsningen. Et eksempel på en slik tommelfingerregel er forventninger om at neste periodes pris blir lik inneværende periodes pris i landbrukseksemplet. Med en slik forventningsdannelse vil forventningene etterhvert konvergere mot den rasjonelle forventningen.

1.2 Effisienshypotesen

Effisienshypotesen er en rasjonelle forventninger modell. Hypotesen fremholder at finansmarkeder er informasjonseffisiente. Det vil si at prisene til en hver tid reflekterer all tilgjengelig informasjon. Informasjonseffisiens innebærer at det ikke er mulig å konsekvent tjene mer enn den risikojusterte markedsavkastningen (Barberis og Thaler 2003). Informasjonseffisiente priser sikrer at prisbobler ikke forekommer.

Hypotesens historie presenteres i neste avsnitt. Avsnittet er med for å fasilitere forklaringen av hypotesen. Det påfølgende avsnittet gir en intuitiv forklaring av hypotesen. Siste avsnitt i dette underkapittelet gir en intuitiv forklaring av hypotesens avvisning av prisbobler.

Effisienshypotesens motivasjon.

Fra midten av 1950-tallet til tidlig 1960-tallet forekom en akkumulasjon av empiriske støtte for at oppførselen til aktivapriser kunne approksimeres ved random walk (Fama 1970). Med opphopningen av empirisk støtte begynte økonomer å prøve å forklare fenomenet.

En forklaring ble fremsatt av Paul A. Samuelson i 1965 i artikkelen «Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly». Her viste Samuelson at futurespriser (priser på fremtidige handler/transaksjoner) følger en random walk dersom prisen er lik den objektive betingede forventningen til spotprisen på datoen til den fremtidige handelen/ transaksjonen (Sheffrin 1996).

Antakelsen stilte imidlertid nye spørsmål som Samuelson selv ikke hadde svaret på. Han kunne ikke si hvor den objektive sannsynlighetsfordelingen, som den betingede forventningen bygde på, skulle komme fra (Sheffrin 1996). «I have not asked where the basic probability distributions are supposed to come from. In whose mind are they ex ante?» (Samuelson 1965).

Effisienshypotesen

Svaret på Samuelsons spørsmål gav Eugene F. Fama (1970). Fama løste spørsmålet ved å anvende rasjonelle forventninger hypotesen. Rasjonelle økonomiske aktører vil bruke relevant økonomisk teori samt all tilgjengelig informasjon til å danne seg en forventning til aktivaverdien. Som rasjonelle forventninger hypotesen sier, så vil forventningene i gjennomsnitt være lik den objektive

matematiske sannsynligheten. De økonomiske aktørene vil handle på sine forventninger og markedsprisen vil justeres inntil den reflekterer den objektive forventningen til aktivaverdien. I frikonkurransemarkeder skjer justeringen momentant slik at markedsprisene til enhver tid fullt ut reflekterer all tilgjengelig informasjon (Fama 1970).

Hypotesen forutsetter;

- Et Velfungerende frikonkurransemarket som har dybde og likviditet (Shiller 2008).
- Alle aktører har tilgang til samme informasjon på samme tidspunkt (Schouw-Hansen 2007)
- Aktørene er rasjonelle og verdsetter aktiva rasjonelt. Rasjonelle innebærer her at aktørene oppdaterer sin subjektive forventede nytte korrekt jammfør Bayes lov (Barberis og Thaler 2003)
- Irrasjonelle aktører vil oppføre seg tilfeldig. Virkningene fra deres handlinger vil derfor kansellere hverandre ut (Schouw-Hansen 2007)

Effisienshypotesen og prisbobler

At markedsprisene til en hver tid gjenspeiler all tilgjengelig informasjon, impliserer at markedet er informasjonseffisient. Konsekvensen av informasjonseffisiens er at at markedsprisen er lik fundamentalverdien (Beechey et. al. 2000). Effisienshypotesen avviser dermed muligheten for prisbobler.

1.3 Nyklassiske teorimodeller for aktivapriser.

Nyklassisk teori utelukker eksistensen av prisbobler ved symmetrisk informasjon både i endelig tid modeller og i uendelig tid modeller. Dette underkapittelet presenterer to nyklassiske modeller. En med endelig tidshorisont, og en med uendelig tidshorisont. Den matematiske fremstillingen er basert på LeRoy (2004).

Endelig tidshorisont

Avkastningsraten, r_{t+1} , til et aktivum eller en portefølje fra tid t til $t + 1$, defineres;

$$r_{t+1} = \frac{d_{t+1} + p_{t+1}}{p_t} - 1 \quad (1.2)$$

d_t er dividendeutbetalingen på tidspunkt t . p_t er prisen på aktivumet eller porteføljen på tidspunkt t . Tar forventningen til (1.2) gitt informasjonen tilgjengelig på tidspunkt t . Løser så uttrykket for p_t og får;

$$p_t = \frac{E_t(d_{t+1} + p_{t+1})}{1 + E_t(r_{t+1})} \quad (1.3)$$

$E_t(\dots)$ er her kort for $E_t(\dots|I_t)$, hvor I_t er informasjonen tilgjengelig på tidspunkt t . Ingen forskjeller gjøres mellom subjektive og objektive forventninger, så modellen impliserer her rasjonelle forventninger og symmetrisk informasjon. Det forutsettes at forventningen til avkastningen er lik konstanten r . Likningen kan skrives på følgende måte;

$$p_t = (1 + r)^{-1} E_t(d_{t+1} + p_{t+1}) \quad (1.4)$$

På samme måte vil prisen ved tidspunkt $t + 1$, p_{t+1} kunne skrives som;

$$p_{t+1} = (1 + r)^{-1} E_{t+1}(d_{t+2} + p_{t+2}) \quad (1.5)$$

Innsetting av (1.5) i (1.4) gir;

$$p_t = (1 + r)^{-1} E_t(d_{t+1}) + (1 + r)^{-2} E_t(d_{t+2} + p_{t+2}) \quad (1.6)$$

Ved å gjenta denne innsettingen n ganger får en;

$$p_t = \sum_{i=1}^n (1+r)^{-i} E_t(d_{t+i}) + (1+r)^{-n} E_t(p_{t+n}) \quad (1.7)$$

(1.7) uttrykker prisen til et aktiva eller en portefølje på tidspunkt t . Fundamentalprisen er tidligere definert som nåverdien av de fremtidige utbetalningene til et aktivum. De fremtidige utbetalingene i (1.7) forkortes til;

$$F_t = \sum_{i=1}^n (1+r)^{-i} E_t(d_{t+i}) \quad (1.8)$$

Likning (1.8) gir her fundamentalverdien til aktivumet eller porteføljen (Hiorta og Sunder 2002).

Likning (1.7) kan nå skrives;

$$p_t = F_t + \sum_{i=1}^n (1+r)^{-i} E_t(p_{t+i}) \quad (1.9)$$

I en endelig tidshorisont modell gir aktivumet eller porteføljen siste utbetaling ved tidspunkt $t+n$;

$$E_t(p_{t+n}) = E_t(d_{t+n}) \quad (1.10)$$

Likning (1.10) inn i likning (1.9) gir;

$$p_t = \sum_{i=1}^n (1+r)^{-i} E_t(d_{t+i}) = F_t \quad (1.11)$$

På grunn av den endelige tidshorisonten kan aktørene foreta baklengs induksjon. Det sikrer at prisen blir lik fundamentalverdien som i (1.13).

Uendelig tidshorisont

Likning (1.7) gir aktivaprismodellen med uendelig tidshorisont på aktivumet eller porteføljen, ved å la n gå mot uendelig;

$$p_t = \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} E_t(d_{t+i}) + \lim_{n \rightarrow \infty} (1+r)^{-n} E_t(p_{t+n}) \quad (1.12)$$

Det første leddet på høyre side i (1.12) forkortes igjen til fundamentalverdien F ;

$$p_t = F_t + \lim_{n \rightarrow \infty} (1+r)^{-n} E_t(p_{t+n}) \quad (1.13)$$

Det andre leddet på høyre side av (1.13) kalles den rasjonelle boble komponenten av prisen. Så lenge dette leddet er forskjellig fra null, hindres prisen i å være lik fundamentalverdien. Boble komponenten er en del av prisen og kan ikke fjernes ved arbitrasje (Gurkaynak 2005).

Boblen komponenten oppstår i modellen forutsetter rasjonelle aktører. Den intuitive forklaringen er at de rasjonelle akøterene kjøper til en pris høyere en fundamentalprisen fordi de forventer å tjene på videresalg til irrasjonelle aktører eller til rasjonelle aktører som forventer å tjene på videresalg (Lei et al. 2001).

Eliminering av rasjonelle bobler

Santos og Woodford (1997) presenterer et spesialtilfelle av aktivaprismodellen med uendelig tidshorisont (Gurkaynak 2005). Santos og Woodford's modell setter det andre leddet på høyre side i (1.13) lik null. Santos og Woodford's modell eliminerer dermed muligheten for en rasjonell boble.

Den intuitive forklaringen på resultatet er følgende; Sett at en aktør med uendelig liv selger aktivumet. Den tapte nytten fra didivendeutbetalingene vil da være mindre enn nytten fra betalingen for salget. Dette kan umulig være en likevekt ettersom alle aktørene vil selge i en slik situasjon og prisen faller til fundamentalverdien (Gurkaynak 2005).

2. Forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams

Prisbobler gav Smith, Suchanek og Williams (1988) idéen om å konstruere et «gjennomsiktig» aksjemarket hvor aksjenes funamentalverdi var klart synlig. De designet et aksjemarked hvor markedsdeltakerene fikk vite dividendefordelingen og den forventede dividendeverdien. Resultatene fra eksperimentet skulle brukes som kontroll-eksperiment i deres forskningsprogram. Formålet med forsknings-programmet var å fremkalle prisbobler ved å manipulere forskjellige parametre i kontroll-eksperimentet.

Kontroll-eksperimentet produserte imidlertid overraskende resultat. Det oppstod prisbobler i det «gjennomsiktige» aksjemarkedet. Prisbobler i kontroll-eksperimentet var en overraskelse fordi det stod i kontrast til resultatene i nyklassisk teori (Sunder 1995). Ved symmetrisk informasjon og en endelig tidshorisont skal baklengs induksjon sikre at prisen følger fundamentalverdien.

Etter de overraskende resultatene ble forskningsprogrammets formål endret. Fra å fremkalle prisbobler, ble formålet å redusere og eliminere prisboblene i kontroll-eksperimentet (Plott og Smith 2008).

I løpet av forskningsprogrammet oppstod det prisbobler i 14 av 22 eksperiment. Prisboblene tok mange forskjellige former og langt i fra alle fikk påfølgende priskrasj.

Smith, Suchanek og Williams finner at deltakere med erfaring fra tidligere eksperiment, er den eneste faktoren som reduserer sannsynligheten for prisbobler. Deltakere med erfaring fra eksperiment med den samme deltakergruppen, var den eneste faktoren som så ut til å kunne eliminere prisbobler.

Ifølge Smith, Suchanek og Williams oppstår prisboblene i de eksperimentelle aksjemarkedene på grunn av mangelen på rasjonelle forventninger. Ex ante kan deltakerene være usikre på hvorvidt de øvrige deltakerene vil oppføre seg rasjonelt. Usikkerheten gjør at en rasjonell løsning av maksimeringsproblemet kan være forskjellig fra en ex-ante baklengs induksjon.

Smith, Suchanek og Williams hypotiserer at det er usikkerheten rundt øvrige deltakeres rasjonalitet som fører til prisbobler. Usikkerheten til øvrige deltakeres rasjonalitet, gjør at deltakerene forventer fortjeneste ved å selge aksjer til en pris over fundamentalverdi. Spekulasjon, det vil si kjøpe aksjer til priser over fundamentalverdi, er rasjonelt så lenge en forventer å videreselge til en enda høyere pris. Spekulasjonen fører til prisboblene i de eksperimentelle markedene.

Erfaring reduserer og eliminerer prisbobler, fordi usikkerheten til øvrige deltakeres rasjonalitet forsvinner. Når deltakerene deltar på flere eksperiment, erfarer de at de øvrige deltakerene oppfører seg rasjonelt. Tvilen om øvrige deltakeres atferd vil da forsvinne, slik at spekulasjon ikke lenger er rasjonelt.

Smith, Suchanek og Williams' hypotese beskriver hvordan markedet når likevekt, slik likevekt beskrives av nyklassisk teori og effisienshypotesen. Rasjonell spekulasjon kan dermed ses som en slags ulikevektshypotese, som beskriver hvordan markedet kommer i likevekt.

Basert på artikkelen til Smith, Suchanek og Williams følger en gjennomgang av; eksperimentoppsettet, variasjonene av eksperimentet, analysen av dataen forskningsprogrammet produserte og til slutt en oppsummering av forskningsprogrammets funn.

2.1 Eksperimentoppsettet

I det eksperimentelle aksjemarkedet handler deltakerene på et fiktivt aksjemarked. Aksjemarkedet er åpent i 15 perioder på 240 sekunder. Aksjene har en dividendefordeling på null, x_1 , x_2 eller x_3 med 25% sannsynlighet for hvert utfall. Dividende trekkes og utbetales etter handelen i hver periode.

For risikonøytrale deltakere vil dividendeutbetalingen for en periode ha forventningsverdien

$$E(\tilde{d}) = \sum_{i=1}^3 \frac{x_i}{4}$$

For en risikonøytral deltaker vil dividendens forventningsverdi i periode t , vil være

$$E(\tilde{D}_t) = 16E(\tilde{d}) - tE(\tilde{d})$$

Før hver periode blir deltakerene påminnet om dividendefordelingen. På dette tidspunktet blir deltakerene verbalt påminnet om at dividendefordelingen og faktisk dividendeutbetaling er den samme for alle i eksperimentet.

Etter hver periode får deltakerene vite samlet verdi av gjenværende dividendeutbetalinger dersom de resterende utbetalinger blir lik; minimumsutbetalingen, maksimumsutbetalingen eller gjennomsnittsutbetalingen.

I begynnelsen av eksperimentet får hver deltaker utdelt en startmengde av aksjer og kapital. Underveis vil kapitalen til en deltaker avvike fra startmengden med: i) Samlet gevinst eller tap fra kjøp og salg av aksjer i markedet. ii) Samlet dividende utbetalt til aksjer på deltakerens hånd. Etter eksperimentets slutt får deltakerene utbetalt sluttverdien av kapitalen.

Handel

Deltakerene står fritt til å bestemme om og når de vil handle i markedet. Deltakerene kan kjøpe og selge etter egen vilje. Handelen skjer ved dobbelauksjon hvor kjøpere (selgere) står fritt til å gi bud (tilbud) (Ketcham et. al. 1984).

Et bud (tilbud) angir prisen kjøperen (selgeren) vil kjøpe (selge) én aksje for. Deltakerene får til en hver tid vite det beste budet og det beste tilbudet på markedet. Det beste budet er den høyeste prisen en deltaker vil betale for én aksje. Det beste tilbudet er den laveste prisen en deltaker i markedet godtar for å selge én aksje.

Alle bud (tilbud) som ikke overgår beste kjøpspris (salgspris) settes i en usynlig kø. Køen sorteres etter pris. Jo høyere (lavere) prisen på budet (tilbudet) er, jo lenger fremme i køen er budet (tilbudet). Hvis en handel, hvor en selger (kjøper) aksepterer det beste budet (tilbudet), intreffer, vil budet (tilbudet) som er først i køen bli det nye beste budet (tilbudet).

Hver deltaker sitter ved en datamaskin og all handel og informasjonsformidling foregår på datamaskiner. På datamaskinen kan deltakerene gi og godta bud og tilbud.

Under handelen får deltakerene informasjon på dataskjermen. Skjermenbildet viser deltakerens kapital- og aksjebeholdning og beste bud og tilbud. Forskjellige opplysninger om aksjene deltakeren besitter, vises i et slags regnskapsoppsett. I oppsettet opplyses kostprisen, kjøpstidspunkt og samlet dividendeutbetaling til hver aksje.

Startbeholdning

I hvert av de 26 eksperimentene blir deltakerene delt opp i tre grupper. De tre gruppene får forskjellig startmengde aksjer og kapital. Gruppene er på 3 eller 4 deltakere, avhengig av om eksperimentet består av 9 eller 12 deltakere. Ifølge Smith, Suchanek og Williams så tillater et slikt oppsett ekspansjon av markedet uten å endre per capita strukturen.

I løpet av de 26 eksperimentene blir det brukt 5 forskjellige oppsett. Oppsettene er forskjellige i; gruppenes startmengde aksjer og kapital, dividendeutfallene og dermed også forventningsverdien til dividendefordelingen. Tabell 2.1 fremstiller de forskjellige oppsettene som blir brukt, samt hvilke eksperiment de forskjellige oppsettene blir brukt i.

Oppsett	INITIELL MENGE			Dividende- utfall	Forventet dividende -verdi	aksje- verdien i 1. periode	Eksperiment
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3				
1	(\$2,80;4)	(\$7,60;2)	(\$10,00;1)	(0,4,8,20)	8	\$2,40 m/ oppkjøp	(5;12)(7;12)(12xn;9,3c) (17;12)(23pc;12)
2	(\$2,25;3)	(\$5,85;2)	(\$9,45;1)	(0,4,14,30)	12	\$3,60 m/ oppkjøp	(6x;9)(9x;9)(10;9)(16;9) (18;9)(19x;9)(20xpc;9)
3	(\$2,80;4)	(\$7,60;2)	(\$10,00;1)	(0,8,16,40)	16	\$2,40	(26;12)(41f;12)
4	(\$2,25;3)	(\$5,85;2)	(\$9,45;1)	(0,8,28,60)	24	\$3,60	(25x;9)(28x;9)(30xsf;9) (36xx;9)(39xsf;9) (43xnf;9)(46f;9) (48xnf;9)(49xnf;9) (50xxf;9)(90f;9) (124xxf;9)
5	(\$2,25;3)	(\$5,85;2)	(\$9,45;1)	(0,8,28,60)	24	\$7,20	(42xf;9)

Tabell 2.1 Eksperimentoppsettene i forskningsprogrammet. Notasjonen i de tre gruppe kolonnene er; (startkapital; starmengde aksjer). Forventet dividende verdi kolonnen oppgir fortentningsverdien for én divideneutbetaling. Dividendeutfallene oppgis i cents. Verdien i kolonnen oppgis i cents. Notasjonen i eksperiment kolonnen er (navn på eksperiment; antall deltakere).

Fra tabell 2.1 ser man at oppsett 4, blir brukt flest ganger som eksperimentoppsett.

Oppkjøpsfunksjon

Det «gjennomsiktige» markedet gav Smith, Suchanek og Williams en a priori bekymring for at deltakerenes prisforventninger ville bli for like, slik at handel ikke forekom. Eksperimentet ble derfor designet med en oppkjøpsfunksjon i siste periode.

Oppkjøpsprisen på en aksje er summen av tidligere perioders dividendeutbetalinger pluss en konstant. Konstanten blir trukket fra en uniform fordeling med to mulige utfall. Det ene utfallet er en negativ konstant, det andre utfallet er en positiv konstant. Oppkjøpsfunksjonen hindrer den forventede verdien i å falle ned til $E(\tilde{d})$ i 15. periode.

Ex ante bekymringen for fravær av handel, viste seg å være uberettiget og oppkjøpsfunksjonen ble etterhvert fjernet fra eksperimentet. Ved bruk av oppkjøpsfunksjonen ble opplysningene om maximumsverdi, minimumsverdi og forventet verdi av resterende dividendeutbetalinger, automatisk justert.

Prognoser

I forskningsprogrammets 10 siste eksperimenter blir deltakerene bedt om å gi sin prognose for kommende periodes gjennomsnittspris. Deltakerene gir sine prognoser for periodene 2 til 15.

Etter handelen i hver periode får deltakerene se; alle sine tidligere prognoser, tidligere perioders faktiske gjennomsnittspriser og avvik mellom prognosene og faktiske gjennomsnittspriser.

Deltakerene har kun tilgang til sine egne prognoser. For å unngå prismanipulering ved jevne konkurranser, får ikke deltakerene vite hvordan deres prognoser er i forhold til andres prognoser.

Deltakeren med det minste kumulative avviket mellom sine prognoser og faktisk gjennomsnittspris vinner 1 dollar. Tidligere studier gir støtte til at premiesummen motiverer til seriøs innsats, uten å samtidig gi insentiv til prismanipulering.

2.2 Forskningsprogrammet

Dette underkapittelet presenterer som Smith Suchanek og Williams (1988) kom frem til i løpet av forskningsprogrammet. Sentrale funn er: i) Deltakerenes initelle prisforventninger er heterogene ii) Deltakerenes prisforventninger er endogene og vanskelige å påvirke gjennom eksperimentparametre. iii) Erfaring fra tidligere eksperiment reduserer sannsynligheten for- og størrelsen på, prisbobler i et marked. iv) Erfaring fra den samme deltakergruppen over flere eksperiment, er den eneste faktoren som kan fjerne prisbobler helt. I løpet av forskningsprogrammet ble det utført mange eksperimentvariasjoner. Variasjonene ble implementert for å undersøke hypoteser som ble utarbeidet underveis. Funnene vil bli presentert i lys av eksperimentvariasjonene.

Smith, Suchanek og Williams ble oppmerksomme på effekten av erfaring på prisbobler, allerede etter de to første eksperimentene i forskningsprogrammet. Eksperimentene ble navngitt 5 og 6x.

Eksperiment 5 bestod av tolv deltakere. I eksperiment 6x deltok ni av tolv deltakerene fra eksperiment 5. X'en i navnet 6x, indikerer at deltakerene har erfaring fra et tidligere eksperiment.

Eksperiment 5 produserte betydelige avvik mellom gjennomsnittsprisen og fundamentalverdi. I første periode ble gjennomsnittsprisen litt over 4 dollar, mens fundamentalverdien for perioden var 2,40 dollar. Gjennomsnittsprisen ble liggende rundt 4 dollar helt frem til periode 11. I siste del av eksperimentet sank gjennomsnittsprisen ned til fundamentalverdi.

I eksperiment 6x, hvor deltakerene hadde erfaring, ble utfallet et helt annet. Gjennomsnittsprisen fulgte fundamentalverdien mye tettere, uten å konvergere helt.

På bakgrunn av eksperiment 5 og 6x hypoteserte Smith, Suchanek og Williams at erfaring gav en reduksjon i avviket mellom handelspris og fundamentalverdi. For å teste sin hypotese ble det

samme oppsettet gjentatt i eksperiment 7 og 9x: Eksperiment 7 brukte tolv deltakere og eksperiment 9x benyttet ni av de tolv deltakerene fra eksperiment 7.

I eksperiment 7 lå gjennomsnittsprisen over fundamentalverdi igjennom hele eksperimentet og nådde et av sine høyeste nivåer i siste periode.

I eksperiment 9x derimot, hadde gjennomsnittsprisene et helt annet nivå. Faktisk viste eksperiment 9x tendenser til risikoaversjon idet gjennomsnittsprisen i de første periodene lå under fundamentalverdi. Prisene tok seg etterhvert opp og avsluttet tett opptil fundamentalverdi.

Resultatene fra eksperiment 7 og 9x var i tråd med deres hypotese: Gjennomsnittsprisene så ut til å konvergere, med erfaring, mot fundamentalverdien. Det var imidlertid ikke en fullstendig konvergens, idet det fremdeles var avvik mellom gjennomsnittsprisen og fundamentalverdien.

De neste eksperimentene som ble gjennomført var de første på veien til slutningen om at deltakerene har endogene prisforventninger og at disse ikke er lette å forandre.

I de første eksperimentene hadde gjennomsnittsprisen i andre periode vært nær gjennomsnittsprisen i første periode. Smith, Suchanek og Williams hypotiserer dermed at; deltakerenes prisforventninger var sensitive til åpningsprisnivået.

Hypotesen ble testet i eksperiment 12xn, som bestod av tolv deltakere. Syv av deltakerene hadde erfaring fra tidligere eksperiment, to deltakere var uerfarne og 3 av deltakerne var «insidere». Insiderne var instruert til å holde prisnivået innenfor et 10 cents intervall rundt fundamentalverdien i de to første periodene. Formålet med eksperimentet var å se om priser rundt fundamentalverdi i åpningsperiodene ville indusere fundamentalverdipricing for resten av eksperimentet.

I de tidligere eksperimentene med erfarne deltakere, hadde prisnivået i de to første periodene ligget under fundamentalverdi. De 3 «insiderne» ble derfor forberedt å innta en kjøpsolle, for å bringe prisen opp til fundamentalverdi.

Det viste seg imidlertid at kjøpsvilligheten i de første periodene var sterk og insidene måtte selge aksjer for å holde prisen rundt fundamentalverdi. Faktisk var kjøpsvilligheten så sterk at insidene måtte la noen handler skje til priser over det avtalte intervallet.

På bakgrunn av eksperiment 12xn avviste Smith, Suchanek og Williams (1988) at prisforventningene var robust sensitive til åpningsprisnivået. Til tross for at åpningsprisnivået i de foregående eksperimentene med erfarne deltakere hadde vært under fundamentalverdi, var det en sterk kjøpsvillighet i de to første periodene av eksperiment 12xn.

Ut i fra eksperiment 12xn så det ut som om det var sterke endogene forventninger til prisen som bestemte åpningsprisnivået og påfølgende prisnivå. Disse forventningene så heller ikke ut til å være lett påvirkelige.

De påfølgende eksperiment gav videre kjennskap til deltakerenes endogene forventninger og vanskeligheten med å påvirke dem. Eksperimentene brukte en ny type prisrestriksjoner.

De nye prisrestriksjonseksperimentene ble designet etter at Smith Suchanek og Williams hadde observert at deltakere videreførte prisbobletendenser fra det uerfarne til det erfarne eksperimentet. Prisrestriksjonene ble først implementert i eksperimentet hvor deltakerene hadde erfaring, for å prøve hindre en videreføring av prisboblen.

De nye prisrestriksjonene gjorde det umulig å handle til priser utenfor 10 cents intervallet rundt fundamentalverdien. Til forskjell fra 12xn var prisrestriksjonene i de nye eksperimentene allmen kjent.

Eksperiment 20x var det første eksperimentet hvor den nye prisrestriksjonen ble implementert. Deltakerene i eksperimentet hadde tidligere deltatt i eksperiment 17. Et eksperiment som hadde produsert en prisboble.

Med prisrestriksjonene på plass, holdt prisnivået seg tett opp til fundamentalverdi igjennom hele eksperiment 20x. Kombinasjonen prisrestriksjoner og erfarne deltakere så ut til å gi en prisutvikling tilnærmet fundamentalverdi.

Etter resultatene i eksperiment 20x, stilte Smith, Suchanek og Williams (1988) seg spørsmålet; Kan den nye typen prisrestriksjoner påvirke uerfarne deltakeres prisforventninger. Prisrestriksjonene ble derfor implementert i eksperiment 23. Et eksperiment med uerfarne deltakere.

Svaret på spørsmålet ble et klart nei. Handlesprisen var nær maks prisen i de to første periodene av eksperiment 23. Etter opphevelsen av prisrestriksjonen i periode 3, økte prisen med en tredjedel og ble værende på omtrent samme nivå ut eksperimentet.

Deltakerene fra eksperiment 23 returnerte for å delta på eksperiment 25x. I dette eksperimentet økte avstanden fra fundamentalverdien opp til markedsprisen i hver periode fra begynnelse til slutt. Eksperiment 25x viste dermed at den allmen kjente prisrestriksjonen heller ikke gav en raskere tilnærming til fundamentalverdi i påfølgende eksperiment hvor deltakerene var erfarne.

Resultatene fra eksperiment 23 og 25x viste hvordan endogene prisforventninger kunne dominere markedsparametre.

Eksperiment 25x viste også at oppkjøpsfunksjonen var overflødig idet deltakerenes prisforventninger var tilstrekkelig heterogene til å indusere handel. Eksperiment 25x var det første eksperimentet som ikke hadde en innlagt oppkjøpsfunksjon.

En bemerkning fra en av deltakerene gav motivasjon til den neste eksperimentvariasjonen. Deltakeren hadde erfart en prisboble i eksperiment 26 og skulle delta på eksperiment 28x. Da deltakeren kom for å delta i eksperiment 28x uttrykte deltakeren forventninger om at også dette markedet ville krasje. Uttalelsen impliserte at han samtidig forventet en prisboble.

Som deltakeren hadde forventet oppstod en prisboble etterfulgt av et priskrasj i eksperiment 28x. Sammenlignet med eksperiment 26 kom priskrasjet mye fortere i eksperiment 28x, noe som kunne tyde at markedet hadde de samme forventningene som den ovenfornevnte deltakeren.

På bakgrunn av dette hypotiserer Smith, Suchanek og Williams; deltakerene forventer prisbobler i det andre eksperimentet, som følge av forventninger dannet i det første eksperimentet. Prisboblene i det første eksperimentet kan igjen være et resultat av deltakerenes utprøving og læring av handelssystemet.

For å teste denne hypotesen ble en øvelsesdel innført for førstegangsdeltakende. I øvelsesdelen gjennomgår deltakerene en rekke handelsperioder hvor beholdningen av kapital og aksjer ikke videreføres mellom periodene. Øvelsesdelen blir dermed en serie separate en-periodes markeder som sikrer deltakerene erfaring med handelsprogrammet, uten å samtidig danne forventninger til interperiode prisutviklingen.

Øvelsesdelen ble implementert i eksperimentene 30xsf og 39xsf. (Xs i navnet, indikerer her erfaring fra en øvelsesdel.) Prisbobler oppstod i begge eksperimentene. Resultatene fra 30xsf og 39xsf viste dermed at; erfaring med prisbobler i det første markedet, alene ikke er nok til å produsere prisbobler i det andre markedet.

Det neste eksperimentet gav videre støtte til konklusjonen om at deltakerene besitter endogene prisforventninger som er lite sensitive til eksperimentparametrene.

Det oppstod aldri en intraperiode prisboble i øvelsesdelen i eksperiment 30xsf og 39xsf. Liknende studier som gikk over tre perioder hadde produsert prisbobler. Samtidig hadde eksperimentene i dette forskningsprogrammet ofte utviklet prisbobler. På bakgrunn av dette, ble det hypotisert at; økningen i samlet forventningsverdi, vil gi rom for enda større prisbobler.

I eksperiment 42xf ble derfor tidshorizonten forlenget fra 15 til 30 perioder. Eksperimentet rekrutterte 9 deltakere som hadde erfart oppbygning og krasj av en prisboble i eksperiment 41f.

Til tross for deltakerenes tidligere erfaring konvergerer prisen raskt til, og blir værende rundt, fundamentalverdien i eksperiment 42xf. Resultatet viser ytterligere at prisutviklingen blir påvirket av endogene forventninger og at disse forventningene er lite påvirkelige av variabler som kan kontrolleres gjennom eksperimentets design.

De neste eksperimentene bidro innsikten; erfaring med den samme gruppen gir konvergens i pris mot fundamentalverdi. Eksperimentene ble i utgangspunktet designet for å se på markeder hvor aktørene var en av blanding av profesjonelle og amatører.

Eksperiment 43xf, 48xf og 49xf ble motivert av følgende hypotese: Et marked bestående av profesjonelle investorer produserer priser lik fundamentalverdi. Tilstedeværelsen av uinformerte amatører som taper penger, går ut av markedet og blir erstattet av nye amatører, vil imidlertid hindre en slik likevektsprising.

Ved testing av denne hypotesen fikk deltakere med erfaring fra markeder med tilnærmet likevektsprising, rollen som profesjonelle aktører. Deltakere uten eksperiment erfaring ble rekruttert til rollene som amatører. De tre eksperimentene hadde forskjellige andeler av profesjonelle og amatør deltakere.

Eksperiment 43xf rekrutterte seks deltakere fra eksperiment 42f. De profesjonelle deltakerene hadde dermed erfaring fra to tidligere markeder, hvorav et med priser tilnærmet fundamentalverdi. De tre resterende deltakerene var amatører.

I eksperiment 43xf fulgte prisutviklingen fundamentalverdien tett gjennom hele eksperimentet. Det ble altså en konvergens av priser mot fundamentalverdi.

I eksperiment 48xf deltok tre profesjonelle deltakere, fire deltakere med erfaring fra markeder med prisbobler og to amatør deltakere. Eksperimentet produserte en volatil prisboble de første seks periodene. Prisene falt deretter nærmere, uten å konvergere helt, til fundamentalverdien.

Fire profesjonelle deltakere og fem deltakere som enten hadde erfaring fra markeder med prisbobler eller var amatører, deltok i eksperiment 49 xf. Eksperimentet produserte en liten prisboble.

De tre eksperimentene 43xf, 48xf og 49xf var konsistent med hypotesen; amatører i markedet hindrer prisene å reflektere fundamentalverdien. I de tre eksperimentene hadde markedsprisen nærmet seg fundamentalverdi jo større andel av markedet som bestod av profesjonelle deltakere.

Ut i fra eksperimentene 43xf, 48xf of 49xf hypotiserer Smith, Suchanek og Williams (1988); erfaring over flere eksperiment med den samme deltakergruppen gir fundamentalprising. De hypotiserer dette fordi deltakerene i de tre eksperimentene på forhånd hadde deltatt sammen på flere eksperiment.

For å teste hypotesen ble eksperiment 50xxf utført. Eksperimentet bestod av de samme deltakerene (én ble erstattet med en veldig erfaren deltaker) som i eksperiment 49xnf. I alle periodene av eksperiment 50xxf var handelsprisen rundt fundamentalverdien.

Resultatene støtter hypotesen; erfaring med den samme deltakergruppen over flere eksperiment gir felles prisforventninger, slik at prisboblene forsvinner.

For å kontrollere at resultatene ikke var sensitive ovenfor typen personer som ble rekruttert, ble eksperiment 10 gjennomført med forretningsfolk. Forskningsprogrammet hadde inntil da kun rekruttert studenter som deltakere til eksperimentene.

Tolv deltakere, som til daglig arbeider i næringslivet, deltok på eksperiment 10. Eksperimentet produserte det eneste markedet hvor gjennomsnittsprisen i siste periode, var høyere enn i de foregående periodene.

Resultatene fra eksperiment 10 avviste dermed argumenter om at handelsmønstrene produsert i tidligere eksperiment skyldes bruken av studenter som testpersoner.

I samtlige markeder hvor en prisboble ble etterfulgt av et priskrasj, var handelsvolumet i perioden hvor priskrasjet inntraff, mindre enn gjennomsnittsvolumet fra tidligere perioder. Handelsvolumet i perioden før priskrasjet var også avslørende idet volumet krympet markant.

Flere særpreg ble funnet ved prognosene som deltakerene oppgav. Prognoser var en del av eksperimentdesignet i de ti siste eksperimentene. En sammenligning mellom periodenes gjennomsnittlige prognoser og gjennomsnittlige handelspriser viser at; i) I mange perioder ser prognosene ut til å være et bra anslag på gjennomsnittlig pris. ii) Prognosene er mest nøyaktig når gjennomsnittsprisen holder seg tilnærmet konstant. iii) Prognosene lagrer etter store endringer eller pristrender og iv) Prognosene bommer konsekvent på vendepunktene i handelsprisen.

2.3 Analysen av forskningsprogrammets datasett

På bakgrunn av datasettet fra forskningsprogrammet, utarbeidet Smith, Suchanek og Williams (1988) hypoteser om; den intertemporale oppdateringen av prisforventningene og den

intertemporale prisdynamikken i markedet. Nedenfor gjennomgås hvordan hypotesene ble formulert og hva hypotesene er.

Før gjennomgangen introduseres en ny definisjon av rasjonelle forventninger. Definisjonen brukes i fremstillingen av de to ovenfornevnte hypotesene og må derfor forklares.

Rasjonelle forventninger ifølge Nash

Nash (1950) gir en mindre restriktiv definisjon av rasjonelle forventninger sammenlignet med rasjonelle forventninger hypotesen til Muth (1961). Ifølge Nash er forventninger rasjonelle dersom de forventer utfallet som inntreffer. Ifølge Smith, Suchanek og Williams (1988) impliserer hypotesen at en forventning kun må støttes av utfallet for å kunne kalles rasjonell.

Adaptive forventninger

Smith, Suchanek og Williams tester en modell for adaptive forventninger som støttes av dataen fra forskningsprogrammet. I dette avsnittet presenteres både argumentene for, og selve modellen for, adaptive forventninger.

Prognosene fra eksperimentene blir tatt som mål på deltakerenes forventninger til neste periode gjennomsnittspris. Smith, Suchanek og Williams tester hvorvidt forventningene er rasjonelle i henhold til Nash (1950). Forventningene er da rasjonelle dersom deltakerenes prognoser er forventningsrette. Følgende MKM regresjon blir gjort;

$$\bar{P}_t = \alpha + \beta F_{t,i} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

Gjennomsnittsprisen i periode t regresses på deltaker i's prognose for gjennomsnittsprisen i periode t. Prognosene er forventningsrette dersom de ikke systematisk avviker fra gjennomsnittsprisen. Et slikt avvik finnes ikke hvis nullhypotesen $(\alpha, \beta) = (0, 1)$ holder.

Et utvalg med data fra periodene 3 til 15 fra alle ti eksperiment med prognoser, forkaster nullhypotesen ut i fra et hvert signifikansnivå. Smith, Suchanek og Williams finner at prognosene avviker systematisk fra realiserte gjennomsnittspriser.

Regresjonen blir også gjort for hvert av de ti eksperimentene og for hver deltaker i tre eksperiment. Resultatene fra disse regresjonene er sterkt sammenfallende med regresjonen over alle ti eksperimentene; prognosene forkastes som forventningsrette. Resultatene tyder imidlertid på at noen deltakere treffer bedre med sine prognoser enn andre.

Videre så det ut til å være en sammenheng mellom prognoseevnen og fortjenesten. Bedre prognoseevne så ut til å gi høyere fortjeneste. Dette ble testet med følgende regresjon;

$$I_i = \alpha + \beta A_i + \varepsilon_i \quad (2.2)$$

I_i er her deltaker i 's endelige fortjeneste. A_i er deltaker i 's kumulative avvik mellom prognose og gjennomsnittspris. Nullhypotesen er; bedre prognoseevner oppnår ikke høyere fortjeneste, det vil si $\beta \geq 0$. Alternativhypotesen er at bedre prognoseevner gir høyere fortjeneste, $\beta \leq 0$.

Regresjonen ble gjort for hvert av de ti eksperimentene med prognoser. Av ti regresjoner har fire koeffisientestimat som er signifikant negativt på 95%-nivået. Alle ti koeffisientestimatene er negative.

Smith Suchanek og Williams (1988) finner dette konsistent med, men ikke beviselig for, at deltakerene med bedre prognoseevner utnytter disse evnene til å tjene mer enn øvrige deltakere.

Videre så Smith, Suchanek og Williams nærmere på prognosenes forventningskjevhet. Avvikene mellom prognosene og gjennomsnittsprisene, $F_{t,i} - \bar{P}_t$, ble rundet av til nærmeste 0,005 punkt og fremstilt i et frekvensdiagram.

Frekvensdiagrammet gir en typisk normalfordelt klokke-formet kurve. Gjennomsnittet er imidlertid lik 0,049, noe som gir en positivt skjev fordeling.

Smith, Suchanek og Williams så nærmere på prosessen som genererte avvikene mellom prognosene og gjennomsnittsprisen. For å se hvorvidt avvikene kunne være uavhengige trekkninger fra en tilfeldig variabel, ble følgende nullhypoteser testet: i) Uavhengighet i prognoseavvikene. ii) ingen systematisk sammenheng mellom prognoseavvikene og endringen i gjennomsnittsprisen.

Test av nullhypotese i) gjøres med følgende MKM regresjon

$$(F_{t,i} - \bar{P}_t) = \alpha + \beta (F_{t-1,i} - \bar{P}_{t-1}) + \varepsilon_{t,i} \quad (2.3)$$

Nullhypotesen om uavhengighet i prognoseavvikene beholdes dersom $\beta = 0$ ikke kan forkastes. Grafisk inspeksjon av prognosene og gjennomsnittsprisene gir grunnlag for alternativhypotesen; prognosene er positivt autokorrelert, $\beta \geq 0$. Utvalget til Smith, Suchanek og Williams (1988) består av avvikene fra periode 3 til 15 fra alle ti eksperiment med prognoser.

Koeffisientestimatet til den uavhengige variabelen er signifikant større enn 0, slik at nullhypotesen forkastes. Resultatet støtter at prognoseavvikene er positivt korrelert med prognoseavvikene i foregående periode.

Test av nullhypotese ii) gjøres med følgende MKM regresjon;

$$(F_{t,i} - \bar{P}_t) = \alpha + \beta (\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) + \varepsilon_{t,i} \quad (2.4)$$

Nullhypotesen, ingen systematisk sammenheng mellom prognoseavvikene og endring i gjennomsnittspris, beholdes dersom $\beta = 0$ ikke kan forkastes. Grafiske presentasjoner viser en tendens til at prognosene underestimerer i perioder hvor det er prisoppgang, og overestimerer i perioder med prisnedgang. Alternativhypotesen blir på bakgrunn av dette; Prognoseavvik er invert korrelert med endringen i gjennomsnittsprisen, $\beta < 0$. Utvalget til Smith, Suchanek og Williams består av data fra periode 3 til 15 fra alle ti eksperiment med prognoser.

Koeffisientestimatet til den uavhengige variabelen er negativt og nullhypotesen kan lett forkastes til fordel for alternativhypotesen. Prognosene tendenserer altså mot å underestimere i perioder med prisoppgang og overestimere i perioder med prisnedgang.

På bakgrunn av støtten til en invers korrelasjon mellom prognoseavvikene og endringen i gjennomsnittsprisen og autokorrelasjonen i prognoseavvikene, hypoteserte Smith, Suchanek og Williams (1988) at forventningene blir adaptivt formet.

Adaptive forventninger hypotesen testes med en modell hvor; oppdateringen av prognosen fra en periode til neste skjer ved å trekke fra dividendeforventningen, $-E(\tilde{d})$, og å addere på en andel av forrige periodes avvik mellom gjennomsnittsprisen og prognosen. Formelt fremstilles modellen slik;

$$(F_{t,i} - F_{t-1,i}) = \alpha + \beta(\bar{P}_{t-1} - F_{t-1,i}) + \varepsilon_{t,i} \quad (2.5)$$

For at forventningene skal være adaptive må koeffisienten til den uavhengige variabelen være mellom null og 1. Konstanten må være lik den negative verdien av dividendeforventningen.

En MKM regresjon basert på modellen ovenfor, gir grunnlag til å forkaste nullhypotesene $\beta = 0$, og $\beta = 1$ til fordel for alternativhypotesen $0 < \beta < 1$. Nullhypotesen $\alpha = -E(\tilde{d})$ blir imidlertid også avvist. Konstantestimatet er signifikant større en den negative forventningsverdien. Utvalget bestod av data fra periodene 3 til 15 for alle eksperiment med prognoser

Resultatene indikerer at forventningene er adaptive, men at det finnes en skjevhet i forventningene idet $\alpha > -E(\tilde{d})$. Dette er imidlertid konsekvent med risikoaversjon. Mer om det, under avsnittet om prisdynamikk hypotesen.

Konvergens av forventninger til REM

Smith, Suchanek og Williams (1988) ser på hvorvidt forventningene konvergerer mot fundamentalverdien med erfaring. Sammenhengen undersøkes ved å se på avviket mellom prognosene og gjenværende forventningsverdi, $x_{t,i} = F_{t,i} - E(\tilde{D}_t)$.

Størrelsen $x_{t,i}$ blir delt inn i tre grupper. Dataen fra eksperiment med erfarne deltakere blir satt i gruppe 1. Dataen fra eksperiment hvor kun noen deltakere var erfarne, inngår i gruppe 2. Gruppe 3 har data fra eksperiment hvor deltakerene har deltatt i 2 tidligere eksperiment.

Statistikk over $x_{t,i}$ for de tre gruppene viser at forventningene konvergerer mot fundamentalverdi med økende erfaring. Den gjennomsnittlige verdien og variansen til $x_{t,i}$ reduseres signifikant med

økt erfaring. Det samme gjør observasjonsintervallet. Dette viser at deltakerene tenderer mot å forvente priser lik fundamentalverdi med økende erfaring.

Prisdynamikk hypotesen

I dette underkapittelet presenteres hypotesen om intertemporale endringer i gjennomsnittsprisen, utarbeidet av Smith, Suchanek og Williams (1988). Hypotesen forklares først, før testingen av hypotesen blir gjennomgått.

Prisdynamikkhypotesen ble formulert etter oppdagelsen av en reduksjon i bud relativt til tilbud i perioden før priskrasj, i to eksperiment. Oppdagelsen gav idéen om at prisdynamikken er en lagget walras justeringsfunksjon. Walras justeringshypotese sier at prisen i et marked stiger (faller) i proporsjonal takt med overskuddsetterspørselen.

Prisdynamikkhypotesen til Smith, Suchanek og Williams fremstilles på følgende måte:

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -E(\tilde{d}) + K + \beta(B_{t-1,i} - O_{t-1,i}) \quad \text{hvor} \quad \beta > 0$$

Endringen i gjennomsnittsprisen fra en periode til neste, består, på det meste, av tre komponenter. Den første delen er nedgangen i forventet dividendeverdi. K justerer for risikoappetitt. Det siste leddet, approksimerer overskuddsetterspørselen som oppstår som følge av forventninger om fortjeneste. Det antas at overskuddsetterspørselen er positivt korrelert med budoverskuddet (bud, B , minus tilbud, O) i markeder som spontant generer forventninger om gevinst eller tap.

Smith, Suchanek og Williams hypotiserer at budoverskudd i en handelsperiode, approksimerer overskuddsetterspørselen, fordi ved priser som er under det som er markedsklarere, vil det være flere kjøpere enn selgere. Flere kjøpere enn selgere vil da reflekteres i antallet bud og tilbud.

Smith, Suchanek og Williams bemerker følgende punkter ved hypotesen;

1. Overskuddsetterspørselen forklares av forventninger om fortjeneste. Forventer deltakerene bokstavelig talt en prisøkningen i periode t , burde de imidlertid bydd opp prisen i periode $t-1$ for å sikre fortjeneste. Effekten av budoverskuddet ville da blitt tatt ut i periode $t-1$ og dermed ikke sagt noe om endringen i gjennomsnittspris fra periode $t-1$ til t . Det er imidlertid en annen tolkning som

ligger til grunn i hypotesen: Deltakerene forventer ikke prisen som realiseres i periode t , idet deres prognoser underestimerer prisoppganger og overestimerer prisnedganger. Istede måler budoverskuddet potensiell overskuddsetterspørsel i neste periode. Realiseringen av den potensielle overskuddsetterspørselen er avhengig av realisert pris i neste periode, idet prisrealiseringen danner grunnlag for nye forventninger til fremtidig pris.

Atferden denne tolkningen medfører er: I perioden med prisoppgang, vil det i periode t være mange bud som ikke aksepteres. Deltakerene som ikke fikk aksept for sine bud, motiveres dermed til å by enda høyere i perioden $t+1$. På samme måte vil en reduksjon i budoverskudd, med få bud som ikke blir akseptert, gi motivasjon til redusert budpris i neste periode. Symmetriske forklaringer kan gjøres for tilbudssiden av markedet.

Endringen i pris er ikke forventet enten fordi deltakerene ikke greier å oppdage budoverskuddet eller fordi de ikke greier å forutse effekten av et stort antall ubesvarte bud.

Smith, Suchanek og Williams (1988) har ingen innsikt i hvilke faktorer som påvirker de endogene prisforventningene og dermed gir positive eller negative budoverskudd.

2. Prisdynamikkhypotesen beskriver prisendringene i et marked med Nash's definisjon av rasjonelle forventninger. Ifølge hypotesen vil nemlig samlede forventninger om økt aksjepris føre til økt aksjepris. Som beskrevet tidligere så er rasjonelle forventninger ifølge Nash, forventninger som korresponderer med de faktiske utfall.

Prisdynamikkhypotesen beskriver også prisendringene i et marked i likevekt i henhold til Muth's rasjonelle forventninger hypotese. I likevekt finnes det ikke overskuddsetterspørsel, noe som gir null i budoverskudd. Når budoverskuddet er null er endringen i gjennomsnittsprisen lik den risikonøytrale eller risikojusterte forventningsverdien til en dividendefordeling. Hypotesen korresponderer med risikonøytral likevekt som beskrevet effisienshypotesen når;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -E(\tilde{d})$$

Hypotesen korresponderer med risikojustert likevekt ifølge Muth's rasjonelle forventninger modellen når;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -E(\tilde{d}) + K$$

Smith, Suchanek og Williams (1988) bemerker at en hypotese som både inkorporerer adaptive forventninger og rasjonelle forventninger i henhold til Muth, ikke trenger å være en motsigelse. De viser til Robert E. Lucas Jr. (1986) som fremlegger at adaptiv tilpassning av forventninger kan være en del av læringsprosessen til økonomiske aktører og at tilpasningen tilslutt produserer rasjonelle forventninger i henhold til Muth. (i resten av teksten vil bruken av begrepet rasjonelle forventninger likevekt, henviser til rasjonelle forventninger i henhold til Muth)

Prisdynamikkhypotesen og dens to versjoner av rasjonelle forventninger likevekt, testes ved å estimere følgende regresjon for hvert eksperiment;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = \alpha + \beta(B_{t-1} - O_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2.6)$$

En forkasting av nullhypotesen $\beta \leq 0$ støtter Smith, Suchanek og Williams' prisdynamikkhypotese. Dersom $\beta = 0$ ikke kan forkastes, men $\alpha = -E(\tilde{d})$ forkastes til fordel for $\alpha > -E(\tilde{d})$, støttes en risikoavers rasjonelle forventninger likevekt. En rasjonelle forventninger likevekt med risikosøkende atferd støttes dersom $\beta = 0$ beholdes og $\alpha = -E(\tilde{d})$ forkastes til fordel for $\alpha < -E(\tilde{d})$. Hvis hverken $\beta = 0$ eller $\alpha = -E(\tilde{d})$ kan forkastes, støttes en risikonøytral rasjonelle forventninger likevekt.

Regresjonen ble gjort på et utvalg bestående av alle tolv eksperiment i forskningsprogrammet som hadde en forventet dividendefordelingverdi lik 0,24. Data fra periodene 2 til 15 var med i utvalget.

Smith, Suchanek og Williams (1988) tolker resultatene fra regresjonen som svak støtte til en prisdynamikkhypotese med risikoaverse deltakere. Koeffisientestimatet til den uavhengige variabelen beregnes til 0,027 og er signifikant forskjellig fra null på et 95%-signifikansnivå. Konstantestimatet beregnes til -0,23, men er ikke signifikant forskjellig fra -0,24. At konstantestimatet beregnes til en verdi større enn -0,24 tar imidlertid Smith, Suchanek og Williams som et svakt bevis for at deltakerene er risikoaverse.

Regresjon (2.6) ble også gjort på hvert eksperiment. Regresjonsresultatene ble delt inn i tre grupper avhengig av prisutviklingen i eksperimentet.

Gruppe 1 består av stabile markeder. Det vil si alle eksperiment hvor prisen; holder seg relativt konstant, følger fundamentalverdi eller følger en parallell linje til fundamentalverdien.

Gruppe 3 inkluderer alle eksperiment som har produsert prisbobler etterfulgt av priskrasj. Priskrasjet må inntreffe før siste periode for at eksperimentet skal falle inn under gruppe 3.

Gruppe 2 består av alle eksperiment som ikke kommer inn under gruppe 1 eller gruppe 3. I disse eksperimentene vokser prisen i alle perioder.

Regresjonsresultatene i gruppe 3 gir sterk støtte til prisdynamikk hypotesen. I samtlige 14 eksperiment blir koeffisientestimatet til budoverskuddet positivt og i 11 av eksperimentene blir nullhypotesen, $\beta \leq 0$, forkastet. Smith, Suchanek og Williams mener resultatene er slik fordi: i) Det laggede budoverskuddet er en konsistent, og i 11 tilfeller en sterk indikator på endring i gjennomsnittsprisen. ii) I gruppe 3 er eksperimentenes prisutvikling full av hopp og vendepunkt, noe som lar den prediktive evnen til budoverskuddet overdøve støyen i prisendringene.

Gruppe 1 og 2 viser noe støtte til prisdynamikkhypotesen. I 5 av 8 eksperiment er koeffisientestimatet til budoverskuddet positivt. Koeffisientestimatet er signifikant positivt i eksperiment 42xf. Dette er interessant fordi prisutviklingen i eksperiment 42xf ser ut til å konvergere tidlig og tett til fundamentalverdien. Det signifikante koeffisientestimatet til budoverskuddet tyder imidlertid på at de små fluktasjonene i prisen er mikroprisbobler og mikropriskrasj som i gjennomsnitt predikeres av budoverskuddet. Også i eksperimentene 43xf og 50xxf ser prisutviklingen ut til å følge fundamentalverdien, samtidig som koeffisientestimatet til budoverskuddet blir positivt.

Smith, Suchanek og Williams mener at resultatene fra eksperimentene 42xf, 43xf og 50xxf tyder på at; selv om det i makroperspektiv er nær rasjonelle forventninger prising, kan det, innenfor intervallet «nært», forekomme handel motivert av forventninger om beskjedne fortjeneste.

Rasjonelle forventninger prising får ikke mye støtte. Kun eksperiment 9x gir sterk støtte til en prisutvikling som samsvarer med en risikostjustert rasjonelle forventninger prising.

De fire eksperimentene som ser ut til å gi sterkest støtte til rasjonelle forventninger prising, «pooles» og regresseres i følge (2.6). I regresjonen blir budoverskuddets koeffisientestimat signifikant større enn null. I tillegg produseres et konstantestimat som ikke er signifikant forskjellig fra den negative verdien av forventet dividende verdi. Regresjonsresultatene støtter altså ikke opp om en rasjonelle forventninger prising.

Konstantestimatene gir ingen konsistent tendens til risikoavers eller risikosøkende atferd. Av alle eksperimentene i de tre gruppene er det kun fire av 22 som produserer et konstantestimat som er signifikant større enn forventet dividende verdi. Blant de 22 eksperimentene genereres $\alpha > E(\tilde{d})$ i 11 av tilfellene, mens det motsatte, $\alpha < E(\tilde{d})$, er resultatet i de øvrige eksperimentene. Det finnes altså ingen tendens til enten risikoaversjon eller risikovillighet. Smith, Suchanek og Williams tror dette kommer av at enhver endring i pris, på grunn av risikojustering, er liten sammenlignet med endringen i pris som kommer av forventninger om fortjeneste.

2.4 Hovedkonklusjonene fra forskningsprogrammet

Generelle funn

Smith, Suchanek og Williams finner støtte for at deltakerene, ex ante, har heterogene prisforventninger. Heterogene forventninger er ikke inkonsistent med rasjonelle forventninger hypotesen. Rasjonelle forventninger hypotesen forutsetter at deltakerene har de samme priorfordelingene, noe det ikke er grunnlag for ex ante.

Prisboblene er ikke inkonsistent med rasjonelle forventninger modellen; effisienshypotesen. Dette fordi deltakerene ikke har lik priorfordeling. Uten den samme priorfordelingen er det heller ikke grunnlag for rasjonelle forventninger.

Med erfaring konvergerer deltakerenes prognoser til fundamentalverdien. Dette er konsistent med at deltakerene, igjennom markedsinteraksjon, får den samme priorfordelingen.

I alle eksperiment med erfarne deltakere og i de fleste eksperiment med uerfarne deltakere, konvergerer handelsprisene mot fundamentalverdi i sluttperiodene. Dette samsvarer med hypotesen

om adaptive forventninger og at adaptive forventninger resulterer i rasjonelle forventninger likevekt.

Smith, Suchanek og Williams hypotiserer at det er usikkerheten rundt øvrige deltakeres rasjonalitet som fører til prisbobler. Usikkerheten til øvrige deltakeres rasjonalitet, gjør at deltakerene forventer fortjeneste ved å selge aksjer til en pris over fundamentalverdi. Spekulasjon, det vil si kjøpe aksjer til priser over fundamentalverdi, er rasjonelt så lenge en forventer å videreselge til en enda høyere pris. Spekulasjonen fører til prisboblene i de eksperimentelle markedene.

Prognoser

Prognosene forutser ikke plutselige endringer i neste periodes gjennomsnittspris og greier ikke å forutsi nedre og øvre vendepunkt i gjennomsnittsprisen. Både gjennomsnittsprognosen og de individuelle prognosene tenderer mot å overestimere neste periodes gjennomsittspris.

Ved prisbobler underestimeres neste periodes pris i prisbobleoppbyggingen, mens den overestimeres i priskrasjdelen.

Prognosene er adaptive. Endringen i prisprognosen fra en periode til neste er signifikant positivt korrelert med avviket mellom prognosene og gjennomsnittspris i foregående periode.

Empriske karakteristika ved marked med prisbobler

Erfarne deltakere produserer ofte prisbobler, men sannsynligheten er mindre sammenlignet med uerfarne deltakere.

Når den samme gruppen av deltakere deltar i sitt tredje eksperiment forsvinner prisbobler. Det finnes imidlertid små prisfluktasjoner som innbyr til spekulasjon.

Perioden eller periodene før et priskrasj blir oftet varslet av en reduksjon i antallet bud relativt til antallet tilbud. På samme måte blir en oppgang i gjennomsnittsprisen varslet ved en økning i antallet bud relativt til antallet tilbud.

Ved priskrasj er handelsvolumet mindre enn handelsvolumet som forekom i prisboble oppbyggingen.

3. Eksperimentene

Formålet med denne masteroppgaven var å se nærmere på Smith, Suchanek og Williams' (1988) hypotese om rasjonell spekulasjon som årsak til prisboblene i de eksperimentelle aksjemarkedene. Tilstedeværelsen av rasjonell spekulasjon skulle undersøkes igjennom to eksperimentelle aksjemarked.

I det ene eksperimentet, kalt det uinformerte eksperimentet, fikk deltakerene ikke vite sannsynlighetsfordelingen til dividendeutbetalingene. Kontrolleksperimentet, kalt det informerte eksperimentet, var tilnærmet likt eksperimentene gjennomført i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams (1988).

Tanken var at en større prisboble i det uinformerte eksperimentet sammenlignet med det informerte eksperimentet, ville avsløre oppførsel i strid med rasjonell spekulasjon. De to andre utfallene, like store prisbobler, eller større i det uinformerte eksperimentet, ville ikke gi grunnlag for å avvise rasjonell spekulasjon.

Eksperimentdesignet var imidlertid ikke konsistent og kan derfor ikke belyse spørsmålet om tilstedeværelsen av rasjonell spekulasjon i de eksperimentelle aksjemarkedene. Eksperimentdesignet ble begrunnet med sammenligningen av rasjonelle aktørers preferanser. En slik sammenligning kan imidlertid ikke gjøres.

Eksperimentene gir allikevel noen nye resultater. Dataen i det informerte eksperimentet støtter en annen prisdynamikk og en annen forventningsdannelse enn det Smith, Suchanek og Williams fant støtte for i deres forskningsprogram.

Videre avklares hva som her legges i begrepet rasjonelle aktører. Deretter forklares eksperimentdesignet slik det originalt ble tenkt. Etter det kommer en gjennomgang av; eksperiment-

oppsettene, gjennomføringen og resultatene. Til slutt kommer oppsummeringen som forklarer hvorfor eksperimentdesignet ikke kan avsløre oppførsel i strid med rasjonell spekulasjon.

Rasjonalitet

Smith, Suchanek og Williams' forklaring på prisbobler impliserer at deltakerene oppfører seg rasjonelt (Plott, Lei, Noussair 2001). Ifølge dem er det spekulasjon på bakgrunn av forventninger om fortjeneste, som fører til prisbobler. Forventningene om fortjeneste kommer av usikkerheten rundt øvrige deltakers atferd.

Rasjonaliteten implisert i forklaringen, forstås her som rasjonalitet slik det blir antatt i det tradisjonelle finansparadigme; Ved ny informasjon oppdateres forventningene ifølge bayes lov. Gitt forventningene gjøres valg som er konsistent med subjektiv forventet nytte (Barberis, Thaler 2003)

3.1 Eksperimentdesignet

I dette avsnittet forklares oppsettet av det uinformerte - og det informerte eksperimentet og hvordan det var tenkt at eksperimentene kunne avdekke oppførsel i strid med rasjonell spekulasjon.

Det uinformerte og det informerte eksperimentet avviker i opplysningene gitt om dividendeutbetalingene. Til forskjell fra det informerte eksperimentet, oppgis ikke dividendeutfalls-sannsynligheten eller forventningen til dividendeutbetalingen i det uinformerte eksperimentet. Deltakerene i det uinformerte eksperimentet får heller aldri vite samlet forventet verdi av resterende dividendeutbetalinger. Alt annet mellom de to eksperimentene er likt.

Inferens om fravær av rasjonell spekulasjon begrunnes med et tanke eksperiment, hvor to identiske rasjonelle aktører deltar i henholdsvis; det uinformerte og det informerte eksperimentet. Utenom instruksene er alt likt i de to eksperimentene, all markedsinteraksjon er lik og det er lik prisutvikling. De rasjonelle deltakerene har per definisjon preferanser i tråd med Savage's subjektiv forventet nytte modell.

Til tross for forskjellen i gitt informasjon mellom de to eksperimentene, har to identiske rasjonelle deltakere det samme informasjonsgrunnlaget, ex-ante. Uten dividendeutfalls-sannsynlighetene vil en rasjonell deltaker forutsette uniform sannsynlighet i det uinformerte eksperimentet. Dette fordi det

ovenfor en ukjent fordeling er rasjonelt å anta uniform fordeling. Ut i fra den antagelsen kan en rasjonelle aktør regne seg frem til opplysningene som ble utelatt i det uinformerte eksperimentet.

Det forutsettes at informasjonsforskjellen mellom eksperimentene gir de to identiske rasjonelle aktørene forskjellige sannsynlighetsvurderinger av virkelighetsutfallene, *ex-ante*. Forskjellen i utgitt informasjon fører til at den rasjonelle deltakeren i det uinformerte eksperimentet angir en høyere subjektiv sannsynlighet til virkelighetsutfallene hvor øvrige deltakere ikke oppfører seg rasjonelt. Mindre informasjon er gitt, dermed er det mindre sjanse for at øvrige deltakere forstår markedet

Forskjellen i de to aktørenes sannsynlighetsfordeling opprettholdes ut eksperimentene. Grunnen er den bayesianske sannsynlighetsoppdateringen, hvor gammel informasjon er utslagsgivende ved oppdateringen av de subjektive sannsynlighetene. Den rasjonelle deltakeren i det uinformerte eksperimentet vil alltid ha en større, om enn marginalt, subjektiv sannsynlighet for at øvrige deltakere ikke oppfører seg rasjonelt. Avhengig av informasjonsgrunnlaget for oppdateringer og antallet oppdateringer vil deres sannsynligheter konvergere, men aldri bli identiske.

På grunn av forskjellen i subjektive sannsynligheter kan ikke prisbølen i det uinformerte eksperimentet bli mindre enn prisbølen i det informerte eksperimentet. Den høyere sannsynligheten knyttet til virkelighetsutfallene hvor spekulasjon er lønnsomt, medfører at speulasjonsatferd har en høyere preferanserangering i det uinformerte eksperimentet. Så lenge deltakeren i det informerte eksperimentet har preferanser for å spekulere vil deltakeren i det uinformerte eksperimentet ha preferanser for å spekulere.

Repetisjon av det uinformerte og det informerte eksperimentet sikrer at gjennomsnittsdeltakerene er like i de to eksperimentene. En sammenligning av gjennomsnittsprisbølene vil da kunne si hvorvidt rasjonell spekulasjon kan forkastes eller beholdes.

3.2 Eksperimentenes oppsett

Utgangspunktet for eksperimentene er eksperimentoppsettet til Smith, Suchanek og Williams (1988) hvor deltakerene ble bedt om å oppgi prognoser for kommende periodes gjennomsnittspriser. Som i originaleksperimentene skjer all handel og markedsinteraksjon igjennom PC'er.

Eksperimentene ble programmert og utført med programmert med programmet Z-tree (Appendix A).

Pengeverdiene i originaleksperimentene er utgangspunktet for verdiene i det informerte og det uinformerte eksperimentet. I eksperimentene til Smith, Suchanek og Williams hvor det ble spurt om prognoser, var det kun ett oppsett som ble brukt (se tabell 2.1). Verdien fra oppsettet ble vekslet fra 1988 dollar til 2009 kroner med en inflasjonsjustert nominell vekslingskurs på 10,90 kroner per dollar. Avrunding ble gjort for å gjøre beløpene mer håndterlige. Den uniforme dividende-fordelingen er; 0 kroner, 1 krone, 3 kroner og 6 kroner. Premien for de mest nøyaktige prognosene ble satt til 15 kroner.

Til forskjell fra originaleksperimentene er startmengden aksjer og kapital lik for alle deltakerene. Porter og Smith (2003) fant, basert på fire eksperiment med uerfarne deltakere, at lik startmengde aksjer og kapital ikke har signifikant effekt med hensyn på størrelse og varighet av prisbobler i slike eksperimentelle aksjemarkeder. I lys av dette ble lik startmengde brukt for å forenkle dataprogrammeringen.

Deltakerenes startmengde var 2 aksjer og 70 kroner. Forventet verdi på startmengden er omtrent lik den inflasjonsjusterte forventede verdien til en deltakers startportefølje i originaleksperimentene.

I hver periode er aksjemarkedet åpent i 180 sekunder. Dette er 60 sekunder mindre enn Smith, Suchanek og Williams. Reduksjonen i tid ble gjort ut i fra et behov om å spare tid. Ut i fra forventet betaling, kunne ikke tiden overstige stort mer enn 1 time for å gi en tilstrekkelig høy timebetaling. For å ivareta ryktet til eksperiment ved universitetet, er det viktig at timebetalingen ikke blir for lav.

I tillegg til endelig pengebeholdningen etter endt handel i 15. periode, fikk deltakerene utbetalt 50 kroner for deltakelse. Denne faste satsen ble gitt for å sikre at utbetalingen til enkeltdeltakere ikke ble for lav jamnfør eksperimenter på univseritetet.

Som i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams (1988) ble deltakerene forklart dividendeutfallene på forhånd. Dividendeutfallene ble også repetert etter hver handelsperiode. I det informerte eksperimentet fikk deltakerene i tillegg vite sannsynligheten for dividendeutfallene og samlet forventet verdi av gjennværende dividendeutbetalinger.

Handel

Når aksjemarkedet er åpent vises en handelsskjerm på deltakerenes PC'er. Via handelsskjermen står deltakerene fritt til å kjøpe og selge aksjer.

The screenshot displays a trading interface with the following components:

- Top Bar:** Shows the current period as "1 av 15" and the remaining time as "Gjenstående tid [sek]: 173".
- PERIODEN ER I GANG OG HANDEL KAN FORETAS:** A status message indicating the trading period is active.
- Order Entry:** Fields for "Pris" and "Antall" with input boxes, and buttons for "SELG" (Sell) and "KJØP" (Buy).
- Account Balances:**
 - Pengebeholdning: 70.00
 - Disponible penger: 70.00
 - Enhetsbeholdning: 2
 - Disponible enheter: 2
- Beste salgsbud (Best Bid):**
 - Pris: 0.00
 - Antall: 0
 - Pris sist handlet: 0.00
 - Antall handlet: 0
- Beste kjøpsbud (Best Ask):**
 - Pris: 0.00
 - Antall: 0
- Order History Tables:**
 - Dine gjennomførte kjøp i perioden:** A table with columns "Pris", "Antall", and "Din handling".
 - Dine gjennomførte salg i perioden:** A table with columns "Pris", "Antall", and "Din handling".
- Market Summary:**
 - Av 1 deltakere, er antallet som har stemt på å slutte perioden: 0
 - Buttons for "Stopp" and "KANSELLER KJØP".

Figur 3.1 Handelsskjermen.

Bud for å kjøpe aksjer gis ved å føre antallet aksjer som ønskes kjøpt, samt prisen per aksje deltakeren er villig å betale. Budplasseringen fullføres ved å trykke «kjøp» på handelsskjermen.

Budet godkjennes hvis deltakeren har dekning til å foreta kjøpet. Har deltakeren flere bud stående, vil et nytt bud godkjennes dersom deltakeren har nok disponible penger. Disponible penger er lik deltakerens pengebeholdning fratrukket den samlede verdien av deltakerens åpne bud deltakeren. Mengden disponible penger vises på handelsskjermen.

Hvis et bud bryter med noen av de ovenfornevnte kravene, vil et feilmeldingsvindu komme frem og kreve at deltakeren trykker «ok». Feilen blir samtidig opplyst i et annet meldingsvindu som er permanent innfelt i handelsskjermen.

Tilbud for å selge aksjer gis ved å spesifisere antallet aksjer som ønskes solgt samt minsteprisen deltakeren er villig å godta. For å fullføre plasseringen av et tilbud må deltakeren trykke «selg».

Tilbud godkjennes hvis deltakeren har dekning for salget. For å unngå shortsalg vil tilbud godkjennes dersom deltakerens aksjebeholdning er lik eller større enn antallet aksjer spesifisert på tilbudet. Har deltakeren flere åpne tilbud i markedet må antallet aksjer i tilbudet ikke overgå antallet disponible aksjer. Antallet disponible aksjer vises på handelsskjermen og er lik deltakerens aksjebeholdning fratrukket samlet antall aksjer på deltakerens åpne tilbud.

På handelsskjermen vises til en hver tid det beste budet og det beste tilbudet på markedet. Det beste budet er det budet med høyest kjøpspris per aksje. Antallet aksjer spesifisert på det beste budet oppgis også. Det beste tilbudet er det tilbudet med lavest salgspris per aksje. Antallet aksjer spesifisert på det beste tilbudet oppgis også.

Alle bud (tilbud) som ikke overgår beste kjøpspris (salgspris) settes i en usynlig kø. Køen sorteres etter pris. Jo høyere (lavere) prisen på budet (tilbudet) er, jo lenger fremme i køen er budet (tilbudet). Hvis en handel, hvor en selger (kjøper) aksepterer det beste budet (tilbudet), intreffer, vil budet (tilbudet) som er først i køen bli det nye beste budet (tilbudet).

En handel forekommer når et bud (tilbud) blir lagt inn med en pris som er lik eller større (mindre) enn prisen spesifisert på beste tilbud (bud). Dersom budet (tilbudet) har høyere (lavere) pris, forekommer handelen til tilbudsprisen (budprisen).

Den siste handelen i markedet vises på handelsskjermen mellom beste tilbud og beste bud. Her vises handelsprisen per aksje og antallet aksjer handlet.

En scrollbar liste loggfører alle handler som skjer i løpet av en periode. Handelsloggen viser handelsprisen og antallet aksjer som ble handlet. I tillegg opplyses det ved ID nummer, hvilke deltakere som kjøpte og solgte.

På grunn av programmeringsmulighetene ble ID-nummerene gitt i handelsloggen som erstatning for identifisering av opphavene til beste bud og tilbud. I det originale handelsprogrammet ble deltakerene bak beste bud og tilbud identifisert gjennom ID-nummer, mens det ikke ble gitt ID-nummer til motpartene i handelsloggen. Hvilke deltakere som stod bak ID-nummerne ble ikke opplyst.

Deltakeren kan kansellere de åpne budene (tilbudene) de har stående i markedet. I en scrollbarliste, som rangerer deltakerens åpne bud (tilbud) etter prisen, kan budet (tilbudet) som ønskes kansellert markeres. Kanselleringen av budet (tilbudet) fullføres når «KANSELLER KJØP» («KANSELLER SALG») trykkes.

Handelsskjermen har to scrollbare logger som viser henholdsvis deltakerens kjøp og salg i løpet av handelsperioden. I loggene kan deltakerene se handelsprisen samt antallet aksjer som ble handlet. Loggene lister transaksjonene kronologisk.

De to loggene over deltakerens kjøp og salg ble lagt til i handelsskjermen som en tilnærming til det regnskapsaktige oppsettet i handelsskjermen i originaleksperimentene. I originaloppsettet kunne deltakerene se hvilken periode og til hvilken pris en aksje ble kjøpt, samt samlet utbetalt utbytte til aksjen mens den var på hånd. Et tilsvarende oppsett var ikke gjennomførbart i z-tree programmet.

I handelsskjermen har deltakerene til enhver tid oversikt over sin; pengebeholdning, aksjebeholdning, disponible penger og disponible aksjer.

I likhet med originaleksperimentene kan enstemmighet stoppe en handelsperiode før de 180 sekundene er omme. Deltakerene registrerer sin stemme ved å trykke på «stopp» knappen nederst til venstre i handelsskjermen. Ved siden av stoppknappen oppgis antall stemmer som trengs (det vil si 12) samt antallet stemmer avgitt.

Oppsummeringsskjermen

Etter at en handelsperiode er over, erstattes handelsskjermen med en oppsummeringsskjerm. Oppsummeringsskjermen viser informasjon og tar imot deltakerenes prognose for neste periodes gjennomsnittspris i periode 2 til 14.

Oppsummeringsskjermene til det informerte og det uinformerte eksperimentet er forskjellig på ett punkt. I originaleksperimentene ble deltakerene påminnet om dividendefordelingen mellom hver periode. I det informerte eksperimentet står derfor dividendefordelingen i oppsummeringsskjermen. I det uinformerte eksperimentet er det imidlertid kun en påminnelse om dividendeutfallene.

Periode
1 av 15
Gjenværende tid [sek]: 44

Utbytte per enhet	1.00
Enhetsbeholdning	2
Ditt samlede utbytte	2.00
Endring i din pengebeholdning	0.00
Endring i din enhetsbeholdning	0
Pengebeholdning	72.00
Gjennomsnittlig enhetspris	0.00

Dividende fordeling

sannsynlighet	utbetaling
25%	6.00
25%	3.00
25%	1.00
25%	0.00

Periode	Din prognose	Faktisk gj. snittspris	Awik
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00

Din prognose for gjennomsnittsprisen i neste periode:

Figur 3.2 Oppsummeringsskjermen i det informerte eksperimentet

I kvadratet øverst til høyre i oppsummeringsskjermen vises; dividendefordelingen i det informerte eksperimentet og dividendeutfallene i det uinformerte eksperimentet.

Kvadratet øverst til venstre i oppsummeringsskjermen viser; utbytte per aksje for inneværende periode, deltakerens aksjebeholdning, samlet utbytte til deltakeren, endringen i pengebeholdningen og aksjebeholdningen fra forrige periode til inneværende periode, deltakerenes pengebeholdning og gjennomsnittsprisen for inneværende periodes handel.

Som i originaleksperimentene vises; deltakerenes prognoser for foregående perioder, faktisk gjennomsnittspris for perioden og avviket mellom prognose og gjennomsnittsprisen. Informasjonen er tilgjengelig i nederste kvadrat til venstre i oppsummeringsskjermen.

I kvadratet nederst til høyre kan deltakerene oppgi sin prognose for neste periodes gjennomsnittspris.

Oppe i venstre hjørne vises hvilken periode inneværende periode er, og hvor mange perioder som finnes totalt.

Deltakerene får en veiledende tid på 45 sekunder for å studere oppsummeringsskjermen. Idet skjermen blir synlig telles det ned fra 45 sekunder øverst til venstre i skjermbildet. Tiden er veiledene og deltakeren må trykke på «OK» nede i venstre hjørne for å gå videre. Neste periodes marked åpner idet den siste deltakeren trykker på «OK».

Avvik fra originaleksperimentene

I originaleksperimentene fikk deltakerene etter hver periode vite samlet verdi av gjennværende dividendeutbetalinger dersom de resterende utbetalinger ble lik; minimumsutbetalingen, maksimumsutbetalingen eller gjennomsnittsutbetaling.

Informasjonen om maksimums- og minimumsutbetalingen ble ikke oppgitt i de eksperimentene. Informasjonen var med i alle versjoner av handelsprogrammet, men ble ved uhell ikke videreført til den siste versjonen av programmet.

Rekruttering av deltakere

Med hensyn på gjennomføringstid ble invitasjon til eksperimentet i første omgang sendt ut til bachelorstudenter i samfunnsøkonomi. Disse studentene har allerede en forståelse av begrep som forventet verdi, fordelinger osv, noe som reduserer instruksjonstiden.

Studenter på masternivå i samfunnsøkonomi ble i første omgang ikke invitert. Planen var å be disse studentene delta på testing av handelsprogrammet. Tilsutt førte for få påmeldinger fra bachelorstudentene til at mastergradsstudentene ble invitert. Testing av handelsprogrammet ble utført og uten testdeltakere.

Den 5. mars ble invitasjonen til eksperimentene (Appendix B) sendt per mail til bachelorstudentene i samfunnsøkonomi. Invitasjonen gav full påmelding til det uinformerte eksperimentet, men kun en påmelding til det informerte eksperimentet.

Invitasjonen ble sendt på nytt til samme mottakergruppe, men for få påmeldinger gjorde tilslutt at mottakergruppen måtte utvides. Invitasjon ble sendt per mail til studenter på masternivå i samfunnsøkonomi og bachelornivå i politisk økonomi.

Det informerte eksperimentet ble tilslutt besatt av; 7 masterstudenter fra samfunnsøkonomi, 3 bachelorstudenter fra samfunnsøkonomi og 2 bachelorstudenter fra politisk økonomi.

Instruksjer

Instruksene (Appendix C; C-1 og C-2) til de to eksperimentene ble laget for å være mest mulige like. Det eneste som skilte mellom eksperimentenes instruksjer var opplysningene vedrørende dividendefordelingen.

Instruksene brukt i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams (1988) var ikke tilgjengelig. Instruksjonene ble derfor utarbeidet på bakgrunn av instruksjonene i Caginalp et al. (2001) og Noussair og Tucker (2006).

Instruksene ble gjennomgått mens deltakerenes pc-skjerm viste en prøveversjon av handelsprogrammet. Instruksene ba deltakeren om å gjøre forskjellige ting som å legge inn bud o.l., underveis.

Deltakerene ble bedt om å rekke opp hånden dersom de hadde spørsmål til instruksene. Spørsmålene ble svart på tomannshånd ved deltakerenes tildelte plasser.

Det ble verbalt informert om premien på 15 kroner for mest nøyaktig prognose etter at instruksjonene var gjennomgått.

Vedlegg

I begge eksperiment fikk deltakerene utdelt et regnskapsoppsett (Appendix C; C-3) som vedlegg til instruksene. I det informerte eksperimentet var det i tillegg et vedlegg som gav oversikt over forventet dividendeverdi per periode, $(E(\tilde{d}_t))$, og forventet dividendeverdi for resterende perioder, $(E(\tilde{D}_t))$ (Appendix C; C-4). Eksperimentinstruksjonene gjennomgår bruken av vedleggene.

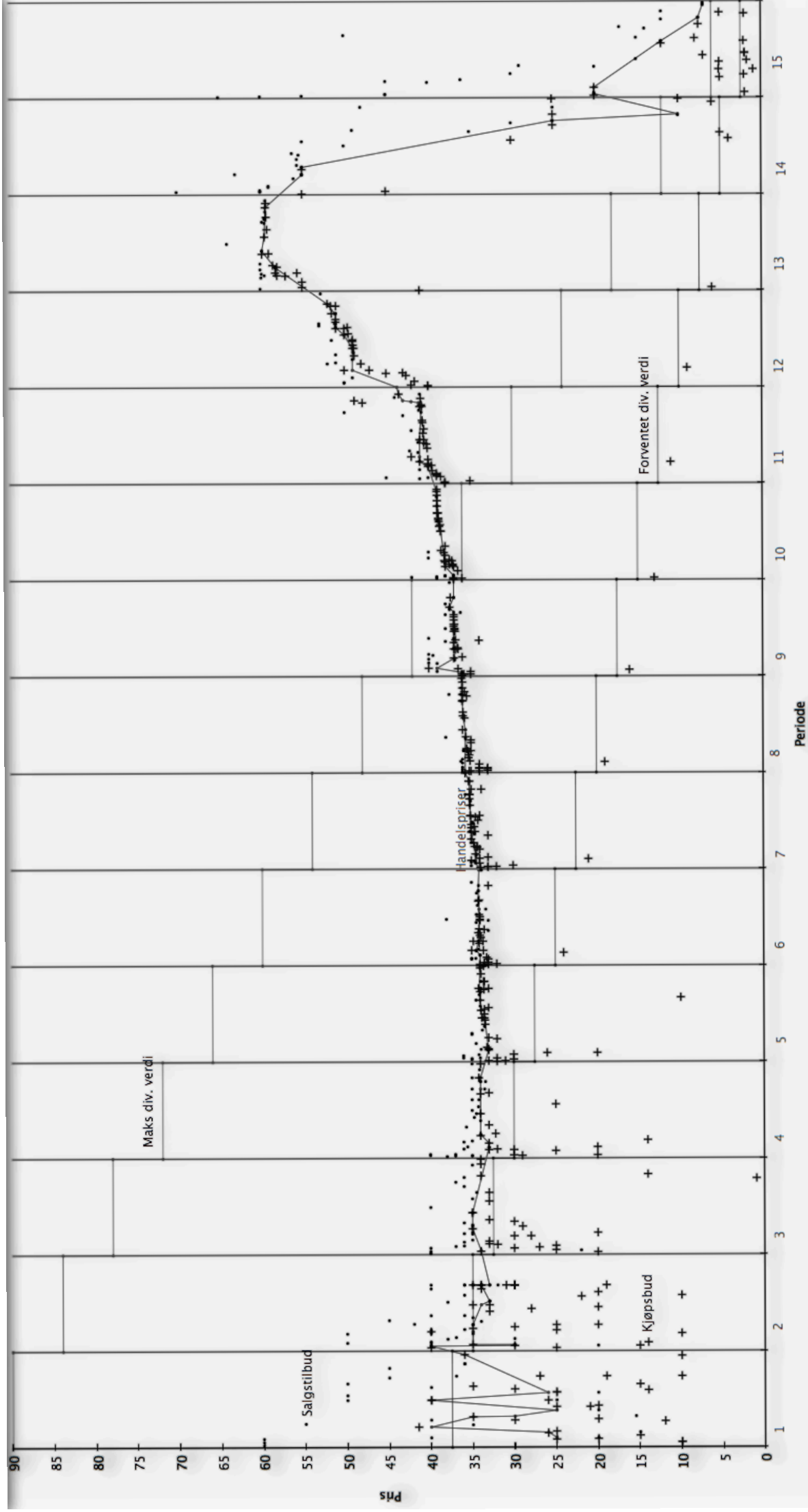
Regnskapsoppsettet var med som en erstatning til regnskapsoppsettet på handelsskjermen i original eksperimentene. Regnskapet gav også deltakerene oversikt over tidligere utbetalt utbytte idet de ble bedt om å føre realisert utbytte i hver periode.

Regnskapsoppsettet ble tatt med på grunn vanskeligheter med å programmere et regnskapsoppsett i Z-tree, samt manglende plass til å liste tidligere perioders realiserte utbytte. Andre eksperiment som har brukt et tilsvarende regnskapsoppsett er Smith og Porter (1995) og Noussair et al. (2001).

Oversikten over forventet dividendeverdi ble gitt som vedlegg på grunn av element begrensninger i Z-tree programvaren. En lik oversikt er blitt brukt i eksperimentene utført av Smith og Porter (1995), Noussair et al. (2001) og Noussair og Tucker (2006).

3.3 Utførelsen av eksperimentene

Det uinformerte eksperimentet ble utført først. Fra Figur 3.3 er det klart at det oppstod en betydelig prisboble i eksperimentet. Et stort avvik oppstår mellom handelsprisen og forventet verdi frem mot 13. periode. Etter 13. periode reduseres avviket kraftig og prisutviklingen får dermed en klassisk prisboble-priskrasj form.



Figur 3.3 Handelen i det uinformerte eksperimentet

Størrelsen på prisboblen reduseres i de siste periodene, men prisboblen er fremdeles tilstedet i siste periode. Handelsprisen er over maksimalt utbytte på 6 kroner, i hele siste periode.

Underveis viste deltakerene store forskjeller i sin forståelse av markedet. Noen deltakere kom med spørsmål som viste at de ikke helt forstod markedet, mens en deltaker gav bud som viste forståelse av aksjenes fundamentalverdi.

I gjennomgangen av instruksjonene spurte en deltaker hvorfor kun verdien av den endelige pengebeholdningen ble utbetalt og ikke verdien av aksjebeholdningen. Deltakeren fikk ingen begrunnelse, bare en bekreftelse på at det var tilfellet. Spørsmålet viste at deltakeren på det tidspunktet ikke forstod at aksjens verdi kom av dividendeutbetalingene.

Til tross for manglende forståelse i instruksjonsgjennomgangen genererte deltakeren høyest fortjeneste. Deltakerens endelige pengebeholdning ble 366 kroner, 78 kroner mer enn den nest høyeste utbetalingen.

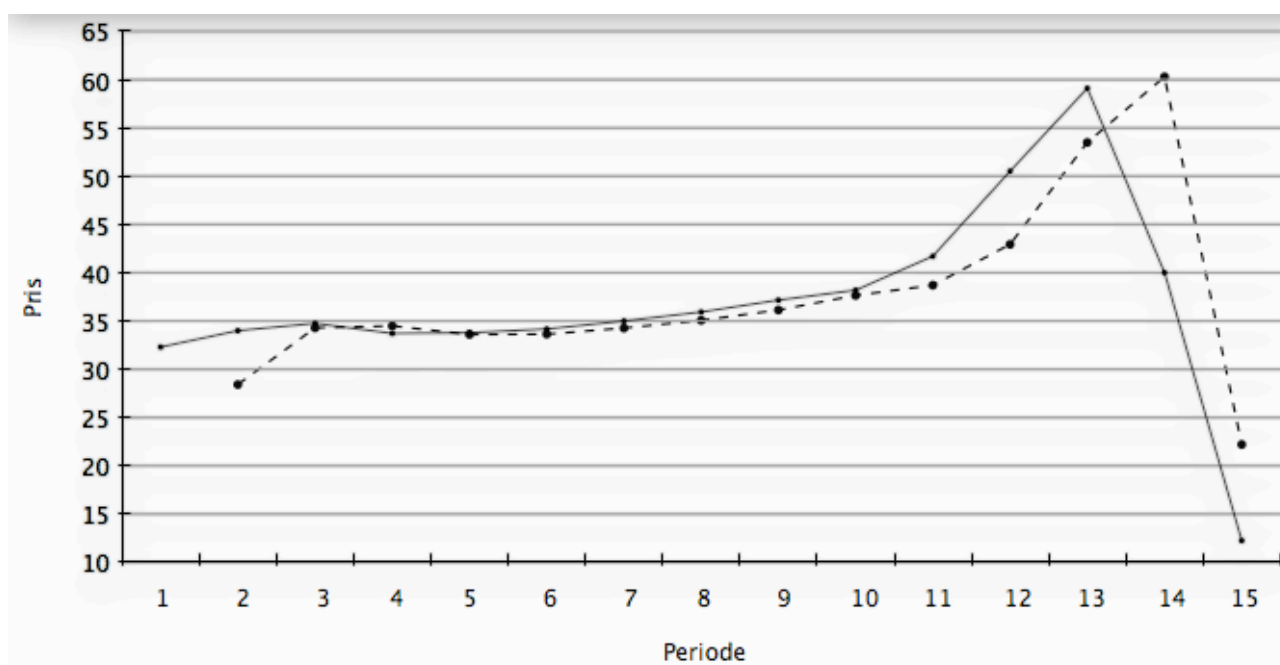
Da handelen i siste periode var ferdig, spurte en deltaker høylytt om handelsprisen var blitt manipulert ned i de siste periodene. Han fikk til svar at prisen ikke ble påvirket av noe annet enn deltakerene selv. Deltakeren bemerket da til sin sidemakker at aksjene i eksperimentet må ha vært IT-aksjer. Spørsmålet tydet enten på at; deltakeren ikke forstod aksjenes verdigrunnlag, eller at deltakeren ikke trodde øvrige deltakerene forstod aksjenes verdigrunnlag.

Deltakerens handler gir ingen forklaring på hvorfor han spurte, men viser at han mistet det meste av verdier i løpet av prisnedgangen. Fra å ha 6 aksjer i 12. periode, solgte deltakeren 2 aksjer til 59,50 kroner per stykk i 13. periode. I 14. periode kjøpte deltakeren 2 aksjer til 55 kroner stykket og en til 10 kroner. Siste periode ble ytterligere en aksje kjøpt til 20 kroner. Deltakerens endelige pengebeholdning ble 5,05 kroner.

Sidemakkeren, som også tapte sine verdier i prisfallet, gjorde to merkverdige handler i den siste perioden. I siste periode kjøpte deltakeren 2 aksjer til 7 kroner når det gjenstod 7 og 4 sekunder igjen av handelsperioden. Handlene ble gjort til en pris over maksimalt utbytte. Med så liten gjenstående tid var det praktisk talt ingen mulighet til å videreselge. Det beste scenarioet for handelen var et tap på 2 kroner betinget at det høyeste dividendeutfallet ble trukket. Forventet tap

på de to handlene var på 9 kroner. Deltakeren endte med en endelig pengebeholdning på 17,14 kroner.

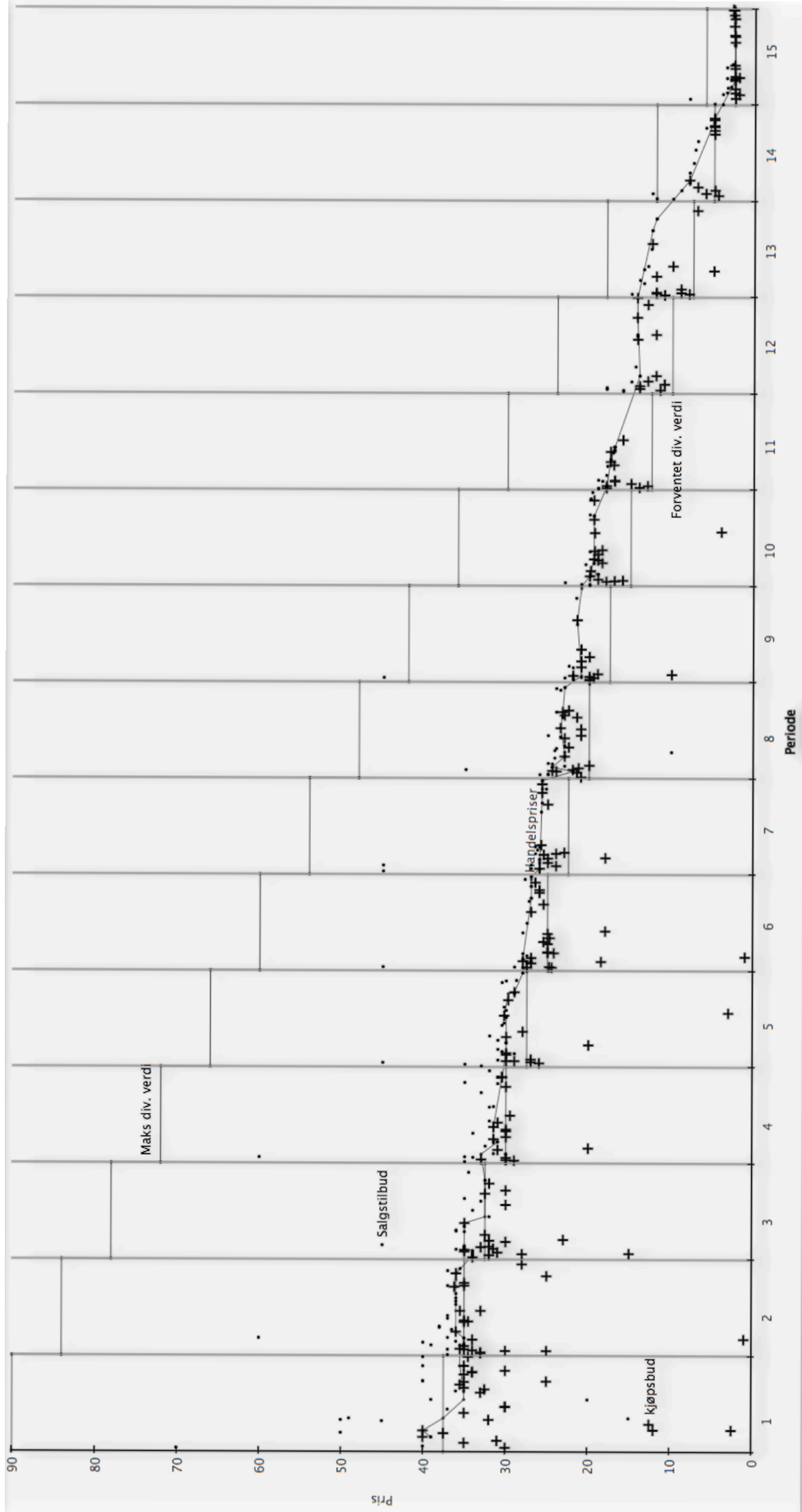
Deltaker 5 viste en forståelse for aksjenes fundamentalverdi gjennom sine bud. Deltakerens oppførsel er gjennom hele eksperimentet konsistent med risikoaversjon. Deltakeren solgte sine 2 aksjer i første periode til 25 og 40 kroner. Fra og med 3. periode la deltakeren inn bud som var rett under forventet verdi i begynnelsen av hver periode. Budene lå i gjennomsnitt 1,42 kroner under forventet verdi. Budene kan ses tydelig i figur 3.3 fra 5. til 13. periode. Ingen av budene ble godtatt og deltakeren ble den eneste som ikke kjøpte aksjer i eksperimentet.



Figur 3.4 Prognosegjennomsnittet i det uinformerte eksperimentet. Figuren viser gjennomsnittlig prognose med stiplet linje og gjennomsnittlig handelspris med heltrukket linje. Kryssene viser fundamentalverdien for hver periode.

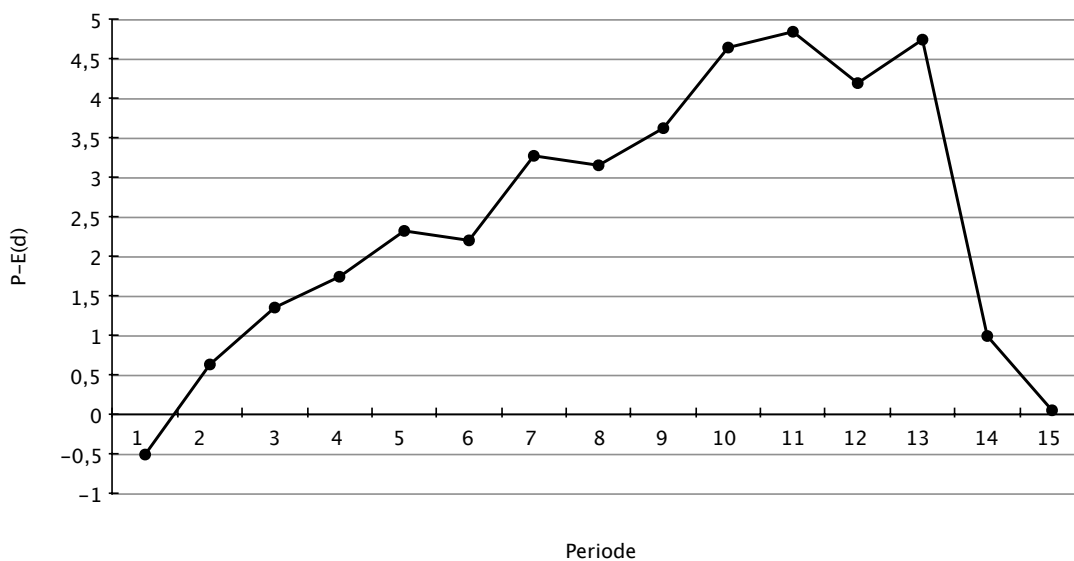
Grafisk passer prognosegjennomsnittet i det uinformerte eksperimentet adaptive forventninger. Figur 3.4 viser klassiske adaptive forventninger trekk idet prognosene underestimerer gjennomsnittsprisen igjennom hele prisoppgangen, for så å overestimere i perioden med prisnedgang. Prognosene bommer også på vendepunktet, noe prognosene i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams (1988) gjorde konsekvent.

Prisutviklingen i det informerte eksperimentet ble veldig forskjellig fra det uinformerte eksperimentet. Figur 3.5 viser hvordan handelsprisen sank i hver periode og fulgte forventet verdi



Figur 3.5 Handelen i det informerte eksperimentet

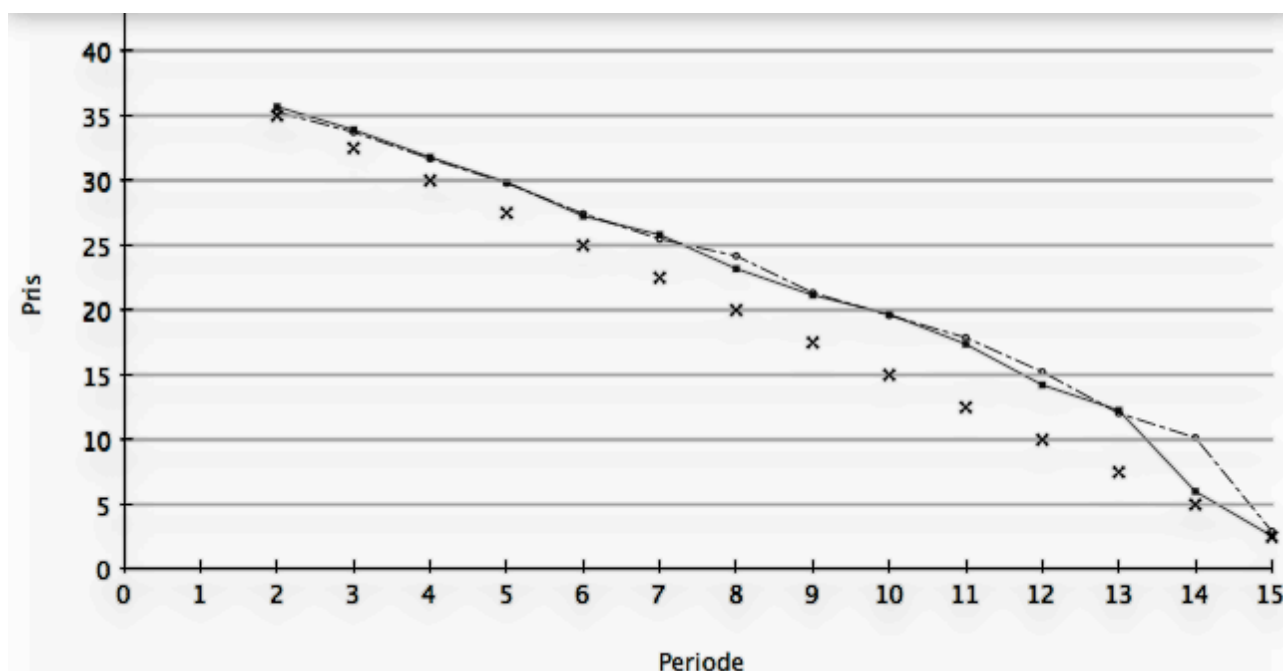
relativt tett. Ut i fra figuren er det vanskelig å si hvorvidt det forekommer en prisboble i det informerte eksperimentet.



Figur 3.6 Prisboblen i det informerte eksperimentet. Y-aksen angir avviket mellom gjennomsnittsprisen og forventet verdi i kroner.

Figur 3.6 viser at det er en prisboble i det informerte eksperimentet. Avviket mellom gjennomsnittspris og forventet verdi vokser fra første periode frem til 13. periode. Det største nominelle avviket mellom gjennomsnittsprisen og fundamentalverdi, på 4,85 kroner, inntreffer i 11. periode. Gjennomsittsprisen er da 38,8% høyere enn fundamentalverdien. Det største prosentmessige avviket mellom gjennomsnittspris og fundamentalverdi er på 63,33% og forekommer i 13. periode. Avvikene er med andre ord betydelige.

En seanse som utspilte seg da oppsummeringsskjermen for 15. periode kom tilsyne, gav et innblikk i markedsoppførselen i det informerte eksperimentet. Dividendetrekningen på 6 kroner førte til jubel blant deltakerene. I løpet av perioden hadde budene krabbet ørevis opp fra 2,50 kroner mot tilbudssiden og i sluttsekundene tok en av deltakerene en sjanse og kjøpte til 2,70 kroner. Sjansen viste seg å gi avkasnting, til deltakerenes fornøyelse. Hendelsen gav idéen til å teste en alternativ prisdynamikkhypotese på det informerte eksperimentet.



Figur 3.7 Prognosegjennomsnittet i det informerte eksperimentet. Figuren viser gjennomsnittlig prognose med stiplet linje og gjennomsnittlig handelspris med heltrukken linje. Kryssene viser fundamentalverdien for hver periode.

Fra figur 3.7 ser det ut som gjennomsnittsforventningene følger gjennomsnittsprisen tett. Gjennomsnittsprognosene følger gjennomsnittsprisens gradvise avvik fra fundamentalverdien frem til 13. periode. At prognosene følger gjennomsnittsprisen tettere enn fundamentalverdien kan tyde på at det er flere faktorer enn fundamentalverdien som danner grunnlaget for forventningen.

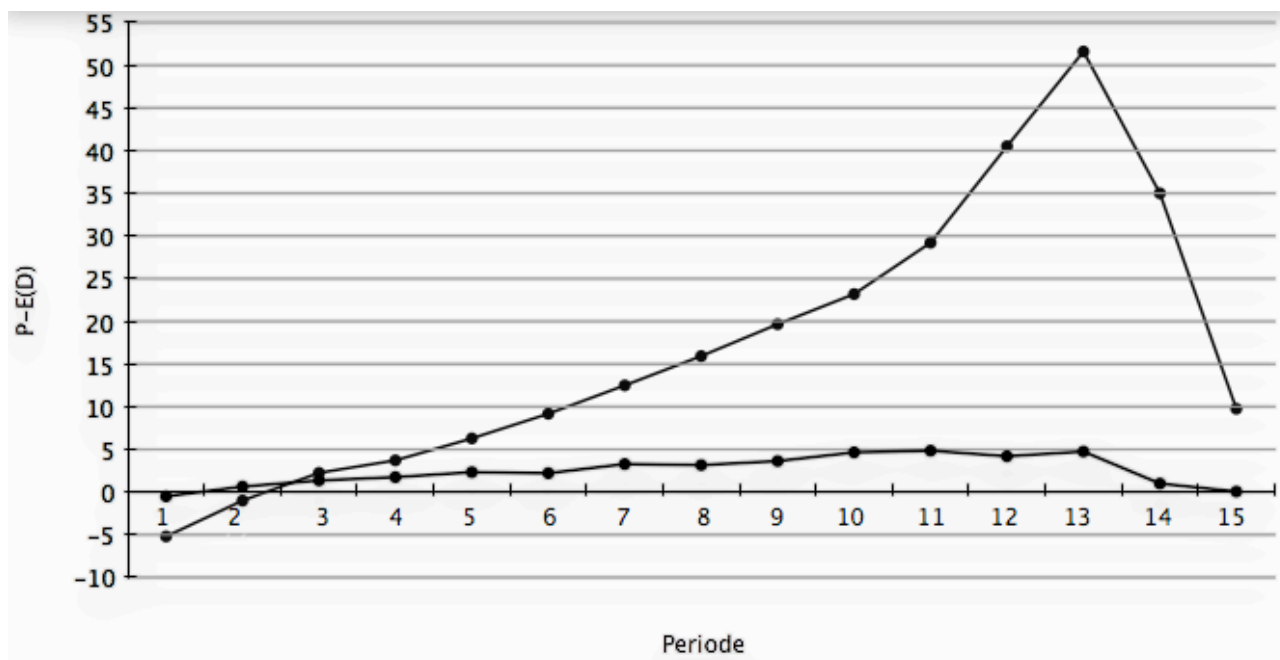
3.4 Resultater

Dette underkapittelet presenterer resultatene fra dataanalysen av det uinformerte og det informerte eksperimentet. Dataanalysen Smith, Suchanek og Williams (1988) foretok i sitt forskningsprogram gjøres på de to eksperimentene for å se hvorvidt de stemmer overens med originaleksperimentene. Resultatene fra begge eksperiment gjennomgås tematisk. Avvik fra resultatene til Smith, Suchanek og Williams kommenteres.

Appendix D viser de komplette regresjonsresultatene slik de fremkommer i STATA. Regresjonsresultatene som presenteres i dette kapittelet, er påført referanse til de komplette regresjonsresultatene i appendix D.

Prisbøbler

Handelen i begge eksperiment produserte prisbobler. Prisboblen i det uinformerte eksperimentet var mye større enn prisboblen i det informerte eksperimentet. Prisboblen i det informerte eksperimentet var imidlertid usedvanlig liten sammenlignet med liknende eksperiment foretatt tidligere. Sammenlignet med de samme eksperimentene er prisboblen i det uinformerte eksperimentet gjennomsnittlig.



Figur 3.8 Prisboblesammenligning. Y-aksen angir avviket mellom gjennomsnittsprisen og fundamentalverdien i hver periode. Den øvre kurven viser det uinformerte eksperimentet, mens den nedre kurven er det informerte eksperimentet.

Prisboblesammenligningen illustrerer den store forskjellen i prisboblen mellom det uinformerte og det informerte eksperimentet. I det uinformerte eksperimentet inntreffer det største nominelle avviket mellom gjennomsnittspris og fundamentalverdi i 13. periode og er på 51,60 kroner. Til sammenligning er det største nominelle avviket i det informerte eksperimentet på 4,85 kroner.

For å kunne sammenligne prisboblene i de to eksperimentene med prisboblene i tidligere forskningsprogram beregnes to prisboblemål. Målene ble utviklet av King et al. (1993), Van Boening et al. (1993) og Porter & Smith (1995) (Noussair og Tucker 2006). De to målene er price amplitude og turnover.

Price Amplitude ser på endringen i avviket mellom markedspris og fundamentalverdi. Slike endringer tyder på at prisene er blitt frakoblet fundamentalverdien (Noussair og Tucker 2006).

Price amplitude beregnes ved å finne perioden med minst avvik mellom gjennomsnittspris, \bar{P} , og fundamentalverdi, F , og den påfølgende perioden med størst avvik mellom gjennomsnittspris og fundamentalverdi. Differansen mellom størst og minst avvik normaliseres deretter ved å dele på den initielle fundamentalverdien.

$$\frac{\max_t\{\bar{P}_t - F_t\} - \min_t\{\bar{P}_t - F_t\}}{F_1}$$

Turnover måler handelsvolumet. Stor turnover tyder enten på heterogene forventninger eller feilvurderinger i handelsavgjørelsene. (Tucker og Noussair 2006).

Turnover beregnes ved å dele antall aksjer handlet i løpet av eksperimentet på utestående aksjer. Hver av de 12 deltakerene får 2 aksjer i sin initielle beholdning slik at utestående aksjer i det informerte og det uinformerte eksperiment er 24.

<i>Studie</i>	<i>Turnover</i>	<i>Price Amplitude</i>
Uinformert eksperiment	5,125	1,515
Informert eksperiment	3,458	0,143
Smith, Suchanek og Williams (1988)	4,55	1,24
Porter og Smith (1995)	5,49	1,53

Tabell 3.1 Prisboblemaal. Eksperimentene i studiene listet i tabellen er tilnærmet lik det informerte eksperimentet. Smith, Suchanek og Williams (1988) tallene er gjennomsnittsverdiene fra ti eksperiment hvor deltakerene var uerfarne. Syv av eksperimentene hadde oppkjøpsfunksjon, tre hadde ikke. Porter og Smith (1995) tallene er gjennomsnittsverdier fra 10 eksperiment. Tallene fra de to studiene er hentet fra Tucker og Noussair (2006).

Price amplitude målet tyder på at det uinformerte eksperimentet ikke produserer en større prisboble enn tidligere eksperiment som er tilnærmet like det informerte eksperimentet. Turnover målet støtter opp om likheten mellom det uinformerte eksperimentet og de tidligere eksperimentene.

Det informerte eksperiment produserer en svært liten prisboble sammenlignet med de tidligere eksperimentene. Price amplitude målet for det informerte eksperiment er nesten en tiendedel av

størrelsen til gjennomsnittet av de tidligere eksperimentene. Turnover er også mindre enn gjennomsnittet i de tidligere eksperimentene.

Et eksperiment med uerfarne deltakere i et studie gjennomført av Van Boening et al. (1993) fikk en price amplitude på 0,214. King et al. (1993) kommenterer dette som en svært uvanlig hendelse. Eksperimentet til Van Boening et al. (1993) hadde høy variasjon i intraperiodeprisen.

Det kan tenkes at det informerte eksperimentet er et veldig uvanlige tilfelle slik som i Van Boening et al. (1993). Det informerte eksperimentet har imidlertid ikke en høy intraperiode prisvariasjon eller andre uvanlige trekk.

Det unormale resultatet kan også forklares ut ifra rasjonell spekulasjon hypotesen til Smith, Suchanek og Williams (1988). Den lille price amplitude verdien kan skyldes den høye andelen av mastergradsstudenter i eksperimentet. Av 12 deltakere var 7 mastergradsstudenter i samfunnsøkonomi. Mastergradsstudentene kjenner hverandre godt på grunn av det relativt lille antallet mastergradsstudenter i samfunnsøkonomi og deres daglige omgang som følge av tildelte leseplasser på samme sted. Det kan tenkes at mastergradsstudentenes daglige interaksjon har redusert eller fjernet usikkerheten knyttet til øvrige deltakeres rasjonelle oppførsel. Daglig interaksjon kan ha gitt mastergradsstudentene det deltakerene i originaleksperimentene tilegnet seg ved erfaring; konvergens av priorsfordelingen.

Forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams (1988) viste at en deltakergruppe hvor halvparten var erfarne, kan produsere små avvik fra fundamentalverdien. Dette ble vist i eksperimentene hvor hypotesen om markeder med profesjonelle og amatør investorer ble testet.

En tredje mulig forklaring er at forskjellen i prisbobler kommer av at det er forskjell mellom norske og amerikanske deltakere. Det kan ikke utelukkes at norske og amerikanske deltakere løser maksimeringsproblemet på forskjellig måte.

Adaptive forventninger

Smith, Suchanek og Williams kom frem til adaptive forventninger hypotesen ved å undersøke prognosenes forventningsrettet og prognoseavvikenes egenskaper. I dette avsnittet foretas de samme testene før adaptive forventninger modellen testes. Dataen fra det uinformerte eksperimentet

korresponderer med resultatene i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams. Det informerte eksperimentets data korresponderer imidlertid ikke så bra.

Test av prognosenes forventningsrettet i det uinformerte eksperimentet produserte følgende resultater;

$$\bar{P}_t = 14,82^{***} + 0,59^{***} F_{t,i} \quad R^2 = 0,4 \quad N = 156 \quad (D-1)$$

Her og i følgende regresjonsresultat vil signifikans på 10%-, 5%- og 1%-nivået markeres ved henholdsvis *, ** og ***. Regresjonen benyttet data fra periodene 3 til 15. Nullhypotesen kan forkastes ut i fra et hvert signifikansnivå. Prognosene i det uinformerte eksperimentet ser ut til å være forventningsskjeve.

Test av prognosenes forventningsrettet for det informerte eksperimentet gav følgende resultat;

$$\bar{P}_t = -1,393^{***} + 1,041^{***} F_t \quad R^2 = 0,974 \quad N = 143 \quad (D-2)$$

Regresjonen benyttet data fra periodene 3 til 15. Prognosene til deltaker 3 er ikke med i utvalget idet denne serien ansees som en uteligger. Nullhypotesen $(\alpha, \beta) = (0, 1)$ kan forkastes ut i fra 1%-signifikansnivået. Prognosene i det informerte eksperimentet ser ut til å være forventningsskjeve.

Deltaker	Konstant	Prognose	R-kvadrat
1	12,113 (3,907)***	0,693 (,101)**	0,812
2	37,133 (12,907)**	0,007 (,304)***	0,000
3	10,830 (8,947)	0,686 (0,223)	0,461
4	10,403 (4,741)*	0,749 (,125)*	0,766
5	15,754 (5,63)**	0,608 (,148)**	0,604
6	20,281 (14,011)	0,425 (0,341)	0,124
7	9,044 (8,106)	0,737 (0,204)	0,544

8	27,928	(15,423)*	0,234	(,373)*	0,035
9	6,633	(3,996)	0,851	(0,106)	0,855
10	24,466	(14,848)	0,322	(,362)*	0,670
11	9,365	(5,775)	0,749	(0,148)	0,701
12	10,859	(5,261)*	0,711	(,134)*	0,719

Tabell 3.2 Forventningsrettheten til enkeltdeltakerenes prognoser i det uinformerte eksperimentet. Tallene i parentes er det estimerte standardavviket. Det ble brukt data fra periodene 3 til 15. Det er 13 observasjoner i hver regresjon. Regresjonene kan sees i appendix D fra D-3 til D-14.

Tabell 3.2 viser forventningsrettheten til enkeltdeltakerenes prognoser i det uinformerte eksperimentet. Deltaker 2 kan forkaste nullhypotesen på 2%-nivået, mens deltaker 5 kan forkaste nullhypotesen på 3%-nivået. I tillegg finnes det 5 andre deltakere som kan forkaste nullhypotesen på 13%-nivået. Totalt er det 10 deltakere som kan forkaste nullhypotesen på 19%-nivået.

Resultatene i tabell 3.2 tas til støtte for alternativhypotesen om forventningsskjeve prognoser, på grunn av regresjonenes små utvalg. Variansen til MKM estimatoren blir systematisk mindre med økt antall observasjoner (Wooldridge 2006). Konstruksjonen gjør det vanskeligere å finne signifikans i små utvalg og de fleste økonometrikere senker derfor signifikansnivåkravene for små utvalg (Wooldridge 2006).

Deltaker	Konstant		Prognose		R-kvad
1	-2,647	(1,181)**	1,088	(,052)	0,976
2	-1,354	(1,103)	1,053	(,049)	0,977
3	9,340	(6,24)	3,185	(1,661)	0,251
4	-1,418	(,807)	0,995	(,034)	0,987
5	-1,339	(,982)	1,091	(,045)*	0,981
6	-1,404	(,729)*	1,080	(,033)**	0,990
7	-1,071	(1,054)	1,029	(,047)	0,978
8	-0,327	(1,065)	0,984	(,046)	0,976
9	-3,193	(1,152)**	1,069	(,049)	0,977

10	-1,569	(,626)**	1,084	(,029)**	0,992
11	-2,092	(1,154)*	1,052	(,05)	0,976
12	-0,705	(,97)	1,019	(,043)	0,981

Tabell 3.3 Forventningsrettheten til enkeltdeltakerenes prognoser i det informerte eksperimentet. Tallene i parantes er det estimerte standardavviket. Det ble brukt data fra periodene 3 til 15. Resultatene for deltaker 3 er med i tabellen, men deltakeren ansees som en uteligger. Det er 13 observasjoner i hver regresjon. Regresjonene kan sees i appendix D fra D-15 til D-26.

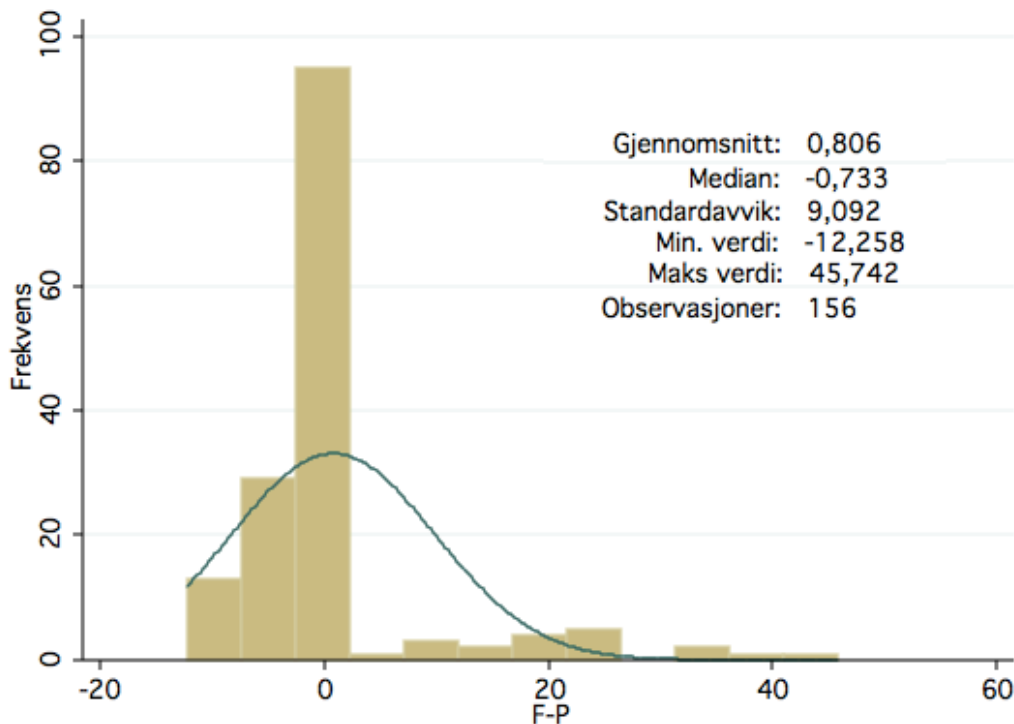
Tabell 3.3 viser forventningsrettheten til enkeltdeltakerenes prognoser i det informerte eksperimentet. Nullhypotesen kan forkastes på 5%-nivået for deltaker 10 og 10%-nivået for deltaker 6. I tillegg kan nullhypotesen forkastes på 12%-nivået for deltaker 1 og på 19%-nivået for deltaker 9.

Periode	Snittpriser	Deltaker 3
2	35,64	4
3	33,86	3,5
4	31,75	5
5	29,83	2
6	27,21	2,5
7	25,78	5
8	23,16	6
9	21,13	4
10	19,65	5
11	17,35	4
12	14,20	2
13	12,25	3
14	6,00	2
15	2,56	1

Tabell 3.4 Prognosene til deltaker 3 i det informerte eksperimentet. Snittpriser viser den faktiske gjennomsnittsprisen i hver periode. Kolonnen merket deltaker 3 viser deltaker 3's prognose for hver periode.

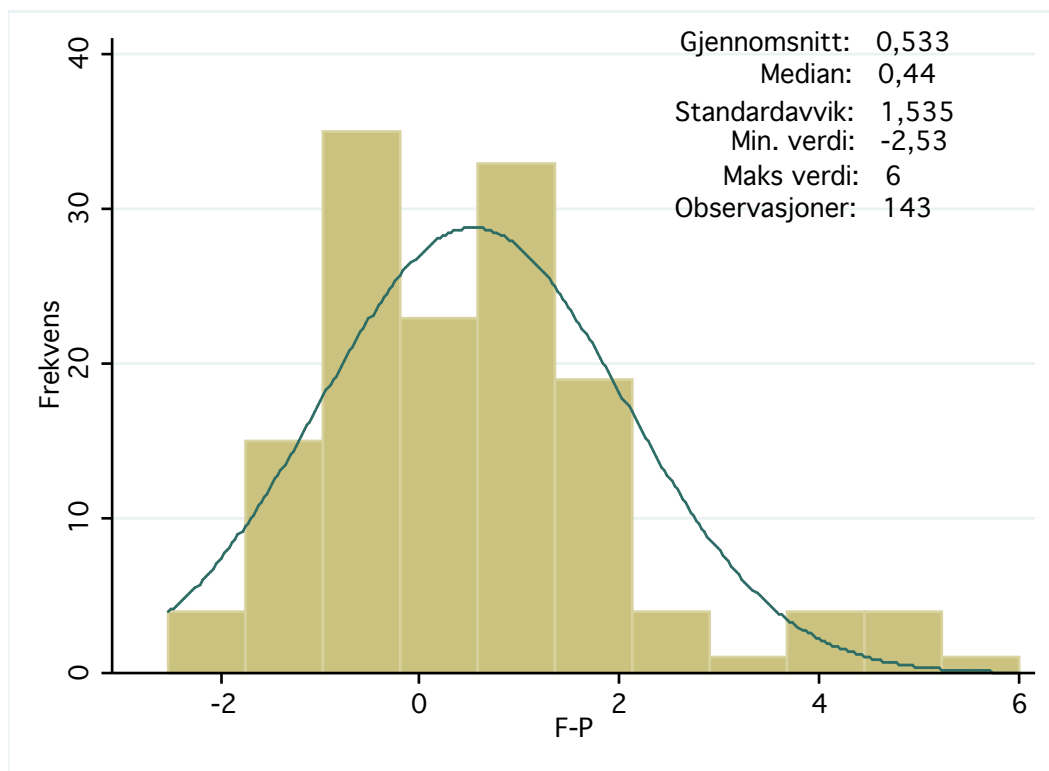
Regresjonen på prognosene fra deltaker 3 er et eksempel på vanskeligheten med å få signifikans i små utvalg. Fra tabell 3.4 ses en klar tendens til at deltaker 3 underestimerer gjennomsnittsprisen i hver periode kraftig. Allikevel kan ikke nullhypotesen forkastes før på 21,5%-nivået.

Resultatene i tabell 3.3 tas til støtte for forventningsskjevne prognoser på grunn av småutvalgsproblematikken.



Figur 3.9 frekvensdiagram over prognoseavvikene ($F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}$) i det uiformerte eksperimentet. Observasjonene er fra periode 3 til 15. Hver søyle har en bredde på 4,83. Normalfordelingskurven er skissert over søylene for å gi en idé om dataens tilnærming til normalfordeling.

Fra figur 3.9 kan en se at prognoseavvikene ($F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}$) fra det uiformerte eksperimentet ikke passer normalfordeling beskrivelsen. Fordelingen er asymmetrisk idet de fleste observasjonene går fra rundt null ut mot -12,258. På den positive siden strekker observasjonene seg, med lav frekvens, over et større intervall. Den høye frekvensen av negative avvik og median på -0,733 tyder på at de fleste prognosene i det uiformerte eksperimentet undervurderer gjennomsnittsprisen. Men på grunn av den lange høyre halen er gjennomsnittet 0,806 slik at prognosene i gjennomsnitt har en positiv forventningsskjevhet.



Figur 3.10 Frekvensdiagram over prognoseavvikene ($F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}$) i det informerte eksperimentet. Observasjonene er fra periode 3 til 15. Søylene har en bredde på 0,775. Normalfordelingskurven er skissert over søylene for å gi en idé om dataens tilnærming til normalfordeling.

Fra figur 3.10 kan en se at prognoseavvikene i det informerte eksperimentet har en fordeling som nærmer seg en normalfordeling. Et positivt gjennomsnitt og median tyder på at prognosene tendenserer mot å ha en positiv forventningskjevhet.

Test av intertemporal autokorrelasjon i prognoseavvikene i det uinformerte eksperimentet gir følgende resultat;

$$(F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}) = 0,895 + 0,369^{***} (F_{t-1,i} - \bar{P}_{t-1,i}) \quad R^2 = 0,064 \quad N = 144$$

(D-27)

Observasjonene i utvalget er fra periode 3 til. Nullhypotesen om uavhengige prognoseavvik forkastes til fordel for alternativhypotesen om positiv autokorrelasjon i det uinformerte eksperimentet.

Regresjonen for uavhengighet i prognoseavvikene på det informerte eksperimentet gir følgende resultat;

$$(F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}) = 0,615 - 0,052 (F_{t-1,i} - \bar{P}_{t-1,i}) \quad R^2 = -0,005 \quad N = 132$$

(D-28)

Observasjonene i utvalget er fra periodene 3 til 15. Prognosene til deltaker 3 er ikke med i utvalget idet denne serien ansees som en uteligger. Sammenhengen mellom interperiode prognoseavvikene estimeres å være negativ. Dermed finnes det ikke støtte for alternativhypotesen $\beta > 0$. En tosidig t-test av nullhypotesen $\beta = 0$ gir p-verdien 0,55. Nullhypotesen om uavhengighet mellom prognoseavvikene kan dermed ikke forkastes for det informerte eksperimentet.

Resultatet avviker fra resultatene til Smith, Suchanek og Williams (1988). Deres regresjon ble imidlertid gjort på et utvalg bestående av alle eksperiment med prognoser. De små prisfluktasjonene i det informerte eksperimentet kan være en årsak til at det ikke kan påvises en positiv korrelasjon.

Testing for systematisk sammenheng mellom prognoseavvikene ($F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}$) og endringer i gjennomsnittspris i det uinformerte eksperimentet gir resultatene;

$$(F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}) = -0,218 + -0,612^{***} (\bar{P}_{t,i} - \bar{P}_{t-1,i}) \quad R^2 = 0,441 \quad N = 156$$

(D-29)

Observasjonene er fra periode 3 til 15. Sammenhengen mellom endringene i gjennomsnittsprisen og prognoseavvikene er signifikant negativ på et hvert signifikansnivå. Nullhypotesen forkastes til fordel for alternativhypotesen; prognoseavvikene er negativt korrelert med endringene i gjennomsnittspris, $\beta < 0$. Det vil si at prognosene underestimerer gjennomsnittsprisen i perioder med prisoppgang og overestimerer gjennomsnittsprisen i perioder med prisnedgang.

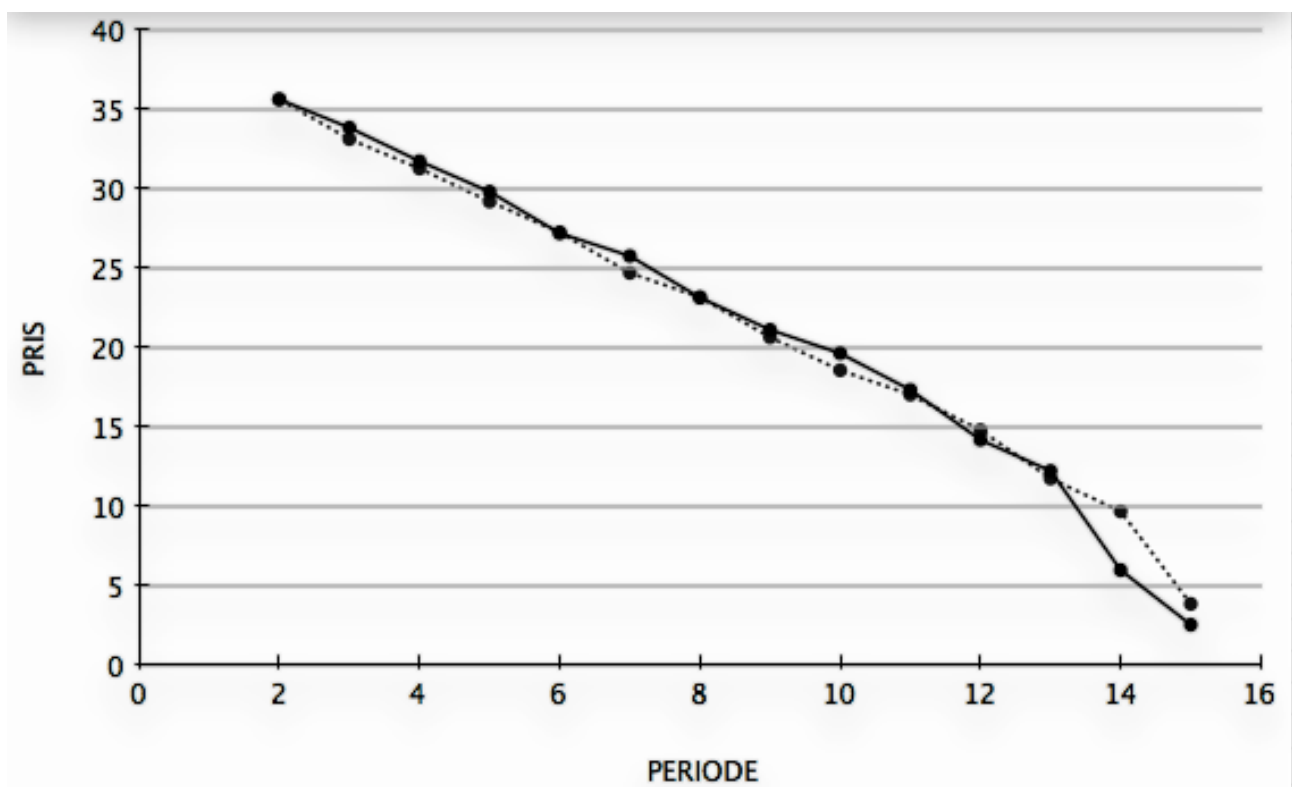
Testing av systematisk sammenheng mellom prognoseavvikene og endringer i gjennomsnittspris i det informerte eksperimentet gir regresjonsresultatene;

$$(F_{t,i} - \bar{P}_{t,i}) = -1,709 + 0,881^{***} (\bar{P}_{t,i} - \bar{P}_{t-1,i}) \quad R^2 = 0,485 \quad N = 143$$

(D-30)

Observasjonene er fra periode 3 til 15. Nullhypotesen om ingen sammenheng mellom endringen i gjennomsnittspris og prognoseavviket kan forkastes. Nullhypotesen forkastes imidlertid ikke til fordel for alternativhypotesen til Smith, Suchanek og Williams (1988), $\beta < 0$. Sammenhengen mellom prognoseavvikene og endringene i gjennomsnittspris beregnes som positiv på et hvert signifikansnivå.

Ved første øyekast virker det ikke som en positiv korrelasjon mellom prognoseavvikene og endringene i gjennomsnittspris er konsistent med adaptive forventninger. Et positivt forhold betyr at prisen overvurderes ved prisoppganger og undervurderes ved prisnedganger.



Figur 3.11 Adaptive forventninger i det informerte eksperimentet. Den heltrukne linjen viser prisforløpet i det informerte eksperimentet. Den stiplede linjen viser en tilpasning av forventningene slik hypotesen til Smith, Suchanek og Williams (1988) beskriver adaptive forventninger. Beta er satt til 0,9, alfa til -2,5. Forventningen til gjennomsnittsprisen i 2. periode er lik faktisk gjennomsnittspris.

En slik sammenheng kan imidlertid sies å være konsistent med adaptive forventninger hvis prisutviklingen i det informerte eksperimentet tas i betraktning. I løpet av eksperimentet er det nedgang i gjennomsnittsprisen mellom hver periode. Adaptive forventninger kan produsere underestimering av gjennomsnittsprisen igjennom et helt eksperiment dersom prisen faller med avtagende fart. Prisedgangen er avtakende sammenlignet med forrige periodes prisedgang i 6 av 12 sammenligninger. Som en ser av figur 3.11 er dette nok til å gi adaptive forventninger som underestimerer gjennomsnittsprisen i 8 av 13 perioder.

Testing av adaptive forventninger modellen til Smith, Suchanek og Williams (1988) på det uinformerte eksperimentet gir følgende resultat;

$$(F_{t,i} - F_{t-1,i}) = -0,45^{**} + 0,58^{***} (\bar{P}_{t-1,i} - F_{t-1,i}) \quad R^2 = 0,165 \quad N = 144$$

(D-31)

Regresjonen ble gjort på data fra periode 3 til 15. Nullhypotesen ($0 < \beta < 1$) forkastes på 1%-signifikansnivået. Konstantestimatet er forskjellig fra forventet dividendeverdi på 5%-signifikansnivået. Resultatene tyder på risikoaverse adaptive forventninger i det uinformerte eksperimentet.

Modellen for adaptive prisforventninger til Smith, Suchanek og Williams ble testet på dataen fra periode 3 til 15 fra det informerte eksperimentet;

$$(F_{t,i} - F_{t-1,i}) = -2,058^{***} + 0,933 (\bar{P}_{t-1,i} - F_{t-1,i}) \quad R^2 = 0,641 \quad N = 132$$

(D-32)

Den uavhengige variabelens koeffisientestimat er signifikant forskjellig fra null på et hvilket som helst signifikansnivå, men ikke signifikant forskjellig fra en. Resultatet er ikke inkonsistent med adaptive forventninger modellen, men kan samtidig ikke påvise at forventningene er adaptive.

Konstantestimatet er signifikant forskjellig fra den negative forventede dividendeverdien ut i fra et hvert signifikansnivå. I modellen for adaptive forventninger tyder en konstant større enn forventet

dividende verdi på risikoaverse deltakere. Denne tolkningen avhenger imidlertid av om adaptive forventninger virkelig er den sanne modellen for forventningene i det informerte eksperimentet.

For å se nærmere på deltakerenes riskovilje i det uinformerte og det informerte eksperimentet ble adaptive forventninger modellen utvidet med dummyvariabler.

Deltaker	Koeff.est.	St.avvik	$\alpha + \gamma_i$
Alfa	-2,891	(3,48)	
2	7,695	(4,943)	4,803
3	2,180	(4,922)	-0,711
4	-0,468	(4,924)	-3,359
5	-0,045	(4,924)	-2,936
6	5,967	(4,934)	3,076
7	1,986	(4,922)	-0,905
8	6,275	(4,935)	3,383
9	-0,002	(4,922)	-2,893
10	5,384	(4,931)	2,493
11	0,943	(4,921)	-1,948
12	0,078	(4,921)	-2,814
Beta	0,641	(0,111)***	

Tabell 3.5 Adaptive forventningermodellen med dummy variabler - det informerte eksperimentet. Koeff.est er koeffisientestimatene fra regresjonen;

$$(F_{t,i} - F_{t-1,i}) = \alpha + \gamma_2 \text{ Deltaker 2} + \gamma_3 \text{ Deltaker 3} + \gamma_4 \text{ Deltaker 4} + \\ \gamma_5 \text{ Deltaker 5} + \gamma_6 \text{ Deltaker 6} + \gamma_7 \text{ Deltaker 7} + \\ \gamma_8 \text{ Deltaker 8} + \gamma_9 \text{ Deltaker 9} + \gamma_{10} \text{ Deltaker 10} + \\ \gamma_{11} \text{ Deltaker 11} + \gamma_{12} \text{ Deltaker 12} + \beta(\bar{P}_{t-1,i} - F_{t-1,i}) + \varepsilon_{t,i}$$

Variabelkolonnen indikerer hvilken uavhengig variabel beregningene i de forskjellige radene er for. Variablene med prefikse; deltaker er dummyvariabler. Tallene i variabelnavnet indikerer hvilken deltaker dummyvariabelen gjelder for. Deltaker 1 er «basisgruppen» for dummyvariabelene, det betyr at konstantestimatet gjelder for deltaker 1. De øvrige koeffisientestimatene er de estimerte forskjellene i konstantkoeffisienten mellom deltaker 1 og den aktuelle deltakeren som

variabelnavnet angir. Deltakerens estimerte konstantkoeffisient fås ved å addere alfaestimaten med gammaestimaten. Kolonnen $\alpha + \gamma$ angir den estimerte konstantkoeffisienten for deltakerene 2 til 12. Signifikans på 10%-, 5%- og 1%-nivået markeres ved henholdsvis *, ** og ***, ut ifra nullhypotesene; $\gamma_i = 0$, $\beta = 1$, $\beta = 0$ og $\alpha = E(\tilde{d})$. Data fra periodene 3 til 15 blir brukt i regresjonen. $R^2 = 0,165$. Utvalget bestod av 144 observasjoner. Regresjonen kan sees i appendix D; D-33.

Tabell 3.5 er utarbeidet for å se nærmere på enkelt deltakerenes risikovilje i det uinformerte eksperimentet. Store standardavvikestimater for dummyvariabelkoeffisientene, vanskeliggjør imidlertid hypotesetesting. En F-test for alle dummyvariabelkoeffisientene, med nullhypotesen; $\gamma_i = 0$ hvor $i=2, \dots, 12$ gir en P-verdi på 0,73. Dummyvariablene kan dermed ikke forkastes som forskjellig fra null. Dermed kan ikke deltakerenes risikovilje påvises som signifikant forskjellig fra deltaker 1's risikoaversjon. Konstantestimaten angir deltaker 1's risikoaversjon. Konstanten har imidlertid et stort standardavvikestimater og nullhypotesen $\alpha = E(\tilde{d})$ kan ikke forkastes.

Variabel	Koeff.est.	St.avvik	$\alpha + \gamma_i$
Alfa	-1,572	(0,256)***	
Deltaker 2	-0,545	(,369)	-2,117
Deltaker 4	0,549	(,356)	-1,022
Deltaker 5	-1,589	(0,365)***	-3,160
Deltaker 6	-1,206	(,374)***	-2,777
Deltaker 7	-0,344	(,368)	-1,916
Deltaker 8	-0,244	(,367)	-1,815
Deltaker 9	0,890	(,369)**	-0,681
Deltaker 10	-1,143	(0,374)***	-2,714
Deltaker 11	0,052	(,367)	-1,519
Deltaker 12	-0,615	(,369)*	-2,186
Beta	1,126	(,057)**	

Tabell 3.6 Adaptive forventningermodellen med dummy variabler - det informerte eksperimentet. Koeff.est. er koeffisientestimaterne fra regresjonen;

$$\begin{aligned}
 (F_{t,i} - F_{t-1,i}) = & \alpha + \gamma_2 \text{ Deltaker 2} + \gamma_4 \text{ Deltaker 4} + \gamma_5 \text{ Deltaker 5} + \\
 & \gamma_6 \text{ Deltaker 6} + \gamma_7 \text{ Deltaker 7} + \gamma_8 \text{ Deltaker 8} + \\
 & \gamma_9 \text{ Deltaker 9} + \gamma_{10} \text{ Deltaker 10} + \gamma_{11} \text{ Deltaker 11} + \\
 & \gamma_{12} \text{ Deltaker 12} + \beta(\bar{P}_{t-1,i} - F_{t-1,i}) + \varepsilon_{t,i}
 \end{aligned}$$

Variabelkolonnen indikerer hvilken uavhengig variabel beregningene i de forskjellige radene er for. Variablene med navn som inneholder deltaker, er dummyvariabeler. Deltaker 1 er «basisgruppen» for dummyvariabelene, det betyr at konstantestimateret er deltaker 1's konstantestimater. De øvrige koeffisientestimaterne er de estimerte forskjellene i konstantkoeffisienten mellom deltaker 1 og den aktuelle deltakeren som variabelnavnet angir. Deltakerens estimerte konstant fås ved å addere alfaestimateret med gammaestimateret. Kolonnen $\alpha + \gamma$ angir konstantestimateret for deltakerene 2 til 12. Deltaker 3's prognoser ansees som uteliggere og er derfor ikke med i utvalget. Signifikans på 10%-, 5%- og 1%-nivået markeres ved henholdsvis *, ** og ***, ut ifra nullhypotesene; $\gamma_i = 0$, $\beta = 1$ og $\alpha = E(\tilde{d})$. Data fra periodene 3 til 15 blir brukt i regresjonen. Antall observasjoner 132. $R^2 = 0,744$. Regresjonen kan sees i appendix D; D-34.

Forutsatt at adaptive forventninger er den sanne modellen for forventningene i det informerte eksperimentet, gir tabell 3.6 et nærmere innblikk i enkelt deltakerenes risikovilje. Konstanten er estimert til -1,572 og er signifikant forskjellig fra $E(\tilde{d})$ på et hvilket som helst signifikansnivå. Det tyder på at deltaker 1 er risikoavers. Deltaker 9 har et positivt koeffisientestimater. Estimateret er signifikant forskjellig fra null på 2%-signifikansnivået. Det tyder på at deltaker 9 har en større risikoaversjon enn deltaker 1.

Tre av deltakerene får konstantestimater ($\alpha + \gamma$) som er mindre enn -2,5, noe som tilsier risikosøkende atferd. Koeffisientestimaterne er signifikant forskjellig fra null på 1%-nivået. Det tyder på at de 3 deltakerene har en risikovilje som er forskjellig fra deltaker 1. Resultatene gir imidlertid ikke grunnlag til å si at de tre deltakerene er enten risikoaverse eller risikonøytrale. Dette fordi koeffisientestimaterenes konfidensintervall, addert med konstanten, ikke befinner seg over $E(\tilde{d})$ gjennom hele intervallet.

De resterende seks deltakerene har konstantestimater som er større enn -2,5. Tre av disse har koeffisientestimater som er signifikant forskjellig fra null på 18%-nivået.

Dersom adaptive forventninger er den sanne modellen for forventningene i det informerte eksperimentet, kan tabell 3.6 sies å støtte at deltakerene har forskjellig risikovilje og at en del av dem er risikoaverse.

Forventningenes tilnærming til effisiens

Smith, Suchanek og Williams (1988) fant at prognosene nærmet seg $E(\tilde{D}_t)$ med økt deltaker erfaring. Deltakerene i det uinformerte- og det informerte eksperimentet hadde ikke erfaring fra liknende eksperiment. En sammenligning av tallene til Smith, Suchanek og Williams med tallene fra de to eksperimentene gjøres allikevel for å se nærmere på årsaken til de små prisfluktasjonene i det informerte eksperimentet.

Gruppe	Observasjoner	gjennomsnitt	median	Bredde	Varianse
1	672	0,93	0,86	-3,36 +5,70	2,5953
2	504	0,32	0,22	-3,66 +2,87	0,5155
3	251	0,14	0,14	-2,63 +0,76	0,0696
det informerte eksperimentet	154	0,32	0,35	-0,2 +0,7	0,0409
Det uinformerte eksperimentet	168	1,88	1,505	-3,2 +6,07	3,1291

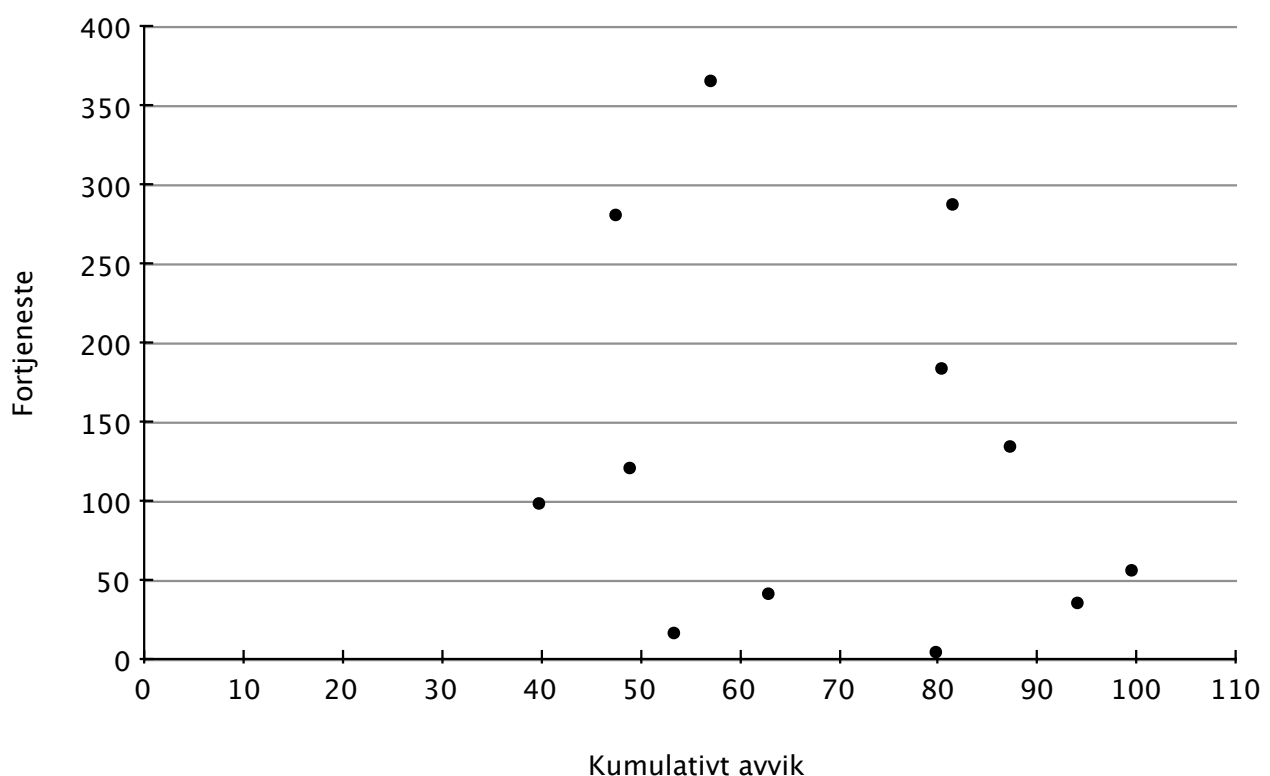
Tabell 3.7 Statistikk over $x_{t,i} = F_{t,i} - E(\tilde{D}_t)$. Statistikken til gruppe 1, 2 og 3 kommer fra observasjoner fra eksperiment i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams. Gruppe 1 består av eksperiment med uerfarne deltakere. Gruppe 2 består av eksperiment hvor noen av deltakerene har erfaring. Gruppe 3 har data fra eksperiment hvor alle deltakerene har deltatt på de samme to eksperimentene tidligere. Alle eksperiment hadde en forventet dividende verdi på 0,24 dollar. For å få tilnærmet samme forventet dividende verdi ble dataen fra det uinformerte og det informerte eksperimentet delt på 10.

Tabell 3.7 støtter hypotesen om at den lille prisboblen i det informerte eksperimentet kan skyldes mastergradsstudentenes bekjentskap. Variansen til det informerte eksperimentet er omtrent like stor som variansen til gruppe 3, den mest erfarne gruppen. Gjennomsnittet er imidlertid på høyde med gjennomsnittet til gruppe 2. Dette styrker hypotesen om at mastergradsstudentenes daglige

interaksjon kan ha fjernet tvilen til andre deltakeres usikkerhet, slik erfaring gjorde i forskningsprogrammet til Smith, Suchanek og Williams.

Vekslingkurs og avrunding gjør at statistikken til det uinformerte og det informerte eksperimentet er større en statistikken til originaleksperimentene, alt annet likt. Som tidligere nevnt var verdiene i originaleksperimentene utgangspunkt for verdiene i det uinformerte og det informerte eksperimentet. Vekslingen til 2009 kroner fra 1988 dollar ble gjort til kursen 10,90 kroner per dollar og i tillegg ble produktet avrundet. Vekslingkursen, som var større enn 10, og avrundingen tilsier større gjennomsnitt, median og bredde i det uinformerte og det informerte eksperimentet sammenlignet med originaleksperimentene.

Prognoser og fortjeneste

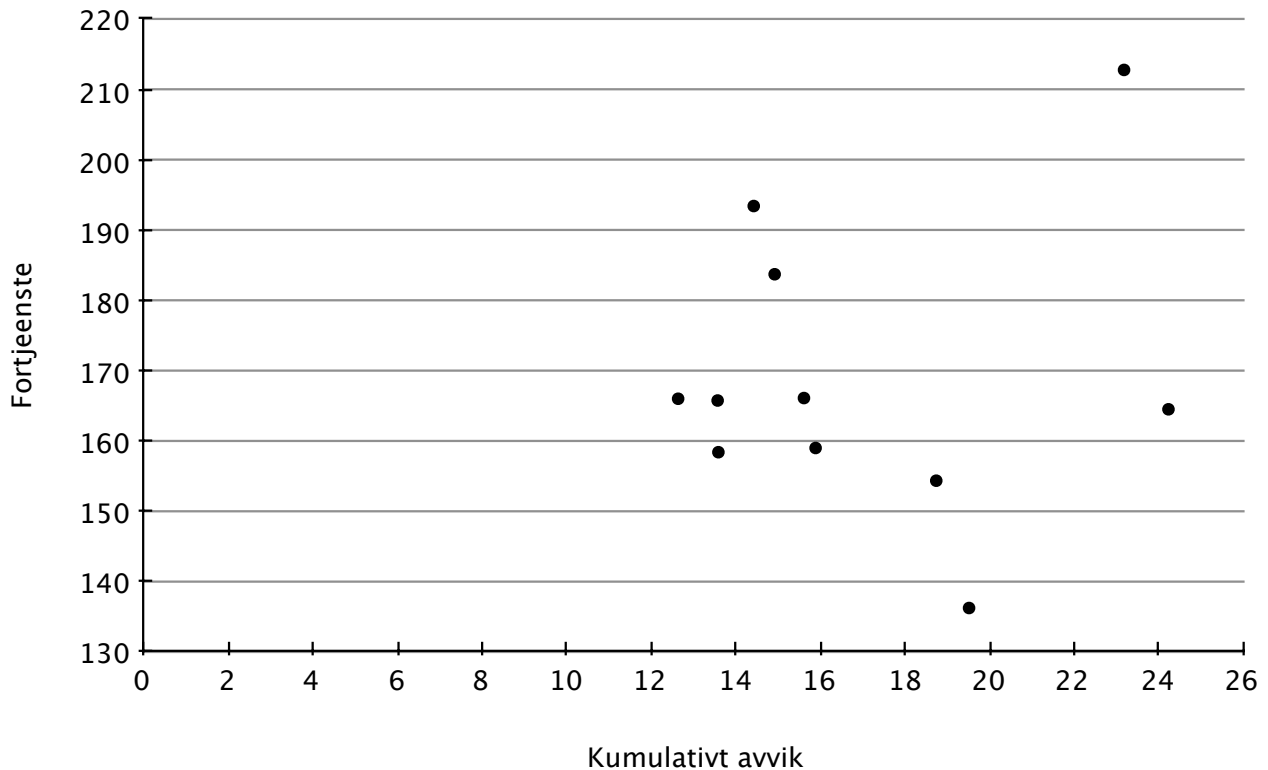


Figur 3.12 Deltakerenes endelige fortjeneste og kumulative prognoseavvik i det uinformerte eksperimentet. Både fortjeneste og avvik har benevnningen kroner

Endelig fortjeneste regressert på kumulativt avvik for det uinformerte eksperimentet gir;

$$I_i = 229,265 - 1,346 A_i \quad R^2 = 0,051 \quad N = 12 \quad (D-35)$$

Sammenhengen mellom fortjeneste og kumulativt prognoseavvik estimeres som negativ, i tråd med alternativhypotesen. Den estimerte sammenhengen er imidlertid ikke signifikant større enn null. Nullhypotesen om ingen sammenheng mellom prognoseevner og fortjeneste, kan dermed ikke forkastes. Regresjonsresultatet kan sies å være i tråd med, men ikke beviselig for alternativhypotesen; deltakere med bedre prognoser tjener mer.



Figur 3.13 Deltakerenes endelige fortjeneste og kumulative prognoseavvik mellom prognosene og gjennomsnittspris i det informerte eksperimentet. Deltaker 3 er ikke representert i diagrammet på grunn av deltakerens store kumulative avviket, som gjør observasjonen til en uteligger. Både fortjeneste og avvik har benevnningen kroner

Test av prognoseevners påvirkning på fortjeneste i det informerte eksperimentet gir følgende resultat;

$$I_i = 156,961 + 0,717 A_i \quad R^2 = 0,019 \quad N = 11 \quad (\text{D-36})$$

Deltaker 3 er ikke med i utvalget. Sammenhengen mellom fortjeneste og kumulativt prognoseavvik estimeres som positiv. Dermed kan ikke nullhypotesen, $\beta \geq 0$, forkastes. Regresjonen gir ingen støtte til at bedre prognoseevner øker deltakerenes fortjeneste i det informerte eksperimentet

Prisdynamikk hypotesen

Testing av prisdynamikkhypotesen med dataen fra periodene 2 til 15 fra det uinformerte eksperimentet, gir følgende resultater;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -5,066 + 0,317^{**} (B_{t-1} - O_{t-1}) \quad R^2 = 0,351 \quad N = 13$$

(D-37)

Den estimerte sammenhengen mellom budoverskuddet og endringen i gjennomsnittsprisen er positiv på et 5% signifikansnivå. Nullhypotesen $\alpha = -E(\tilde{d})$ kan ikke forkastes. Det uinformerte eksperimentet støtter dermed Smith, Suchanek og Williams' (1988) prisdynamikkhypotese om en lagget walrasjustering av gjennomsnittsprisen med risikonøytrale deltakere.

Testing av prisdynamikk hypotesen på et utvalg med observasjoner fra periodene 2 til 15 fra det informerte eksperimentet, gir følgende resultater;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -2,61 + 0,0003 (B_{t-1} - O_{t-1}) \quad R^2 = 0,00001 \quad N = 13$$

(D-38)

Det estimeres ingen signifikant sammenheng mellom budoverskuddet og endringen i interperiodeprisen. Konstantestimatet er ikke signifikant forskjellig fra den negative verdien av forventet dividende verdi. Det informerte eksperimentet støtter dermed en markedseffisient prisendring i det informerte eksperimentet såfremt prisdynamikkhypotesen er den sanne modellen for endringen i gjennomsnittsprisen i det informerte eksperimentet.

Resultatet kan sies å være på kant med oppdagelsen av en prisboble i det informerte eksperimentet. Et marked med effisiente prisendringer skal ikke produsere prisbobler. Resultatet kan tyde på at prisdynamikkhypotesen ikke gjelder for det informerte eksperimentet.

Alternativhypoteser til det informerte eksperimentets prisutvikling og prisforventninger

Episoden i det informerte eksperimentet, hvor deltakerene uttrykte stort engasjement knyttet til siste periodes dividendeutfall, motiverte undersøkelser av en alternativ prisdynamikkhypotese

Det ble hypotisert at endringene i gjennomsnittspris ble påvirket av hvorvidt dividendeutfallet var over eller under forventet dividende verdi ($E(\tilde{d})$). Prisdynamikk modellen er som følger;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -E(\tilde{d}) + K + \beta (D_{t-1} - E(\tilde{d}))$$

I denne modellen avviker prisendringene fra reduksjonen i aksjenes forventede verdi med en konstant risikovilje, K , og forrige periodes dividendeutfall fratrukket forventet dividende verdi.

Prisdynamikkhypotesen ble testet med følgende regresjon;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = \alpha + \beta (D_{t-1} - E(\tilde{d})) + \varepsilon_t$$

For at dataen skal stemme med prisdynamikkhypotesen må $\alpha = -E(\tilde{d})$ (dersom deltakerene er risikonøytrale) og $\beta > 0$. En konstant større eller mindre enn nullhypotesen tyder imidlertid på risikoaverse eller risikosøkende deltakere.

Resultatet fra regresjonen på dataen fra periode 1 til 15 fra det informerte eksperimentet;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -2,585 + 0,251 (D_{t-1} - E(\tilde{d})) \quad R^2 = 0,203 \quad N = 14$$

(D-39)

Koeffisientestimatet til den uavhengige variabelen får en p-verdi på 0,106. Med et så lite utvalg kan resultatet tas til støtte for den alternative prisdynamikkhypotesen. Dividendeutfallet ser ut til å påvirke den intertemporale endringen i gjennomsnittsprisen. Konstantestimatet er ikke signifikant forskjellig fra den negative verdien av forventet dividende verdi. Resultatet tyder på risikonøytrale deltakere.

Test av den alternative prisdynamikkhypotesen på det uinformerte eksperimentet følgende resultat;

$$(\bar{P}_t - \bar{P}_{t-1}) = -1,282 + 1,045 (D_{t-1} - E(\tilde{d})) \quad R^2 = 0,386 \quad N = 14$$

(D-40)

Koeffisientestimatet til den uavhengige variabelen får en p-verdi på 0,5 og er dermed ikke signifikant forskjellig fra null. Det uinformerte eksperimentet gir ikke støtte til den alternative prisdynamikkhypotesen.

Etter at den alternative prisdynamikkhypotesen fikk støtte i dataen fra det informerte eksperimentet var det naturlig å se på sammenhengen mellom prognosene og dividendeutfallene. Dataen fra det informerte eksperimentet gav ikke sterk støtte til Smith, Suchanek og Williams' (1988) adaptive forventninger hypotese, samtidig som den grafiske fremstillingen av prognosene gav mistanke om at fundamentalverdien alene ikke avgjorde prisforventningene.

Det ble hypotisert at endringen i prognosene ble påvirket av dividendeutfallets forhold til forventet dividende verdi. En alternativ prisforventningsmodell ble formulert og testet. Modellen er som følger;

$$(F_t - F_{t-1}) = -E(\tilde{d}) + \beta(D_{t-1} - E(\tilde{d}))$$

Endringen i prognosen fra inneværende periodes til neste periodes gjennomsnittsverdi avviker fra nedgangen i forventede verdi, på grunn av inneværende periodes differanse mellom dividendeutfallet og forventet dividende verdi.

Prisforventningsmodellen ble testet med regresjonen;

$$(F_t - F_{t-1}) = \alpha + \beta(D_{t-1} - E(\tilde{d})) + \varepsilon_t$$

For at dataen skal støtte modellen må konstanten bli lik den negative verdien av forventet dividende verdi (dersom deltakerene er risikonøytrale) og beta bli positiv.

Regresjonen utført på dataen fra periode 3 til 15 fra det informerte eksperimentet, gir følgende resultat;

$$(F_t - F_{t-1}) = -2,709 + 0,283^{***} (D_{t-1} - E(\tilde{d})) \quad R^2 = 0,132 \quad N = 132$$

(D-41)

Koeffisientestimatet til den uavhengige variabelen blir signifikant på et hvilket som helst nivå. Konstantestimatet blir ikke signifikant forskjellig fra den negative forventede dividende verdien. Det informerte eksperimentet støtter dermed den alternative prisforventningshypotesen med risikonøytrale deltakere.

Den alternative prisforventningermodellen testes på dataen fra periode 3 til 15 fra det uinformerte eksperimentet;

$$(F_t - F_{t-1}) = -0,942 + 0,782 (D_{t-1} - E(\tilde{d})) \quad R^2 = 0,006 \quad N = 144$$

(D-42)

Nullhypotesen $\beta = 0$ får en p-verdi på 0,174. Det uinformerte eksperimentet gir dermed ikke støtte til den alternative prisforventningermodellen.

Det finnes flere mulige forklaringer på årsakssammenhengen i de to alternative hypotesene og en definitiv forklaring kan ikke gis på bakgrunn av eksperimentdataen. En mulig forklaring på årsakssammenhengen til både prisdynamikkhypotesen og prisforventningerhypotesen er som følger: Deltakerenes tro på at dividendeutfallet har innvirkning på de øvrige deltakerenes betalingsvillighet, gir utslag i neste periodes prisforventninger, noe som igjen gir utslag i prisdynamikken. Det kan være at deltakerene tror andre deltakere vil få en høyere betalingsvillighet dersom høye dividendeutfall trekkes. Dersom nok deltakere tror dette, kan årsakssammenhengen være en slags selvoppfyllende profeti. Deltakeren tror andre vil bli fristet til å betale mer ved høye dividendeutbetalinger og vil derfor ikke selge til under en bestemt pris. Forklaringen kan videreføres. Troen på at andre tror at dividendeutfallet har effekt på øvrige deltakeres verddivurdering, kan gi den samme årsakssammenhengen. Eller så kan deltakerene tro at andre tror at andre tror at dividendeutfallet har effekt på øvrige deltakeres verddivurdering. En slik tro på at andre tror, kan opphøyes i det uendelige.

3.5 Oppsummering

Fra dataanalysen av det uinformerte og det informerte eksperimentet er det klart at prisboblens i det uinformerte eksperimentet ikke avviker betydelig fra prisboblene i eksperimenter som er tilnærmet like det informerte eksperimentet. Den betydelige forskjellen i prisbobler mellom de to eksperimentene skyldes altså at prisboblens i det informerte eksperimentet er usedvanlig liten. De to eksperimentelle aksjemarkedene gir med det ikke noen grunnlag for å forkaste Smith, Suchanek og Williams' (1988) spekulasjonshypotese.

Begrunnelsen for eksperimentdesignet er imidlertid ikke konsistent og en mindre prisboble i det uinformerte eksperimentet hadde ikke tydet på fravær av rasjonell spekulasjon. Eksperimentdesignet begrunnes med at den samme deltakeren til en hver tid har minst like store preferanser for å spekulere i det uinformerte eksperimentet, alt annet likt, som i det informerte eksperimentet. Preferansene kan imidlertid ikke sammenlignes, fordi alt annet er ikke likt. På grunn av informasjonsforskjellen er mulig at settene med virkelighetsutfall og konsekvenser, som preferansene dannes på bakgrunn av, er forskjellige i de to eksperimentene. Dermed er det ikke mulig å si; så lenge deltakeren velger å spekulere i det informerte eksperimentet, så vil spekulasjon foretrekkes også i det uinformerte eksperimentet.

Det ser ut som at den mest sannsynlige forklaringen på den lille prisboblens i det informerte eksperimentet, er masterstudentenes bekjentskap. Forklaringen som peker på forskjellen mellom norske og amerikanske deltakere, støttes av observasjonen av forskjellig prisdynamikk og forventningsdannelse. At den samme prisdynamikken og forventningsdannelsen ikke er observert tidligere, i et hyppig replikert studium, kan tyde på forskjeller i måten deltakerene tenker. Dataen fra det uinformerte eksperimentet passer imidlertid prisdynamikkhypotesen og adaptive forventninger modellen til Smith, Suchanek og Williams (1988). At de to hypotesene får støtte fra eksperimentelle aksjemarkeder med norske deltakere taler imot forskjeller mellom nasjonalitetene.

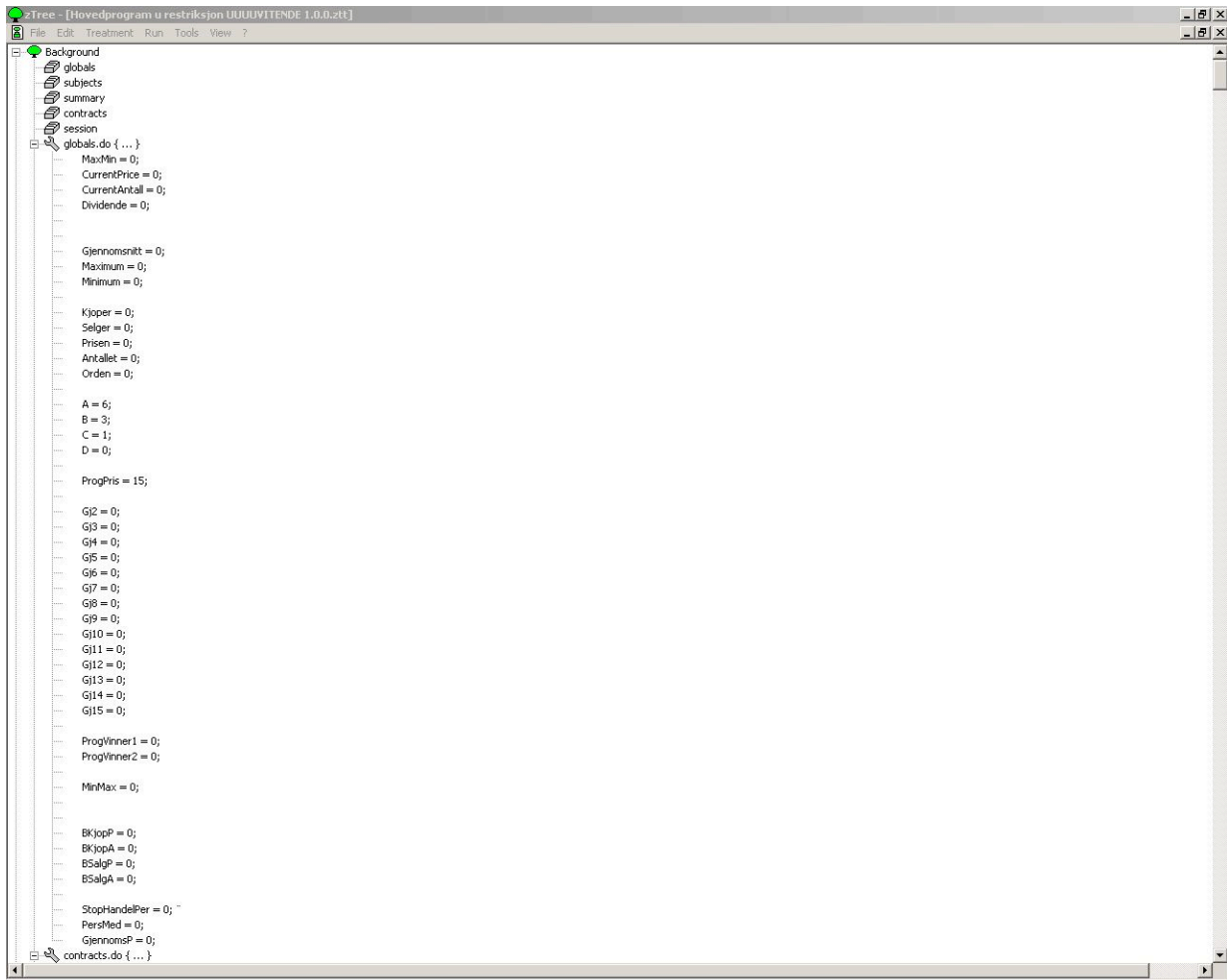
Utelatelsen av informasjon hadde mest sannsynlig ikke innvirkning på resultatet i det informerte eksperimentet. I tidligere eksperiment ble det opplyst om samlet verdi på gjenværende dividendeutbetalinger dersom alle utfallene ble lik; høyeste mulige utbetaling eller laveste mulige utbetaling. Gitt at forklaringen på den lille prisboblens er mastergradsstudentenes bekjentskap, er det

lite sannsynlig at opplysningene ville hatt stor innvirkning på prisboblen. Deltakerene tviler ikke på øvrige deltakeres rasjonalitet, og informasjon om usannsynlige tilfeller ville nok ikke ført til mer spekulasjon eller tvil til øvrige deltakeres rasjonalitet.

Gitt at mastergradsstudentenes bekjentskap er grunnen til den lille prisboblen i det informerte eksperimentet, er det mulig at den nye prisdynamikken og den nye prisforventningsmodellen, inntreffer i eksperimentelle aksjemarkeder med erfarne deltakere.

Appendix A

Z-tree programoppsettet



The screenshot shows the zTree software interface with a list of variables and their initial values. The window title is "zTree - [Hovedprogram u restriksjon ULJULVITENDE 1.0.0.ztt]". The menu bar includes "File", "Edit", "Treatment", "Run", "Tools", and "View". The main area displays a tree structure with the following variables and values:

```
Background
├── globals
├── subjects
├── summary
├── contracts
├── session
├── globals.do { ... }
│   ├── MaxMin = 0;
│   ├── CurrentPrice = 0;
│   ├── CurrentAntall = 0;
│   ├── Dividende = 0;
│   ├── Gjennomsnitt = 0;
│   ├── Maximum = 0;
│   ├── Minimum = 0;
│   ├── Kjoper = 0;
│   ├── Selger = 0;
│   ├── Prisen = 0;
│   ├── Antallet = 0;
│   ├── Orden = 0;
│   ├── A = 6;
│   ├── B = 3;
│   ├── C = 1;
│   ├── D = 0;
│   ├── ProgPris = 15;
│   ├── G12 = 0;
│   ├── G13 = 0;
│   ├── G14 = 0;
│   ├── G15 = 0;
│   ├── G16 = 0;
│   ├── G17 = 0;
│   ├── G18 = 0;
│   ├── G19 = 0;
│   ├── G10 = 0;
│   ├── G11 = 0;
│   ├── G12 = 0;
│   ├── G13 = 0;
│   ├── G14 = 0;
│   ├── G15 = 0;
│   ├── ProgVinner1 = 0;
│   ├── ProgVinner2 = 0;
│   ├── MinMax = 0;
│   ├── KjøpP = 0;
│   ├── KjøpA = 0;
│   ├── SalgP = 0;
│   ├── SalgA = 0;
│   ├── StopHandelPer = 0;
│   ├── PerstMed = 0;
│   ├── GjennomsP = 0;
└── contracts.do { ... }
```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
contracts.do { ... }
  CreatorID = 0;
  Seller = 0;
  ContractID = 0;
  Buyer = 0;
  Price = 0;
  Antall = 0;
  ContractValue = 0;
  KjøpsRecord = 0;
  SalgsRecord = 0;
  TotalAntall = 0;

  TattMed = 0;
subjects.do { ... }
  Aksjer = 0;
  Teller = 0;
  KjøpsTilbudID = 0;
  SalgsTilbudID = 0;

  TransAvkast = 0;
  Utbytte = 0;

  Opnekjøp = 0;
  PengDisp = 0;
  EnhetDisp = 0;

  Prognose = 0;

  Per2 = 0;
  Per3 = 0;
  Per4 = 0;
  Per5 = 0;
  Per6 = 0;
  Per7 = 0;
  Per8 = 0;
  Per9 = 0;
  Per10 = 0;
  Per11 = 0;
  Per12 = 0;
  Per13 = 0;
  Per14 = 0;
  Per15 = 0;

  Avv2 = 0;
  Avv3 = 0;
  Avv4 = 0;
  Avv5 = 0;
  Avv6 = 0;
  Avv7 = 0;
  Avv8 = 0;
  Avv9 = 0;
  Avv10 = 0;
  Avv11 = 0;
  Avv12 = 0;
  Avv13 = 0;
  Avv14 = 0;
  Avv15 = 0;

  Resultatet = 0;

```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
Resultatet = 0;
NettAksj = 0;
PengeBelop = 0;
Active screen
  Header
  WaitingScreen
    Text
  Handel = (180)A
    globals.do { ... }
    subjects.do { ... }
  Active screen
    Message
      SELGE/KJØPE: contracts
        Pris: IN( Price )
        Antall: IN( Antall )
        KJØP
          : ProfRt >= ( Price * Antall ) + : Opnekjøp
            contracts.do { ... }
              CreatorID = :Subject;
              Buyer = : Subject;
              ContractID = count();
              Seller = -1;

              : Teller = Antall;
              : KjøpsTilbudID = ContractID;

              while ( contracts.minimum( Buyer == -1, Price ) <= contracts.find ( ContractID == : KjøpsTilbudID, Price ) & : Teller > 0 ) {

                : SalgsTilbudID = contracts.find ( Price == contracts.minimum( Buyer == -1, Price ) & Buyer == -1, ContractID );

                if ( contracts.find(ContractID == :KjøpsTilbudID, Antall) > contracts.find(ContractID == :SalgsTilbudID, Antall) & contracts.find( ContractID == : KjøpsTilbudID, Price ) >= contracts.find ( ContractID == : SalgsTilbudID, Price ) ) {
                  contracts.do {
                    if ( ContractID == :KjøpsTilbudID ) {
                      Seller = -2;
                    } // #
                    if ( ContractID == :SalgsTilbudID ) {
                      Buyer = -2;
                    } // #
                  } // contracts.do
                }
                contracts.new {
                  Buyer = : Subject;
                  Seller = contracts.find ( ContractID == :SalgsTilbudID, Seller );
                  Price = contracts.find ( ContractID == : SalgsTilbudID, Price );

```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUWITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
Price = contracts.find ( ContractID == :: SalgsTilbudID, Price);
CreatorID = :: Subject;
Antall = contracts.find ( ContractID == SalgsTilbudID, Antall);
ContractID = -1;

:: Teller = :: Teller - Antall;

ContractValue = ( Price * Antall );

KjopsRecord = :: KjopsTilbudID;
SalgsRecord = :: SalgsTilbudID;

} // contracts.new

contracts.new {

ContractID = count();
Antall = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall ) - contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, Antall );
Price = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Price );
Buyer = :: Subject;
Seller = -1;
CreatorID = :: Subject;

} // contracts.new

:KjopsTilbudID = contracts.maximum(ContractID);

: SalgsTilbudID = contracts.find ( Price == contracts.minimum( Buyer == -1, Price ) & Buyer == -1, ContractID );

} // #

if ( contracts.find(ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall) == contracts.find(ContractID == ::SalgsTilbudID, Antall) & contracts.find( ContractID == ::KjopsTilbudID, Price ) >= contracts.find ( ContractID == :: SalgsTilbudID, Price ) ) {

contracts.do {

if ( ContractID == ::KjopsTilbudID ) {

Seller = -2;

} // #

if ( ContractID == ::SalgsTilbudID ) {

Buyer = -2;

} // #

} // contracts.do

contracts.new {

Buyer = :: Subject;
Seller = contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, Seller);
Price = contracts.find ( ContractID == :: SalgsTilbudID, Price);
CreatorID = :: Subject;
Antall = contracts.find ( ContractID == SalgsTilbudID, Antall);
ContractID = -1;

}

}

ContractID = -1;

ContractValue = ( Price * Antall );

KjopsRecord = :: KjopsTilbudID;
SalgsRecord = :: SalgsTilbudID;

} // contracts.new

: Teller = 0;

} // #

if ( contracts.find(ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall) < contracts.find(ContractID == ::SalgsTilbudID, Antall) & contracts.find( ContractID == ::KjopsTilbudID, Price ) >= contracts.find ( ContractID == :: SalgsTilbudID, Price ) ) {

if ( contracts.find ( Buyer == -2 & KjopsRecord == ::SalgsTilbudID, SalgsRecord ) == : SalgsTilbudID ) {

} // #
else {

contracts.new {

ContractID = count();
Antall = contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, Antall);
Price = contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, Price);
CreatorID = contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, CreatorID);
Seller = contracts.find ( ContractID == :: SalgsTilbudID, Seller);
Buyer = -2;

SalgsRecord = :: SalgsTilbudID;

} // contracts.new

} // else

contracts.do {

if ( ContractID == ::KjopsTilbudID ) {

Seller = -2;

} // #

if ( ContractID == :: SalgsTilbudID ) {

Antall = Antall - contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall);

} // #

} // contracts.do

contracts.new {

ContractID = -1;
Antall = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall);
Price = contracts.find ( ContractID == :: SalgsTilbudID, Price );
Buyer = :: Subject;
Seller = :: Subject;
Seller = contracts.find ( ContractID == SalgsTilbudID, Seller);
}

}

```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?

Seller = contracts.find ( ContractID == SalgsTilbudID, Seller);

ContractValue = ( Price * Antall );

KjopsRecord = :: KjopsTilbudID;
SalgsRecord = :: SalgsTilbudID;

} // contracts.new

: Teller = 0;

} // #

} // while

: Teller = 0;
globals.do { ... }

if ( contracts.count( Seller == -1 ) > 0 ) {

BKjopp = contracts.maximum ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Price );

BKjoppA = contracts.find ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Antall );

}

if ( contracts.count ( Seller == -1 ) == 0 ) {

BKjopp = 0;
BKjoppA = 0;

}

if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) > 0 ) {

BSalgp = contracts.minimum ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Price );

BSalga = contracts.find ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Antall );

}

if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) == 0 ) {

BSalgp = 0;
BSalga = 0;

}

}

subjects.do { ... }

while ( contracts.count ( ContractID == -1 & TattMed != 1 ) > 0 ) {

: Kjoper = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Buyer);
: Selger = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Seller);
: Prisen = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Price);
: Antallet = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Antall);

subjects.do {

subjects.do {

if ( Subject == :: Kjoper ) {

Profit = Profit - ( :: Prisen * :: Antallet );
Aksjer = Aksjer + :: Antallet;

} // #

if ( Subject == :: Selger ) {

Profit = Profit + ( :: Prisen * Antallet );
Aksjer = Aksjer - :: Antallet;

} // #

} // subjects.do

contracts.do {

if ( ::Orden == 0 ) {

if ( ContractID == -1 & TattMed != 1 ) {

TattMed = 1;

:: Orden = 1;

} // #

} // #

} // contracts.do

: Orden = 0;

} //while

} // subjects.do { ... }

subjects.do {

subjects.do {

Opnekjop = 0;

contracts.do {

if ( Buyer == : Subject & Seller == -1 ) {

: Opnekjop = : Opnekjop + ( Antall * Price );

} // #

} // contracts.do

PengDisp = Profit - Opnekjop;

EnhDisp = Aksjer - contracts.sum ( Seller == : Subject & Buyer == -1, Antall );

```



```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
ContractValue = ( Antall * Price);
KjopsRecord = :: KjopsTilbudID;
SalgsRecord = :: SalgsTilbudID;
} // contracts.new
: KjopsTilbudID = 0;
: SalgsTilbudID = 0;
: Teller = 0;
} // #
if ( contracts.find(ContractID == ::SalgsTilbudID & Antall != 0, Antall) < contracts.find(ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall) & contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, Price) <= contracts.find ( ContractID == :: KjopsTilbudID
if ( contracts.find ( Seller == -2 & KjopsRecord == ::KjopsTilbudID, KjopsRecord) == : KjopsTilbudID ) {
} // is
else {
contracts.new {
ContractID = count();
Antall = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Antall);
Price = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Price);
CreatorID = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, CreatorID);
Buyer = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Buyer);
Seller = -2;
KjopsRecord = :: KjopsTilbudID;
} // contracts.new
} // else
contracts.do {
if ( ContractID == ::SalgsTilbudID ) {
Buyer = -2;
} // #
if ( ContractID == ::KjopsTilbudID ) {
Antall = Antall - contracts.find ( ContractID == SalgsTilbudID, Antall );
Seller = -1;
} // #
} // contracts.do
contracts.new {
ContractID = -1;
}
zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
ContractID = -1;
Antall = contracts.find ( ContractID == ::SalgsTilbudID, Antall);
Price = contracts.find ( ContractID == ::KjopsTilbudID, Price);
CreatorID = :: Subject;
Seller = :: Subject;
Buyer = contracts.find ( ContractID == KjopsTilbudID, Buyer);
ContractValue = ( Price * Antall );
KjopsRecord = :: KjopsTilbudID;
SalgsRecord = :: SalgsTilbudID;
} // contracts.new
: Teller = 0;
} // #
} // while
: Teller = 0;
globals.do { ... }
if ( contracts.count( Seller == -1 ) > 0 ) {
BKjopp = contracts.maximum ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Price );
BKjoppA = contracts.find ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Antall );
}
if ( contracts.count ( Seller == -1 ) == 0 ) {
BKjopp = 0;
BKjoppA = 0;
}
if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) > 0 ) {
BSalgp = contracts.minimum ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Price );
BSalgpA = contracts.find ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Antall );
}
if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) == 0 ) {
BSalgp = 0;
BSalgpA = 0;
}
subjects.do { ... }
while ( contracts.count ( ContractID == -1 & TattMed != 1 ) > 0 ) {
: Kjoper = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Buyer);
: Selger = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Seller);
}

```



```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
: Selger = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Seller);
: Prisen = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Price);
: Antallet = contracts.find ( ContractID == -1 & TattMed != 1, Antall);

subjects.do {

  if ( Subject == :: Kjoper ) {

    Profit = Profit - ( :: Prisen * :: Antallet );
    Aksjer = Aksjer + :: Antallet;

  } // #

  if ( Subject == :: Selger ) {

    Profit = Profit + ( :: Prisen * Antallet );
    Aksjer = Aksjer - :: Antallet;

  } // #

} // subjects.do

contracts.do {

  if ( :: Orden == 0 ) {

    if ( ContractID == -1 & TattMed != 1 ) {

      TattMed = 1;

      :: Orden = 1;

    } // #

  } // #

} // contracts.do

: Orden = 0;

} //while
subjects.do { ... }

subjects.do {

  Opnekjop = 0;

  contracts.do {

    if ( Buyer == : Subject & Seller == -1 ) {

      : Opnekjop = : Opnekjop + ( Antall * Price );

    } // #

  } // contracts.do

  PengDisp = Profit - Opnekjop;

}

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?

PengDisp = Profit - Opnekjop;

EnhetDisp = Aksjer - contracts.sum ( Seller == : Subject & Buyer == -1 , Antall );

} // subjects.do
contracts.do { ... }

contracts.do {

  if ( ContractID == -1 ) {

    :: CurrentPrice = Price;
    :: CurrentAntall = Antall;

  } // #

} // contracts.do

Beholdning
  Pengebeholdning: OUT( Profit )
  Disponible penger: OUT( PengDisp )
  Enhetsbeholdning: OUT( Aksjer )
  Disponible enheter: OUT( EnhetDisp )

Dine kjøp
  Dine gjennomførte kjøp i perioden
  Kjøps transaksjoner: contracts( ContractID == -1 & Buyer == : Subject )
    Pris: OUT( Price )
    Antall: OUT( Antall )
    Din handling: OUT( Buyer )

Dine salg
  Dine gjennomførte salg i perioden
  Salgs transaksjoner: contracts( ContractID == -1 & Seller == : Subject )
    Pris: OUT( Price )
    Antall: OUT( Antall )
    Din handling: OUT( Buyer )

Beste salgsbud
  Beste salgsbud
  beste salgsbud info
    Pris
      : OUT( BSalgP )
    Antall
      : OUT( BSalgA )

CurrentPrice
  Pris sist handlet
    : OUT( CurrentPrice )
  Antall handlet
    : OUT( CurrentAntall )

Beste kjøpsbud
  Beste kjøpsbud
  Beste kjøpsbud info
    Pris
      : OUT( BKjopp )
    Antall
      : OUT( BKjoppA )
  Alle handler: contracts( ContractID == -1 )
    Pris handlet for: OUT( Price )

```



```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
  Priset: OUT( Price )
  Antall: OUT( Antall )
  Kjøper ID: OUT( Buyer )
  Selger ID: OUT( Seller )
  KANS.SALG: contracts( CreatorID == : Subject & Buyer == -1 )
  Pris: OUT( Price )
  Antall: OUT( Antall )
  KANSSELLER.SALG
  contracts.do { ... }
  Buyer = -3;
  globals.do { ... }

  if ( contracts.count( Seller == -1 ) > 0 ) {
    BKjopp = contracts.maximum ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Price );

    BKjoppA = contracts.find ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Antall );
  }

  if ( contracts.count ( Seller == -1 ) == 0 ) {
    BKjopp = 0;
    BKjoppA = 0;
  }

  if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) > 0 ) {
    BSalgP = contracts.minimum ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Price );
    BSalgA = contracts.find ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Antall );
  }

  if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) == 0 ) {
    BSalgP = 0;
    BSalgA = 0;
  }

  subjects.do { ... }
  EnhetDisp = Aksjer - contracts.sum ( Seller == :Subject & Buyer == -1, Antall );
  KANS.KJOP: contracts( CreatorID == : Subject & Seller == -1 ), sorted by: -Price;
  Pris: OUT( Price )
  Antall: OUT( Antall )
  KANSSELLER.KJOP
  contracts.do { ... }
  Seller = -3;
  Opnekjop = Opnekjop - ( Antall * Price );
  globals.do { ... }

  if ( contracts.count( Seller == -1 ) > 0 ) {
    BKjopp = contracts.maximum ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Price );

    BKjoppA = contracts.find ( Seller == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Seller == -1 & Price == contracts.maximum ( Seller == -1, Price ), ContractID ), Antall );
  }

  if ( contracts.count ( Seller == -1 ) == 0 ) {
    BKjopp = 0;
    BKjoppA = 0;
  }

  if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) > 0 ) {
    BSalgP = contracts.minimum ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Price );
    BSalgA = contracts.find ( Buyer == -1 & ContractID == contracts.minimum ( Buyer == -1 & Price == contracts.minimum ( Buyer == -1, Price ), ContractID ), Antall );
  }

  if ( contracts.count ( Buyer == -1 ) == 0 ) {
    BSalgP = 0;
    BSalgA = 0;
  }

  subjects.do { ... }

  Opnekjop = 0;
  contracts.do {
    if ( Buyer == : Subject & Seller == -1 ) {
      :Opnekjop = :Opnekjop + ( Antall * Price );
    } // if
  } // contracts.do

  PengDisp = Profit - Opnekjop;

  STOPP
  <> Av < PersMed | 1 > deltakere, er antallet som har stemt på 8 slutte perioden:
  : OUT( StopHandelPer )
  Stopp
  subjects.do { ... }
  StopPeriode = 1;

  : StopHandelPer = subjects.sum( StopPeriode );

```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?

: StopHandelPer = subjects.sum( StopPeriod );

if ( subjects.sum( StopPeriod ) == subjects.count() ) {
: AuctionStop = 1;
}
}
}

globals.do { ... }
Dividende = round ( random () , 0.01);

if ( Dividende < 0.25 ) {
Dividende = A;
}
elseif ( Dividende < 0.50 ) {
Dividende = B;
}
elseif ( Dividende < 0.75 ) {
Dividende = C;
}
elseif ( Dividende < 1 ) {
Dividende = D;
}
}

subjects.do { ... }

TransAvkast = ( contracts.sum ( ContractID == -1 & Seller == :Subject , ContractValue ) - contracts.sum ( ContractID == -1 & Buyer == :Subject , ContractValue ) );
Utbytte = Aksjer * Dividende;
Profit = Profit + Utbytte;
NettAksj = contracts.sum ( Buyer == : Subject & ContractID == -1 , Antall ) - contracts.sum ( Seller == : Subject & ContractID == -1 , Antall);

globals.do { ... }
if ( Period == 1 ) {
MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 , Price );
CurrentPrice = 0;
repeat {
contracts.do {
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {
: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );
} // if
} // contracts.do
if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1 , Price ) ) {
MaxMin = MaxMin + 1;
} else {
MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin , Price );
} // else
} while ( MaxMin < ( contracts.maximum ( ContractID == -1 , Price ) + 1 ) );

GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1 , Antall );
}
elseif ( Period == 2 ) {
MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 , Price );
CurrentPrice = 0;
repeat {
contracts.do {
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {
: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );
} // if
} // contracts.do
if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1 , Price ) ) {
MaxMin = MaxMin + 1;
} else {
MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin , Price );
} // else
} while ( MaxMin < ( contracts.maximum ( ContractID == -1 , Price ) + 1 ) );

Gj2 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1 , Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1 , Antall );
}
}
}

```



```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUWITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□
} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

} // else

} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj6 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );

}
elseif ( Period == 7 ) {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
CurrentPrice = 0;

repeat {

contracts.do {
□
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□

} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

} // else

} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj7 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );

}
elseif ( Period == 8 ) {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
CurrentPrice = 0;

repeat {

contracts.do {
□
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□

} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

} // else

} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj8 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );

}
elseif ( Period == 9 ) {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
CurrentPrice = 0;

repeat {

contracts.do {
□
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□

} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUWITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?
MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );
} // else
} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj9 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
}
elsif ( Period == 10 ) {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
CurrentPrice = 0;

repeat {

contracts.do {
□
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□
} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );
} // else
} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj10 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
}
elsif ( Period == 11 ) {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
CurrentPrice = 0;

repeat {

contracts.do {
□
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□
} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );
} // else
} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj11 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
}
elsif ( Period == 12 ) {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
CurrentPrice = 0;

repeat {

contracts.do {
□
if ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

: CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price );□
} // if
□
} // contracts.do

if ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

MaxMin = MaxMin + 1;

} else {

MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );
} // else
} while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

Gj12 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
}
elsif ( Period == 13 ) {

```

```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUWITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?

elseif ( Period == 13 ) {

    MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
    CurrentPrice = 0;

    repeat {

        contracts.do {
        □
        # ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

            : CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price ); □

        } // #
        □
        } // contracts.do

        # ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

            MaxMin = MaxMin + 1;

        } else {

            MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

        } // else

    } while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

    Gj13 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
    GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );

    }
elseif ( Period == 14 ) {

    MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
    CurrentPrice = 0;

    repeat {

        contracts.do {
        □
        # ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

            : CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price ); □

        } // #
        □
        } // contracts.do

        # ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

            MaxMin = MaxMin + 1;

        } else {

            MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

        } // else

    } while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

    Gj14 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
    GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );

    }
elseif ( Period == 15 ) {

    MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1, Price );
    CurrentPrice = 0;

    repeat {

        contracts.do {
        □
        # ( Price == : MaxMin & ContractID == -1 ) {

            : CurrentPrice = CurrentPrice + ( Antall * Price ); □

        } // #
        □
        } // contracts.do

        # ( MaxMin == contracts.maximum ( ContractID == -1, Price ) ) {

            MaxMin = MaxMin + 1;

        } else {

            MaxMin = contracts.minimum ( ContractID == -1 & Price > : MaxMin, Price );

        } // else

    } while ( MaxMin < ( contracts.maximum( ContractID == -1, Price ) + 1 ) );

    Gj15 = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );
    GjennomsP = CurrentPrice / contracts.sum ( ContractID == -1, Antall );

    }
}
subjects.do { ... }
if ( :Period == 1 ) {

}
elseif ( :Period == 2 ) {

    Per2 = OLDsubjects.find ( same ( Subject ) , Prognose );
    Avv2 = :Gj2 - Per2;
}
elseif ( :Period == 3 ) {

    Per3 = OLDsubjects.find ( same ( Subject ) , Prognose );
    Avv3 = :Gj3 - Per3;
}

```



```

zTree - [Hovedprogram u restriksjon UUUUVITENDE 1.0.0.ztt]
File Edit Treatment Run Tools View ?

Avv6 = Avv6 * (-1);
}
if (Avv7 < 0) {
Avv7 = Avv7 * (-1);
}
if (Avv8 < 0) {
Avv8 = Avv8 * (-1);
}
if (Avv9 < 0) {
Avv9 = Avv9 * (-1);
}
if (Avv10 < 0) {
Avv10 = Avv10 * (-1);
}
if (Avv11 < 0) {
Avv11 = Avv11 * (-1);
}
if (Avv12 < 0) {
Avv12 = Avv12 * (-1);
}
if (Avv13 < 0) {
Avv13 = Avv13 * (-1);
}
if (Avv14 < 0) {
Avv14 = Avv14 * (-1);
}
if (Avv15 < 0) {
Avv15 = Avv15 * (-1);
}
}

if (Period == NumPeriods) {
Resultatet = Avv2 + Avv3 + Avv4 + Avv5 + Avv6 + Avv7 + Avv8 + Avv9 + Avv10 + Avv11 + Avv12 + Avv13 + Avv14 + Avv15;

if (Resultatet == subjects.minimum (Resultatet)) {

Profit = Profit + :ProgPris;

if (:ProgWinner1 == 0) {
:ProgWinner1 = Subject;

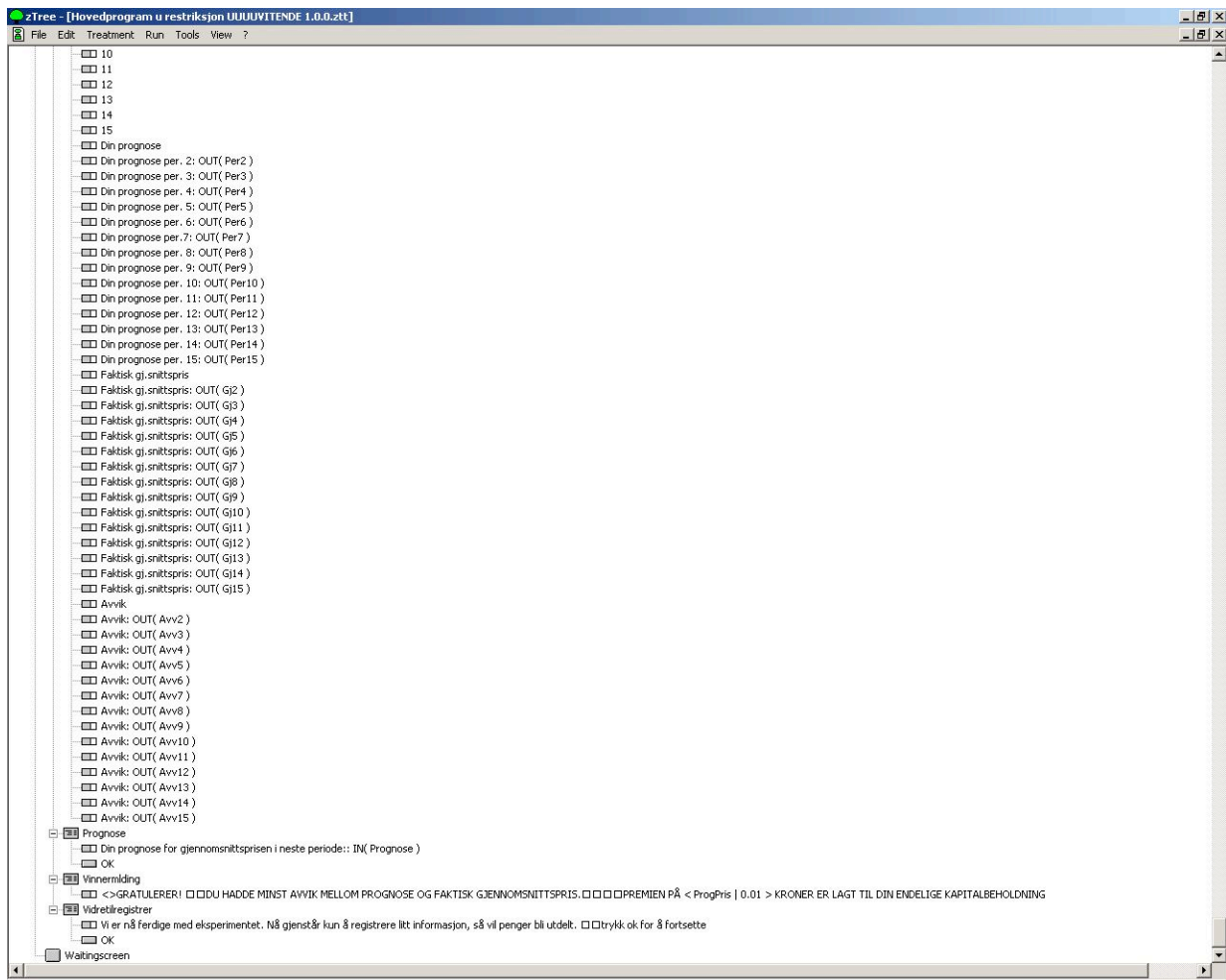
}
} else { :ProgWinner2 = Subject; }
} //if
}
}
subjects.do { ... }

PengeBelop = Profit;

if (Period < NumPeriods) {
Profit = 0;
}

Active screen
  Oppsummering
     Utbytte per enhet: OUT( Dividende )
     Enhetsbeholdning: OUT( Aksjer )
     Ditt samlede utbytte: OUT( Utbytte )
    
     Endring i din pengebeholdning: OUT( TransAvkast )
     Endring i din enhetsbeholdning: OUT( NettAksj )
     Pengebeholdning: OUT( PengeBelop )
    
     Gjennomsnittlig enhetspris: OUT( GjennomsP )
  Dividendedistrib
     DIVIDENDE UTFALL
    
     : OUT( A )
     : OUT( B )
     : OUT( C )
     : OUT( D )
  Prognosehisto
     Periode
     2
     3
     4
     5
     6
     7
     8
     9
     10
     11
     12
     13
     14
     15
     Din prognose
     Din prognose per. 2: OUT( Per2 )
     Din prognose per. 3: OUT( Per3 )
     Din prognose per. 4: OUT( Per4 )
     Din prognose per. 5: OUT( Per5 )
     Din prognose per. 6: OUT( Per6 )

```

Appendix B

Hei

Tirsdag 16. mars og torsdag 18. mars arrangerer jeg laboratorieeksperimenter for bachelorstudenter i samfunnsøkonomi. Eksperimentene holdes på PC-rom 305 i Ulrikke Pihls hus i tidsrommet fra kl. 12.30 til kl. 13.45

Eksperimentet går ut på å handle aksjer i et fiktivt aksjemarked. Alle får 50 kroner for oppmøte. I tillegg vil en kunne tjene et sted mellom 0 til 200 kroner i løpet av eksperimentet. Hva den endelige utbetalingen blir, avhenger i stor grad av egne avgjørelser.

Dersom du er interessert i å delta, send svar til:

ter026@student.uib.no

Svarsfrist er 14. mars.

Oppgi i prioritert rekkefølge hvilken dag som passer best for deg (1., 2. prioritet). Dersom kun en dag passer, så oppgis bare den ene dagen, som 1. prioritet.

UPihl rom 305 :

Tirsdag 16. mars Kl. 12.30	Prioritet _____
Torsdag 18. mars Kl. 12.30	Prioritet _____

Ditt navn: _____

Ditt telefonnummer: _____

Semester på samfunnsøkonomi _____

Du vil motta svar på epost i løpet av 15. mars

Med vennlig hilsen

Tobias Erevik

Appendix C

C-I; Instruks for det uinformerte eksperimentet

INSTRUKSER

1. Generelt

Dette er et eksperiment om aksjemarkedet. Du har mulighet til å tjene penger. Pengene vil bli utbetalt i kontanter ved eksperimentets slutt. Eksperimentet vil foregå på PC-en du sitter ved nå. Det er viktig at du ikke kommunisere med de andre deltakerne under eksperimentet. Dersom du bryter denne regelen vil du bli bedt om å forlate eksperimentet.

Eksperimentet består av 15 perioder. I løpet av disse periodene har du anledning til å kjøpe og selge en vare i et marked. All handel og fortjeneste i eksperimentet er i kroner.

2. Markedet

I hver periode, er markedet åpent i 180 sekunder (3 minutter). På dette markedet kan du kjøpe og selge enheter av en vare kalt X. X kan sees som en aksje som varer i 15 perioder. Din beholdning av X tar du med deg fra en periode til neste. Etter handelen i hver periode utbetaler hver enhet av X et utbytte.

Utbytte i hver periode har fire mulige utfall; 0 kroner, 1 krone, 3 kroner og 6 kroner. Hva utbytte blir bestemmes av en tilfeldig trekning som foretas når handelen er avsluttet. Trekningene er uavhengige av hverandre, det vil si at en trekning er upåvirket av tidligere trekningers utfall.

3. Din beholdning og fortjeneste

Ved starten av eksperimentet får du tildelt 70 kroner og 2 enheter av X. Utbetalt beløp ved eksperimentets slutt er lik pengene du har i slutten av periode 15.

All utbytte du mottar legges til i ditt pengebeløp

Alle penger brukt på kjøp trekkes fra ditt pengebeløp

Alle penger mottatt fra salg legges til din pengebeløp

Eksempel på fortjeneste fra utbytte: Hvis du har 5 enheter av X i slutten av periode 3 og utbytte trekkes til 6 kroner, blir din totale fortjeneste fra utbytte i periode 3 lik; 5 enheter * 6 kroner = 30 kroner.

4. Handel

Når markedet starter, kan du selge en del eller alt av din enhetsbeholdning. Du kan alternativt bruke pengene dine til å kjøpe flere enheter. Du kan også velge å ikke foreta noe kjøp eller salg og bare holde på de enhetene av X som finnes i din enhetsbeholdning.

I denne delen av instruksjonen vil du bli spurt om å utføre forskjellige ting på PC-en foran deg. PC-en viser nå et bilde av handelsskjermen. For å forklare deg hvordan handelsskjermen virker vil du bli bedt om å utføre et par eksempler underveis. Når du skal gjøre noe på handelsskjermen vil instruksene begynne med; **På skjermen skal du nå....** Husk å lese hele instruksjonen før du gjør eksempelet.

NB; Alle tall brukt i eksemplene er tilfeldig utvalgt og gir ingen pekepinn for hva du bør bruke.

Dersom du ønsker å foreta en handel kan du gjøre dette ved å foreta en av de 4 handlingene: Gi et kjøpsbud, gi et salgsbud, Kjøpe eller Selge

1) Gi et kjøpsbud

Kjøpsbud forteller hvor mange enheter som ønskes kjøpt og til hvilken enhetspris. Dersom du ønsker å kjøpe 1 enhet til 12.50 kroner, skriver du i rubrikken «Pris»;

12.50

og i rubrikken «Antall»;

1

og trykker på «KJØP» i handelsskjermen.

På skjermen skal du nå gi et kjøpsbud på 1 enhet til 12.50 kroner per enhet. Merk deg størrelsene i pengebeholdning og disponible penger før og etter du har lagt inn kjøpsbudet. (Du må bruke punktum (.) og ikke komma (,) i pris rubrikken.)

Kjøpsbud reduserer disponible penger med verdien av kjøpsbudet. I eksempelet var verdien av kjøpsbudet $1 * 12.50 = 12.50$. Disponible penger ble redusert med kroner 12.50 til $70 - 12.50 = 57.50$. ***Verdien på kjøpsbud kan maksimalt være lik disponible penger.***

Du kan ha flere forskjellige kjøpsbud stående i markedet til en og samme tid.

På skjermen skal du nå gi et kjøpsbud på 1 enhet til 50 kroner per enhet. Merk deg endringen i pris og antall i boksen «Beste kjøpsbud».

Boksen «Beste kjøpsbud» viser kjøpsbudet med høyeste enhetspris. Andre kjøpsbud settes i en usynlig kø. Køen sorteres etter pris. Jo høyere enhetsprisen på kjøpsbudet er, jo lenger fremme i køen er kjøpsbudet. Når gjeldende beste kjøpsbud forsvinner blir kjøpsbudet først i køen, det nye beste kjøpsbudet.

For å fjerne et kjøpsbud; Marker kjøpsbudet i den nederste boksen i høyre hjørne og trykk «KANSELLER KJØP».

På skjermen skal du nå kansellere kjøpsbudet på 1 enheter til 50 kroner per enhet. Merk deg størrelsen på disponible penger og beste kjøpsbud før og etter du kansellerer kjøpsbudet.

2) Gi et salgsbud

Salgsbud forteller hvor mange enheter som ønskes solgt og til hvilken enhetspris. Dersom du ønsker å selge 1 enhet til 60 kroner, skriver du i rubrikken «Pris»;

60

og i rubrikken «Antall»;

1

og trykker «SELG» i handelsskjermen.

På skjermen skal du nå gi et salgsbud på 1 enheter til 60 kroner per enhet. Merk deg størrelsene i enhetsbeholdningen og disponible enheter før og etter du har lagt inn salgsbudet.

Salgsbud reduserer disponible enheter med antallet i salgsbudet. I eksempelet ble disponible enheter redusert til 1 (2 - 1). ***Antallet i et salgsbud kan maksimalt være lik antallet disponible enheter.***

Du kan ha flere forskjellige salgsbud stående i markedet til en og samme tid.

På skjermen skal du nå gi et salgsbud på 1 enhet til 55 kroner per enhet. Merk deg endringen i pris og antall i boksen «Beste salgsbud».

Boksen "Beste salgsbud" viser salgsbudet med lavest enhetspris. Andre salgsbud settes i en usynlig kø. Køen sorteres etter pris. Jo lavere enhetsprisen på salgsbudet er, jo lenger fremme i køen er salgsbudet. Når gjeldene beste salgsbud forsvinner blir salgsbudet først i køen, det nye beste salgsbudet.

For å fjerne et salgsbud; Marker salgsbudet i den nest nederste boksen i høyre hjørne og trykk «KANSELLER SALG».

På skjermen skal du nå kansellere salgsbudet på 1 enhet til 55 kroner per enhet. Merk deg størrelsen på disponible enheter og beste salgsbud før og etter du kansellerer salgsbudet.

3) Kjøp og salg

En handel skjer når et kjøpsbud har samme eller høyere enhetspris som et salgsbud. Det betyr at for å kjøpe til beste salgsbudpris, må du gi et kjøpsbud med en lik eller høyere enhetspris. Dersom kjøpsbudet har høyere enhetspris, blir enhetsprisen i handelen salgsbudprisen.

For å selge til beste kjøpsbudpris, må salgsbudprisen være lik eller lavere. Dersom salgsbudet har lavere enhetspris blir enhetsprisen i handelen kjøpsbudprisen.

5. Stoppe handelen

Ved enstemmighet kan en handelsperiode stoppes før de 3 minuttene er ferdige. Trykk «Stopp» i nedre venstre hjørne for å stemme på å avslutte handelsperioden,

Gjennomgangen av handelsskjermen er ferdig. **På skjermen skal du nå trykke «STOPP».**

6. Oppsummeringsskjerm

Etter periodens handel vil handelsskjermen erstattes med en oppsummeringsskjerm. På PC-skjermen foran deg vises nå oppsummeringsskjermen.

Den øvre firkanten på høyre side viser en påminnelse om hva de fire mulige utbytte utfallene er.

Den øvre firkanten til venstre på skjermen viser:

- Hva utbytte per enhet X ble for perioden.
- Antallet enheter du har i din beholdning etter periodens handel.
- Totalt utbytte utbetalt til deg i denne perioden. (utbytte * enheter = totalt utbytte)

- Endringen i din pengebeholdning i løpet av periodens handel.
- Endringen i din enhetsbeholdning i løpet av periodens handel.
- Din pengebeholdning etter perioden.

- Gjennomsnittlig enhetspris fra periodens handel.

I nedre høyre firkant skriver du hva du forventer at gjennomsnittlig enhetspris blir i neste periode.

Den nedre firkanten på venstre side på skjermen viser;

- Gjennomsnittlig enhetspris du forventet i de forrige periodene
- Faktisk gjennomsnittlig enhetspris.
- Avviket ble mellom dine forventninger og faktisk gjennomsnittlig enhetspris.

Veiledende tid å bruke på oppsummeringsskjermen er 45 sekunder. Når du er ferdig med oppsummeringsskjermen trykker du «OK» i høyre hjørne. (ikke gjør det enda)

7. Føring av fortjeneste.

Du kan finne dine periodefortjenester ved å fylle ut arket «REGNSKAPSFØRING AV FORTJENESTE» underveis. Tallene du trenger når du skal fylle skjemaet finner du på oppsummeringsskjermen. Nedenfor følger en forklaring av kolonnene i arket.

Periode

Denne kolonnen viser hvilken periode fortjenesten beregnes for.

Utbytte per enhet

Her noteres periodens utbytte per enhet

Enhetsbeholdningen etter handel

Her noteres antallet enheter i din enhetsbeholdning etter periodens handel.

Totalt utbytte

Her noteres det totale utbytte du fikk i perioden.

Endring penger

Viser endringen i din pengebeholdning fra forrige periode til denne perioden.

Tildelte penger

Dette er pengene du får i første periode. I denne kolonnen er alt ferdig utfylt.

Fortjeneste i løpet av perioden

Når du summerer Totalt utbytte + endring i pengebeholdning (+ tildelte penger i første periode), får du din fortjeneste i løpet av perioden.

Du er nå ferdig med instruksjonene. På skjermen skal du trykke «OK»

C-2; Instruksjoner for det informerte eksperimentet

INSTRUKSER

1. Generelt

Dette er et eksperiment om aksjemarkedet. Du har mulighet til å tjene penger. Pengene vil bli utbetalt i kontanter ved eksperimentets slutt. Eksperimentet vil foregå på PC-en du sitter ved nå. Det er viktig at du ikke kommunisere med de andre deltakerne under eksperimentet. Dersom du bryter denne regelen vil du bli bedt om å forlate eksperimentet.

Eksperimentet består av 15 perioder. I løpet av disse periodene har du anledning til å kjøpe og selge en vare i et marked. All handel og fortjeneste i eksperimentet er i kroner.

2. Markedet

I hver periode, er markedet åpent i 180 sekunder (3 minutter). På dette markedet kan du kjøpe og selge enheter av en vare kalt X. X kan sees som en aksje som varer i 15 perioder. Din beholdning av X tar du med deg fra en periode til neste. Etter handelen i hver periode utbetaler hver enhet av X et utbytte.

Utbytte i hver periode har fire mulige utfall; 0 kroner, 1 krone, 3 kroner og 6 kroner. Hva utbytte blir bestemmes av en tilfeldig trekning som foretas når handelen er avsluttet. De fire utfallene har like stor sannsynlighet. Informasjonen vises i tabellen nedenfor

Utbytte	0 kroner	1 krone	3 kroner	6 kroner
Sannsynlighet	25%	25%	25%	25%

Det gjennomsnittlig utbytte per periode for hver enhet av X er 2,50 kroner.

$$(0 * 0,25 + 1 * 0,25 + 3 * 0,25 + 6 * 0,25 = 2,50)$$

Trekningene er uavhengige av hverandre, det vil si at en trekning er upåvirket av tidligere trekningers utfall.

3. Din beholdning og fortjeneste

Ved starten av eksperimentet får du tildelt 70 kroner og 2 enheter av X. Utbetalt beløp ved eksperimentets slutt er lik pengene du har i slutten av periode 15.

All utbytte du mottar legges til i ditt pengebeløp

Alle penger brukt på kjøp trekkes fra ditt pengebeløp

Alle penger mottatt fra salg legges til din pengebeløp

Eksempel på fortjeneste fra utbytte: Hvis du har 5 enheter av X i slutten av periode 3 og utbytte trekkes til 6 kroner, blir din totale fortjeneste fra utbytte i periode 3 lik; 5 enheter * 6 kroner = 30 kroner.

4. Gjennomsnittsverdi for å holde en enhet tabell

Du kan bruke arket **GJENNOMSNIITTSVERDI TABELL**, som du har fått, til hjelp med avgjørelser. Det er 5 kolonner i tabellen. Den første kolonnen heter **Siste Periode**. Den viser hva som er siste periode (periode 15). Den andre kolonnen; **Inneværende periode**, angir hvilken periode beregningene i raden gjelder for. Den tredje kolonnen; **Holde perioder**, oppgir antall perioder fra inneværende periode til siste periode. Den fjerde kolonnen heter **Gjennomsnittlig utbetaling per periode**. Denne kolonnen viser hva gjennomsnittlig utbytte per periode for hver enhet er. Den femte kolonnen er

Gjennomsnittsverdi for å holde en enhet. Denne kolonnen viser gjennomsnittsverdien for samlet utbytte fra en enhet fra inneværende periode til siste periode. Det betyr altså at for hver enhet du holder i din beholdning fra inneværende periode til eksperiment slutt, får du i gjennomsnitt verdien listet i denne kolonnen.

Eksempel på gjennomsnittsverdi for å holde en enhet resten av eksperimentet: Du er i starten av periode 9. Da er det 7 perioder igjen. Gjennomsnittlig utbytte fra en enhet av X er 2,50 kroner. Dersom du beholder en enhet av X i de 7 resterende periodene, vil samlet utbytte betalt til den enheten i gjennomsnitt være $7 * 2,50 = 17,50$ kroner.

5. Handel

Når markedet starter, kan du selge en del eller alt av din enhetsbeholdning. Du kan alternativt bruke pengene dine til å kjøpe flere enheter. Du kan også velge å ikke foreta noe kjøp eller salg og bare holde på de enhetene av X som finnes i din enhetsbeholdning.

I denne delen av instruksjonen vil du bli spurt om å utføre forskjellige ting på PC-en foran deg. PC-en viser nå et bilde av handelsskjermen. For å forklare deg hvordan handelsskjermen virker vil du bli bedt om å utføre et par eksempler underveis. Når du skal gjøre noe på handelsskjermen vil instruksene begynne med; **På skjermen skal du nå....** Husk å lese hele instruksjonen før du gjør eksempelet.

NB; Alle tall brukt i eksemplene er tilfeldig utvalgt og gir ingen pekepinn for hva du bør bruke.

Dersom du ønsker å foreta en handel kan du gjøre dette ved å foreta en av de 4 handlingene: Gi et kjøpsbud, gi et salgsbud, Kjøpe eller Selge

1) Gi et kjøpsbud

Kjøpsbud forteller hvor mange enheter som ønskes kjøpt og til hvilken enhetspris. Dersom du ønsker å kjøpe 1 enhet til 12.50 kroner, skriver du i rubrikken «Pris»;

12.50

og i rubrikken «Antall»;

1

og trykker på «KJØP» i handelsskjermen.

På skjermen skal du nå gi et kjøpsbud på 1 enhet til 12.50 kroner per enhet. Merk deg størrelsene i pengebeholdning og disponible penger før og etter du har lagt inn kjøpsbudet. (Du må bruke punktum (.) og ikke komma (,) i pris rubrikken.)

Kjøpsbud reduserer disponible penger med verdien av kjøpsbudet. I eksempelet var verdien av kjøpsbudet $1 * 12.50 = 12.50$. Disponible penger ble redusert med kroner 12.50 til $70 - 12.50 = 57.50$. ***Verdien på kjøpsbud kan maksimalt være lik disponible penger.***

Du kan ha flere forskjellige kjøpsbud stående i markedet til en og samme tid.

På skjermen skal du nå gi et kjøpsbud på 1 enhet til 50 kroner per enhet. Merk deg endringen i pris og antall i boksen «Beste kjøpsbud».

Boksen «Beste kjøpsbud» viser kjøpsbudet med høyeste enhetspris. Andre kjøpsbud settes i en usynlig kø. Køen sorteres etter pris. Jo høyere enhetsprisen på kjøpsbudet er, jo lenger fremme i køen er kjøpsbudet. Når gjeldende beste kjøpsbud forsvinner blir kjøpsbudet først i køen, det nye beste kjøpsbudet.

For å fjerne et kjøpsbud; Marker kjøpsbudet i den nederste boksen i høyre hjørne og trykk «KANSELLER KJØP».

På skjermen skal du nå kansellere kjøpsbudet på 1 enheter til 50 kroner per enhet. Merk deg størrelsen på disponible penger og beste kjøpsbud før og etter du kansellerer kjøpsbudet.

2) Gi et salgsbud

Salgsbud forteller hvor mange enheter som ønskes solgt og til hvilken enhetspris. Dersom du ønsker å selge 1 enhet til 60 kroner, skriver du i rubrikken «Pris»;

60

og i rubrikken «Antall»;

1

og trykker «SELG» i handelsskjermen.

På skjermen skal du nå gi et salgsbud på 1 enheter til 60 kroner per enhet. Merk deg størrelsene i enhetsbeholdningen og disponible enheter før og etter du har lagt inn salgsbudet.

Salgsbud reduserer disponible enheter med antallet i salgsbudet. I eksempelet ble disponible enheter redusert til 1 (2 - 1). ***Antallet i et salgsbud kan maksimalt være lik antallet disponible enheter.***

Du kan ha flere forskjellige salgsbud stående i markedet til en og samme tid.

På skjermen skal du nå gi et salgsbud på 1 enhet til 55 kroner per enhet. Merk deg endringen i pris og antall i boksen «Beste salgsbud».

Boksen "Beste salgsbud" viser salgsbudet med lavest enhetspris. Andre salgsbud settes i en usynlig kø. Køen sorteres etter pris. Jo lavere enhetsprisen på salgsbudet er, jo lenger fremme i køen er salgsbudet. Når gjeldene beste salgsbud forsvinner blir salgsbudet først i køen, det nye beste salgsbudet.

For å fjerne et salgsbud; Marker salgsbudet i den nest nederste boksen i høyre hjørne og trykk «KANSELLER SALG».

På skjermen skal du nå kansellere salgsbudet på 1 enhet til 55 kroner per enhet. Merk deg størrelsen på disponible enheter og beste salgsbud før og etter du kansellerer salgsbudet.

3) Kjøp og salg

En handel skjer når et kjøpsbud har samme eller høyere enhetspris som et salgsbud. Det betyr at for å kjøpe til beste salgsbudpris, må du gi et kjøpsbud med en lik eller høyere enhetspris. Dersom kjøpsbudet har høyere enhetspris, blir enhetsprisen i handelen salgsbudprisen.

For å selge til beste kjøpsbudpris, må salgsbudprisen være lik eller lavere. Dersom salgsbudet har lavere enhetspris blir enhetsprisen i handelen kjøpsbudprisen.

5. Stoppe handelen

Ved enstemmighet kan en handelsperiode stoppes før de 3 minuttene er ferdige. Trykk «Stopp» i nedre venstre hjørne for å stemme på å avslutte handelsperioden,

Gjennomgangen av handelsskjermen er ferdig. ***På skjermen skal du nå trykke «STOPP».***

6. Oppsummeringsskjerm

Etter periodens handel vil handelsskjermen erstattes med en oppsummeringsskjerm. På PC-skjermen foran deg vises nå oppsummeringsskjermen.

Den øvre firkanten på høyre side viser en påminnelse om hva de fire mulige utbytte utfallene er og hva sannsynligheten for dem er.

Den øvre firkanten til venstre på skjermen viser:

- Hva utbytte per enhet X ble for perioden.
- Antallet enheter du har i din beholdning etter periodens handel.
- Totalt utbytte utbetalt til deg i denne perioden. (utbytte * enheter = totalt utbytte)

- Endringen i din pengebeholdning i løpet av periodens handel.
- Endringen i din enhetsbeholdning i løpet av periodens handel.
- Din pengebeholdning etter perioden.

- Gjennomsnittlig enhetspris fra periodens handel.

I nedre høyre firkant skriver du hva du forventer at gjennomsnittlig enhetspris blir i neste periode.

Den nedre firkanten på venstre side på skjermen viser;

- Gjennomsnittlig enhetspris du forventet i de forrige periodene
- Faktisk gjennomsnittlig enhetspris.
- Avviket ble mellom dine forventninger og faktisk gjennomsnittlig enhetspris.

Veiledende tid å bruke på oppsummeringsskjermen er 45 sekunder. Når du er ferdig med oppsummeringsskjermen trykker du «OK» i høyre hjørne. (ikke gjør det enda)

7. Føring av fortjeneste.

Du kan finne dine periodefortjenester ved å fylle ut arket «REGNSKAPSFØRING AV FORTJENESTE» underveis. Tallene du trenger når du skal fylle skjemaet finner du på oppsummeringsskjermen. Nedenfor følger en forklaring av kolonnene i arket.

Periode

Denne kolonnen viser hvilken periode fortjenesten beregnes for.

Utbytte per enhet

Her noteres periodens utbytte per enhet

Enhetsbeholdningen etter handel

Her noteres antallet enheter i din enhetsbeholdning etter periodens handel.

Totalt utbytte

Her noteres det totale utbytte du fikk i perioden.

Endring penger

Viser endringen i din pengebeholdning fra forrige periode til denne perioden.

Tildelte penger

Dette er pengene du får i første periode. I denne kolonnen er alt ferdig utfylt.

Fortjeneste i løpet av perioden

Når du summerer Totalt utbytte + endring i pengebeholdning (+ tildelte penger i første periode), får du din fortjeneste i løpet av perioden.

Du er nå ferdig med instruksjonene. På skjermen skal du trykke «OK».

C-3; Regnskapsoppsettet

REGNSKAPSFØRING AV FORTJENESTE

Periode	utbytte per enhet	*	Enhetsbeholdning etter handel	=	Totalt utbytte	+	Endring penger	+	Tildelte penger	=	Fortjeneste i løpet av perioden
1	*		=	+		+		+	70	=	
2	*		=	+		+		+	0	=	
3	*		=	+		+		+	0	=	
4	*		=	+		+		+	0	=	
5	*		=	+		+		+	0	=	
6	*		=	+		+		+	0	=	
7	*		=	+		+		+	0	=	
8	*		=	+		+		+	0	=	
9	*		=	+		+		+	0	=	
10	*		=	+		+		+	0	=	
11	*		=	+		+		+	0	=	
12	*		=	+		+		+	0	=	
13	*		=	+		+		+	0	=	
14	*		=	+		+		+	0	=	
15	*		=	+		+		+	0	=	

C-4; Gjennomsnittsverdier

GJENNOMSNIITTSVERDIER TABELL

Siste Periode	Inneværende periode	holde perioder	*	gjennomsnittlig utbetaling per periode	=	Gjennomsnittsverdi for å holde en enhet
15	1	15	*	NOK 2,50	=	NOK 37,50
15	2	14	*	NOK 2,50	=	NOK 35,00
15	3	13	*	NOK 2,50	=	NOK 32,50
15	4	12	*	NOK 2,50	=	NOK 30,00
15	5	11	*	NOK 2,50	=	NOK 27,50
15	6	10	*	NOK 2,50	=	NOK 25,00
15	7	9	*	NOK 2,50	=	NOK 22,50
15	8	8	*	NOK 2,50	=	NOK 20,00
15	9	7	*	NOK 2,50	=	NOK 17,50
15	10	6	*	NOK 2,50	=	NOK 15,00
15	11	5	*	NOK 2,50	=	NOK 12,50
15	12	4	*	NOK 2,50	=	NOK 10,00
15	13	3	*	NOK 2,50	=	NOK 7,50
15	14	2	*	NOK 2,50	=	NOK 5,00
15	15	1	*	NOK 2,50	=	NOK 2,50

Appendix D

D-1 FORVENTNINGSRETTTHET - DET UIFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress snittpriser prognose
```

Source	SS	df	MS			
Model	6561.52359	1	6561.52359	Number of obs =	156	
Residual	9674.13173	154	62.8190372	F(1, 154) =	104.45	
Total	16235.6553	155	104.746163	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.4041	
				Adj R-squared =	0.4003	
				Root MSE =	7.9258	

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognose	.5910764	.0578345	10.22	0.000	.476825	.7053277
_cons	14.81989	2.299287	6.45	0.000	10.27768	19.36211

D-2 FORVENTNINGSRETTTHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

Source	SS	df	MS			
Model	12034.44	1	12034.44	Number of obs =	143	
Residual	315.547339	141	2.23792439	F(1, 141) =	5377.50	
Total	12349.9873	142	86.9717415	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9744	
				Adj R-squared =	0.9743	
				Root MSE =	1.496	

snittpris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognose	1.041178	.0141982	73.33	0.000	1.013109	1.069247
_cons	-1.393496	.3219937	-4.33	0.000	-2.030055	-.7569362

D-3 FORVENTNINGSRETTTHET - DET UIFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 1

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS			
Model	1098.35656	1	1098.35656	Number of obs =	13	
Residual	254.61472	11	23.1467928	F(1, 11) =	47.45	
Total	1352.97128	12	112.747606	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8118	
				Adj R-squared =	0.7947	
				Root MSE =	4.8111	

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-------------	-------	-----------	---	------	----------------------	--

```
-----+-----
      prognos |   .692954   .1005954    6.89   0.000    .471545    .914363
      _cons   |  12.11343   3.906679    3.10   0.010    3.514884   20.71197
-----+-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.01100248
```

D-4 FORVENTNINGSRETTTHET - DET UINFORMERET EKSPERIMENTET - DELTAKER 2

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	.058355981	1	.058355981	F(1, 11) =	0.00
Residual	1352.91292	11	122.992084	Prob > F =	0.9830
				R-squared =	0.0000
				Adj R-squared =	-0.0909
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	11.09

```
-----+-----
snittpriser |   Coef.   Std. Err.    t    P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
      prognos |   .0066286   .3043094    0.02   0.983   - .6631519   .676409
      _cons   |  37.13321   12.90684    2.88   0.015    8.725449   65.54097
-----+-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.00754052
```

D-5 FORVENTNINGSRETTTHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 3

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	624.245736	1	624.245736	F(1, 11) =	9.42
Residual	728.725541	11	66.2477764	Prob > F =	0.0107
				R-squared =	0.4614
				Adj R-squared =	0.4124
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	8.1393

```
-----
```

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.6855116	.2233175	3.07	0.011	.1939932	1.17703
_cons	10.83002	8.94714	1.21	0.251	-8.862506	30.52254

```
-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.18668557
```

D-6 FORVENTNINGSRETTET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 4

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13	
Model	1036.22128	1	1036.22128	F(1, 11) =	35.99
Residual	316.749994	11	28.795454	Prob > F =	0.0001
-----				R-squared =	0.7659
-----				Adj R-squared =	0.7446
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	5.3661

```
-----
```

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.7489299	.1248467	6.00	0.000	.4741443	1.023716
_cons	10.40329	4.741053	2.19	0.051	-.0316954	20.83828

```
-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.06947794
```

D-7 FORVENTNINGSRETTET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET DELTAKER 5

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13	
Model	817.156954	1	817.156954	F(1, 11) =	16.78
Residual	535.814323	11	48.710393	Prob > F =	0.0018
-----				R-squared =	0.6040
-----				Adj R-squared =	0.5680
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	6.9793

```
-----
```

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.6079019	.1484197	4.10	0.002	.2812323	.9345715
_cons	15.75372	5.629728	2.80	0.017	3.362768	28.14467

```
-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.02291864
```

D-8 FORVENTNINGSRETHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 6

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	168.026006	1	168.026006	F(1, 11) =	1.56
Residual	1184.94527	11	107.722297	Prob > F =	0.2376
-----				R-squared =	0.1242
-----				Adj R-squared =	0.0446
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	10.379

```
-----
```

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.4253306	.3405581	1.25	0.238	-.3242327	1.174894
_cons	20.2808	14.01107	1.45	0.176	-10.55736	51.11897

```
-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.11963659
```

D-9 FORVENTNINGSRETHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 7

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	735.483353	1	735.483353	F(1, 11) =	13.10
Residual	617.487923	11	56.1352658	Prob > F =	0.0040
-----				R-squared =	0.5436

```

-----+-----
Total | 1352.97128    12  112.747606    Adj R-squared = 0.5021
Root MSE = 7.4923

-----+-----
snittpriser |      Coef.   Std. Err.    t    P>|t|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
prognos |   .7367102   .2035299    3.62   0.004    .288744    1.184676
_cons |   9.044038   8.106449    1.12   0.288   -8.798137   26.88621
-----+-----

```

```

. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.22230145

```

D-10 FORVENTNINGSRETHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 8

```

. regress snittpriser prognos

```

```

Source |      SS      df      MS                Number of obs =      13
-----+-----                F( 1,   11) =      0.39
Model |  46.6396494    1  46.6396494            Prob > F      = 0.5437
Residual | 1306.33163    11 118.757421            R-squared     = 0.0345
-----+-----                Adj R-squared = -0.0533
Total | 1352.97128    12 112.747606            Root MSE     = 10.898

-----+-----
snittpriser |      Coef.   Std. Err.    t    P>|t|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
prognos |   .2340264   .3734373    0.63   0.544   -.5879034   1.055956
_cons |  27.92818   15.42326    1.81   0.098   -6.018185   61.87454
-----+-----

```

```

. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.06484776

```

D-11 FORVENTNINGSRETHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 9

```

. regress snittpriser prognos

```

```

Source |      SS      df      MS                Number of obs =      13

```



```
-----+-----
      Model | 1156.86261    1 1156.86261
Residual | 196.108671   11 17.828061
-----+-----
      Total | 1352.97128   12 112.747606

F( 1, 11) = 64.89
Prob > F   = 0.0000
R-squared  = 0.8551
Adj R-squared = 0.8419
Root MSE   = 4.2223
```

```
-----+-----
snittpriser |      Coef.  Std. Err.    t    P>|t|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
      prognos |      .85099   .1056418    8.06  0.000    .618474    1.083506
      _cons   |     6.633142  3.995632    1.66  0.125   -2.161184   15.42747
-----+-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.18603294
```

D-12 FORVENTNINGSRETHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER

10

```
. regress snittpriser prognos
```

```
Source |      SS      df      MS                Number of obs =      13
-----+-----
      Model | 90.7898256    1 90.7898256                F( 1, 11) =      0.79
Residual | 1262.18145   11 114.743768                Prob > F   =      0.3928
-----+-----
      Total | 1352.97128   12 112.747606                R-squared  =      0.0671
Adj R-squared = -0.0177
Root MSE   = 10.712
```

```
-----+-----
snittpriser |      Coef.  Std. Err.    t    P>|t|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
      prognos |      .3218113  .3617822    0.89  0.393   -.474466    1.118089
      _cons   |     24.46572  14.84808    1.65  0.128   -8.214685   57.14613
-----+-----
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.08763499
```

D-13 FORVENTNINGSRETHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER

11

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	948.146622	1	948.146622	F(1, 11) =	25.76
Residual	404.824654	11	36.8022413	Prob > F =	0.0004
				R-squared =	0.7008
				Adj R-squared =	0.6736
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	6.0665

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.7492308	.1476097	5.08	0.000	.4243439	1.074118
_cons	9.364846	5.775111	1.62	0.133	-3.346088	22.07578

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.11741471
```

D-14 FORVENTNINGSRETTHET - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER

12

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	972.990992	1	972.990992	F(1, 11) =	28.17
Residual	379.980284	11	34.5436622	Prob > F =	0.0002
				R-squared =	0.7192
				Adj R-squared =	0.6936
Total	1352.97128	12	112.747606	Root MSE =	5.8774

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.7107525	.1339208	5.31	0.000	.4159947	1.00551
_cons	10.85909	5.260958	2.06	0.063	-.720195	22.43838

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.05371933
```

D-15 FORVENTINGSRETTTHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 1

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1095.34556	1	1095.34556	F(1, 11) =	440.05
Residual	27.3805536	11	2.48914123	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9756
				Adj R-squared =	0.9734
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.5777

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	1.087783	.0518551	20.98	0.000	.9736507	1.201915
_cons	-2.646947	1.18099	-2.24	0.047	-5.246289	-.047605

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.11857918
```

D-16 FORVENTNINGSRETTTHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 2

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1096.34448	1	1096.34448	F(1, 11) =	457.13
Residual	26.3816379	11	2.39833071	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9765
				Adj R-squared =	0.9744
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.5487

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	1.052676	.0492352	21.38	0.000	.9443099	1.161042
_cons	-1.353666	1.10284	-1.23	0.245	-3.781	1.073667

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.30758723
```

D-17 FORVENTNINGSRETTTHET - DET INFORMEERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 3

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13		
Model	281.2398	1	281.2398	F(1, 11)	=	3.68
Residual	841.486318	11	76.4987562	Prob > F	=	0.0815
-----+-----				R-squared	=	0.2505
Total	1122.72612	12	93.5605098	Adj R-squared	=	0.1824
-----+-----				Root MSE	=	8.7464

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	3.184619	1.66091	1.92	0.082	-.4710207	6.840258
_cons	9.340166	6.240115	1.50	0.163	-4.394234	23.07457

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.21516175
```

D-18 FORVENTNINGSRETTTHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 4

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 13		
Model	1108.5495	1	1108.5495	F(1, 11)	=	860.15
Residual	14.1766166	11	1.28878333	Prob > F	=	0.0000
-----+-----				R-squared	=	0.9874
Total	1122.72612	12	93.5605098	Adj R-squared	=	0.9862
-----+-----				Root MSE	=	1.1352

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.9952853	.0339359	29.33	0.000	.9205927	1.069978
_cons	-1.417589	.806662	-1.76	0.107	-3.19304	.3578619

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
```

.89201607

D-19 FORVENTNINGSRETTET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 5

. regress snittpriser prognos

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1101.7188	1	1101.7188	F(1, 11) =	576.89
Residual	21.007317	11	1.90975609	Prob > F =	0.0000
Total	1122.72612	12	93.5605098	R-squared =	0.9813
				Adj R-squared =	0.9796
				Root MSE =	1.3819

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
prognos	1.091016	.0454239	24.02	0.000	.9910382 1.190993
_cons	-1.33897	.9815155	-1.36	0.200	-3.499271 .8213309

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.07035743
```

D-20 FORVENTNINGSRETTET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 6

. regress snittpriser prognos

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1111.12592	1	1111.12592	F(1, 11) =	1053.64
Residual	11.6001992	11	1.05456356	Prob > F =	0.0000
Total	1122.72612	12	93.5605098	R-squared =	0.9897
				Adj R-squared =	0.9887
				Root MSE =	1.0269

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
prognos	1.080313	.0332816	32.46	0.000	1.00706 1.153565
_cons	-1.404455	.7285995	-1.93	0.080	-3.008091 .1991821

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.03442343
```

D-21 FORVENTNINGSRETHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 7

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1098.04138	1	1098.04138	F(1, 11) =	489.31
Residual	24.6847387	11	2.24406715	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9780
				Adj R-squared =	0.9760
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.498

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	1.028619	.0465011	22.12	0.000	.9262706	1.130967
_cons	-1.070987	1.054326	-1.02	0.332	-3.391542	1.249568

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.55078271
```

D-22 FORVENTNINGSRETHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 8

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1096.05988	1	1096.05988	F(1, 11) =	452.13
Residual	26.6662341	11	2.4242031	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9762
				Adj R-squared =	0.9741
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.557

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	.9841786	.0462851	21.26	0.000	.8823058	1.086051
_cons	-.3266166	1.064572	-0.31	0.765	-2.669724	2.016491

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((_b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.73892403
```

D-23 FORVENTNINGSRETTTHET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 9

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1097.66521	1	1097.66521	F(1, 11) =	481.80
Residual	25.0609036	11	2.27826396	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9777
				Adj R-squared =	0.9756
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.5094

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	1.068893	.0486969	21.95	0.000	.9617116	1.176074
_cons	-3.192904	1.151963	-2.77	0.018	-5.728357	-.6574505

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((_b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.18482747
```

D-24 FORVENTNINGSRETTTHET DET INFORMERTE EKSPERIMENT DELTAKER 10

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1114.24061	1	1114.24061	F(1, 11) =	1444.42
Residual	8.48550543	11	.771409585	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9924
				Adj R-squared =	0.9918
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	.8783

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	1.084113	.0285251	38.01	0.000	1.021329	1.146896

```
_cons | -1.568586 .6263915 -2.50 0.029 -2.947265 -.1899076
```

```
-----
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.01323963
```

D-25 FORVENTNINGSRETTET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 11

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1095.47541	1	1095.47541	F(1, 11) =	442.20
Residual	27.2507057	11	2.47733688	Prob > F =	0.0000
-----				R-squared =	0.9757
-----				Adj R-squared =	0.9735
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.574

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
prognos	1.052353	.0500441	21.03	0.000	.9422068	1.162499
_cons	-2.091749	1.153645	-1.81	0.097	-4.630905	.4474064

```
-----
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.31794073
```

D-26 FORVENTNINGSRETTET - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET - DELTAKER 12

```
. regress snittpriser prognos
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13
Model	1101.15432	1	1101.15432	F(1, 11) =	561.51
Residual	21.5717987	11	1.96107261	Prob > F =	0.0000
-----				R-squared =	0.9808
-----				Adj R-squared =	0.9790
Total	1122.72612	12	93.5605098	Root MSE =	1.4004

snittpriser	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	

```

prognos | 1.018588 .0429854 23.70 0.000 .9239775 1.113198
_cons | -.7052512 .9702661 -0.73 0.482 -2.840792 1.43029

```

```

-----
. display 2*ttail(e(df_r),abs(((_b[prognos]-1)/_se[prognos])))
.6737904

```

D-27 TEST AV AUTOKORRELASJON I PROGNOSEAVVIKENE - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress f_tp_t f_t1p_t1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	144
Model	901.899479	1	901.899479	F(1, 142) =	10.81
Residual	11851.745	142	83.4629932	Prob > F =	0.0013
				R-squared =	0.0707
				Adj R-squared =	0.0642
Total	12753.6445	143	89.1863252	Root MSE =	9.1358

f_tp_t	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
f_t1p_t1	.3686333	.1121405	3.29	0.001	.1469527	.5903138
_cons	.895138	.7613333	1.18	0.242	-.6098741	2.40015

```

-----
. display ttail(e(df_r),abs(((_b[f_t1p_t1])/_se[f_t1p_t1])))
.00063757

```

D-28 TEST AV AUTOKORRELASJON I PROGNOSEAVVIK - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress f_tp_t Ft1_Pt1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	132
Model	.86843173	1	.86843173	F(1, 130) =	0.36
Residual	313.778353	130	2.41367964	Prob > F =	0.5497
				R-squared =	0.0028
				Adj R-squared =	-0.0049
Total	314.646785	131	2.40188385	Root MSE =	1.5536

f_tp_t	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Ft1_Pt1	-.0514685	.0858052	-0.60	0.550	-.2212237	.1182867
_cons	.6150746	.1431112	4.30	0.000	.3319461	.8982031

```

-----
. display ttail(e(df_r),abs(((_b[ Ft1_Pt1 ])/_se[ Ft1_Pt1 ])))
.27483188

```

D-29 TEST AV KORRELASJON MELLOM PROGNOSEAVVIK OG ENDRING I GJENNOMSNIITSPRIS - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress F_T_P_T PT_PT1
```

Source	SS	df	MS			
Model	5701.38384	1	5701.38384	Number of obs =	156	
Residual	7113.27068	154	46.1900693	F(1, 154) =	123.43	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.4449	
				Adj R-squared =	0.4413	
				Root MSE =	6.7963	
F_T_P_T	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
PT_PT1	-.6122255	.0551056	-11.11	0.000	-.7210859	-.5033651
_cons	-.217913	.5518911	-0.39	0.694	-1.308167	.8723413

```
. display ttail(e(df_r),abs((_b[ PT_PT1 ])/_se[ PT_PT1 ]))
9.881e-22
```

D-30 TEST AV KORRELASJON MELLOM PROGNOSEAVVIK OG ENDRING I GJENNOMSNIITSPRIS - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress f_tp_t ptpt1
```

Source	SS	df	MS			
Model	163.384699	1	163.384699	Number of obs =	143	
Residual	170.986305	141	1.21266883	F(1, 141) =	134.73	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.4886	
				Adj R-squared =	0.4850	
				Root MSE =	1.1012	
f_tp_t	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ptpt1	.8812204	.0759189	11.61	0.000	.7311339	1.031307
_cons	-1.70936	.2140103	-7.99	0.000	-2.132444	-1.286276

```
. display ttail(e(df_r),abs((_b[ ptpt1 ])/_se[ ptpt1]))
1.392e-22
```

D-31 ADAPTIVE PRISFORVENTINGER - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress avhengig uavhengig
```

Source	SS	df	MS			
Model	4141.03632	1	4141.03632	Number of obs =	144	
Residual	20167.7463	142	142.026382	F(1, 142) =	29.16	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1704	
				Adj R-squared =	0.1645	
				Root MSE =	11.917	
avhengig	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
uavhengig	.5795432	.1073287	5.40	0.000	.3673747	.7917117
_cons	-.450401	.9984576	-0.45	0.653	-2.424163	1.523361

```
. display (_b[_cons]+2.5) / _se[_cons]
2.0527652

. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[_cons]+2.5)/_se[_cons]))
.04193138

. display (_b[ uavhengig ] - 1) / _se[ uavhengig ]
-3.9174697

. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[ uavhengig]-1)/_se[ uavhengig ]))
.00013855
```

D-32 ADAPTIVE FORVENTNINGER REGRESJON - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress avheng uavhengig
```

Source	SS	df	MS			
Model	285.16066	1	285.16066	Number of obs =	132	
Residual	157.577066	130	1.21213128	F(1, 130) =	235.26	
Total	442.737726	131	3.3796773	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6441	
				Adj R-squared =	0.6413	
				Root MSE =	1.101	

avheng	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
uavhengig	.9326493	.0608063	15.34	0.000	.8123514	1.052947
_cons	-2.058141	.1014165	-20.29	0.000	-2.258782	-1.857501

```
. display (_b[_cons]+2.5) / _se[_cons]
4.3568716

. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[_cons]+2.5)/_se[_cons]))
.00002654

. display (_b[ uavhengig ] - 1) / _se[ uavhengig ]
-1.1076273

. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[ uavhengig]-1)/_se[ uavhengig ]))
.27006798
```

D-33 ADAPTIVE PRISFORVENTNINGER MED DUMMY VARIABLER - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET.

```
. regress avhengig uavhengig deltak2 deltak3 deltak4 deltak5 deltak6 deltak7 del
> tak8 deltak9 deltak10 deltak11 deltak12
```

Source	SS	df	MS			
Model	5271.52897	12	439.294081	Number of obs =	144	
Residual	19037.2536	131	145.322547	F(12, 131) =	3.02	
				Prob > F =	0.0009	
				R-squared =	0.2169	
				Adj R-squared =	0.1451	

Total | 24308.7826 143 169.991487 Root MSE = 12.055

avhengig	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
uavhengig	.6405184	.1108201	5.78	0.000	.4212897	.8597471
deltak2	7.694536	4.943457	1.56	0.122	-2.084801	17.47387
deltak3	2.179747	4.92179	0.44	0.659	-7.556728	11.91622
deltak4	-.4677265	4.923584	-0.09	0.924	-10.20775	9.272298
deltak5	-.0452444	4.923772	-0.01	0.993	-9.78564	9.695151
deltak6	5.967482	4.9342	1.21	0.229	-3.793542	15.72851
deltak7	1.985858	4.921735	0.40	0.687	-7.750507	11.72222
deltak8	6.274595	4.93492	1.27	0.206	-3.487854	16.03704
deltak9	-.0017394	4.922191	-0.00	1.000	-9.739007	9.735528
deltak10	5.384346	4.93128	1.09	0.277	-4.370902	15.13959
deltak11	.9427552	4.921461	0.19	0.848	-8.793069	10.67858
deltak12	.0776498	4.921477	0.02	0.987	-9.658206	9.813505
_cons	-2.891201	3.479976	-0.83	0.408	-9.775423	3.993022

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[ uavhengig]-1)/_se[ uavhengig ]))
.0014965
```

```
. display (_b[ uavhengig ] - 1) / _se[ uavhengig ]
-3.2438294
```

```
. display (_b[_cons]+2.5) / _se[_cons]
-.11241473
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[_cons]+2.5)/_se[_cons]))
.91066665
```

```
. test deltak2 deltak3 deltak4 deltak5 deltak6 deltak7 deltak8 deltak9 deltak10
> deltak11 deltak12
```

```
( 1) deltak2 = 0
( 2) deltak3 = 0
( 3) deltak4 = 0
( 4) deltak5 = 0
( 5) deltak6 = 0
( 6) deltak7 = 0
( 7) deltak8 = 0
( 8) deltak9 = 0
( 9) deltak10 = 0
(10) deltak11 = 0
(11) deltak12 = 0
```

```
F( 11, 131) = 0.71
Prob > F = 0.7299
```

D-34 ADAPTIVE PRISFORVENTNIGNER DUMMY VARIABLER - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress avheng to fire fem seks syv otte ni ti elve tolv uavhengig
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	132
Model	338.80024	11	30.8000219	F(11, 120) =	35.56
				Prob > F =	0.0000

Residual		103.937486	120	.866145713	R-squared	=	0.7652
-----+							
Total		442.737726	131	3.3796773	Adj R-squared	=	0.7437
					Root MSE	=	.93067

avheng		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
to		-.5451729	.3685023	-1.48	0.142	-1.274782 .1844359
fire		.5494738	.3564867	1.54	0.126	-.1563451 1.255293
fem		-1.588554	.3654755	-4.35	0.000	-2.31217 -.8649382
seks		-1.205578	.3735603	-3.23	0.002	-1.945202 -.465955
syv		-.3440195	.3678766	-0.94	0.352	-1.07239 .3843506
otte		-.2438616	.367294	-0.66	0.508	-.9710782 .483355
ni		.8902083	.3692481	2.41	0.017	.1591227 1.621294
ti		-1.142554	.3735163	-3.06	0.003	-1.882091 -.4030181
elve		.0522084	.367083	0.14	0.887	-.6745904 .7790073
tolv		-.6149844	.3686309	-1.67	0.098	-1.344848 .1148792
uavhengig		1.125789	.0570113	19.75	0.000	1.012911 1.238668
_cons		-1.571508	.2558902	-6.14	0.000	-2.078153 -1.064864

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[ uavhengig ]-1)/_se[ uavhengig ]))
.0292603
```

```
. display (_b[uavhengig]-1)/_se[uavhengig]
2.2063919
```

```
. display (_b[_cons ]+2.5) / _se[_cons]
3.6284773
```

```
. display 2*ttail(e(df_r),abs((_b[_cons]+2.5)/_se[_cons]))
.00042002
```

D-35 FORTJENESTE PROGNOSEAVVIK - DET UINFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress fortjeneste avvik
```

Source		SS	df	MS	Number of obs =	12
-----+						
Model		8033.632	1	8033.632	F(1, 10) =	0.54
Residual		149353.02	10	14935.302	Prob > F =	0.4801
-----+						
Total		157386.652	11	14307.8774	R-squared =	0.0510
					Adj R-squared =	-0.0439
					Root MSE =	122.21

fortjeneste		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
avvik		-1.345922	1.835147	-0.73	0.480	-5.434884 2.743041
_cons		229.2653	131.969	1.74	0.113	-64.77995 523.3106

D-36 FORTJENESTE PROGNOSEAVVIK - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress profitt2 progfeil2
```

Source		SS	df	MS	Number of obs =	11
-----+						
					F(1, 9) =	0.17

Model		80.4549782	1	80.4549782	Prob > F	=	0.6875
Residual		4192.69364	9	465.854849	R-squared	=	0.0188
-----+							
Total		4273.14862	10	427.314862	Adj R-squared	=	-0.0902

profitt2		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+							
progfeil2		.7173946	1.726263	0.42	0.687	-3.187684	4.622473
_cons		156.961	29.94761	5.24	0.001	89.21476	224.7072

D-37 PRISDYNAMIKKHYPOTEBEN - DET UIFORMERTE EKSPERIMENTET

. regress pend oett

Source		SS	df	MS	Number of obs =	13
-----+						
Model		445.326758	1	445.326758	F(1, 11) =	5.96
Residual		822.255581	11	74.7505074	Prob > F	= 0.0328
-----+						
Total		1267.58234	12	105.631862	R-squared	= 0.3513

pend		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
-----+						
oett		.317388	.1300344	2.44	0.033	.0311843 .6035917
_cons		-5.066046	2.771851	-1.83	0.095	-11.16685 1.034758

D-38 PRISDYNAMIKKHYPOTEBEN - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

REGRESJON PRISDYNAMIKK

. regress pend oett

Source		SS	df	MS	Number of obs =	13
-----+						
Model		.000252067	1	.000252067	F(1, 11) =	0.00
Residual		18.494504	11	1.68131854	Prob > F	= 0.9904
-----+						
Total		18.494756	12	1.54122967	R-squared	= 0.0000

pend		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
-----+						
oett		.0003049	.0248975	0.01	0.990	-.0544941 .0551039
_cons		-2.604771	.360931	-7.22	0.000	-3.399175 -1.810367

D-39 ALTERNATIV PRISDYNAMIKKHYPOTEBE - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

. regress prisendr overforvent

Source		SS	df	MS	Number of obs =	14
-----+						
					F(1, 12) =	3.06

Model		4.155055	1	4.155055	Prob > F	=	0.1056
Residual		16.2751454	12	1.35626211	R-squared	=	0.2034
-----+							
Total		20.4302004	13	1.57155387	Adj R-squared	=	0.1370
					Root MSE	=	1.1646

prisendr		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+							
overforvent		.2509091	.1433507	1.75	0.106	-.0614253	.5632435
_cons		-2.585455	.3193951	-8.09	0.000	-3.281357	-1.889552

D-40 ALTERNATIV PRISDYNAMIKKHYPOTESE - DET UIFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress prisendr divfor
```

Source		SS	df	MS	Number of obs	=	14
Model		49.3557254	1	49.3557254	F(1, 12)	=	0.48
Residual		1228.78756	12	102.398963	Prob > F	=	0.5007
-----+							
Total		1278.14328	13	98.3187141	R-squared	=	0.0386
					Adj R-squared	=	-0.0415
					Root MSE	=	10.119

prisendr		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+							
divfor		1.044795	1.504908	0.69	0.501	-2.234118	4.323707
_cons		-1.282291	2.713011	-0.47	0.645	-7.193435	4.628853

D-41 ALTERNATIV FORVENTNINGSHYPOTESE - DET INFORMERTE EKSPERIMENTET

Source		SS	df	MS	Number of obs	=	132
Model		58.2250138	1	58.2250138	F(1, 130)	=	19.69
Residual		384.512712	130	2.95779009	Prob > F	=	0.0000
-----+							
Total		442.737726	131	3.3796773	R-squared	=	0.1315
					Adj R-squared	=	0.1248
					Root MSE	=	1.7198

progendr		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+							
divover		.2831956	.0638286	4.44	0.000	.1569183	.4094729
_cons		-2.709022	.1530556	-17.70	0.000	-3.011824	-2.40622

D-42 ALTERNATIV FORVENTNINGSHYPOTESE - DET UIFORMERTE EKSPERIMENTET

```
. regress endringprog ded
```

Source		SS	df	MS	Number of obs	=	144
-----+							
					F(1, 142)	=	1.86

Model		315.007854	1	315.007854	Prob > F	=	0.1743
Residual		23993.7747	142	168.970245	R-squared	=	0.0130
-----+							
Total		24308.7826	143	169.991487	Adj R-squared	=	0.0060
					Root MSE	=	12.999
-----+							
endringprog		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+							
ded		.7820906	.572798	1.37	0.174	-.3502228	1.914404
_cons		-.9417702	1.084289	-0.87	0.387	-3.085205	1.201664
-----+							

Referanser

- Barberis, Nicholas & Thaler, Richard (2003). «A survey of behavioral finance». Handbook of the Economics of Finance. G.M. Constantinides & M. Harris & R. M. Stulz (ed.) 1. utgave, volume 1, kapittel 18, s 1053-1128. Elsevier.
- Beechey, Meredith, David Gruen and James Vickery (2000). «The Efficient Market Hypothesis: A Survey». RBA Research Discussion Papers research discussion paper 2000-01, Reserve Bank of Australia.
- Brunnermeier, Markus K. Bubbles (2008) The New Palgrave Dictionary of Economics, second edition. URL Link: http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2008_S000278&q=price%20bubbles&topicid=&result_number=1
- Caginalp, Gunduz, David P. Porter, Vernon L. Smith (2001). «Financial Bubbles: Excess Cash, Momentum, and Incomplete Information». The Journal of Psychology and Financial Markets. Vol. 2, No. 2, s. 80-99
- Camerer, Colin (1989). «Bubbles and Fads in Asset Prices: A Review of Theory and Evidence» Journal of Economic Surveys 3:1, s. 3-41
- Fama, Eugene F. (1970). «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Works». The Journal of Finance. Vol 25., No. 2 (mai 1970) side 383-417.
- Gurkaynak, Refet S. (2005) «Econometric Tests of Asset Price Bubbles: Taking Stock». Finance 0504008 EconWPA.
- Hirota, Shinichi, Shyam Sunder (2002). «Stock Market as a 'Beauty Contest': Investor Beliefs and Price Bubbles sans Dividend Anchors» Yale School of Management Working Papers ysm2, Yale School of Management.
- Ketcham, Jon, Vernon L. Smith, Arlington W. Williams (1984). «A Comparison of Posted-Offer and Double-Auction Pricing Institutions» Review of Economic Studies, Blackwell Publishing, vol. 51, no. 4. s. 595-614
- King, Ronald R., Vernon L. Smith, Arlington W. Williams, Mark Van Boening (1993) «The Robustness of Bubbles and Crashes in Experimental Stock Markets». Nonlinear Dynamics and Evolutionary Economics. Richard H. Day Ping Chen. Oxford University Press 1993.
- Lei, Vivian, Charles N. Noussair og Charles R. Plott (2001). Nonspeculative bubbles in Experimental Asset Markets: Lack of Common Knowledge of Rationality vs. Actual irrationality. Econometrica, Vol. 69, No. 4 (Juli, 2001), 831-859.

- LeRoy, Stephen F. (2004) «Rational Exuberance». Journal of Economic Literature. Vol. 42, No. 3 (September 2004) s. 783-804
- Lucas, Robert (1986). «Adaptive Behavior and Economic Theory». Journal of Business. Vol. 59, No. 4. s. 401-426
- Nash, John F. (1950) «The Bargaining Problem» Econometrica Vol. 18, No 2. (april 1950) s. 155-162.
- Noussair, Charles, Stephane Robin, Bernard Ruffieux (2001). «Price Bubbles in Laboratory Asset Markets with Constant Fundamental Values». Experimental Economics, Springer vol. 4, no. 1 (Juni 2001) S. 87-105.
- Noussair, Charles N., Steven Tucker (2006). «Futures Markets and Bubble Formation in Experimental Asset Markets». Pacific Economic Review, Vol. 11, No 2. s. 167-184
- Plott, Charles R., Vernon L. Smith (2008) «Handbook of Experimental Economics Results» Vol. 1, Part 6, 1. edition, Elsevier.
- Porter, David P., Vernon L. Smith (2003). «Stock Market Bubbles in the laboratory». The Journal of Behavioral Finance 2003, Vol. 4, No 1, 7-20.
- Porter, David. P. Vernon L. Smith (1995). «Futures Contracting and Dividend Uncertainty in Experimental Asset Markets». The Journal of Business. vol. 68, no. 4 (oktober 1995) s. 509-541
- Samuelson, Paul A. (1965). «Proof That Properly anticipated Prices Fluctuate Randomly». Industrial Management Review, 6:2 (1965:vår) s. 41.
- Santos, Manuel S., Michael Woodford (1997). «Rational Asset Pricing Bubbles». Econometrica, Vol. 65, No. 1 (Januar 1997), s. 19-57.
- Schouw-Hansen, Petter (2007). «Effisiensteorien vs. Behavioral finance». Masteroppgave ved Norges Handelshøyskole.
- Sheffrin, Steven M. (1996). «Rational Expectations». Cambridge University Press.
- Shiller, Robert (2008). «Efficient Markets vs. Excess Volatility» Forelesning 6. forelesning , ECON 252: Financial Markets, Yale University. <http://oyc.yale.edu/economics/financial-markets/content/transcripts/transcript-6-efficient-markets-vs.-excess>
- Skiadas, Costis (2009). «Asset Pricing Theory». Princeton University Press.
- Smith, Vernon L., Gerry L. Suchanek, Arlington W. Williams (1988). «Bubbles, Chrashes, and Endogenous Expectations in Experimental Spot Asset Markets». Econometrica. Vol. 56, No. 5, s. 1119-1151.

- Sunder, Shyam (1995). Experimental Asset Markets: A Survey. The Handbook of Experimental Economics. Princeton University Press
- Van Boening, Mark V., Arlington W. Williams and Shawn. LaMaster (1993) «Price Bubbles and Crashes in Experimental Call Markets» Economics Letters, Elsevier, vol. 41 no. 2, s. 179–85.
- Wooldridge, Jeffery M. (2006). «Introductory Econometrics» Third Edition.