

ARBEIDSNOTAT

No. 03/20

SIGVE TJØTTA

ADAM SMITHS MARKEDSTEORI:
MISTET OG FUNNET



Institutt for økonomi
UNIVERSITETET I BERGEN

Adam Smiths markedsteori: mistet og funnet*

Sigve Tjøtta
Institutt for økonomi, Universitet i Bergen
18 august 2020

Sammendrag

Likevektspunktet der tilbudskurven krysser etterspørselskurven er et kraftfullt redskap til å studere markeder. Det er studentens velsignede punkt når de strever med eksamensoppgavene som Trygve Haavelmo beskrev det som for over 60 år siden. Men likevektsteorien er statisk i natur. Dynamikken utenfor likevekt mangler. Dynamikken gikk tapt på veien fra Adam Smiths markedsteori til den statiske likevektsteorien. Smiths markedsteori er dynamisk i natur. Mennesker forsøker kontinuerlig å forbedre sin situasjon med arbeidsdeling, spesialisering og frivillige bytter. Gjennom frivillige bytter oppdages det hva ting er verd. Det igjen peker i retning det er lønnsomt å spesialisere seg. Denne artikkelen presenterer to markedseksperimenter som tar Smiths dynamiske markedsteori som utgangspunkt. Jeg har brukt disse eksperimentene i klasserommet til å lære studenter om Smiths markedsteori. I forlengelsen drøftes to spørsmål knyttet til dynamikken: i) Hvorfor asymmetrisk informasjon mellom kjøper og selger er et mulig problem i standard markedsteori mens det i Smiths markedsteori er et tegn på velstand. ii) Hvorfor moral er sentral i Smiths markedsteori mens det er mer som et påheng til standard markedsteori. Svarene på begge spørsmål knyttes til at frivillig bytter er den sentrale analyseenheten i Smiths markedsteori.

* Takk til Ivar Gaasland, John Morgan, Nina Seradarvic, Eirik A. Strømmland, Jean-Robert Tyran og deltakere på intern seminar på Institutt for økonomi (UiB) og 11th Nordic Conference on Behavioral and Experimental Economic, BI, for nyttige innspill og kommentarer. En spesiell takk til Åshild Janbu for forskningsassistanse og til alle studenter på ECON 370 Eksperimentell økonomi som har deltatt på eksperimentene. Deres spørsmål og kommentarer har i stor grad bidratt til dette arbeidet. Takk for finansiell støtte fra Småforsk.

INNLEDNING: ADAM SMITHS MARKEDSTEORI ER PROSESS, IKKE LIKEVEKT

Likevekten, «det velsignede faste punktet i tilværelsen for økonomistudentene som krymper seg ved eksamensbordet» skrev Trygve Haavelmo for vel 60 år siden i artikkelen «Hva kan statiske likevektsmodeller fortelle oss?» (Haavelmo 1958). Han hyllet likevekten, men la til et «men». For å kunne si noe om prisdannelse måtte det være «noe mer» utover likevektspunktet. Dette «noe mer» måtte være av dynamisk natur. Dynamikken utenfor likevekt tar økonomisk teori noe lettvint på, fortsatte Haavelmo, det er som et påheng til den statiske modell.

Likevektspunktet står også i dag sentralt i økonomifaget enten det er punktet der tilbudskurven krysser etterspørselskurven eller der reaksjonsfunksjonene krysser hverandre i Nashlikevekten. Og Haavelmo's «men» er der fremdeles. Det som skjer utenfor likevekten, prosessen mot likevekt, fanges ikke opp i teoriene. Selv i evolusjonær spillteori, der ordet «evolusjonært» antyder en prosess, er likevekten statisk i natur (Weibull, 1995, s. 35).¹ William Nordhaus's Dynamic Integrated Climate-Economy modell (DICE) er også statisk i natur til tross for at ordet dynamikk er med i navnet.² Nashlikevekten er definert ved konsistente forventinger om de involverte spillernes handlinger. I likevekt gjør hver spiller det de andre spillerne forventer at han eller hun skal gjøre. Men hvordan disse forventingene dannes og blir konsistente faller utenfor teorien.

Seksti år senere, gjentar Vernon Smith Haavelmo's bekymring. Ifølge Vernon Smith gikk noe tapt fra Adam Smiths klassiske markedsteori til dagens markedsteori med fokus på statisk likevekt.

This price discovery perspective in *Wealth* (of Nations) was lost in the neoclassical marginal revolution and its aftermath. Instead of supplementing the price discovery process in *Wealth*, it was displaced by equilibrium market statics ... (*Wealth of Nations*) is process all the way up; it's not about the whiteboard mechanics of market clearing

¹Evolusjonært stabile strategier karakteriserer likevekten i evolusjonær spillteori. Men teorien forklarer ikke prosessen som leder frem til disse stabile strategiene. Werner Güth, en sentral forsker innenfor indirekte evolusjonær spillteori, sier den på denne måten: strategier er evolusjonære stabile i «no evolutionary time», Güth og Kliemt (1998, side 391).

²DICE-modellen innlemmer klima i en Ramsey vekstmodell, Nordhaus (1994). Klima modelleres som en beholdning av karbon i atmosfæren. DICE er *et optimeringsproblem* med en endelig tidshorisont, 600 år delt i 60 perioder a 10 år. Den beregner periodevis skyggepriser på karbonutslipp. Den er dynamisk i den forstand at det som skjer i en periode bestemmes av det som skjer periodene før og etter. Men som i alle optimeringsproblemer, er den statisk i natur. Den beskriver ikke prosessen frem til optimeringspunktet. Slike modeller kan selvsagt bidra til innsikt i det fenomenet som studeres.

prices and outcomes, based on specialization, that creates wealth; it's about the discovery of prices.

Vernon Smith (2016, side 263)

Men Vernon Smith finner dynamikken igjen i Adam Smiths markedsteori der det sentrale er at markeder er en prosess med frivillige bytter, Smith (1776, I.ii.2, side 26)³. Gjennom frivillige bytter oppdages ting som ikke hadde vært oppdaget uten et slikt bytte. Å gå inn i en butikk og komme ut med noe du ikke visste om eller kunne se for deg fantes, er en ganske vanlig erfaring. Gjennom slike bytter oppdager vi om det har verdi for oss og tilbyderne om vi verdsetter det de tilbyr. Å oppdage hva andre er villige til å betale for noe, vil i neste omgang informere oss om i hvilken retning det er lønnsomt å spesialisere seg i. Prisen er et resultat av byttet. Først når et bytte er realisert dannes prisen.

I standard markedsteori er det omvendt. Priser er eksogene og allment kjente for hver enkelt markedsaktør når de tar sine beslutninger. Konsumenter maksimerer sin nytte for gitte priser, og produsenter maksimerer profitt for gitte priser. Men priser er endogene i hele systemet. Likevekten, kvanta og priser, er løsningen av et ligningssystem. Denne likevekten er statisk i natur. Det statiske ligger også indirekte innbakt i konsumentens og produsentens optimeringsproblem. Et optimeringsproblem er som ordet sier, et problem som skal finne det optimale *punktet*. Prosessen mot dette punktet er underordnet.

Målet med denne artikkelen er å presentere to markedseksperimenter som jeg håper kan bidra til å belyse dynamikken i markeder. Jeg har brukt disse eksperimentene i klasserommet og min erfaring er at de kan brukes til å forstå Smiths dynamiske markedsteori og dynamikken mot likevektspunktet. Etter å ha presentert design og resultater drøfter jeg spesielt to forhold.

Først, mangel på dynamikk i likevektsteorien kan knyttes til antagelsene om perfekt informasjon via antagelsen om at alle er pristakere. Prisantagelsen reiser flere spørsmål. Når alle tar prisene for gitt, hvem *gir* prisene? Hvordan gis og tas prisene? Et svar er å introdusere den velkjente, men fiktive, Walras-auksjonarius. Et annet svar er å anta perfekt informasjon, Jevons (1871, side 85-87).⁴ Dersom alle selgere og kjøpere har perfekt informasjon om tilbud

³James Buchanan peker også tilbake til Adam Smith markedsteori, og han argumentere for at kjernen i økonomifaget bør være frivillige bytter, Buchanan (1964).

⁴Jevons bruker ordene «perfect knowledge».

og etterspørsel, vil de også, via kalkulasjon, ha perfekt informasjon om prisene. Jevons introduserte i sin tid perfekt informasjon som en løsning på hvordan priser dannes. Men senere i økonomifaget har perfekt informasjon blitt til en målestokk på hvordan en økonomi bør fungere. Mangel på perfekt informasjon kan føre til et ineffektivt i økonomien. Kontrasten til Adam Smiths markedsteori er slående. For Smith er omfattende imperfekt informasjon et tegn på et velstående samfunn. Omfattende arbeidsdelingen og spesialiseringen i en økonomi fører til at hver av oss blir *eksperter på egne områder*, noe som igjen fører generell velstandsøkning som omfatter de fattigste i samfunnet (Smith, 1776, I.i.10, side 22). Imperfekt informasjon er det naturlige speilbilde av arbeidsdeling og spesialisering. Mer omfattende arbeidsdeling og spesialisering går derfor sammen med dypere imperfekt informasjon og mer velstand.

For det andre, markeder er knyttet til moral. «Grådighet er bra» sier den fiktive Gordon Gecko i filmen *Wall Street* (1987).⁵ Er det slik at markeder dyrker og forsterker det selviske i oss og undergraver det sosiale mellom oss? At markeder forutsetter, fremmer og legitimerer selvisk oppførsel? Nei, svarer Adam Smith på alle spørsmålene. Markeder verken forutsetter, fremmer eller legitimerer selvisk oppførsel. For Smith er markeder, i tillegg til å bytte varer og tjenester, en sosialisering og siviliserende prosess. For å lykkes i markeder må vi også rette søkelys på *andres* behov og ønsker, ikke bare egne.

TO MARKEDSEKSPERIMENTER

Hvorfor bytter folk? Ifølge David Ricardo fordi vi er *ulike*, vi har komparative fortrinn. Vi har ulike interesse, talenter, ferdigheter og varierende grad av dyktighet. Gjennom frivillige bytter utnytter vi våre spesialiteter og med det skaper vi velstand for både oss selv og for våre byttepartnere.

Adam Smith snur rundt på det. Vi er født ganske like, men *blir* ulike i markedsprosessen. Han beskriver prosessen gjennom eksemplet med bæreren («porter») og moralprofessoren (Smith 1776, I.ii.4, side 28-29). Som barn var de to ganske like. Gjennom oppvekst, utdanning, og arbeidserfaringer opparbeider professoren og bæreren seg kunnskap, ferdigheter og dømmekraft i sine respektive yrker. I voksen alder fremstår de mer ulike enn det de faktiske er. Smith advarer mot at forfengelige moralprofessorer kan komme til å tro at forskjellene mellom dem og bærere er større enn det de faktisk er.

⁵ Se klippet her <https://www.youtube.com/watch?v=VVxYOQS6ggk>.

For Smith, er *observerte* forskjeller i ferdigheter og kunnskap mellom mennesker mer et resultat av markedsprosessen enn en forutsetning for den. Men Smith utelukker ikke at medfødte egenskaper kan forklare noe av spesialiseringen.

Eksperiment 1 tar utgangspunkt Ricardos utgangspunkt. Deltakerne har tilgang på ulike teknologier. Gjennom spesialisering og bytte øker det samlede overskudd. Eksperiment 2 tar Smiths sitt utgangspunkt. Alle deltakerne har tilgang til de *samme* teknologiene. Dersom de spesialiserer seg og bytter øker det samlede overskudd. Dersom de gjør det vil de fremstå som forskjellig ved at de spesialiserer seg i ulike teknologier. Felles for de to eksperimentene er at deltakerne har svært begrenset informasjon om teknologiene. Deltakerne må oppdage teknologiene, at de kan spesialisere seg og at de kan bytte.

Eksperiment 1 Design, prosedyrer og resultater

Eksperiment 1 er basert på Crockett m. *fl.* (2009) og Taylor m. *fl.* (2010). Det ble gjennomført over flere semestre i mastergradskurset ECON 370 «Eksperimentell økonomi» ved Universitet i Bergen. Deltakerne fikk ikke betalt.

Kjernen i eksperimentet er en økonomi med et partalls antall deltakere N . Deltakerne kan samhandle i 10 runder. I hver runde kan de *produsere* og *konsumere* røde og blå brikker. Deltakerne ble i hver sesjon (klassen i dette tilfellet) tilfeldig delt i to grupper. Den ene halvparten blir tildelt en «oddetalls» teknologi, den andre halvparten en «partalls» teknologi.⁶ I hver runde var det en produksjonsfase, konsumfase og minglefase.

I **produksjonsfasen** må deltakerne velge en produksjon i produksjonsskjemaet (Tabell 1, del A). Etter at deltakerne har markert valgene sine i produksjonsskjemaet, fikk de utdelt produksjonen av blå og røde brikker av en eksperimenthjelper.⁷

Den faktiske produksjonsteknologien er vist i tabell 2, del B. Disse er altså *ikke* kjent av deltakerne. Teknologiene oppdages på samme måte som ved å åpne en julekalender. Dersom en deltaker med et oddetallsskjema markerte «Alt i Rød» fikk utdelt 13 røde brikker og ingen blå

⁶Skjemaene var merket 1,2, 3,... N . Skjemaene ble stokket og delt ut til deltakerne; oddetall har oddetallsteknologier og partall partallsteknologier.

⁷Jeg rekrutterte to studenter til å hjelpe til med eksperimentet og møtte dem før forelesningen for å forklare arbeidsoppgavene deres. Møtet varte om lag 15 minutter.

(se Del B tabell 1). Dersom en deltaker med et partallsskjema markerte det samme, «Alt i Rød», ville fått 3 røde brikker og ingen blå. I neste runde må deltakerne gjøre enda et produksjonsvalg, det samme eller et nytt.

I **konsumfasen** leverer deltakerne sine beholdninger av blå og røde gjenstander til eksperimenthjelperen. Hjelperen noterer ned antall innleverte røde og blå brikker og antall opptjente poeng i runden (Konsumskjema i Appendiks A). Konsumet var forskjellige for de to gruppene. For oddetallsdeltakerne «for hver 3 rød trenger du 1 blå for å tjene 3 poeng» mens det for partallsdeltakerne var «for hver 2 blå trenger du 1 rød for å tjene 2 poeng», se Appendiks B for mer detaljer. Det var ikke tillatt å overføre brikker fra en runde til den neste. Deltakerne måtte derfor levere inn alle sine brikker.

Minglefasen er mellom produksjons- og konsumfasen. Fysisk var produksjons- og konsumbordet plassert på hver side av rommet. I minglefasen starter deltakerne med beholdning av produserte blå og røde brikker. Deltakerne blir informert om at det er lov å kommunisere med hverandre. Det blir ikke gitt informasjon om å bytte brikker, verken at det er tillatt eller forbudt. I flere sesjoner kom spørsmålet opp om det var lov til å bytte. Som svar ble det gjentatt det som stod i instruksjonen om at «alt er lov innenfor rimelighetens grense unntatt det som er eksplisitt forbudt i instruksjonen». Deltakerne måtte altså oppdage at det er mulig å bytte. Om minglefasen også blir en **markedsfase** er altså opp til deltakerne.

Hva er ex-post Pareto-effektiv allokering? Gruppen på N deltakere maksimerer samlet poeng når de spesialisere seg og bytter med hverandre. Oddetallsdeltakere spesialisere seg i å produsere røde brikker (13 røde, 0 blå), gir fra seg 4 røde mot å få 3 blå brikker og sitter igjen med (9 røde, 3 blå) til konsum. Det gir 9 poeng. Partallsdeltakere spesialisere seg i å produsere blå brikker (0 røde, 11 blå) og gir fra seg 3 blå mot å få 4 røde brikker. Etter et slikt bytte vil oddetallsdeltakere ha en beholdning (4 røde, 8 blå) som gir 8 poeng. Predikert likevektspris er altså å bytte 4 røde mot 3 blå brikker. Totalt antall poeng blir $N * (17/2)$. For mer detaljer om utregningene, se Appendiks B.

I autarki, uten bytte, er det beste partallsdeltakere kan oppnå å produsere «Lik» og realisere produksjonen (1 rød, 2 blåe) som gir 2 poeng. Oddetallsdeltaker kan produsere enten (7 røde, 1 blå) eller (3 røde, 1 blå), begge realiserer 3 poeng. Totalt antall poeng er $N*(5/2)$.

Tabell 1 Produksjonsskjema (A) og faktisk produksjonsteknologier (B).

(A) Deltakernes produksjonsskjema av røde og blå brikker

| Runde | Velg innsats | | | | | | Mengde produsert | | |
|-------|--------------|------------|------------|-----|------------|------------|------------------|-----|-----|
| | RØD Alt | < < Høy | < < Lav | Lik | > > Lav | > > Høy | Blå Alt | RØD | BLÅ |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |

(B) Faktisk produksjonsteknologi i Eksperiment 1 og 2 (# røde brikker, # blå brikker).

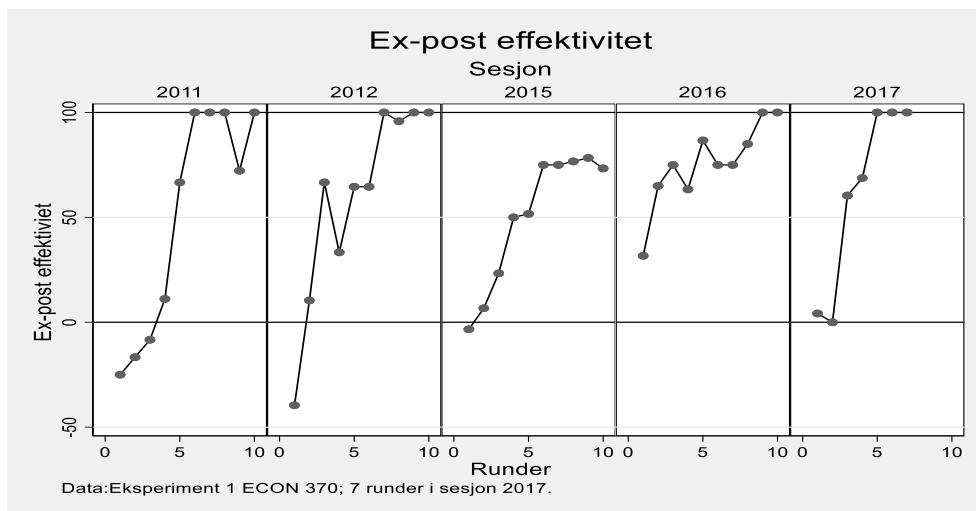
| | Rød | | | | | | Blå |
|-------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | Alt | Høy | Lav | Lik | Lav | Høy | Alt |
| Eks. 1 | | | | | | | |
| Oddetall | (13,0) | (10,0) | (7,1) | (3,1) | (1,1) | (1,2) | (0,2) |
| Partall | (3,0) | (2,1) | (2,2) | (1,2) | (1,5) | (0,8) | (0,11) |
| Eks. 2 | | | | | | | |
| Symmetrisk | | | | | | | |
| Teknologi A | (24,0) | (21,0) | (15,1) | (3,3) | (1,3) | (0,3) | (0,6) |
| Teknologi B | (6,0) | (3,0) | (3,1) | (3,3) | (1,15) | (0,21) | (0,24) |
| Eks. 2 | | | | | | | |
| Asymmetrisk | | | | | | | |
| Teknologi C | (24,0) | (21,0) | (15,1) | (3,3) | (1,3) | (0,3) | (0,6) |
| Teknologi D | (2,0) | (1,0) | (1,0) | (1,1) | (0,5) | (0,7) | (0,8) |

Noter: I eksperiment 1 fikk alle deltakerne det produksjonsskjema (A). I eksperiment 2 fikk hver deltaker ett ark med to identiske tabeller, den første markert med A og den andre med B. I den asymmetriske var teknologiene C og D markert som A og B henholdsvis.

Eksperiment 1: Resultater

Eksperimentet ble gjennomført på forelesningene i ECON 370 Eksperimentell økonomi. Totalt 42 studenter deltok fordelt på 5 sesjoner (klasser). I alt 39 av deltakerne oppnådde 100 prosent ex-post Pareto effektivt minst en gang i løpet av de 10 rundene. Alle sesjonene nådde full effektivitet minst en gang bortsett fra kullet 2015, se Figur 1. Men selve om ikke alle nådde det samtidig var det fremdeles par innenfor kull 2015 som nådde full effektivitet.

Figur 1: Ex-post effektivitet i prosent, autarki (0 prosent) eksperiment 1.



Eksperiment 2

Eksperiment 2 tar utgangspunkt i Adam Smiths bytteteori. Deltakerne er like i utgangspunktet men de blir ulike i bytteprosessen. Kjernen i eksperimentet er en økonomi med åtte deltakere⁸. På samme måte som i det forrige eksperimentet, kan de åtte deltakerne samhandle i 10 runder og i hver runde kan de *produsere* og *konsumere* rød og blå gjenstander. Konsumet ble omgjort til poeng som ble vekslet inn i kontanter på slutten av eksperiment. I hver runde var det, på samme måte som i Eksperiment 1, en produksjons-, konsum- og en minglefase.

I **produksjonsfasen** må deltakerne velge i hver runde velge *en av to* produksjonsteknologier. Teknologiene er altså ukjente, deltakerne må oppdage teknologiene. De faktiske produksjonsteknologiene er vist i tabell 1 del B. Dersom en deltaker i produksjonsfasen

⁸ Eksperiment 2 er publisert i Åshild Janbu masteroppgave «Når to pluss to blir mer enn fire», Janbu (2014). Jeg var veileder og eksperimentet inngikk i et større prosjekt finansiert av Småforsk midler.

markerte teknologi A og «Lav Blå» vil de motta 1 rød brikke og 3 blå brikker. Hvis den samme deltaker i neste runde markerte teknologi B og velger samme «Lav blå» vil han motta 1 rød brikke og 15 blå brikker.

Deltakerne leverte inn sine beholdninger av røde og blå brikker i **konsumfasen**. Deltakerne ble informert i instruksene om at opptjente poenger = min {antall røde brikker, antall blå brikker}. Alle deltakerne hadde altså samme «konsumfunksjon». En deltaker som levert inn 1 rød og 3 blå vil få markert 1 poeng. Det var heller ikke i dette eksperimentet tillatt å overføre brikker fra en runde til den neste.

I eksperiment 2 var det to underliggende behandlinger: symmetrisk og asymmetrisk økonomi. I hver sesjon var det bare en av de to økonomiene. For at betalingen skulle være den samme i de to behandlingene er vekslingskursen fra poeng til kroner forskjellig. I den symmetriske økonomien var betalingen = 1 kroner * min {antall røde brikker, antall blå brikker} og i den asymmetriske var betaling = 2 kroner * min {antall røde brikker, antall blå brikker}. Forskjellen mellom de to behandlingene er produksjonsteknologiene.

I den symmetriske økonomien kan det oppnås maksimale antall poeng i en runde når det er full spesialisering og bytte. Halvparten av deltakerne produserer 24 røde brikker med teknologi A. Den andre halvparten av deltakerne produserer 24 blå med teknologi B. Ved å bytte 12 røde mot 12 blå vil hver enkelt deltaker realisere 12 poeng (12 kroner), til sammen 96 poeng (kroner) på de åtte deltakerne som hver sesjon bestod av, se detaljer i utregningene i Appendiks B.

I den asymmetriske økonomien er det i hver runde mulig å oppnå 6 poeng (12 kroner). Maksimal utbetaling oppnås når to deltakere spesialiserte seg i å produsere 24 røde brikker med teknologi C, og de seks andre deltakerne spesialiserte seg i å produsere 8 blå brikker med teknologi D.⁹ For å realisere ex. post effektivitet må hver av deltakerne som spesialiserte seg i å produsere 24 røde brikker bytte med tre deltakere som spesialiserte seg i å produsere blåe brikker. De må gi fra seg 6 røde mot å få 2 blå igjen, og bytteprisen er 3 røde mot 1 blå. Da vil de to har spesialisert seg i produksjon av rød ha en beholdning av 6 røde og 6 blå. De som har spesialisert seg i produksjon av blå vil også ha en beholdning av 6 røde og 6 blå. Til sammen i gruppen er det mulig å realisere 48 poeng (96 kroner).

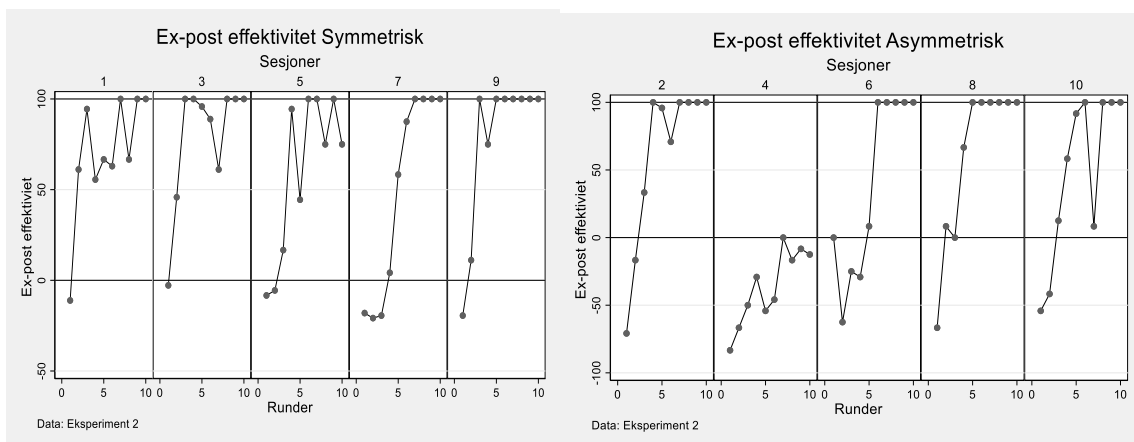
⁹ I instruksene og skjema er teknologien C merket som A og teknologi merket som B, se vedlegg.

Sesjonene ble gjennom på det samme rommet på UiB. I rommet var det to pulter plassert på hver sin side av rommet, en merket «Produksjon» og den andre merket med «Konsum». Ved hver pult satte den samme assistenten i alle sesjonene. Deltakerne ble rekruttert via epost fra et utvalg av førstesemester studenter på SV-fakultet på UiB. Totalt 78 studenter, 38 i den symmetriske (6 deltakere i sesjon 1, i resten av sesjonene var det 8 deltakere) og 40 i den asymmetriske. Hver runde hadde en tidsbegrensing på fem minutter. Dersom alle deltakerne gjorde seg ferdig innen fem minutter, startet neste runde. Eksperimentet ble gjennomført 23 og 24 oktober 2014. Gjennomsnittlig utbetaling var 185 kroner inkludert 100 kroner for oppmøte.

Eksperiment 2 Resultater

Figur 2 oppsummer resultatene fra Eksperiment 2. Ni av 10 sesjoner oppnådde maksimalt ex-post effektivitet. Unntaket er sesjon 4 der deltakerne ikke byttet røde mot blå brikker. I den sesjonen realiseres etter hvert den høyeste antall poeng som er mulig i autarki.

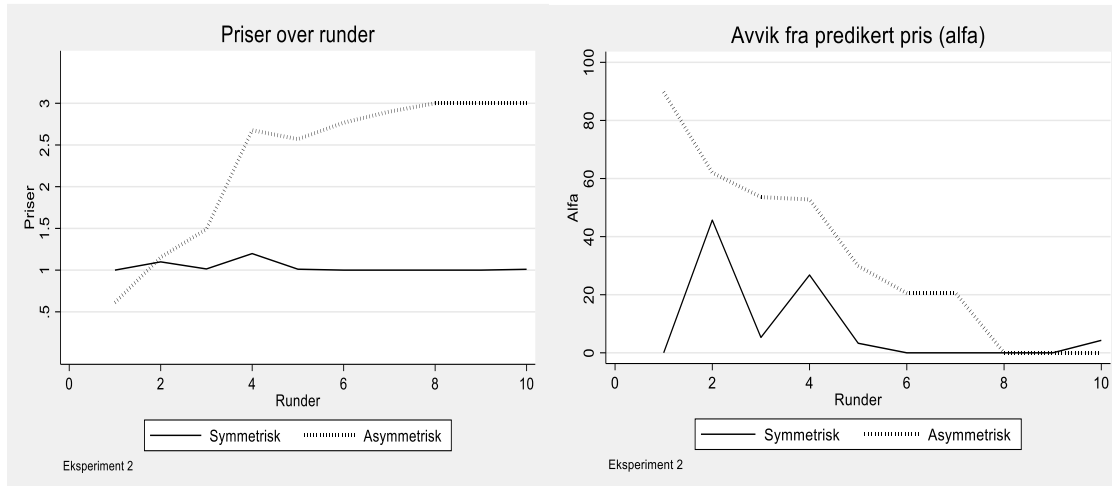
Figur 2 Ex-post effektivitet eksperiment 2, symmetrisk og asymmetrisk.



Etter å ha oppnådd maksimal ex-post effektivitet i en runder er det noen sesjoner (1,3,5,9, 2 og 10) hvor det er et effektivitetstap i påfølgende runde. Sett fra deltakerens ståsted kan det være rasjonelt. Deltakerne ble ikke informert om at de underliggende teknologiene er stabile. Dersom deltakerne tror at den underliggende teknologi endrer seg, noe som skjer i virkelige økonomier, kan det være rasjonelt å endre produksjonen for å undersøke om noe har endret seg. Prisene konverger mot predikerte likevektsprisene, 1 i den symmetriske økonomi og 3 i den asymmetriske. Konvergensen er noe raskere i den symmetriske enn i den asymmetriskbehandlingen. *Konvergenskoeffisient alfa*, tilsvarende som Smith (1962, side 116),

måler for hver runde standardavvik i observerte priser i forhold til predikert likevektspris. Den måles i prosent, se Appendiks B for detaljer.

Figur 3 Priser og standardavvik fra predikert likevektspris (alfa).



DISKUSJON

Frivillig bytter er kjernen i markedsdynamikken

Begge eksperimentene demonstrerer at deltakerne finner frem til predikerte likevektspriser og kvanta. Det er godt nytt for likevektsteorien. Men, som Trygve Haavelmo minnet oss på, sier teorien lite om dynamikken for å nå likevekt. Adam Smiths markedsteorier kan bidra til å kaste lys over dynamikken i markedsprosessen.

Kjernen i Smiths markedsteori er frivillig bytter av en ting mot en annen, i eksperimentene røde mot blåe brikker. Gjennom bytter oppdager deltakerne i hvilken retning det er verd å spesialisere seg i. Det er først gjennom markedsprosessen at ting får verdi og priser. Vi kjenner ikke verdier på ting før vi har realisert et bytte.

Et tankeeksperiment: en landsby for noen tusen år siden. En dag kommer en fremmed på torget med en diamant som ingen har sett før. Noen som vil bytte diamanten mot noe mat og drikke? I utgangspunktet kan ingen på torget vite om diamanten har verdi. Man må forsøke å bytte. Kanskje noen på torget synes diamanten er nyttig eller pen. Først gjennom realisert bytte, når noen faktisk byttet til seg diamanten mot mat og drikke, kan den fremmede og andre på torget

oppdage at diamanten har verdi i bytte. En høy nok realisert priser skaper igjen insentiver til å lete etter flere edelstener.

På sammen måte oppdager deltakerne i eksperimentene verdien av blå og røde brikker. I starten er det umulig å vite hva bytteverdien er. En blå mot en rød brikke? En naturlig start, men tilfeldig. I bytteprosessen oppdager deltakerne at bytteverdien av røde og blå er noe annet enn 1 til 1. Uten realisert bytte er det ingen priser. De realisererte bytteverdiene gir igjen signaler om hvilke retninger det er lønnsomt å spesialisere seg. I eksperimentene realiserer deltakerne etter hvert de predikerte likevektsprisene: 4 røde mot 3 blå brikker i eksperiment 1, 1 rød mot 1 blå i den symmetriske økonomien i eksperiment 2 og 3 røde mot 1 blå i den asymmetriske økonomien i eksperiment 2.

Asymmetrisk kunnskap: fra velsignelse til problem

For Adam Smith er asymmetrisk kunnskap en velsignelse, et tegn på en blomstrende økonomi. I standard økonomisk teori er asymmetrisk informasjon et tegn på mulige problemer.

Utvikling av økonomiske teorier om asymmetrisk og ufullstendig informasjon bidrar utvilsomt til forståelse av hvordan markeder fungerer. Men i innenfor velferdsøkonomi er ufullstendig informasjon fremstilt som et problem; det kan føre til ineffektivitet, se for eksempel læreboken Mas-Colell et al. (1995, s. 308-09). I NOU-rapporten om delingsøkonomi slås det fast at «når noen har bedre tilgang til informasjon enn andre ... kan det føre til at ressurser ikke brukes effektivt og i verste fall at markeder bryter sammen», (NOU 2017, s. 40).

Bruktbilmarkedet er et klassisk eksempel på at asymmetrisk informasjon mellom kjøper og selger kan føre til at markedet bryter sammen (Akerlof, 1970). Selgeren har bedre informasjon om bilkvaliteten enn det kjøperen har. Kjøperen er derfor uvillig til å betale mer enn prisen på en bruktbil med gjennomsnittlige kvalitet. Dette driver høykvalitetsbiler ut av markedet. Kjøperen vil derfor nedjustere sine oppfatninger om kvaliteten på de gjenværende bruktbiler på markedet, noe som fører til ytterligere prisreduksjon. Omfanget av bruktbilmarkedet blir mindre. I verste fall bryter det sammen.

Asymmetrisk informasjon blir altså sett på som et problem, noe som må løses. Økonomer kan diskutere hvordan det skal løses, om det er staten skal gripe eller om markedet selv kan ordne opp. Men det er også kritiske røster mot denne argumentasjonen. Nobelprismottaker Ronald

Coase kritiserer praksisen ved å sammenlikne institusjoner og organisasjoner i virkelige økonomier med tavleøkonomier med perfekt informasjon (Coase, 1988). Han ønsker en reorientering av faget til å sammenlikne institusjoner i økonomier som de faktisk er, noe som Adam Smith gjør.

Kjernen i Smiths markedsteori er spesialisering og bytte. Ved å spesialisere oss i å gjøre ting blir vi gode i det og skaper et overskudd. Overskuddet kan brukes til å bytte til oss ting som vi ønsker oss og som andre har spesialisert seg i å lage. Vi blir alle eksperter på våre spesifikke områder. Gjennom spesialisering opparbeider vi oss spesifikk kunnskap og informasjon om hvordan vi kan lage og gjøre ting. Med omfattende og gjennomgående spesialisering i et samfunn blir informasjon og kunnskap mer asymmetrisk. Smiths kunnskapsbegrep er mer enn informasjon og kalkulerende rasjonalitet, det inkluderer erfaringsbasert kunnskap som «ferdigheter, dyktighet og dømmekraft» (Smith, 1776, I.i.1, side 13).

For Smith er asymmetrisk kunnskap og informasjon primært en *konsekvens* av arbeidsdeling i markedsprosessen (Smith 1776, I.i, 8-10, side 19-22). Det er ikke et problem, men et tegn på et velstående samfunn fordi et velstående samfunn har utbredt arbeidsdeling og spesialisering.

Smith utelukker ikke at asymmetrisk informasjon kan å forklare at markeder vokser frem. Asymmetrisk informasjon mellom kjøper og selger om kvaliteten på bruktbiler åpner for at entreprenører kan etablere et torg hvor kjøpere og selgere av bruktbiler kan møtes. Innovasjonen av slike torg kan være drevet av etterspørsel fra kjøpere og selgere som begge ønsker en sikrere måte å omsette bruktbiler på. Bilforhandleren tilbyr sine tjenester som mellommann og garanterer en sikker transaksjon; at kjøperen får bilen som er lovet og at selgeren får pengene som er lovet. I tillegg tilbyr bilhandleren den åpenbare egenskapen ved et torg at selger og kjøper vet hvor de skal gå for å selge eller kjøpe ting. Gjennom fremveksten av bruktbilforhandlere utvikles det mekanismer som brukbilgaranti som demper problemer knyttet til asymmetrisk informasjon.

Men det sentrale poenget til Smith er at etter hvert som institusjonen bruktbilforhandlere utvikles vil den asymmetriske *informasjonen bli enda dypere*. Med etablering av bilforhandlere blir det ytterligere arbeidsdeling og spesialisering; bilforhandlere spesialiserer seg i å tilby torg for kjøp og salg av bruktbiler, selgere og kjøpere av bruktbiler spesialiserer i sine respektive

yrker og gjennom det har de mindre kunnskap og informasjon om bruktbiler. I denne prosessen blir informasjonen og kunnskap enda mer skjevfordelt enn den var i utgangspunktet.

Dette gjelder generelt. Imperfekt informasjon er det naturlige speilbilde av arbeidsdeling og spesialisering. Når vi som samfunnsforskere observerer utbredt imperfekt informasjon kan det – i tråd med Adam Smiths markedsteori - være tegn på omfattende arbeidsdeling. Omfattende arbeidsdelingen og spesialisering fører nødvendigvis til at vi alle blir eksperter på egne områder og at vi har mindre informasjon om det vi ikke spesialiserer oss på.

Likevekt, spredt kunnskap og ufullstendig informasjon.

Friedrich A. Hayek knytter spredt kunnskap og asymmetrisk informasjon til likevekt (Hayek 1937, 1945, 2002). Ifølge Hayek er kunnskaps- og informasjonsgrunlaget (data) for våre individuelle beslutninger *både* subjektivt og spredt.

Dersom data *bare* er subjektive kan vi tenke oss at disse blir objektive i likevekt. I utgangspunktet har vi subjektive oppfatninger om hva ting er verdt, for eksempel verdien på en spesifikk bruktbil. Gjennom en uspesifisert prosess blir prisene objektiv informasjon i likevekt. De blir allment kjent; vi har en felles oppfatning av priser. Vi får samme oppfatning av verdien (markedsprisen) på en spesifikk bruktbil.

Men data for våre beslutninger er til å være subjektive, lokal i natur og spredt. Hver av oss har helt spesifikk kunnskap om hvordan vi lager ting i våre spesialiserte yrker. Og hver av oss har kunnskap om våre behov og ønsker. Denne lokale kunnskapen er unik for hver enkelt av oss. Andre har ikke - og kan ikke ha - vår lokale kunnskap. Når subjektive kunnskap er lokal og spredt blir det sentrale i markedsprosessen *koordinering* av denne spredte kunnskapen.

Markedsprosessen er en institusjon som koordinerer subjektive og spredt kunnskap. I markedsprosessen oppdages det hva ting er verdt. I de to eksperimentene oppdages det i en bytteprosess hva andre er villig til å betale for blå og røde brikke. Innovatører som bilforhandlere oppdaget at det å tilby et torg hvor selgere og kjøpere av bruktbiler møtes er noe som både kjøpere og selgere fra sine ståsted ønsker og verdsetter. Markeder er en institusjon som koordinerer spredt kunnskap og oppdage hvilke ressurser som er knappe, og ikke en institusjon med formål å optimalisere gitte ressurser. På individnivå forsøker vi å bedre vår

egen situasjon innenfor de begrensede ressurser vi har tilgjengelig. Markeder er en institusjon som koordinerer individuelle beslutninger.

MARKEDER OG MORAL

I økonomifaget betraktes ofte markeder og moral som frakoblet. Hvordan moral henger sammen med markeder ligger utenfor økonomifaget. Men for Adam Smith stod moral sentralt i markedsprosessen. Markeder er en sosialiserende og siviliserende prosess. Ifølge Smith disiplinere markedsprosessen oss til å bli mindre selvisk og mer interessert i andres behov. Den dyrker frem tillitt og tillitsverdighet overfor fremmede.¹⁰

Frivilligheten i bytter er det sentrale i Smiths markedsteori, og den i seg selv gjør at det sosiale trer naturlig frem. Priser bringer kjøpere og selgere sammen. Prisen løser en interessekonflikt; kjøpere ønsker å betale mindre enn realisert pris, og selgere ønsker å selge for mer. Realisert pris, markedsprisen, er begge enige om. I standard markedsteori, separere prisen kjøpere og selgere. Konsumenter maksimerer sine respektive nytter gitt eksogene priser, og bedrifter maksimerer profitt for gitte priser. Kommunikasjonen mellom dem skjer indirekte gjennom priser.

Markeder demper det selviske i oss og setter andres interesser i førersetet.

Forutsetter og dyrker markeder frem det selviske i mennesker? Smith svarer nei på begge spørsmålene. Fordi bytter er frivillige, må partene sette seg inn hverandres situasjon og ønsker. Suksess i forretninger krever at man kan bidra til andres velstand *som de andre vurderer det*. Det kommer klart frem i avsnittet med det velkjente sitatet med bakeren, bryggeren og slakterens, Smith (1776, II.ii.2, side 26-27).

Han starter avsnittet ved å slå fast at vi er grunnleggende avhengig av fremmede for å dekke våre materielle behov og ønsker. Fremmede hjelper oss med det vi bruker i det daglige som seng, sengetøy, leilighet, kaffe, sko, bukse, og smarttelefon. Listen av ting er lengre, listen av fremmede som hjelper oss enda lengre. Siden vi ikke har kapasitet til å kjenne mer enn et par hundre mennesker, kan vi ikke basere oss på alle disse fremmedes velvilje til å hjelpe oss med det vi trenger og ønsker oss. Vi må bytte det til oss.

¹⁰ For sammenheng mellom markeder og moral se for eksempel Smith og Wilson (2019).

Slike bytter er frivillige i et markedssamfunn.¹¹ Vi må overtale mulige byttepartnere om at det er i deres interesse å bytte med oss. Vi må derfor sette oss inn i deres ønsker. Bakeren må sette seg inn i vår situasjon og finne ut hvilke brød vi ønsker oss. Baristaen må strebe for å finne ut hvilken kaffe vi ønsker oss. Ifølge Smith vil egeninteressen i markedsprosessen lede oss til å sette søkelys på *andres* behov og ønsker, ikke bare våre egne. Menneskers evne og vilje til å sette seg inn andres behov er derfor en viktig drivkraft i markedsprosessen.

I tråd med Smiths observasjoner, observerte jeg i klasseromeksperimentet (eksperiment 1) at deltakere forsøker å overtale andre med at det var i deres (de andres) interesser å spesialisere seg produksjon og å bytte. Jeg brukte dette som utgangspunkt til en diskusjon i klassen om markeder forutsetter og dyrker frem egeninteressen.

Likevekt i rommet for moralske regler og handlingsrommet

Et hvert frivillig bytte åpner for opportunistisk adferd; folk kan utnytte sine byttepartnere for å oppnå kortsiktige gevinster. For eksempel i arbeidsmarkedet vil både arbeidsgiver og arbeidstaker kunne avvike fra allment akseptert oppførsel for å skaffe seg en kortsiktig fordel. Selv en enkel situasjon som hjemlevering av pizza åpner for opportunistisk adferd. Pizzaleverandøren kan levere en lavere kvalitet enn det som kjøperen med rimelighet kan forvente, og kjøperen kan kreve å få penger tilbake ved å kreve at kvaliteten på pizzaen er verre enn det den egentlig er.

Opportunisme begrenses av sosiale normer. Det kan vise med fangens dilemma spill. I det opprinnelige fangens dilemmaspill kan hver fange enten sladre på den andre eller være taus. Dersom de handler rasjonelt, vil hver av fangene forvente at den andre sladrer på den andre. Prediksjonen fra Nash-likevekten er at begge vil sladre; noe som er paradoksalt siden det felles

¹¹Gavebytte er en annen måte å bytte på for å realisere gevinster av spesialisering, Mauss (1925) og Oman (2016, side 24). Gavebytte er kjennetegnet ved resiprositet; jeg gir deg en gave mot at du gjengjelder og gir meg en gave nå eller senere. I en gavebytteøkonomi er det en forpliktelse til å gi, motta og gi tilbake gaver (Mauss, 1925, side 10-12). Tilsynelatende er gavebytter det samme som frivillig bytter i et marked, men det er en essensiell forskjell. Gavebytte er kollektivisert, de sentrale sosiale bytteenheter i et gavebyttesamfunn er familien, storfamilien og klanen. Dersom du ikke gjengjelder meg med en gave, enten at du ikke er i stand til det eller du ikke ønsker det, kan jeg gå til brødrene, storfamilien og klanen din for å kreve en gave tilbake. Jeg kan også hente hjelp fra mine brødre, min storfamilie og min klan for å tvinge deg å returnere en gave til meg. Det som i utgangspunktet er uenigheter og konflikt i et gavebyttesamfunn mellom individer blir kollektivisert til uenighet og konflikt mellom familier, storfamilier og i siste instans mellom klaner. Frivillige bytte i et markedssamfunn er individualisert. Uenigheter og konflikter forblir individualiserte, tredjeparter kan gripe via rettssystemet.

beste hadde vært at begge forble tause.¹² Virkelige kriminelle fanger kommer unna fangens dilemma ved å følge mafia-kodekser om aldri å tyste og aldri å samarbeide med politiet (Skarbek, 2014). At slike oppførselsregler begrenser opportunistisk adferd er i tråd med Adam Smiths moralteori i *The Theory of Moral Sentiments* fra 1759.¹³ I Smiths moralteori, er likevekten, om den eksisterer, i rommet for oppførselsregler, om folk oppfører seg i tråd med forventet oppførselsregler. I mafiaen kan det være «aldri å tyste» og i markedssamfunn «hold en avtale». Nash-likevekten i fangens dilemmaspill er i handlingsrommet; i likevekt gjør jeg det som andre forventer at jeg skal gjøre, og de andre gjør det jeg forventer at de skal gjøre. Nash-likevekt er karakterisert ved konsistente oppfatninger av hverandres handlinger.¹⁴

I Eksperiment 1 observerte jeg at studentene inngikk avtaler om produksjon og bytte. Etter at eksperimentene var ferdig spurte jeg om de hadde inngått avtaler og om de ble overholdt. Svarene var ja på begge. Min erfaring fra diskusjonen med studentene er at de ikke hadde tenkt så mye på hvorfor de holdt avtale, de bare gjorde det. Å holde avtale er noe selvsagt.

AVSLUTTENDE KOMMENTAR

For over 60 år siden hyllet Trygve Haavelmo likevektspunktet men etterlyste dynamikk. Vernon Smith (2016) mener at dynamikken gikk tapt underveis, og oppfordrer økonomer til å gå tilbake til Adam Smiths markedsteorier for å bedre forstå dynamikken.

Å gjøre eksperimenter i klassen er en måte å få frem dynamikken. Jeg har her presentert to eksperimenter som kan brukes i undervisning. Min erfaring er at deltakelse i slike eksperimenter hjelper studenter til å forstå dynamikken i markeder. En bonus med eksperimentene er at moral kan knyttes til markeder. Mennesker er opptatt å forbedre sin situasjon, men i markedsprosessen «tvinges» folk også til å sette seg inn i andre situasjon. Du må overbevise andre om at det er i deres interesse å bytte med noe som du ønsker deg. Å holde løfte og være tillitsverdige står sentralt i eksperimentene så vel som i markedsprosessen.

¹² I et gjentatt fangens dilemma spill kan fangene unngå dilemmaet ved en resiprositet strategi; samarbeide i første runde og deretter gjør hva den andre spilleren gjorde i forrige runde.

¹³ Det ligger utenfor rammen av denne artikkelen å gjøre rede for moralteorien, men jeg har skrevet noe om det i her i Samfunnsøkonomen (Tjøtta, 2015).

¹⁴ Hvordan disse forventningene blir konsistente ligger utenfor teorien. Men Adam Smiths moralteori kan kaste lys over prosessen om hvordan forventinger om hverandres handlinger blir konsistente, se Serdarevic (2019).

Betyr det noe å studere og undervise i Adam Smiths markedsteori? Det har åpenbart interesse i seg selv. Men jeg tror også at det er viktig fordi teoriene, linsene, som vi ser data med påvirker hva vi ser. Jeg har brukt asymmetrisk informasjon som eksempel. Med standard økonomisk linser er asymmetrisk informasjon et problem. For Adam Smith var omfattende asymmetrisk informasjon et tegn på omfattende arbeidsdeling og spesialisering og dermed velstand.

REFERANSER

Akerlof G.A (1970). The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500.

Buchanan, J.M. (1964). What Should Economists Do? *Southern Economics Journal*. 30, 213-22.

Coase, R. (1988). *The Firm, the Market, and the Law*. Chicago.

Crockett, S., B.J. Wilson, og V.L. Smith (2009). Exchange and Specialisation as a Discovery Process. *The Economic Journal*, 119 (539), 1162-1188.

Güth, W. og H. Kliemt (1998). The indirect evolutionary approach: Bridging the gap between rationality and adaptation. *Rationality and Society*, 10(3), 377-399.

Haavelmo, T. (1958). Hva kan statiske likevektsmodeller fortelle oss? *Annex til Nationaløkonomisk Tidsskrift*. 96, 138-143.

Hayek, F.A. (1937). Economics and Knowledge. *Economica*. 4(13), 33-54.

Hayek, F.A. (1945). The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review*. 25(4), 519-530.

Hayek, F.A. (2002). Competition as a Discovery Procedure. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*. 5(3), 9-23.

Janbu, Å.F. (2014). Når to pluss to blir mer enn fire. En eksperimentell studie av spesialisering og bytte. Masteroppgave, Institutt for samfunnsøkonomi, UiB.

Jevons, W.S (1871/1965). *The Theory of Political Economy*. Femte utgave, New York: August M. Kelly.

Mas-Colell, A., M.D. Whinston, og J.R. Green (1995). *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, Oxford.

Mauss, M. (1925/1954). *The Gift. Forms and Functions of Exchange in Archaic Societies*. Opprinnelig utgitt på fransk, utgitt på engelsk i 1954.

Nordhaus W. (1994). *Managing the Global Common: The Economics of Climate Change*. MIT Press, CT, USA.

NOU 2017:4. Delingsøkonomi.

Oman, N. B. (2016). *The Dignity of Commerce. Markets and the Moral Foundations of Contract Law*. The University of Chicago Press, Chicago.

Serdarevic, N. (2019). The Symathetic Imagination: Smithian Insights About Human Society, SSRN, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3450179.

Skarbek, D. (2014). *The Social Order of the Underworld. How Prison Gangs Govern the American Penal System*. Oxford University Press, New York.

Smith, A. (1759/1976). *The Theory of Moral Sentiments*. The Glasgow Edition, Liberty Fund, Indiana.

Smith, A. (1776/1976). *An Inquiry into the Nature and Causes of Wealth of Nations*. The Glasgow Edition, Liberty Fund, Indiana.

Smith, V.L. (1962). An experimental study of competitive market behavior. *The Journal of Political Economy*, 70(2), 111-137.

Smith, V.L. (2016). Adam Smith and Experimental Economics. Kap. 16 i R. Hanley (red) *Adam Smith: his life, thought, and legacy*. Princeton University Press, New Jersey.

Smith, V.L. og B.J. Wilson (2019). *Humanomics. Moral Sentiments and the Wealth of Nations for the Twenty-First Century*. Cambridge University Press, UK.

Taylor, J., V. Smith og B. Wilson (2010). Discovering Economics in the Classroom with Experimental Economics and Scottish Enlightenment. *International Review of Economic Education*, 9(2), 10-33

Tjøtta, S. (2015). Adam Smiths økonomiske mennesker og Homo economicus. *Samfunnsøkonomen*, 6, 28-38.

Weibull J. W. (1995). *Evolutionary Game Theory*. The MIT Press, Cambridge, Mass, USA

APPENDIKS A

Forberedelser

Rydd rommet slik at det er blir plass til et mingleområde mellom en produksjonspult (merk med en P) og en konsumpult (merk med en K). For å gjennomføre eksperimentet trengs det en hjelper til å bemanne produksjonspulten og en annen til å bemanne konsumpulten. Som brikker brukte jeg pokerbrikker.

Instruks eksperiment 2 Symmetrisk [asymmetrisk] sesjon

Instruksen ble delt ut og lest høyt.

Dette er et eksperiment i økonomisk beslutningstaking.

Dere kan produsere to fiktive gjenstander i hver periode; røde og blå brikker. Det er to forskjellige produksjonsteknologier, 1 og 2, som begge produserer røde og blå brikker. På baksiden av denne instruksen er det et skjema med "produksjon" og "konsum" på. I begynnelsen av hver periode må du velge en teknologi, enten 1 eller 2, og deretter produksjon av blå og røde brikker. Etter at du har valgt produksjon, går du til eksperimenthjelperen merket med P, som gir deg røde og blå brikker knyttet til produksjonen din.

Deretter velger du hva du vil konsumere i inneværende periode. Du tjener 1 poeng for hver blå brikke, men for hver blå brikke trenger du én rød brikke. Du tjener 1 [2] kroner per poeng. Når du har bestemt deg, tar du brikkene med deg til eksperimenthjelperen merket med K, som noterer ned og gir deg poeng knyttet til konsumet du har valgt. Merk at det ikke er lov å overføre brikker til neste periode.

Det er totalt ti perioder, og hver periode varer i 5 minutter. Merk at du kan endre teknologi mellom periodene.

Du kan kommunisere med alle de andre deltakerne. Ellers er alt tillatt innenfor rimelighetens grenser, og som ikke eksplisitt er forbudt i instruksene.

Du mottar pengene du har tjent når du leverer konsum i siste periode. Eksperimenthjelperen beholder skjemaet for «produksjon» og «konsum» etter at pengene er delt ut.

Dette er slutten av instruksen. Dersom du har noen spørsmål, rekk opp hånden slik at du kan spørre nå.

Instruks til eksperiment 1

Instruksene ble nummert med 1,2,3,...N. Instruksene er de samme i Eksperiment 2 med noen unntak: i) Det var bare *en* teknologi tilgjengelig, følgelig var det ingen ting i instruksene om å velge mellom to teknologier. ii) Deltakerne opptjening av poeng ble informert på denne måten: Du kan «tjene z antall poenger» for hver x røde og y blå brikker. Din spesifikke informasjon er vist i ditt skjema». iii) Det ble opplyst at det ikke var virkelig penger involvert.

Konsumskjema

På hvert konsumskjema er det en setning som sier noe hvor mange poeng og penger deltakerne tjener.

Ekspertiment 1, oddetall: «For hver 3 rød trenger du 1 blå for å tjene 3 poeng».

Ekspertiment 1, partall: «For hver 2 blå trenger du 1 rød for å tjene 2 poeng».

Ekspertiment 2, symmetrisk: «For hver 1 blå trenger du 1 rød for å tjene 1 poeng (1 krone)».

Ekspertiment 2, asymmetrisk: «For hver 1 blå trenger du 1 rød for å tjene 1 poeng (2 kroner)».

| Runde | Rød | Blå | Poeng |
|-------|-----|-----|-------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

APPENDIKS B Autarki, ex-post Pareto effektivitet og likevektspriser

Eksperiment 1

Teknologiene er gitt i Tabell 1, del B, og konsumet er gitt i konsumskjema i Appendiks A. La r = antall røde brikker og b = antall blå brikker. For oddetalldeltakerne er antall poeng = $3 * \min\{ r/3, b\}$ hvor $\min\{ x, y\}$ er minimum av tallene x og y avrundet *nedover* til nærmeste heltall. For partallsteknologiene er antall poeng = $2 * \min\{ r, b/2\}$.

Spesialisering og handel:

Oddetallsdeltakere (1,3, ...)

| | | |
|-----------------------------|---------------|-----------------|
| Spesialisering i produksjon | (13 r, 0 b) | som gir 0 poeng |
| Bytte | (-4 r, + 3 b) | |
| Beholdning (konsum) | (9 r, 3 b) | som gir 9 poeng |

Partallsdeltakere (2,4, ...)

| | | |
|-----------------------------|---------------|-----------------|
| Spesialisering i produksjon | (0 r, 11 b) | som gir 0 poeng |
| Bytte | (+4 r, - 3 b) | |
| Beholdning (konsum) | (4 r, 8 b) | som gir 8 poeng |

Ex-post Pareto effektivitet $N*(17/2)$ hvor N =antall deltakere. Predikerte likevektspris er 4 røde brikker i bytte mot 3 blå brikker.

I autarki, kan en oddetallsdeltaker maksimalt tjene 3 poeng ved å produsere (7r, 1b) eller (3r, 1b). Det beste partallsdeltakere kan gjøre er å produsere (1r, 2b) som gir 2 poeng. For en gruppe med N deltakere, er maksimalt antall poeng $N*5/2$.

Eksperiment 2.

Deltakerne måtte i hver runde velge mellom en av teknologiene A eller B i Tabell 1. Konsumet ble beskrevet i den [a]symmetriske økonomien beskrevet som «for hver 1 blå trenger du 1 rød for å tjene 1 poeng (1[2] kroner)», altså deltakerne tjente $1 [2] \text{ kroner} * \min\{ r, b\}$.

Symmetrisk økonomi

Ex-post effektivitet oppnås ved at 4 deltakere spesialisierer seg i å produsere røde brikker, 4 deltakere spesialisierer seg i å produsere blåe brikker og at de bytter.

Spesialisering i produksjon av røde med teknologi A (4 deltakere)

| | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| Produksjon | (24 r, 0 b) | som gir 0 kroner |
| Bytte | (-12 r, + 12 b) | |
| Beholdning (konsum) | (12 r, 12 b) | som gir 12 kroner |

Spesialisering i produksjon av blåe med teknologi B (4 deltakere)

| | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| Produksjon | (0 r, 24 b) | som gir 0 kroner |
| Bytte | (+12 r, - 12 b) | |
| Beholdning (konsum) | (12 r, 12 b) | som gir 12 kroner |

Bytteprisen som realiser ex-post effektivitet er 1 rød brikke mot 1 blå.

I autarki, uten handel, oppnår det beste ved at hver av deltakerne produserer (3 r, 3 b) enten ved teknologi A eller B. Det gir 3 kroner i hver runde, til sammen 24 kroner for 8 deltakere.

Asymmetrisk økonomi

Ex-post effektivitet oppnås når 2 deltakere spesialisere seg i å produsere røde brikker med teknologi C, 6 deltakere spesialisere seg i å produsere blåe brikker med teknologi D, og de bytter brikker.

Spesialisering i produksjon av røde brikker med teknologi C (2 deltakere)

| | | |
|---------------------|----------------|-------------------|
| Produksjon | (24 r, 0 b) | som gir 0 kroner |
| Bytte | (-18 r, + 6 b) | |
| Beholdning (konsum) | (6 r, 6 b) | som gir 12 kroner |

Spesialisering i produksjon av blå brikker med teknologi D (6 deltakere)

| | | |
|---------------------|---------------|-------------------|
| Produksjon | (0 r, 8 b) | som gir 0 kroner |
| Bytte | (+6 r, - 2 b) | |
| Beholdning (konsum) | (6 r, 6 b) | som gir 12 kroner |

Ex-post effektivitet realiseres med når 3 røde brikker mot 1 blå. Hver av de to deltakerne som har spesialisert seg i å produsere røde må bytte med 3 deltakere som har spesialisert seg i å produsere blå brikker.

I autarki, uten handel, oppnås maksimalt samlet antall poeng hvis hver av deltakerne produserer (3 r, 3 b) med teknologi C. I hver runde blir det 3 poeng for hver deltaker, til sammen for 8 deltakere 24 poeng (48 kroner).

Beregning av priser P_i

Priser observeres ikke, de er beregnet fra registrert produksjon og konsum av røde og blå brikker: $\text{Pris} = - (\# \text{ konsum av røde} - \# \text{ produksjon av røde}) / (\# \text{ konsum av blåe} - \# \text{ konsum av røde})$ hvor *både* teller og nevner i brøken må være forskjellig fra null. Eksempel: dersom det i en runde er registrert at en deltaker produserte 13 røde og 0 blåe brikker og konsumerte 9 røde og 3 blåe, er den beregnete prisen = $- (-4 / +3) = 4/3$. Prisene beregnes på individnivå, det vil si at dersom det er ett bytte mellom to individer blir prisen registrert to ganger.

Konvergenskoeffisient alfa måler for hver runde standardavvik, σ_0 , i observerte priser i forhold til predikert likevektspris, P_0 . Koeffisienten beregnes i prosent: $\text{Alfa} = 100 (\sigma_0/P_0)$ der $(\sigma_0)^2 = (1/n)\sum(P_i-P_0)^2$ og hvor n = antall bergende priser i en spesifikk runde, i = deltaker i som har en beregnet pris P_i og sumtegnet summerer over i .

Institutt for økonomi
Universitetet i Bergen
Postboks 7800
5020 Bergen
Besøksadresse: Fosswinckels gate 14
Telefon: +47 5558 9200
www.uib.no/econ/